



RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL RIMA

CONTRATO S.G MINISTRO 431\2017, LLAMADO MOPC N° 63\2017, LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA CONTRATACIÓN DE EMPRESA CONSTRUCTORA PARA LA PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE VARIOS TRAMOS DE LA REGIÓN ORIENTAL LOTE N 01. I.D N°331957- CAPILLITA - ALEMAN CUE - ACCESO SANTA CATALINA Y ACCESO ASENTAMIENTO 3 DE MAYO

PROYECTO DE EXPLOTACION AGROPECUARIA Y CANTERA DE PIEDRA

1. ANTECEDENTES

El presente estudio constituye un complemento del estudio que será presentado ante el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, según **CONTRATO S.G MINISTRO 431\2017, LLAMADO MOPC N° 63\2017, LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL PARA LA CONTRATACIÓN DE EMPRESA CONSTRUCTORA PARA LA PAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA DE VARIOS TRAMOS DE LA REGIÓN ORIENTAL LOTE N 01– CAPILLITA – ALEMAN CUE- ACCESO SANTA CATALINA Y ACCESO ASENTAMIENTO 3 DE MAYO**; explotación de cantera de piedra la misma será presentado ante el Ministerio de Obras Públicas y comunicaciones y del Ministerio de Minas y Energías. Este estudio, tiene informaciones de carácter general en los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, cuidando que los recursos naturales sean utilizados en forma correcta y sustentable, para obtener un alto rendimiento de los mismos.

El **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A.)**, es presentado ante la Secretaria del Ambiente por la Firma: CCC S.A., propietario de la finca en estudio, cuyo objetivo principal es la de explotación de la cantera para extracción de piedra basálticas, dicho estudio está conforme a la Ley N° 294/93 y su correspondiente Decreto Reglamentario N° 453/13, que exige la presentación por parte del proponente un estudio detallado, según el Art. 1°, 4° y teniendo en cuenta también el Art. 7° , y de los puntos b) cuyo estudio es el de explotación minera.

2. OBJETIVOS

La Secretaría del Ambiente ha elaborado los Términos de Referencia, el cual se ha tomado como base en la elaboración de la investigación, para una presentación clara de todos los efectos ambientales que tienen relación con la planificación, diseño y ejecución del proyecto.

El objetivo del EIA es identificar, y en lo posible eliminar o disminuir los impactos negativos que causaría la implementación del proyecto; es decir, determinar los recursos naturales que van a ser afectados, intensidad, duración, si es reversible o no, y ver acorde a estos ítems las medidas para eliminar o mitigar los impactos.

En vista a ello, el alcance del EIA que se explye en este documento técnico, se circunscribe a estudiar el área a ser intervenida y sus alrededores.

Los objetivos del presente documento son:

- ✓ Realizar un relevamiento de campo, en cuanto a la flora, fauna, suelo, clima, topografía, etc.
- ✓ Identificar y estimar los posibles impactos ambientales; Positivos o negativos, con la puesta en marcha del proyecto.
- ✓ Analizar las incidencias, a corto y largo plazo, de las actividades a ejecutarse sobre las diferentes etapas del proyecto.
- ✓ Recomendar las medidas ambientales protectoras, correctoras o mitigadoras acorde a lo detectado en los relevamientos de campo y los principales impactos en ocurrencia.

- ✓ Analizar el medio socioeconómico de la zona y como va a afectar al mismo con la puesta en marcha del proyecto.
- ✓ Concienciar a los personales del establecimiento de la importancia de la conservación de la biodiversidad.
- ✓ Presentar un Plan de Monitoreo.
- ✓ Potenciar los impactos positivos

3. ÁREA DEL PROYECTO.

La propiedad se encuentra ubicado en el departamento de Caaguazú, Distrito de Carayao, en el lugar denominado Tobatiry, cuya superficie es de 17 Has. 2.740 m², teniendo una ubicación geográfica entre las coordenadas UTM X: 568560.00 m E, Y: 7197547.00 m S, zona 21 J.

El inmueble que contiene al proyecto presenta la siguiente identificación:

Ubicación:

Colonia: Tobatiry

Distrito: Carayao

Departamento: Caaguazú

Identificación del Inmueble:

Finca N°: 2211

Padrón N°: 2477

Superficie total: 17 has

Superficie a intervenir: 4.677 m²

3.1. Área de Influencia Directa.

El AID, en este proyecto se considera a la superficie intervenida por la explotación de cantera, y toda el área dentro de los linderos de la propiedad en cuestión.

3.2. Área de influencia indirecta.

El AII en este Estudio de Impacto Ambiental, son considerados al menos 3.000 metros, próximos al área del proyecto.

Metodología de trabajo

El Presente Estudio comprendió un conjunto de actividades, investigaciones y tareas técnicas que se llevaron a cabo con la finalidad de cumplir acabadamente con los objetivos propuestos. A partir de un análisis previo del proyecto para conocerlo con detalle se estableció una metodología de trabajo que comprende las siguientes etapas:

Recopilación de la información: Esta etapa comprende:

- Trabajo de campo: Se realizaron visitas a la propiedad objeto del proyecto y de su entorno con la finalidad de obtener información sobre las variables que pueden afectar

al proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, topografía, geología, hidrogeología, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc.), así como el medio socioeconómico y cultural (población, ocupación, etc.).

- Recolección y Verificación de datos: Consistió en la obtención de planos y otros datos relacionados con el área en estudio, así como la recopilación de las normas y disposiciones legales relacionadas a este proyecto, así como datos meteorológicos, y poblacionales extraídos del Censo Nacional de Población y Vivienda, Municipalidad de Concepción, Gobernación de Concepción, del Servicio Geográfico Militar.

Procesamiento de la información:

- Una vez obtenida toda la información se procedió al ordenamiento y análisis de las mismas con respecto al proyecto, a partir del cual se obtuvo:
- Definición del entorno del proyecto y posterior descripción y estudio del mismo: Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada, se describió al proyecto y también el medio físico, biológico y socio cultural en el cual se halla inmerso.

Emisión del Informe Final:

- Finalmente se elabora el Informe Técnico Final a partir de las informaciones compiladas y organizadas en el gabinete.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Tipología de Explotación: cantera a cielo abierto.

Se removerá la cubierta vegetal y suelo, para descubrir el material más superficial de roca basáltica, realizando la extracción manual – mecánica de los minerales, su clasificación y acondicionamiento para el transporte del material extraído.

El proceso de explotación frecuente es simple a cualquier explotación de cantera de material pétreo. El proceso se inicia con la fracturación y/o fragmentación del material mediante la utilización de explosivos, estos se utilizan en cantidades limitadas por explosión (10 bananas de 1.5 Kilos). En cuanto a la movilidad de explotación, esta se realiza con explosivos colocados en los pozos perforados, especialmente hechos para el efecto. Por la fracturación de las rocas se desprenden grandes bloques, que por su tamaño son colocados en la periferia de la cantera.

- ✓ Para la fase operativa se pretende extraer **80.000 m³** de piedra total.
- ✓ Los insumos sólidos, en promedio pueden totalizar los **80.000m³** de roca por 2 año.
- ✓ Se estima un tiempo de explotación de 2 años.
- ✓ La superficie destinada para la explotación de la cantera es de 1000m²

Área.	Extensión.	Descripción.
Cantera de piedra bruta.	2has.	El tipo de explotación de la cantera será a cielo abierto.
Área de acopio/escombrera, área de recuperación.	1has.	

Tecnologías en proceso que se aplicaran.

Para la extracción del material pétreo se utilizarán los siguientes equipos.

- 4 camiones de 5m³ para transporte del material pétreo.
- Pala de 1,5 m³ de capacidad.
- 6 barrenos.
- Taladro mecánico móvil.
- Trituradora primaria
- Zarandadora

Plan de trabajo para voladuras.

Las voladuras serán realizadas por un técnico explosivista con registro de DIMABEL.

Las mismas se realizarán en base a un plan detallado de trabajo:

- Volumen a explotar mensualmente: 3.333 m³/mes (banco), lo que da una media de 40.000 m³ de piedra año.
- Altura máxima de talud de exportación: 3 -4 metros.
- Profundidad: 3 – 4 metros.
- Se requiere perforación de 12 ml de orificios de 35 – 40 mm de diámetro, de profundidad no mayor a h= 4.00m.

Para ello se requiere:

- Como explosivo primario estopín.
- Como explosivo secundario: cordón detonante NP5, en cantidad de 1800 ml por mes.
- Como explosivo terciario: se utilizarán dinamita, aceite de soja, parafina y Anfo, en cantidades de 150 kg por mes.
- Para el depósito de los materiales explosivos: se construirán un polvorín según exigencia de la dimabel.

RECURSOS HUMANOS.

- Explosivista: 1
- Camiones: 4
- Operador de maquinarias: 1
- Administrador:1

Etapas de operación del proyecto.

ÁRBOL DE ACCIONES.		
NIVELES.		
Fase.	Labor.	Acción.
P I E D R A		Construcción y utilización de vías de acceso.

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

	Preparación del terreno.	Implantación de infraestructura para los servicios básicos del personal.
		Remoción de la cubierta vegetal del suelo.
		Disposición del material removido.
Operación.	Extracción de roca.	Perforación y carga de explosivos.
		Detonación.
		Extracción manual-mecánica de la piedra bruta.
		Clasificación y acondicionamiento de los materiales extraídos.
Abandono.	Recuperación del paisaje.	Retirada de las máquinas y materiales utilizados.
		Limpieza del área de explotación.
		Forestación del terreno/pantalla forestal.
		Señalización del área explotada.

ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

Fase.	Acciones susceptibles de producir impactos. (ASPT's)	Aspectos ambientales.
Pre-operación.	Construcción y utilización de vías de acceso.	Alteración del suelo.
		Dispersión y deposición de polvo.
		Generación de gases y ruido.
		Peligro en el tránsito vehicular.
	Implantación de infraestructura para los servicios básicos de personales y funcionarios.	Generación de residuos sólidos
		Generación de efluentes cloacales.
		Generación de aguas servidas.
	Remoción de la cobertura vegetal y suelo.	Alteración del suelo.
		Cambios en la red de drenaje natural.
		Alteración de la vegetación
Generación de ruido.		
Generación de gases.		
Disposición del material removido.	Generación de polvo	
	Alteración del suelo.	
Operación.	Perforación y carga de explosivos.	Riesgo de arrastre de material removido.
		Generación de partículas.
	Voladuras.	Generación de polvo.
		Generación de partículas.
		Dispersión de piedras.
		Emisión de gases.
		Generación de ruidos.
	Extracción mecánica-manual de la piedra bruta.	Vibraciones del suelo.
		Generación de partículas.
		Generación de ruidos.
	Clasificación y acondicionamiento de los materiales extraídos.	Generación de empleos.
		Alteración del suelo.
		Generación de partículas.
Trasporte del material pétreo extraído a la planta trituradora.	Generación de ruidos.	
	Generación de empleos.	
	No se realiza la empresa (tercerizada)	

Juan José Rojas
Consultor

Abandono.	Retirada de las maquinarias y materiales utilizados.	Generación de ruidos.
		Generación de polvo.
	Limpieza del área de explotación.	Generación de polvo.
		Alteración de la calidad del paisaje.
	Forestación del terreno/pantalla forestal.	Alteración del paisaje.
		Alteración del suelo.
		Alteración de la calidad del aire.
	Señalización del área de explotación.	Alteración del paisaje.
Alteración del suelo.		

SIGNIFICANCIA SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO.

El emprendimiento se refiere a la explotación y operación de una cantera de roca a cielo abierto, cuyo producto final será destinado a la construcción de pavimentos tipo empedrado o asfalto.

La implantación de la actividad minera en el distrito de Carayao, lugar denominado Tobatiry, puede ser considerado como una fuente de desarrollo para los planes viales, en donde la necesidad de obtención de materia prima se torna necesario para la ejecución de las mismas.

Dicho proyecto tendrá una política sustentable, basada en el cumplimiento de las Normas, Ordenanzas y Leyes que directamente afecten o influyeran a este tipo de proyecto, con respecto a los entes estatales y la autoridad de aplicación. Además de estipular los mecanismos técnicos de mitigación al medio, con respecto a las diversas etapas y operaciones.

INVERSIÓN.

El emprendimiento cuenta con una inversión total de **200.000.000 (Doscientos millones de guaraníes)**, esto hace a todos los implementos necesarios para la explotación de la cantera.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL.

1. Plan de mitigación: Las medidas de prevención, mitigación y compensación son presentadas conforme a cada impacto ambiental negativo.
2. Plan de Monitoreo Ambiental: el objetivo del plan es verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de mitigación, así como reportar indicadores de desempeño ambiental que permitan cumplir los estándares de cumplimiento ambiental establecidos por la legislación vigente.
 - Verificar que las medidas de prevención, corrección y mitigación propuestas sean cumplidas de acuerdo a lo estipulado durante las etapas del proyecto.
 - Cumplir con lo señalado en la Legislación ambiental vigente que obliga a los titulares de proyectos a poner en marcha y mantener programas de monitoreo ambiental a través de un regente ambiental.
 - Establecer claramente los parámetros, métodos y frecuencia de monitoreo.

ASP's	Impactos significativos.	Medidas de mitigación.	Periodicidad.	Indicador.	Responsable.
Construcción y utilización de las vías de acceso	Contaminación atmosférica por la generación de gases polvo y ruido.	Riesgo permanente durante la construcción de las vías, y durante al tránsito por las mismas.	Diaria.	Camión regador operando.	Encargado de la cantera.
		Limitación en el horario de tránsito de camiones.	Anual.	Señalización de obligatoriedad en cantera y accesos.	Proponente.
		Regulación de la velocidad máxima a 30 km/h en el área de operación.	Anual.		
		Mantenimiento de maquinarias y camiones.	Anual.	Buen funcionamiento de las maquinarias y camiones.	Proponente.
	Deterioro del paisaje natural.	Creación de pantalla forestal con especies nativas, en los linderos del terreno, en dirección al camino vecinal.	Anual.	Arborización del perímetro del terreno.	Proponente.
	Incremento del riesgo de accidentes por el tránsito vehicular	Señalización de seguridad en caso de maquinarias y camiones.	Anual.	Señalización de obligatoriedad en cantera y accesos.	Proponente.
Implantación de infraestructura para los servicios básicos de los personales y funcionarios.	Contaminación del suelo.	Colocación de contenedores de residuos.	Diario.	Medición de niveles de TDS en agua del arroyo. Disposición adecuada de los residuos generados. Instalación adecuada de sanitarios.	Técnico ambiental. Proponente. Encargado de la cantera.
	Contaminación del agua.	Instalar sanitarios en lugares distantes a arroyos.	Permanente.		
		Evitar arrojar algún tipo de efluente líquido a los cursos de agua.	Diario.		
Deterioro del paisaje natural.	Educar a los personales y funcionarios para que arrojen adecuadamente sus residuos sólidos (en los contenedores dispuestos para ello).	Diario.			
Descapote y movimiento de tierra.	Contaminación atmosférica por generación de polvo.	Riego por aspersión permanente durante el proceso.	Diaria.	Camión regador operando.	Encargado de cantera.
	Deterioro del paisaje natural.	Creación de pantalla forestal con especies nativas, en los linderos del terreno, en dirección al camino vecinal.	Anual.	Arborización del perímetro del terreno	Proponente.
Disposición del material removido.	Contaminación del agua por transporte de sedimentos.	El suelo fértil de los frentes de explotación que se remueva, será acopiado y protegido para evitar que se transporte por escorrentía, y para que pueda ser reutilizado posteriormente en la recuperación del terreno y áreas verdes de la obra.	Semanal.	Reutilización de materia orgánica en áreas verdes. Reducción de erosión en suelo con pendiente. Medición de niveles de TDS en aguas de arroyo.	Proponente. Capataz. Técnico ambiental.
		Acopio del material tipo estéril en cordones de 1,5 m, de altura.			
		Colocar sobre el terreno natural, antes del comienzo del vertido de la escombrera, una capa de espesor suficiente (15-20cm) de material grueso drenante seleccionado (cascallos), con el fin de lograr en el interior de la escombrera un nivel freático bajo.			
		Utilizar en lo posible para el núcleo interior, el material de mayor			

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

		granulometría para favorecer la estabilidad del drenaje. Evitar ubicar la zona de acopio del material en el terreno con pendiente pronunciada o zona muy húmeda.												
	Deterioro del paisaje natural.	Creación de pantalla forestal con especies nativas, en los linderos del terreno, en dirección a caminos vecinales.	Anual.		Proponente.									
Perforación y carga de explosivos.	Contaminación del suelo rocoso por la dispersión del explosivo en el interior de la misma.	Inspeccionar el estado de los frentes antes de proceder a la perforación y efectuar la voladura para que las cargas de explosivo en los barrenos dispongan de una dimensión de la piedra igual a la proyectada. Disminuir la carga de explosivos por unidad de micro-retardo adaptándose medidas similares descritas para vibraciones terrestres.	Mensual.	Plan de voladuras.	Proponente. Técnico explosivista.									
	Incremento del riesgo de accidentes por manipulación de explosivos.	Reducir las longitudes del cordón detonante descubierto o cubrirlo cuando sea posible, con arena fina con un espesor máximo de 7 a 10 cm. Garantizar el confinamiento de las cargas de explosivos dentro de los barrenos, con longitudes de retardo superiores a 25 veces el diámetro.												
		Adecuado transporte del material explosivo por parte del técnico explosivista con acompañamiento del personal de la DIMABEL Exigir la utilización de EPT's		Plan de transporte del material	Técnico explosivista.									
	Voladuras.	Contaminación atmosférica por la generación de ruidos y vibraciones por la onda aérea.	No disparar las voladuras cuando la dirección del viento cosida con la marcada por la propia pega y el área habitada. Elegir los tiempos de retardo de manera que la progresión de la voladura a lo largo del frente se efectuó a una velocidad inferior a la del sonido en el aire. (340m/s) Construir pantallas de tierra y vegetales entre el área de las voladuras y los puntos receptores para que la onda aérea se refleje en ellas. Seleccionar esquemas geométricos y secuencia de encendido, que eviten el reforzamiento de las ondas. Estructurar un plan de voladuras mensual con micro detonaciones que mitiguen ruidos y vibraciones excesivas.	Mensual.	Plan de voladuras.	Proponente. Técnico explosivista.								
Daños a equipos o maquinarias.			Aislamiento de todo equipo y maquinaria, y cualquier otro objeto que pueda ser dañado durante el proceso.				Mensual.	Plan de voladuras.	Proponente.					
Incremento del riesgo de accidentes.			Las voladuras deberán ser realizadas por el técnico explosivista con carnet de la DIMABEL. Correcto diseño de ejecución de las voladuras. Utilizar alarma sonora para alertas de la explosión. Exigir utilización de EPIS a los trabajadores. Contar con equipos de emergencias correspondientes (botiquín)				Mensual.	Plan de voladuras. Compra de alarma de seguridad	Proponente. Técnico explosivista.					
			Extracción, clasificación, acondicionamiento							Contaminación atmosférica por la generación de polvo.	Riego por aspersión permanente durante la operación.	Mensual.	Camión regador operando.	Proponente. Capataz.
			Desestabilización de							Los ángulos que se recomiendan para los taludes finales y temporales de Explotacion están entre los 74 y 60 grados de inclinación con	Mensual.	Aplicación del diseño	Capataz.	

**Juan José Rojas
Consultor**

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

de la roca bruta.	taludes.	respecto a la horizontal.		de perfil de explotación	Técnico ambiental.
		Los taludes finales de corte deberán quedar de manera general con las relaciones horizontales.			
		La altura de los taludes no sobrepase los 10 m (recomendado entre 5 y 7 m) y que las terrazas tengan un ancho entre 2,5 a 5 m, tanto las temporales como las finales, al llegar a la cota última de explotación.			
Acumulación de agua pluvial en el hueco de la explotación.		Diseñar un sistema de drenaje superficial (contra cuneta) que desagüe las aguas directamente interceptadas en la cara interna de los taludes de explotación.	Semestral.	No acumulación de agua en hueco minero. Parámetros físico químico del arroyo (si hubiese)	Técnico ambiental.
		Conformación de escollera de protección contra la erosión del suelo en el pie del talud del banco de explotación de manera de disparadores de energía para procesos de erosión y arrastre.			
		Creación de sistemas locales de drenaje generales, para la recogida de las aguas externas a la zona, y particulares para cada acumulación de material o talud importante en los frentes de explotación, durante la época de lluvia.			
		Construcción de obras auxiliares de canalización para la protección de canales, escombreras, taludes de explotación, etc., donde se considere necesario para evitar la contaminación por sedimentos en suspensión de las aguas superficiales.			
		Recogida y canalización de las aguas con sedimentos hacia las fosas de sedimentación donde se produzca la decantación de los sólidos, antes de su vaciado al drenaje local y natural del área.			
		Realizar un monitoreo semestral de parámetros fisicoquímico como pH, oxígeno disuelto, sólidos totales disueltos, conductividad y temperatura del agua de arroyo en la franja de dominio.			
		Interceptación de aguas subterráneas			
Drenaje mediante perforación en torno a la cantera. Ello permite nuevamente descender el nivel piezométrico en el hueco de explotación, evitando el afloramiento de aguas subterráneas y reduciendo el riesgo de contaminación además de facilitar las labores.					
Vigilancia periódica de piezometría y calidad del acuífero, así como de la fuente de agua superficial cercana a la explotación. Es frecuente efectuar muestreos periódicos sobre calidad y evolución piezométrico del acuífero en el que se desarrollan las labores extractivas para controlar la calidad y caudal del agua.					
Incremento del riesgo de accidentes.		Exigir la utilización de EPIS a los trabajadores.	Diario.	Utilización de los equipos de protección individual.	Proponente. Capataz.
		Contratación de personal competente.			
Trituración manual del material pétreo.	Contaminación atmosférica.	Riego por aspersión permanente durante el proceso.	Diaria.	Camión regador operando. Utilización de EPI's	Proponente. Encargado de la cantera.
	Incremento del riesgo de	Exigir la utilización de EPIS a los trabajadores.			

**Juan José Rojas
Consultor**

RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

	accidentes.	Contratación de personal competente.		Trabajo eficiente del personal	
Trasporte del material pétreo extraído.	Contaminación atmosférica por la generación de polvo y gases.	Riego del camino y vías interiores de la planta, así como en las áreas de acopio del material.	Semanal.	Caminos de accesos en buenas condiciones. Registro del mantenimiento de maquinarias.	Proponente. Capataz.
		Selección de vías de paso alternativas a núcleos de población.			
		Limitación en la carga y velocidad.			
		Equipar los camiones de transporte con cobertura de lonas cuando las distancias sean superiores a 1km.			
		Mantenimiento periódico de las vías de acceso.			
		Los equipos y motores de combustión interna, así como el equipo accesorio, deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento para reducir la contaminación de la calidad del aire, derivado de los gases de escape.			
		Reducción de la velocidad de circulación en los caminos de terracería (10 – 20km/h)			
		Riego sobre las pilas de materiales que se cargan sobre los camiones de volteo			
		Utilización de agua en los procesos que lo permitan, para evitar desprendimiento de partículas.			
		Si se genera ruido arriba de los 80 db(A), utilizar equipo protector: tapones u orejeras.			
Generación de molestias a la comunidad cercana.	Establecer jornadas de trabajos apropiadas que no causen molestias a los habitantes cercanos a las actividades de explotación si este fuere el caso.	Semanal.	Registro de reclamos por parte de la población.	Proponente.	
	Limitar el trabajo de las unidades más molestas a horas diurnas, para evitar ruidos nocturnos y generación de gases.				
Incremento de riesgo de accidentes.	Dar mantenimiento periódico a los equipos y maquinarias para seguridad en su uso.	Anual.	Señalización de obligatoriedad en cantera y accesos.	Proponente.	
	Señalización de seguridad en acceso de maquinarias y camiones.				
	Regulación de la velocidad máxima a 30 km/h en el área de operación.				
Desmovilización de las maquinarias y materiales utilizados, y limpieza del terreno.	Generación de polvo y ruido.	Riego por aspersión permanente durante el proceso.	Anual.	Has. Arborizadas. Señalización de seguridad. Cercado perimetral.	Proponente.
	Deterioro del paisaje natural.	Ejecución del Plan de Recuperación Ambiental (PARA)			

**Juan José Rojas
Consultor**

PLAN DE RECUPERACION AMBIENTAL.

INTRODUCCION.

La restauración o reacondicionamiento de los terrenos explotados es la última fase del proceso productivo y responde a la integración de los aspectos medioambientales en el proceso minero desde su concepción.

La devolución del terreno a su entorno, se realiza de acuerdo a unas directrices recogidas de este plan de recuperación ambiental, aprobado por la autoridad competente, para devolver el área a su entorno.

Por tal motivo, la restauración de los terrenos debe estar planificada en las explotaciones de áridos, desde el inicio de los trabajos, y si ejecución se encuentra garantizada mediante los avales que toda empresa o propietario de cantera debe construir ante la administración.

Sin embargo, las diferencias de los métodos de explotación que se aplican en las canteras y las graveras, se reflejan, normalmente en la intensidad de las actuaciones realizadas.

En este aspecto es preciso destacar que, en las canteras, por la naturaleza del yacimiento, el proceso de restaurar es más complejo, puesto que en general no es posible efectuarlo hasta las etapas finales de la vida útil de la explotación, a no ser que, en el diseño preliminar de las mismas, se haya previsto esta circunstancia.

El entorno existente en las proximidades de la explotación, tanto desde el punto de vista paisajístico como humano, es un elemento decisivo a la hora de planear un uso futuro del terreno.

Actualmente, la gran mayoría de las restauraciones que se efectúan, o que están previstas, tiene por finalidad la recuperación del paisaje y de la flora y fauna autóctonas, un porcentaje menor prevé un uso agrícola. Menos del 10% de los casos contempla un uso final para ocio o deporte, pesca, senderismo, golf, áreas de escalada, etc., o bien será restituidos para usos urbanos o industriales, siendo posible la combinación de diversas alternativas.

En algunas ocasiones la restauración prevé dejar al descubierto estructuras geológicas de gran valor, mientras que, en otras, se aprovechan los nuevos espacios creados para usos culturales o ecoturismo.

Objetivo general.

- ✓ El objetivo del programa de recuperación ambiental es el de delinear todas las actividades que son necesarias, para que, terminadas las labores de explotación, se devuelva a las áreas utilizadas a su estado natural, o cuando las condiciones no lo permitan, a un estado ambientalmente aceptable, de esta forma se evitara una serie de impactos negativos.

Objetivo específico.

- ✓ El objetivo de la recuperación o restauración es conseguir que el terreno afectado pueda volver a su uso de antes de la explotación, o similar, sin alteración notable del medio ambiente.

Alcance del Plan.

- ✓ Medidas para evitar la erosión.
- ✓ Medidas para protección y recuperación del paisaje.
- ✓ Medidas de control de la restauración.
- ✓ Medidas de seguridad industrial.

Medidas a ser aplicadas en la restauración.

- **Medidas para la consolidación de los frentes.**

Dentro de los trabajos de restauración, tiene una especial relevancia los relacionados con la conformación y consolidación de los frentes, ya que una vez finalizada la fase de abandono de la explotación, esta evolucionara de manera natural. La estabilidad de los taludes finales al que debe otorgarse gran importancia ya que de ella dependerá el uso seguro del área restaurada.

Un adecuado diseño de las últimas voladuras, en el caso de las canteras, permitirá efectuar un adecuado recorte de las cabezas de los bancos de forma que los taludes definitivos sean más tendidos y estables.

Puede ser recomendable la división de los frentes demasiado altos o, el mallado y la colocación, debajo de los frentes de dispositivos para retener las rocas desprendidas.

- **Integración paisajística de los frentes.**

Para la restauración de los frentes de explotación pueden ser de aplicación las siguientes técnicas:

Revegetación: eligiendo especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas del lugar, de forma que puedan conservarse sin cuidados externos una vez finalizada la fase de abandono. La revegetación puede realizarse con técnicas tradicionales.

Propiciar la colonización; espontánea por especies autóctonas, creando sustrato necesario para este fin.

- **Acondicionamiento de las bermas.**

La remodelación o reconfiguración de las bermas tiene, entre otros fines, el permitir que se puedan llevar a cabo plantaciones. Básicamente puede actuarse según dos procedimientos:

Ensanchamiento de la berma, creando una pendiente para retener el agua (condiciones climáticas secas) o descendente para favorecer el flujo de las aguas (en días con fuertes precipitaciones).

Modelo por disposición de los materiales; creando pendientes ascendentes o descendientes, como en el caso anterior.

Las tareas fundamentales dentro de este plan son:

- ✓ Acondicionar los frentes.
- ✓ Limpieza general del predio.
- ✓ Recomposición florística.
- ✓ Señalización de seguridad ocupacional y ambiental.
- ✓ Cercado perimetral.
- ✓ Mantenimiento y control de restauración.

a. Acondicionamiento preventivo de los frentes.

Cuando en el frente de cantera se observan trozos de roca fracturados, se procede a realizar tareas para que los mismos caigan al piso de la cantera, esto se efectúa normalmente antes de realizar una próxima voladura y se realizara en forma especial en forma previa al abandono de la explotación. Con ello se evita posibles accidentes de trabajadores y daños a la maquinaria que está trabajando, y se aprovecha la roca. Esta tarea se realiza desde la parte superior con la retroexcavadora, no se emplea explosivo porque es muy arriesgado e incierto, porque no se puede determinar para donde sale el tiro.

b. Limpieza general del predio.

Esta es una tarea que normalmente se realiza en forma mensual, donde se procede a recoger y agrupar/acopiar en un único lugar físico y próximo a los accesos del predio, todo residuo sólido que pueda quedar como consecuencia de las actividades mineras, para tratar de disminuir el impacto por la presencia de residuos sólidos en el predio y la afectación del paisaje. Las mismas serán retiradas y dispuestas adecuadamente; estos podrían ser:

- ✓ Envases de lata vidrio o plástico, o alimentos.
- ✓ Restos de equipos, barrenos, repuestos y fierros en general.
- ✓ Toda porción del suelo o roca degradada por incorporación de hidrocarburos.
- ✓ Todo otro elemento incorporado por la actividad (estériles, etc.)

c. Fomentar la regeneración de cobertura vegetal.

Esta tarea se realiza inmediatamente a que se resuelva que en esa área no se van a realizar tareas de explotación. Para ello se distribuirá el suelo fértil oportunamente guardado en zonas y tratando de que no queden pendientes importantes.

De acuerdo a la experiencia actual, en menos de un año es posible recuperar la cobertura vegetal afectada por tareas de explotación.

- **Recomposición florística:** 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, la revegetación beneficiara a los suelos contra los procesos erosivos. La recomposición florística se deberá iniciar con la plantación de especies agresivas, de rápido crecimiento en el sector del lindero del terreno con el camino vecinal. Durante este proceso se debe llevar en consideración aspectos climáticos y de vegetación del área.

Las especies nativas arbóreas que poseen algunas de estas características y son fácilmente obtenidas son:

Delonix regia (chivato)

Enterolobium contortisiliquum (timbo)

Cedrela fissilis Vell (cedro)

d. Señalización de seguridad ocupacional y ambiental.

La señalización industrial y ambiental tiene como propósito velar por la seguridad en la zona de explotación abandonada, de modo a evitar accidentes lamentables; por ello se prevé señalar la cantera antes de su explotación y en etapa de abandono, con señalizaciones de tipo preventiva y definitiva.

- **Señales reguladoras, prohibitivas o restrictivas.** Son aquellas que tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso de las vías. Su desacato constituye una infracción a las disposiciones de tránsito.
- **Señalización preventiva:** Las cuales tienen como función alertar al conductor y a sus pasajeros de un vehículo, sobre ciertos peligros que se pueden presentar en la carretera, como son el cruce de animales o como la caza de animales prohibidos.
 - Tipos de señalizaciones a utilizarse en el proyecto.

Los tipos de señalizaciones que se van a manejar son 2:

Señalización temporal: este tipo de señal tiene vigencia solo mientras dure la etapa de explotación y uso de las vías para transporte del material.

Señalización definitiva: tiene vigencia a partir del momento en que se da el cierre de la explotación y es una de las más importantes junto con el cercado perimetral, ya que servirá como alerta a la comunidad cercana, de modo a evitar accidentes.

e. Cercado perimetral del área de explotación.

Con el cercado perimetral de la propiedad se pretende dar mayor seguridad al área del hueco minero, así como a la propiedad privada. La misma se realizará durante la explotación de modo a evitar el ingreso de personas ajenas al proyecto; y se mantendrá al cierre y finalización de la explotación. Se acompañará esta medida con carteles definitivos de la cantera en su etapa de cierre.

f. Mantenimiento y control de restauraciones.

Desde el comienzo de la restauración se debe efectuar un seguimiento en las zonas restauradas procediendo al control constante del posible déficit hídrico y riego en árboles y arbustos y control del mantenimiento de las medidas de seguridad de la explotación.

g. Costo del plan de recuperación ambiental.

Al finalizar la actividad minera, se dispondrá del cierre y reacondicionamiento del terreno, de modo a devolver a las condiciones ambientales adecuadas, en la medida de lo posible.

Para ello se propuso en este estudio de impacto ambiental, un plan de restauración ambiental, consistente en reacondicionamiento de los frentes y plan de reforestación y de señalización final del área intervenida.

Control ambiental.	Costo aproximado. (USD)	Periodicidad.
Acondicionamiento preventivo de los frentes.	500	Inicio y final del proyecto.
Limpieza general del predio	100	Semanal.
Reforestación. Plantación. Cuidados culturales.	500	Inicio y final del proyecto.
Señalización de seguridad industrial y ambiental.	300	-----
Cercado perimetral del área de explotación.	700	-----
Mantenimiento y control de la restauración.	250	Mensual.

CONCLUSIONES.

En el Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto de extracción del material pétreo, permitió identificar y evaluar los impactos significativos que podría causar sobre el ambiente la ejecución de tal actividad, en sus procesos de operación, mantenimiento, cierre y abandono. Con ello fue posible proponer un Plan de Gestión Ambiental y Monitoreo, de forma a lograr que la realización de dicho proyecto sea sustentable y vaya acorde a las Legislaciones y normativas en nuestro país.

Desde el punto de vista socioeconómico la mayoría de los impactos resultan altamente positivos, como ser el aumento de la mano de obra ocupacional, la dinámica económica del intercambio comercial, la capacitación del recurso humano, la salud ocupacional y otro, que contribuirán a la dinámica socioeconómica de la zona.

La puesta en consideración de las acciones y actividades en ejecución y a ser ejecutadas será ajustada a las leyes ambientales, permitiendo a los responsables de la propiedad implementar las acciones y actividades productivas, sin correr riesgos innecesarios, por una falta de cumplimiento de las mismas.

RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE.

Es responsabilidad del proponente dar cumplimiento al Plan de Gestión Ambiental descrito en este estudio para el buen funcionamiento del emprendimiento, así como todas las medidas de seguridad y el cumplimiento de las leyes vigentes.