



# Estudio de Impacto Ambiental

## CANTERA CERRO DRAGÓN

### ÍNDICE

#### RESUMEN EJECUTIVO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Metodología de trabajo	2
1.2 Profesionales intervinientes responsables del informe ambiental	2
1.3 Marco legal, institucional y político	3
1.4 Personas entrevistadas	3
<b>2. DATOS GENERALES</b>	<b>5</b>
<b>3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROYECTADA</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Descripción general</b>	<b>6</b>
3.1.1 Nombre del Proyecto	6
3.1.2 Naturaleza del Proyecto	9
3.1.3 Vida útil del proyecto	8
3.1.4 Programa de trabajo	8
3.1.5 Ubicación física del proyecto y accesibilidad	9
3.1.6 Estudios y criterios utilizados para la definición del área de estudio y del sitio para el emplazamiento del proyecto	11
3.1.7 Situación legal del predio y colindancia	12
3.1.8 Requerimientos de mano de obra y maquinaria en las distintas etapas del proyecto y su calificación	13
<b>3.2 Etapa de preparación del sitio y construcción</b>	<b>14</b>
3.2.1 Preparación del terreno	14
3.2.2 Equipo a utilizar	14
3.2.3 Materiales a utilizar	14
3.2.4 Obras y servicios de apoyo	14



# Estudio de Impacto Ambiental

## CANTERA CERRO DRAGÓN

3.2.5	<i>Requerimientos de energía</i>	15
3.2.6	<i>Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales</i>	15
3.2.7	<i>Residuos generados</i>	15
3.2.8	<i>Efluentes generados (cloacales y otros)</i>	15
3.2.9	<i>Emisiones a la atmósfera (vehicular y otras)</i>	16
3.2.10	<i>Desmantelamiento de la estructura de apoyo</i>	16
<b>3.3</b>	<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>	17
3.3.1	<i>Programa de operación - Diagrama de flujo</i>	17
3.3.2	<i>Programa de mantenimiento</i>	17
3.3.3	<i>Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento de la obra o actividad proyectada</i>	17
3.3.4	<i>Recursos naturales que serán aprovechados especificando, tipo, cantidad por unidad de tiempo, procedencia</i>	18
3.3.5	<i>Materias primas que serán utilizados - Formas de transporte</i>	18
3.3.6	<i>Productos finales y subproductos</i>	18
3.3.7	<i>Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica requerida</i>	18
3.3.8	<i>Combustibles, indicar tipo, proveedor, consumo por unidad de tiempo, cantidad que será almacenada, forma de almacenamiento</i>	18
3.3.9	<i>Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable</i>	18
3.3.10	<i>Corrientes residuales (sólidas, semisólidas, líquidas y emisiones a la atmósfera) en las diferentes etapas del proyecto</i>	19
<b>3.4</b>	<b>Etapa de cierre o abandono del sitio</b>	20
3.4.1	<i>Programas de restitución del área con descripción de tareas involucradas</i>	20
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DEL AMBIENTE</b>	21
<b>4.1</b>	<b>Características ambientales</b>	21
4.1.1	<b>Clima</b>	21



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

4.1.1.1 Vientos	21
4.1.1.2 Precipitaciones	24
4.1.1.3 Temperaturas	26
<b>4.1.2 Geología</b>	29
4.1.2.1 Estratigrafía	29
4.1.2.2 Geomorfología	32
<b>4.1.3 Hidrología</b>	36
4.1.3.1 Aguas superficiales	36
4.1.3.2 Aguas subterráneas	38
<b>4.1.4 Edafología</b>	40
<b>4.1.5 Vegetación</b>	42
<b>4.1.6 Fauna</b>	56
<b>4.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales</b>	59
4.1.7.1 Ubicación y población	59
4.1.7.2 Principales actividades económicas de la región	60
4.1.7.3 Servicios - Educación - Salud	60
4.1.7.5 Grupos étnicos	61
4.1.7.6 Parques - zonas de recreo	61
<b>5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	62
<b>5.1 Preparación de la cantera</b>	62
<b>5.2 Explotación de la cantera</b>	64
<b>5.3 Abandono de la cantera</b>	67
<b>5.4 Evaluación de impactos ambientales</b>	68
<b>5.4.1 Matriz de impacto</b>	68
5.4.1.1 Etapa de preparación	69
5.4.1.2 Etapa de explotación	73



# Estudio de Impacto Ambiental

## CANTERA CERRO DRAGÓN

5.4.1.3 Etapa de abandono	75
<b>6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS</b>	<b>79</b>
6.1 Etapas de preparación y explotación	79
6.2 Etapa de abandono (restitución - remediación)	83
<b>7. SENSIBILIDAD AMBIENTAL</b>	<b>84</b>
<b>8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>87</b>
8.1 Programa de seguimiento y control (PSC)	87
8.2 Programa de monitoreo ambiental (PMA)	88
8.3 Plan de contingencias ambientales (PCA)	90
8.4 Programa de capacitación (PC)	92
8.5 Programa de restitución de la cantera	92
8.6 Programa de seguridad e higiene	94
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS</b>	



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### RESUMEN EJECUTIVO

La ubicación del proyecto se halla en un afloramiento rocoso en un campo propiedad de la sucesión Pérez, antiguamente su explotación se realizaba previa a la actual administración surtiendo de estos materiales a obras como el puerto de Comodoro Rivadavia, puerto de Caleta Córdova y Playa de Tanques de YPF.

El antiguo emprendimiento de extracción y la utilidad cubierta permitió valorar el recurso y establecer su importancia económica, beneficiados por lo establecido en el Código de Minería que otorga al superficiario la titularidad del dominio de las minas de este tipo.

El Código de Minería establece en su Artículo 2 que las Minas se dividen en tres categorías, y define las de tercer categoría: "Minas que pertenecen únicamente al propietario, y que nadie puede explotar sin su consentimiento, salvo por motivos de utilidad pública", en su artículo 5 establece que: "Componen la tercera categoría las producciones minerales de naturaleza pétreo o terrosa, y en general todas las que sirven para materiales de construcción y ornamento, cuyo conjunto forma las canteras".

Las necesidades actuales de las provincias y los municipios demandan estos materiales, principalmente para la construcción de protecciones costeras tipo escolleras en la región debido al incremento de urbanizaciones marginales, trazas de rutas y caminos adyacentes a la costa. El inminente cambio climático que en los últimos años han generado aumento de la erosión costera por aumento de la intensidad del oleaje y nuevas direcciones de los frentes de olas, a los que se suma el ascenso del nivel del mar.

Como beneficio adicional de la extracción de bloques de rocas el sistema de voladura implica un gran porcentaje de fracciones menores a las requeridas que pueden ser utilizadas como material tipo rip-rap, relleno de gaviones, mezclas asfálticas, arenas para hormigones especiales u otros usos. Sus beneficios principales, además del tamaño requerido son la dureza y el facetado angulosos de los fragmentos.

El proyecto tiene como objeto principal la extracción, tratamiento y venta de rocas en bloque y fracciones menores a partir de un afloramiento de una roca ígnea denominada Gabro, que es intervenido mediante voladura, clasificación con zaranda y transporte, utilizando maquinaria industrial pesada y camiones que soporten las exigencias de la actividad.

Entre otros objetivos del proyecto se encuentran satisfacer la demanda actual de bloques de rocas de diferentes tamaños principalmente para protecciones costeras, con motivo de lo referido en el párrafo anterior; es éste el ámbito para el cual se tiene pensado destinar la producción principal.



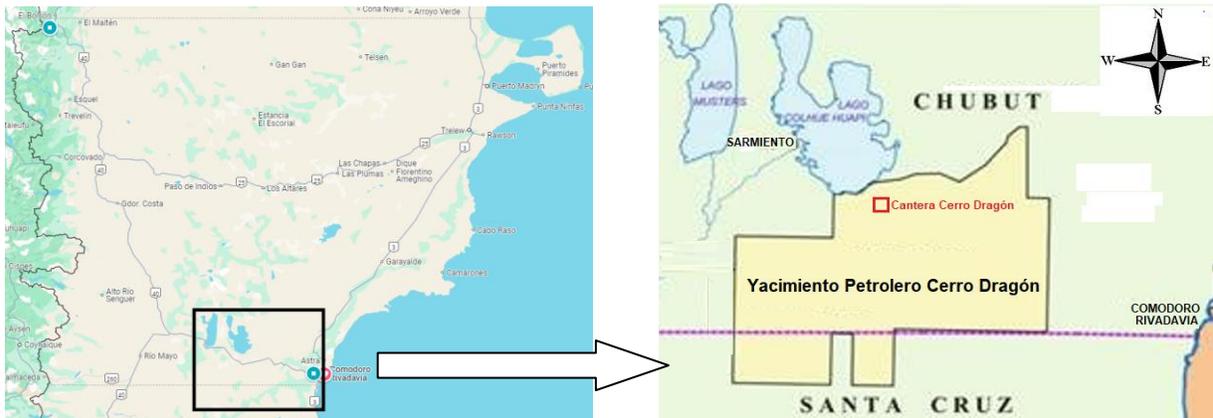
## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

La calidad de la roca asegura satisfacer los requerimientos para su uso como material para protecciones costeras, escolleras, diques, espigones, pedraplenes, relleno, gaviones, material ornamental, drenes, jardinería, y otros.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto es la explotación de una cantera de rocas ubicada dentro del yacimiento petrolífero Cerro Dragón de Pan American Energy S.L. (PAE), en el sector Norte del mismo, al Sureste del lago Colhué Huapí en el que existen varios afloramientos rocosos, que los hace aptos de ser explotados de una forma económicamente rentable.



*Imagen 1: Ubicación de la cantera Cerro Dragón*

En el Centro Sur de la provincia del Chubut en donde se ubica la sierra de San Bernardo y los lagos Musters y Coihué Huapí afloran cuerpos ígneos básicos de carácter alcalino con estructuras de stocks, sills, lopolitos y dique, con edades comprendidas entre el Eoceno y Pleistoceno (56 m.d.a. y 2,59 m.d.a.).

Estos cuerpos se emplazaron en un ambiente extensional de acuerdo al análisis estructural y las características geoquímicas.

La litología identificada corresponde a Gabros y Basaltos, siendo el primero la variante predominante.

El cerro Dragón es un afloramiento sub-volcánico (cuerpo de roca ígnea) que por su geometría y tamaño es denominado STOCK, en superficie tiene un área de 4 hectáreas aproximadamente, pudiendo ser mayor en el subsuelo.

Este afloramiento de rocas contiene las características petrográficas que requiere la demanda con mínimo tratamiento para adecuarlo a las exigencias de los estándares adoptados para la construcción de escolleras u obras que requieran grandes bloques con altas densidades, gran resistencia mecánica y química.

Los materiales de menores granulometrías podrán ser ofrecidos para otros usos, aprovechando de esta manera el recurso completo para su comercialización.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

La cantera ya ha sido antiguamente explotada por el propietario original, este proyecto tiene la intención de reactivarla en concesión a la empresa PREKAD, con el objeto de que la explote a fin de satisfacer la necesidad y demanda de la región. Actualmente presenta un solo frente de explotación en el sector Norte del mismo.

La técnica a emplear para la obtención de bloques de gran porte de este material se realizara mediante un sistema de voladura con explosivos programada mensualmente o bien según requerimiento.

Este sistema de fracturación de rocas, en la que se aprovecha el diaclasado natural de las mismas, necesita una diagramación y programación minuciosa para que sea una extracción eficiente, por ejemplo un exceso de carga fragmentaria demasiado la roca inutilizándola para el propósito requerido, por lo contrario un carga insuficiente generaría bloque muy grandes que dificultarían la tarea de remoción y podría provocar roturas en la maquinaria, entorpeciendo el frente de cantera. Por otra parte, cada vez que se programe una voladura las condiciones geométricas e intrínsecas del macizo generaran cambios en la logística, en el diseño de barrenos y en la carga requerida.

Los bloques del tamaño requerido por esta técnica se retiraran inmediatamente en el sitio convenido con el cliente. Las fracciones menores se separaran y clasificaran mecánicamente mediante el uso de zarandas fijas para utilizarse en otros proyectos, y de esta manera se despejara el frente de cantera para reiniciar la producción.

El transporte del material se realizara con vehículos de la firma los que contaran con la documentación pertinente y sus choferes tendrán las habilitaciones requeridas.

Las jornadas laborales previstas serán de 8 (ocho) horas y concluida la misma se procederá a retirar la maquinaria la que se trasladara al campamento base a unos dos kilómetros. Solo quedara en la cantera el personal de seguridad.

Las tareas administrativas y logísticas se realizaran en las oficinas comerciales ubicadas en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

#### **RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se sintetizan los impactos ambientales identificados, adjuntando una serie de medidas de mitigación específicas que se detallan más ampliamente en el **Capítulo 6**.

#### **Preparación del terreno**

- Durante la etapa de preparación del terreno, en este caso la acción de mayor extensión es el Destape, aunque ya existen zonas antropizadas, ya que la cantera tuvo actividad en el pasado, esta acción produce la eliminación de la vegetación y el desplazamiento de la pobre cubierta edáfica, eliminando el hábitat natural de la fauna asociada.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

- Por cuestiones logísticas y de eficiencia, tanto en la operación como en la seguridad laboral, para el inicio de actividades se acondicionará el terreno para lograr tener tres o cuatros frentes de cantera.
- Se afectan indirectamente el entorno de la zona intervenida por la circulación vehicular y el material particulado levantado, tanto por las tareas de preparación y movimiento de suelos como por el desplazamiento de máquinas viales y camiones.



*Imagen 2: Vista panorámica hacia el Sudoeste de la cantera en su estado actual*

- La dispersión de residuos eventual por voladura será controlada de carácter transitorio y acotada en el tiempo, pero aun así puede afectar a la flora, fauna y al paisaje.
- Estas actividades requieren de la realización de tareas por parte de servicios que serán abordados por la empresa, lo que contribuye al desarrollo y a la mejora en las condiciones de las actividades económicas de la región.
- No se detectan impactos negativos críticos ni severos.

#### **Etapas de producción**

- Durante la producción, los efectos negativos más importantes se observan en el relieve, suelos, flora y fauna, al ser modificado el primero por las tareas de la cantera, el segundo como consecuencia de los sucesivos destapes, la vegetación a raíz de las tareas específicas de destape y explotación, finalmente el cuarto la fauna en el entorno del cantera se ahuyentará principalmente por la actividad de las máquinas y una o dos veces al mes por las voladuras.
- El paisaje y la flora también pueden ser impactados por la dispersión de residuos por prácticas que no respeten las medidas de mitigación que se proponen. Un acopio inadecuado de los residuos también puede afectar al suelo y la vegetación.
- El aire será impactado en forma negativa por la incorporación de material particulado producto de las tareas cotidianas de extracción, por los gases de combustión de los motores de las máquinas viales y camiones y por el desplazamiento de éstos. Las voladuras también producirán material particulado eventual, ya que si realizaran voladuras en todos los frentes en simultáneo una o dos veces al mes.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

- La fauna tendrá impactos negativos producto de la actividad diaria, principalmente sonora en un radio muy cercano, ya que el sonido se atenúa en forma logarítmica.
- El paisaje se verá transformado por la modificación del relieve y la eliminación de la escasa cobertura vegetal que existe en el afloramiento rocoso.
- Las actividades relacionadas el uso y mantenimiento vehicular será realizado en los talleres de las empresas tercerizadas, esto será un impacto positivo a la mejora en las condiciones de las actividades económicas de la región.
- La actividad de voladura de cantera tiene un área de seguridad de 500 metros como mínimo. Por lo que el campamento para el personal se instalara a 2,1 km al Sureste en paraje denominado "Comedor Baltazar Pérez" el cual se halla sobre el sector adyacente Norte de la Ruta Nacional N° 26 en el kilómetro 71,3.

Se presenta un resumen de las medidas de mitigación propuestas:

- Concentrar en un sitio la capa edáfica removida y los restos de vegetación asociados.
- Iniciar tareas de restauración a medida que se liberen frentes de manera conveniente.
- Establecer condiciones de tránsito que minimicen la afectación al terreno externo a la cantera.
- Clasificar los residuos que se produzcan depositando cada uno de ellos en recipientes diferenciados.
- Acumular los residuos en recipientes tapados. evitar su dispersión por el viento.
- Realizar retiros periódicos de los residuos y gestionarlos en forma adecuada.
- Controlar periódicamente el estado de mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada.
- Reutilizar el material de rechazo en el relleno de la zona explotada en la restauración del sector del camino de acceso o bien comercializarlos para otros usos.
- Mantener la zona de trabajo en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La voladura de cantera se realizara en todos los frentes en una misma jornada a fin de dar celeridad al proceso y abaratar costos, también a fin de minimizar el estrés de los animales que se encuentren en el sector.

#### **ESQUEMA DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA).**

El PGA propuesto para la empresa que explote la cantera incluye:

- Programa de seguimiento y control (PSC)
- Programa de monitoreo ambiental (PMA)
- Programa de Seguridad e Higiene (PSH)
- Plan de contingencias ambientales (PCA)
- Programa de capacitación



# Estudio de Impacto Ambiental

## CANTERA CERRO DRAGÓN

### 1. INTRODUCCION

#### 1.1 Metodología de Trabajo

El presente trabajo se elabora teniendo como base lo dispuesto en el Decreto 185/09 Evaluación de Impacto Ambiental, en el Anexo IV.

Revisión del marco legal, institucional y político.

Revisión de las actividades realizadas anteriormente en el sector del proyecto.

Revisión de la situación legal de la cantera (permisos / concesiones).

Relevamiento de campo: vías de accesos, ubicación de frente de cantera, presencia de obras de infraestructura, ubicación de sectores utilizados en la actividad previa, sectores de servidumbre, ubicación de instalaciones petroleras, servicios de ruta, cobertura de medios de comunicación (telefonía celular).

Análisis general de la obra proyectada, información específica de cada una de las etapas.

Recopilación de información ambiental existente, para el área de referencia, en función de desarrollar la caracterización ambiental de la misma.

Visitas de campo para realizar relevamientos de flora, fauna, suelo, aguas, tomar muestras de rocas, relevamiento topográfico.

Elaboración y compaginación del presente documento.

Entrega a la empresa solicitante de 2(dos) copias del informe final en papel, una de las cuales será presentado ante las autoridades de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Chubut, delegación de Comarcas Senguer-San Jorge.

#### 1.2 Autores

Lic. Esp. Mg. Alicia Cristina González  
Registro de Consultor Ambiental N° 278 Disposición N° 1394/2013

Lic. Javier Alejandro Tolosano  
Registro de Consultor Ambiental N° 126 Disposición N° 222/2015

Geólogo Esp. Daniel Fernando González  
Registro de Consultor Ambiental N° 374 Disposición N° 640/2019

Domicilio real y legal en la jurisdicción. Teléfonos.  
Antonio Onetto 225- Comodoro Rivadavia (C.P. 9000)  
Celular 0297-6234795/0297-5096669



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 1.3 Marco legal, institucional y político.

##### **Legislación Nacional**

Constitución Nacional: Art. 41. Establece el derecho a un ambiente sano, apto para el desarrollo humano. Las actividades productivas deben satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras. El daño ambiental genera la obligación de recomponer. Prohíbe ingreso de residuos peligrosos y radioactivos al país.

Ley 19.587: Higiene y seguridad en el trabajo.

Ley 20.284: Preservación del recurso aire.

Ley 21.386. Áreas naturales y protegidas

Ley 22.421: Protección y conservación de la fauna silvestre.

Ley 22.428: Conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.

Ley 24.051: Residuos peligrosos. Resolución 263 / 2021 Listado operativo de residuos peligrosos abarcados en las categorías sometidas a control según anexo i de la ley 24.051.

Ley 24.375/94: apruébese un convenio sobre la diversidad biológica, adoptado y abierto a la firma en Rio de Janeiro el 5/6/92.

Ley 25.743. Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.

Ley 25.612: Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios.

Ley 25.675: Ley general del ambiente.

Ley 25.688: Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.

Ley 25.831: Creación. Objeto. Acceso a la información. Sujetos obligados. Procedimiento.

Centralización y difusión. Denegación de la información. Plazo para la resolución de las solicitudes de información ambiental.

Ley 25.916: Gestión de residuos domiciliarios. Se incluyen los de origen comercial/industrial, no regulados por otras normas. Modifica/complementa a la Ley 24.051.

Ley 20.429: Armas y Explosivos

Decreto Nacional 26.028/51: Pólvora, Explosivos y Afines

Decreto 170/96: Riesgos del trabajo.

Decreto 351/79: Higiene y seguridad en el trabajo.

Decreto 666/97: Reglamentación fauna silvestre. Reglamento de caza.

Decreto 691/81: Protección y conservación de la fauna silvestre.

Decreto 831/93: Residuos peligrosos.

Decreto 1.338/96: Servicios de medicina y de higiene y seguridad en el trabajo. Trabajadores equivalentes. Deroga los Títulos II y VIII del Anexo I del Decreto 351/79.

Resolución 897/02 SAyDS: Incorpora en el Anexo I de la Ley 24051 y del Decreto Reglamentario 831/93 la categoría sometida a control "Y48".

Resolución 1.434/11 SAyDS: Modifica la Resolución 35/09, relacionada con los Límites sobre emisiones contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas provenientes de automotores.

Resolución N° 263-21 APN-MAD: apruébese el listado operativo de residuos peligrosos abarcados por las categorías sometidas a control previstas en el anexo i de la ley n° 24.051, de acuerdo al anexo único que, como if-2021-74208325-apndnsypq#mad, forma parte integrante de la presente resolución.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### **Legislación Provincial: Chubut**

Constitución Provincial: Art 109. Derecho a un ambiente sano y la responsabilidad del estado en la preservación del mismo.

Ley XI Nº 10 (antes Ley 3257/1989, reglamentada por Decreto 868/90 y Modificada por Ley 3373): Declara de interés público la evaluación, preservación, propagación, repoblamiento y aprovechamiento racional de la Fauna Silvestre que temporaria o permanentemente habite en la provincia del Chubut considerándose un recurso natural cuyo manejo es responsabilidad del Estado Provincial.

Ley XI Nº 34 (antes Ley 5.420) Adhiérase la Provincia del Chubut al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente.

Ley XI Nº 35 (antes Ley 5.439 Código Ambiental, suplantó las leyes 4.563 Ley Gral. del Ambiente y la 3.743 de adhesión a la Ley Nacional 24.051 de residuos peligrosos): Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la Provincia del Chubut, estableciendo los principios rectores del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente y el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Ley XI Nº 50 (2010): Tiene por objeto establecer las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el ámbito de la Provincia del Chubut.

Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1119/73 modificada por Ley 1740): Declárese de interés público en todo el territorio de la Provincia la conservación del suelo entendiéndose por tal el uso racional del mismo con miras al mantenimiento y/o mejoramiento de su capacidad productiva.

Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1921): Adhesión a la Ley Nacional 22.428 de fomento a la conservación de los suelos.

Ley XVII Nº 53 (antes Ley 4.148 – Decreto 216/98): Código de Aguas.

Ley XIX Nº 26 (ex Ley 4.165). Adhesión Ley general de tránsito

Decreto 581/2006. Reglamentario de Ley XI Nº 50. GIRSU

Decreto 1.456/11: Los residuos deberán ser gestionados de acuerdo a las obligaciones dispuestas por la norma.

Decreto Nº 1540/16. Efluentes líquidos. Permisos de vertido.

Decreto 1.675/93: Reglamentario de la Ley 3.742, de adhesión a la Ley Nacional 24.051 de Residuos Peligrosos y al Decreto 831/93.

Disposición Nº 185/12 SRyCA. Características del sector de acopio de residuos peligrosos.

#### **1.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas**

Propietario mayoritario del campo en el cual se halla la cantera “Cerro Dragón”

Sr. Dante Edmundo Baltasar Pérez

Abogado de la sucesión “Cerro Dragón”

Abg. Diego Pozas

Gerente de PREKAD

MMO. Gabriel Pereyra

Asesor técnico movimiento de suelos

Ing. Nelson Escobar

Gerente de Relaciones Institucionales de Pan American Energy

Sr. Horacio García



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 2. Datos generales

#### 2.1. Nombre completo de la empresa u organismo solicitante

PREKAD S.R.L.  
Alvear 331-Comodoro Rivadavia  
Teléfono: +54 9 2975 15-8750  
Web: gerencia@prekad.com

#### 2.2. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del proyecto

Gabriel Pereyra  
Alvear 331-Comodoro Rivadavia  
Teléfonos: +54 9 2975 15-8750  
Web: gerencia@prekad.com

#### 2.3. Nombre completo del responsable técnico de la elaboración del documento ambiental

Lic. Esp. Mg. Alicia Cristina González  
Registro de Consultor Ambiental N° 278 Disposición N° 1394/2013  
Antonio Onetto 225- Comodoro Rivadavia (C.P. 9000)  
Celular: 0297-5096669

Lic. Javier Alejandro Tolosano  
Registro de Consultor Ambiental N° 126 Disposición N° 222/2015  
Rada Tilly  
Celular: 297-4428101

Geólogo Esp. Daniel Fernando González  
Registro de Consultor Ambiental N° 374 Disposición N° 640/2019  
Anselmo Windhausen 288- Comodoro Rivadavia (C.P. 9000)  
Celular 0297-6234795

#### 2.4. Actividad principal de la empresa u organismo

Empresa constructora y de servicios asociados.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3 Descripción de la obra o actividad proyectada

##### 3.1 Descripción general

###### 3.1.1 Nombre del proyecto

Cantera “CERRO DRAGÓN”

###### 3.1.2 Naturaleza del proyecto

La actividad del proyecto se basa en la extracción, tratamiento y venta de rocas en bloque y fracciones menores a partir de un afloramiento de una roca ígnea denominada Gabro, que es intervenido mediante voladura y movimiento de maquinaria industrial pesada.

La extracción se realizará mediante voladura, el tratamiento consiste en una separación física por tamizado según tamaño de bloques y la venta según requerimientos del mercado.

La necesidad del mercado local tanto en obra pública como en privada de contar con este tipo de materiales que, según las características técnicas, dan respuesta a los requerimientos (dureza, tamaño de bloque, volúmenes, peso específico, proximidad, logística, facilidad de extracción, etc.)

La inversión requerida depende de la demanda del mercado y considerando que el afloramiento ofrece más de 846.400 m<sup>3</sup> de material rocoso siendo un recurso no renovable.

En la siguiente imagen se visualiza los límites de la cantera, antiguas instalaciones, acceso desde el sector Este y el afloramiento rocoso en tono más oscuro respecto de la cobertura moderna más clara.

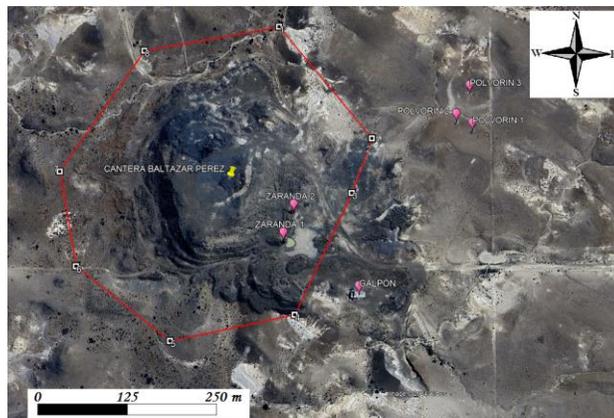


Imagen 3: Captura de la imagen satelital de la cantera – Macizo rocoso y límites de la misma



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.1.3 Marco legal, político e institucional en el que se desarrolla el proyecto

Las tierras en la que se encuentra la cantera son propiedad de la Sucesión Baltasar Pérez.

Según la legislación de la provincia del Chubut, además del uso agrícola-ganadero que se les puede dar a las tierras el sector ha sido concesionada a favor de la empresa Pan American Energy para la explotación petrolera, independientemente de ello los superficiarios deben otorgar periódicamente permisos de trabajo, circulación y obras para dicha empresa,

Por otro lado, y siendo compatible con la actividad petrolera se puede desarrollar en forma simultánea la extracción de material pétreo correspondiente a la tercera categoría, la cual puede ser desarrollada por el propietario de las tierras, o bien puede tercerizar esta actividad.

El proyecto se desarrollará en la Provincia de Chubut, corresponde el cumplimiento, en un inicio, de la normativa ambiental vigente. Por otro lado, el control y aprobación definitiva corresponde al Ministerio de Minas e Hidrocarburos.

Las tareas específicas que correspondan o involucren a personal empleado para dichas tareas, deberán registrarse según los convenios colectivos de trabajo y las normas de seguridad.

#### 3.1.4 Proyectos asociados

No existen proyectos asociados

#### 3.1.5 Políticas de crecimiento a futuro

Explicar en forma general la estrategia a seguir por el proponente indicando ampliaciones, futuras obras o actividades que pretenderán desarrollarse en la zona.

La actividad del proyecto propone la extracción de un recurso no renovable. El diseño de extracción del material rocoso propuesto implica la apertura de cuatro frentes de explotación a trabajar de manera simultánea y centrípeta, para maximizar los tiempos de operatividad. Esta extracción se realizará por niveles hasta la el nivel de base del terreno circundante.

Considerando que por debajo del nivel de base del terreno circundante el cuerpo rocoso se extiende en profundidad cabría la posibilidad de extender la extracción a niveles más profundos, esto podría suceder si seguiría habiendo una demanda concreta que justifique económicamente una importante inversión, por ello se deberán realizar replanteos y se informara a las autoridades de aplicación la ampliación los cambios de tecnología y los impactos asociados que surjan para su correspondiente intervención.

#### 3.1.6. Vida útil del proyecto

La vida útil dependerá de la necesidad de esta materia prima, la reserva se estima en 846.400 m<sup>3</sup> aproximadamente, por lo cual su vida está restringida a la demanda del mercado y su valor económico asociado.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 3.1.7. Ubicación física del proyecto

El proyecto de explotación se encuentra emplazado al centro sur de la Provincia del Chubut, en el departamento de Escalante, en la Sección: D – I, Fracción: E, Lote: 32-33.

Las coordenadas geográficas del ingreso se observan en el siguiente cuadro:

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
45°42'27.31"S	68°21'56.67"O



*Imagen 4: Ubicación de la cantera en el Departamento Escalante*

En el expediente de solicitud de cantera 14146/03 de la Dirección General de Minas y Geología de la Provincia del Chubut figuran las siguientes coordenadas y se indica que la superficie de la cantera es de 14 hectáreas 83 áreas 51 centiáreas.

COORDENADAS GAUSS KRUGER			
	PUNTO	X	Y
<p>SISTEMA DE REFERENCIA: POSGAR 94 SUPERFICIE: 14 ha. 83 a. 51 ca.</p>	1	2549469.89	4938424.36
	2	2549608.94	4938253.07
	3	2549579.48	4938172.15
	4	2549498.05	4937996.53
	5	2549320.03	4937960.72
	6	2549181.13	4938068.31
	7	2549151.33	4938207.44
	8	2549269.63	4938388.89
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		

*Imagen 5: Captura de fragmento del expediente de la cantera – Coordenadas de los vértices*



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.1.9 Selección del sitio

El sitio del proyecto ya había sido utilizado como cantera de material pétreo para ser usado en obras del puerto de Caleta Córdova, puerto de Comodoro Rivadavia y la playa de Tanques de YPF, su densidad permite su utilización como material de base estructural o barreras de contención o murallas ya que contiene las características petrográficas que requiere la demanda con mínimo tratamiento para adecuarlo a las exigencias de los estándares adoptados. Se aprovechan grandes bloques con altas densidades, gran resistencia mecánica y química.

El macizo mencionado es un STOCK, una intrusión rocosa compuesta principalmente de Gabro, los detalles de formación y petrología se detallan en el apartado de Geología. Es de considerar que la calidad y composición de este tipo de rocas solamente se encuentra en dos afloramientos en esta región de la provincia del Chubut, el “Cerro Negro” y el “Cerro Dragón”, tienen el mismo tipo de roca (Gabro), la cual posee una resistencia física y química acorde a las necesidades requerimientos de obras de protección costera.

Por cuestiones de sucesión y falta de anuar criterios para autorizaciones entre los herederos la actividad cesó en este sitio por más de dos décadas. Actualmente uno de los principales factores a tener en cuenta en la explotación de este material rocoso es la proximidad a las localidades de Comodoro Rivadavia, Rada Tilly y Caleta Olivia al Este y Sarmiento al Oeste.

En estos últimos años los requerimientos de rocas en bloque para obras de este tipo han sido facilitados por otra cantera que se halla a mucha mayor distancia, con otro tipo de roca volcánica de menor peso específico y menor resistencia mecánica.



*Imagen 6: Ubicación geográfica de la cantera Cerro Dragón*

#### 3.1.11 Colindancias del predio

La cantera “Cerro Dragón” se encuentra ubicada dentro del yacimiento petrolero concesionado a la empresa Pan American Energy para su explotación desde 1997, próxima a la banquina Norte de la Ruta Nacional N° 26 en el Kilómetro 71,5 se encuentra un portón de acceso al camino de ripio de 3,1 km por el cual se llega a la cantera, un tramo del cual fue parte de una antigua picada sísmica.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

La base más cercana de Pan American Energy se encuentra 5,1 Km al Sureste, en la que se encuentran oficinas, talleres y otras dependencias. El pozo petrolero más cercano se halla a unos 2300 metros al Sureste.

En línea recta hacia el Sur a 1750 metros se encuentra un sector de la Ruta Nacional N° 26 con dirección Oeste Suroeste-Este Noreste. Unos 7540 metros al Norte detrás de unas serranías volcánicas se encuentra el cauce del Río Chico que tiene, en este sector, dirección Oeste-Este.

Los superficiarios son la sucesión Pérez, propietaria de las tierras del entorno, dueños también de un establecimiento que brinda asistencia a automovilistas y empresas de servicios sobre la mencionada ruta en el inicio del camino a la cantera unos 2350 metros al Sureste en línea recta desde la cantera.

El establecimiento era antiguamente explotado por la familia Pérez, actualmente se ha dado en alquiler a un tercero. Se puede observar en el lugar, además del establecimiento que expende alimentos, servicios de gomería, lavadero y la presencia de edificios (galpones) ocupados por empresas de servicio. También cuenta con servicio de alojamiento.

Hacia el Este de la base de Pan American Energy, a unos 1600 metros de la misma, se encuentra una Estación de Servicio de AXION y sectores asignados a empresas de servicios petroleros como es el caso de PETROSAR S.A. y BURGWARTD.

#### **3.1.12 Urbanización del área**

La cantera “Cerro Dragón” se halla en zona rural. Antiguamente exploraban la ganadería y producción lanar hasta el descubrimiento del petróleo y gas en la zona hacia fines de la década de 1950.

Los núcleos urbanos se encuentran equidistantes aproximadamente 75 km al Este y al Oeste, las ciudades de Comodoro Rivadavia y Sarmiento respectivamente.

Cercano a Comodoro Rivadavia e inmediatamente adyacente la localidad de Rada Tilly, transitando hacia el Sur, 60 km, se halla la ciudad de Caleta Olivia ya en la provincia de Santa Cruz.

Hacia el Oeste de la ciudad de Sarmiento y como núcleo poblacional más cercano a esta se encuentra la localidad Facundo a unos 90 kilómetros al Oeste de este último.

#### **3.1.13 Superficie requerida**

Según mediciones realizadas el material a extraer se encuentra en una superficie de 5,96 hectáreas, a la que se debería anexar a esta superficie aquella que corresponde a la servidumbre. El área declarada de la cantera es de 14 hectáreas 83 áreas 51 centiáreas tiene forma de un polígono irregular de ocho lados.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.1.14 Situación legal del predio

En la actualidad el campo pertenece a sucesores, mediante escritura de los señores Edmundo Pérez y su hermano. El señor Dante Edmundo Baltasar Pérez es único hijo del fallecido propietario del 50%. El resto de los sucesores corresponden a sobrinos, incluido el Sr. Dante, del otro dueño fallecido propietario del 50% restante (12,5% a cada uno). En virtud de ello, el señor Dante Edmundo Baltasar Pérez es dueño mayoritario con el 62,5 % de la propiedad.

#### 3.1.15 Uso actual del suelo en el predio

El suelo en que se encuentra el macizo rocoso cuyo interés ocupa el presente documento en la actualidad no tiene aprovechamiento ni uso. Dada su naturaleza, la vegetación en el mismo es muy escasa por lo que no sirve para que se desarrolle forraje, además de ello el recurso del agua es prácticamente nulo en este sector. Existen, en cercanías caminos de control de yacimiento, tendidos de líneas pero concretamente el sector se encuentra sin actividad minera extractiva. Quedan indicios de explotación del material pétreo realizada hace más de dos décadas.

#### 3.1.16 Vías de acceso

En la imagen a continuación se observa la ubicación de la Cantera “Cerro Dragón”. La misma se halla ubicada a 3,1 km (por camino de ripio) de la Ruta Nacional N°26 a la altura del Kilómetro 71,8. Es unos metros de la banquina Norte se halla el portón de acceso, siendo ésta la única vía de acceso al sector.



*Imagen 7: Portón de acceso a la cantera, a la izquierda RN 26*

#### 3.1.17 Requerimientos de mano de obra

El requerimiento de mano de obra para este tipo de actividad se detalla a continuación, el cual puede ser modificado según requerimiento de material.

- Técnico en explosivos y perforadores (2)
- Chofer cargadora (2)
- Chofer transporte de material (6)
- Sereno (1)
- Responsable de cantera (1)



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.1.18 Obras o servicios de apoyo a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, indicando componentes e instalaciones principales y complementarias.

La actividad no requiere equipamiento complementario. Se usarán los tamices ya instalados que pertenecieran al uso anterior, posteriormente a su reacondicionamiento. Solo se mejoraran superficies de trabajo.

Se montará una base de operaciones y logística en el sector del Parador Baltazar Pérez. El personal transitorio pernoctara en el alojamiento del Parador Baltazar Pérez. El resto del personal luego de completar su jornada laboral retornara a sus respectivas viviendas familiares.

Se montara una tráiler para el personal de seguridad (sereno).

#### 3.2 Etapa de preparación del sitio y construcción

Dadas las recomendaciones de seguridad de diferente bibliografía en la materia de voladura de frentes de cantera, se establece un mínimo de 500 metros de distancia desde el o los distintos frentes, por ello en este espacio no se podrán realizar nuevas construcciones ni acondicionar las existentes como el antiguo galpón (128 metros) y los antiguos polvorines (230 metros).

Por lo tanto la base de operaciones y logística se instalará en el Parador Baltazar Pérez (2350 metros). Así mismo, se acondicionarán los 3100 metros del camino de acceso y se colocaran alcantarillas en dos cauces efímeros.

		DIAGRAMA DE GANTT - Preparación del sitio									
		Días de trabajo									
TAREAS	Acondicionamiento del camino de acceso										
	Colocación de alcantarillas										
	Reacondicionamiento del camino perimetral del macizo rocoso										
	Limpieza de los frentes de cantera										
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

*Tabla 1: Diagrama de Actividades*

##### 3.2.1 Preparación del terreno

No se realizaran obras civiles en el sector del proyecto. En la etapa de preparación se acondicionará un camino perimetral al macizo rocoso (1420 metros) a fin de mejorar la circulación y accesos a los diferentes frentes de cantera, de los que se habilitaran dos o tres más. La superficie a intervenir en el macizo será de 9940 m<sup>2</sup>. El área a intervenir en el camino de acceso será de 12400 m<sup>2</sup>.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 8: Camino de acceso y perimetral de la cantera*

#### **3.2.2 Equipo a utilizar**

Topadora (1)  
Motoniveladora (1)  
Pala retroexcavadora (1)  
Excavadora (1)

#### **3.2.4 Materiales a utilizar**

Solo se moverá suelo del propio camino o del entorno para acondicionar el camino y los frentes de cantera.

Se colocaran dos ductos a fin de utilizar como alcantarillas de 4 metros de largo y 10 pulgadas de diámetro.

#### **3.2.5 Obras y servicios de apoyo**

Acondicionamiento del camino de ingreso (3,1 kilómetros). Colocación de dos alcantarillas. Tráiler para personal de seguridad.

#### **3.2.6 Personal requerido**

2 choferes, un mes  
2 maquinistas, un mes

#### **3.2.7 Requerimientos de energía**

##### **3.2.7.1 Electricidad**

El tráiler se abastecerá de energía eléctrica a través de un panel solar la que se acumulara en un rack de baterías o bien un generador de energía eléctrica a combustible.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.2.7.2 Combustible

Gasoil – 20.000litros

No se almacenara – Llegará periódicamente un vehículo de suministro.

#### 3.2.8 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

No se requiere agua de uso industrial en el proceso de extracción, clasificación y transporte.

#### 3.2.9 Residuos sólidos generados

La generación de residuos sólidos se prevé mínima, considerando la cantidad de personal afectado  
Residuos peligrosos: No se producirán.

Residuos asimilables a urbanos: se colocarán 2 (dos) recipientes en el sector de baños, con tapa. Cada uno contara con cartel según su composición para realizar la correspondiente separación (reciclable/ no reciclable). Serán retirados del sector y enviados para su disposición final en un sitio habilitado para este efecto.

#### 3.2.10 Efluentes líquidos continuos e intermitentes

En el sector del proyecto solo habrá baños químicos los que serán gestionados por empresas tercerizadas. Actualmente no hay una empresa designada.

#### 3.2.11 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones gaseosas corresponden a la combustión de gasoil. Un litro de diésel crea 2,67 kg de CO<sub>2</sub> por lo que se liberaran 26700 kg de dióxido de carbono, consumiendo 10000 l de gasoil.

La dispersión del efluente será casi a ras del suelo y los vientos predominantes tienen una dirección de Oeste –Este en sentido Este.

Habrà material particulado en suspensión por el movimiento de suelo pero será transitorio. Por el tamaño del mismo solo alcanzara un par de decenas de metros si es que no hay vientos intensos.

#### 3.2.12 Residuos semisólidos (barros, lodos u otros).

No aplica

#### 3.2.13 Desmantelamiento de la estructura de apoyo.

No aplica

### 3.3 Etapa de operación y mantenimiento



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 3.3.1 Programa de operación

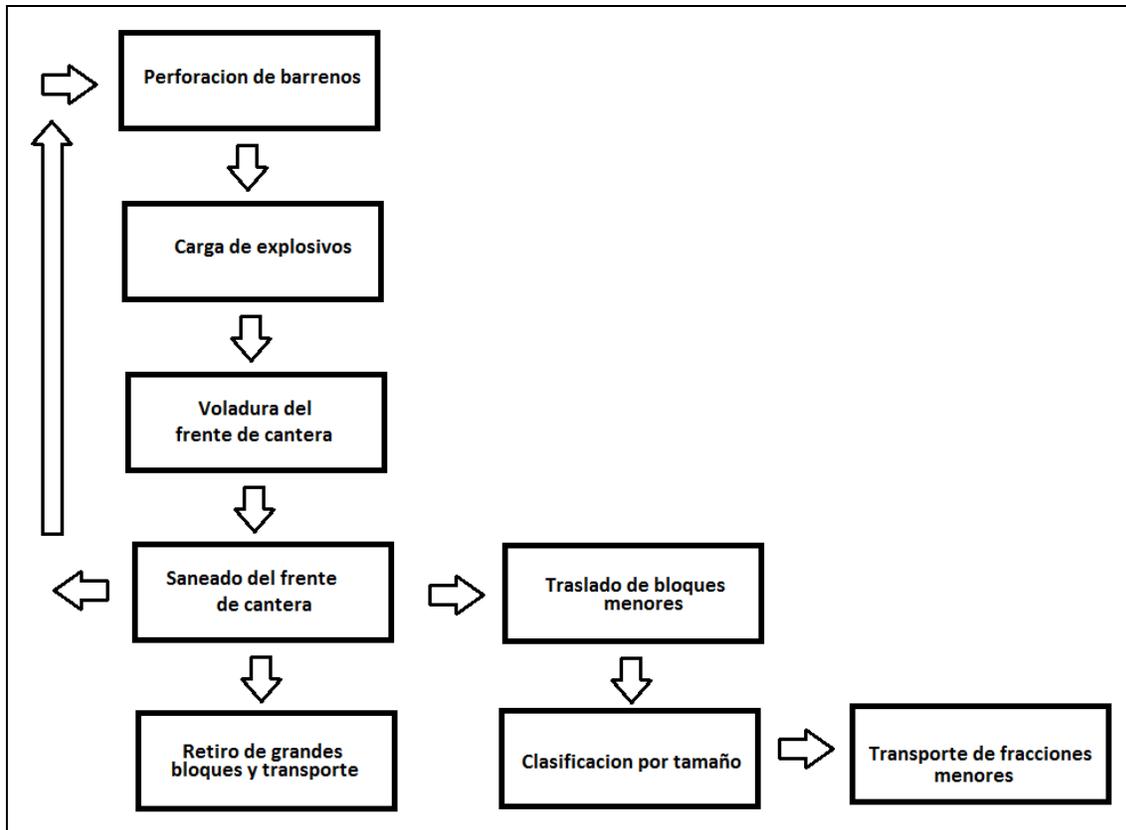


Gráfico 1: Diagrama de Flujo de Etapa de Explotación

**Perforación de barrenos:** esta tarea se realiza con una perforadora rotativa de barrenos. Se realiza un agujero de 3 o 4 pulgadas una profundidad de 10 metros aproximadamente hasta el nivel de corte o zona de maniobras. Según diseño de voladura se harán varias filas paralelas al frente de cantera.

**Carga de explosivos:** consiste en el llenado del agujero con diferentes explosivos tipo Gelamon, ANFO a granel y cordón explosivo. En el tramo superior se realiza un retacado que es una tarea que consiste en el llenado y apisonado de los barrenos con materiales inertes para confinar los explosivos.

**Voladura del frente:** consiste en detonar de manera secuencial el frente de cantera de manera de lograr la fracturación y desplazamiento de la roca a un tamaño deseado.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

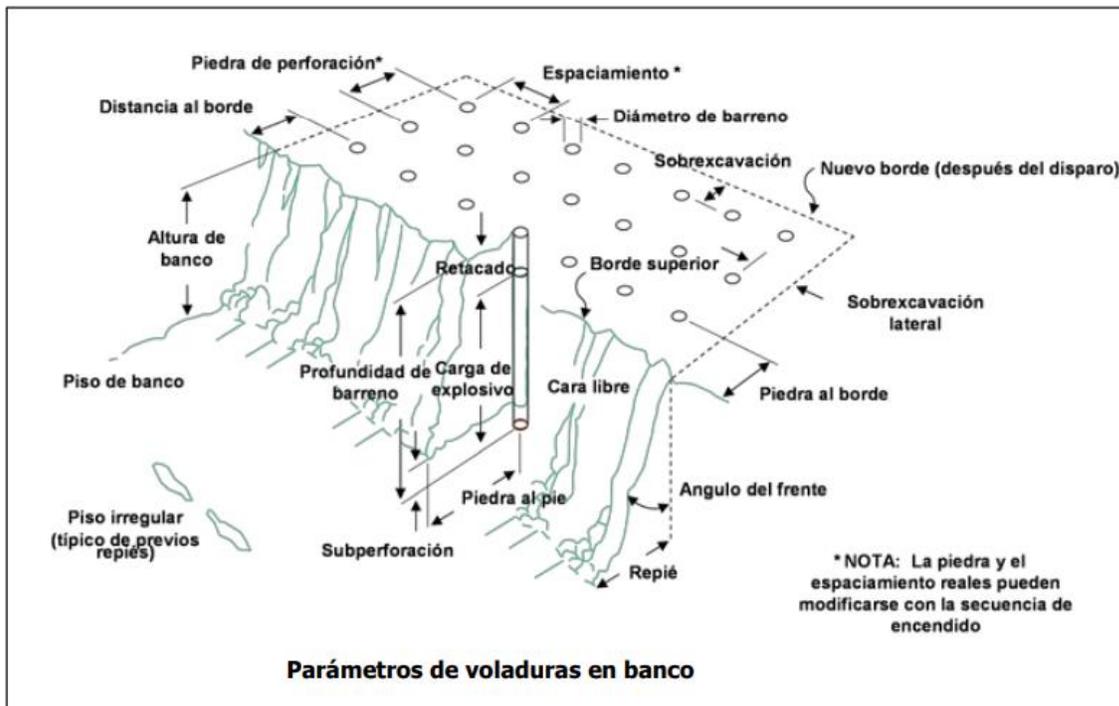


Grafico 2: Esquema técnico de diseño de barrenos para producción de un banco

Saneado del frente: consiste en revisión y limpieza con barretas de bloques que no hayan caído y se encuentren en situación inestable que generen situaciones inseguras para los trabajadores que se encuentren debajo del frente de cantera.

Retiro de bloques y transporte: en esta tarea se retiran los grandes bloques del tamaño que requiere el cliente cargándolos en camiones y se transportándolo al sitio convenido.

Traslado de bloque menores: esta tarea se realiza con la excavadora y/o retroexcavadora, consiste en la limpieza del frente de los bloques de menor tamaño (fracciones menores), para ser llevadas al sitio de clasificación.

Clasificación por tamaño: esta tarea consiste justamente en la clasificación y separación de bloques por tamaño a fin de tenerlos disponibles para diferentes requerimientos.

Transporte de fracciones menores: esta tarea consiste en la carga y transporte de las fracciones menores que requiera el cliente al punto convenido.

### 3.3.2 Recursos naturales del área que serán aprovechados

El recurso natural que se extraerá es roca ígnea, denominada Gabro. La que se comercializa según el tamaño de bloques obtenidos.

Si bien es un macizo rocoso de grandes dimensiones, sólo se extraerá el volumen que sobresale respecto del nivel de base del entorno. Se planea extraer, en etapas 846.400m<sup>3</sup> de material rocoso.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.3.3 Requerimientos del personal

La operación de extracción se puede dividir en etapas:

**Voladura**, es una acción que se realizará cada 4 semanas, condicionada a requerimientos de mercado. Para esta actividad, que demandará la presencia en el lugar se requieren 2 personas

Técnico en explosivos (2)

Perforistas para realizar los barrenos (1)

**Extracción y traslado**, posterior a la fragmentación física. Corresponde a la carga en camiones y traslado hacia destino.

Por frente de explotación será necesario la intervención de un operario de maquina cargadora y un camión con su correspondiente chofer.

Retirados los grandes bloques es el mismo personal que realizara la separación física del material de menor diámetro utilizando las zarandas.

#### 3.3.4 Materias primas e insumos por fase de proceso

Los insumos relacionados con la voladura (explosivos tipo geles y a granel, mechas o cordones explosivos, detonadores, etc.) serán transportados al sitio por el proveedor en cantidades exactas según requerimiento desde la fábrica aplicando la normativa del ANMAC (Agencia Nacional de Materiales Controlados). En caso de sobrar estos insumos los mismos son devueltos a fábrica y retornan en el mismo transporte.

#### 3.3.5 Subproductos por fase de proceso

No hay subproductos porque todas las fracciones de material rocoso obtenido tienen interés comercial.

#### 3.3.6 Productos finales. Indicar tipo y cantidad estimada

Fragmentos o bloque rocosos de diferente tamaño. Se estima en función del análisis topográfico un volumen de 846.400m<sup>3</sup> si contar con el fenómeno de esponjamiento.

#### 3.3.7 Forma y características de transporte de: materias primas, productos finales, subproductos

El transporte de productos finales a obradores de clientes se realizará por vía terrestre, la carga a transportar determinará la capacidad de carga del vehículo a utilizar.

Cabe destacar que serán camiones con caja de carga diseñada para transporte de bloques rocosos.

#### 3.3.8 Medidas de higiene y seguridad

Capacitar al personal

Incorporar un Manual de Seguridad e Higiene

Realizar un vallado en el sector afectado a la extracción

Colocar carteles: pertenencias, sectores, seguridad



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Establecer una frecuencia y registro de entrega de EPP

Establecer una frecuencia y registro de mantenimiento vehicular

#### **3.3.9 Requerimientos de energía**

La energía requerida se circunscribe a la utilización de la maquinaria y camiones a utilizar, generalmente se usa solamente combustible líquido diésel.

##### **3.3.9.1 Electricidad**

No se usará electricidad de red, la zona carece de conectividad. Se recurrirá a la colocación de paneles solares o un generador de energía eléctrica a combustible para abastecer los requerimientos de la persona de seguridad que brindará los servicios como sereno.

##### **3.3.9.2 Combustible**

No se almacenarán combustibles en la cantera, en cercanías hay una estación de servicio de expendio de combustibles líquidos. Un vehículo con tanque o chulengo abastecerá las maquinas viales.

#### **3.3.10 Requerimientos ordinarios y excepcionales de agua potable, cruda y de reúso**

No existirán requerimientos de agua, potabilizada o no para desarrollar la tarea.

Los operarios realizarán jornadas laborales establecidas en 8 (ocho) horas y en los momentos de descanso se dirigirán al obrador sito en parada "Baltazar Pérez". En el tráiler del sereno se contara con bidones de agua mineral para consumo humano.

#### **3.3.11 Residuos sólidos generados**

Residuos asimilables a urbanos: se colocarán 2 (dos) recipientes en el sector de baños, con tapa. Cada uno contara con cartel según su composición para realizar la correspondiente separación (reciclable/ no reciclable). Serán retirados del sector y enviados para su disposición final en un sitio habilitado para este efecto.

Residuos sólidos peligrosos: no se producirán, los procesos de extracción de material serán físicos. El mantenimiento vehicular se realizará con servicio oficial.

#### **3.3.12 Biosólidos**

No corresponde

#### **3.3.13 Efluentes líquidos continuos e intermitentes**

No corresponde



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.3.14 Emisiones a la atmósfera

Como se ha desarrollado existirán dos tipos de emisiones a la atmósfera, a saber:

- Gases resultantes de la combustión de las máquinas y/o vehículos afectados a la tarea de explotación de la cantera.
- Material particulado, producto de la voladura, de la carga y transporte de material, de la separación física de las fracciones menores.

#### 3.3.15 Residuos semisólidos (barros, lodos u otros)

No se producirán residuos semi-sólidos.

#### 3.3.16 Niveles de ruido

Los niveles de ruido y vibración que se producen a raíz de una detonación con explosivos son causados por:

- Las especificaciones técnicas de la propia detonación, como el tamaño y la profundidad de los agujeros perforados en las rocas.
- Las condiciones atmosféricas en el momento de la detonación. La dirección del aire, la humedad, la inversión térmica o el estado del cielo son factores importantes en este aspecto.
- Las características geológicas de la cantera. El tipo de suelo, el estado de las demás rocas firmes, el nivel freático, las condiciones de hielo y deshielo son factores que pueden afectar también a los niveles de ruido y vibración por una detonación por explosivos.

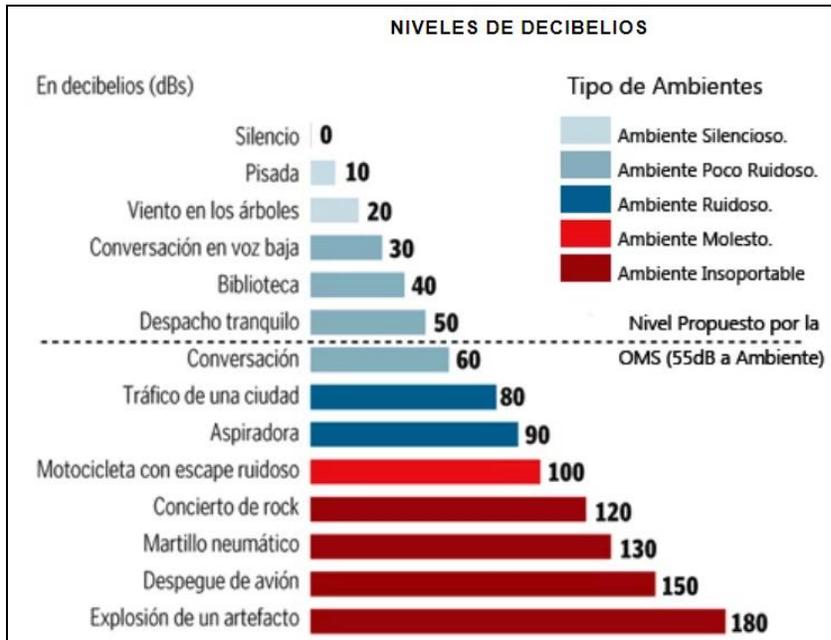
Los datos registrados de ejemplos de otras canteras incluyen una VOD (velocidad de detonación) mínima de 3.950 m/s hasta una VOD máxima de 5.310 m/s, una vibración resultante mínima de 2,17 mm/s y una vibración resultante máxima de 11,5 mm/s, y niveles de ruido mínimos de 164 dB hasta un máximo de 195 dB.

El análisis indica que la influencia de la explosión de las voladuras en términos de VOD, vibración y ruido se encuentra en un rango de 60 m. a 80 m.

La cantera tiene una cota de 434 msnm y la zona urbana más cercana es el Parador Baltazar Pérez con una cota de 437 msnm que se halla 2350 metros al Sureste, en el medio existe un "alto topográfico" con cota de 447msnm que oficia de barrera sonora.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Gráfico 3: Decibeles de diferentes fuentes*

Cabe aclarar que las voladuras se realizarán una vez por mes en horarios diurnos.

En la industria de la construcción, la mayoría de los ruidos proviene de los distintos equipos o maquinarias viales que se utilizan. En esta tabla están representados algunos de los niveles de ruido en decibelios:

<b>Equipo mecánico pesado</b>	<b><math>L_{p,A,eqT}</math> (dBA)</b>
Retroexcavadora CAT 420 F2	77.8
Motoniveladora KOMATSU GD 405 A-3	82.7
Excavadora CAT 330BL	80.5
Camión Mixer 8m <sup>3</sup> HOWO A7	90.6
Camión Cisterna VOLVO N 33	69.6
Volquete VOLVO NL12	79.8

*$L_{p,A,eqT}$  = nivel de presión sonora ponderado A, dBA = decibelio ponderado A.*

*Tabla 2: Decibeles de equipos viales*

Por supuesto, los niveles de ruido cambian, disminuyendo al alejarnos del sector de trabajo. Por ejemplo, el ruido de una excavadora niveladora es 80.5 decibelios a una distancia de 3 m, disminuyendo a 69 decibelios si está a una distancia de 21 m.

## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Si la intensidad del sonido proviene de una fuente puntual. Si no hay reflexiones ni reverberaciones, obedece la 2ley del inverso del cuadrado". La gráfica muestra la abrupta disminución de la intensidad.

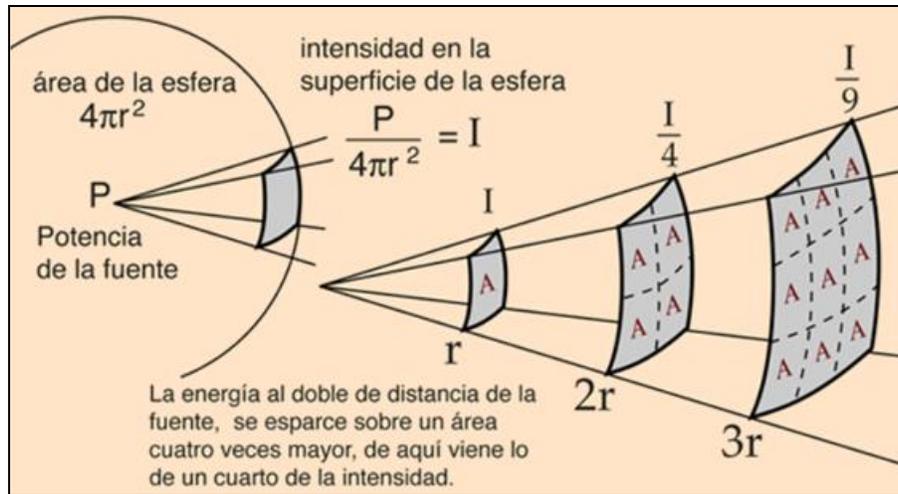


Gráfico 4: Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Acoustic/invsqs.html>

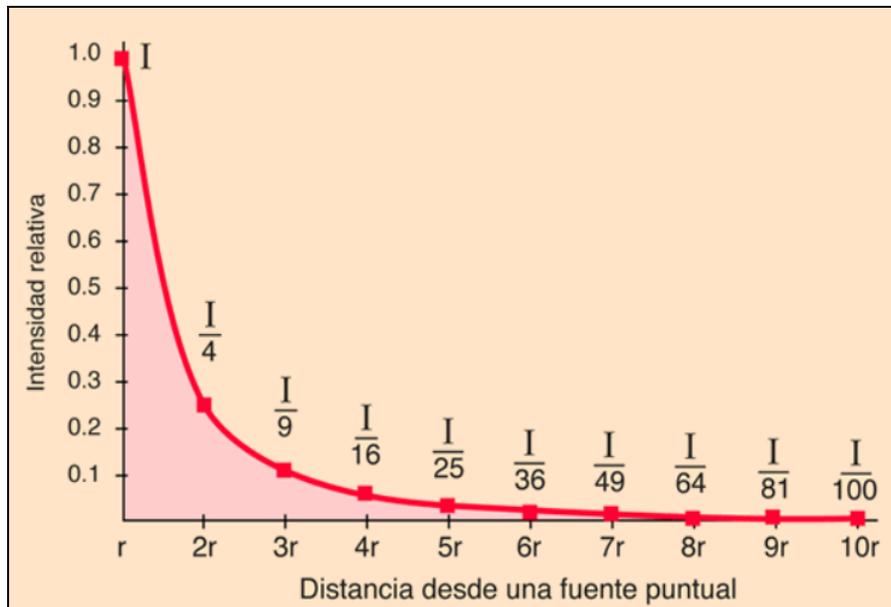


Gráfico 5: Fuente: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Acoustic/invsqs.html>

#### 3.3.17 Radiaciones ionizantes y no ionizantes

No corresponden al proyecto.

#### 3.3.18 Otros

No aplica.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 3.4 Etapa de abandono o cierre del sitio

En este punto deberá describir el destino programado para el sitio y sus alrededores, al término de las operaciones, especificando:

La actividad de la cantera se restringirá a la extracción de la roca pétreo del macizo que se halla por encima del nivel de subsuelo del entorno. Con la actividad se suavizará consecuentemente la geoforma.

##### 3.4.1 Programas de restitución del área

El programa de restitución del área inicia en el momento de la preparación del terreno. Esta actividad contempla el destape o decapado de suelo a fin de exponer el macizo rocoso y su entorno cercano.

El suelo retirado se reservara, el mismo posee una escasa cubierta vegetal, en un sector cercano a la cantera, en un bajo natural a efecto de minimizar su exposición a los factores.

Finalizada la vida útil del proyecto se realizará una escarificación del sector a fin de favorecer la fijación del suelo reservado al preparar el terreno y se distribuirá el suelo acopiado en la superficie expuesta post-producción.

##### 3.4.2 Monitoreo post cierre requerido

Será necesario cerrar las actividades mediante la elaboración de un documento de auditoria de cierre, conforme a los lineamientos establecidos en la Resolución 83/12 MAyCDS-Chubut.

##### 3.4.3 Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto

Finalizada la actividad extractiva podrán continuar las actividades que actualmente se desarrolla siendo está la explotación petrolera.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 4 Análisis del Ambiente

#### 4.1 Características ambientales

Se exponen inicialmente las características del medio físico, para luego describir la composición y cualidades del medio biótico, a raíz del relevamiento in situ realizado; una síntesis de los aspectos socioeconómicos y culturales completa la información que compone este capítulo.

##### 4.1.1 Clima

La clasificación climática de Köppen es uno de los sistemas de clasificación climática más utilizados. Fue publicado por primera vez por el climatólogo germano-ruso Wladimir Köppen (1846-1940) en 1884, con varias modificaciones posteriores por parte de Köppen, especialmente en 1918 y 1936. Posteriormente, el climatólogo alemán Rudolf Geiger (1894-1981) introdujo algunos cambios en el sistema de clasificación., que a veces se denomina clasificación climática de Köppen-Geiger.

Según la clasificación del clima de Köppen-Geiger es Bwk. Corresponde a Clima árido desértico con bajas precipitaciones y una temperatura promedio anual inferior a 18°C.

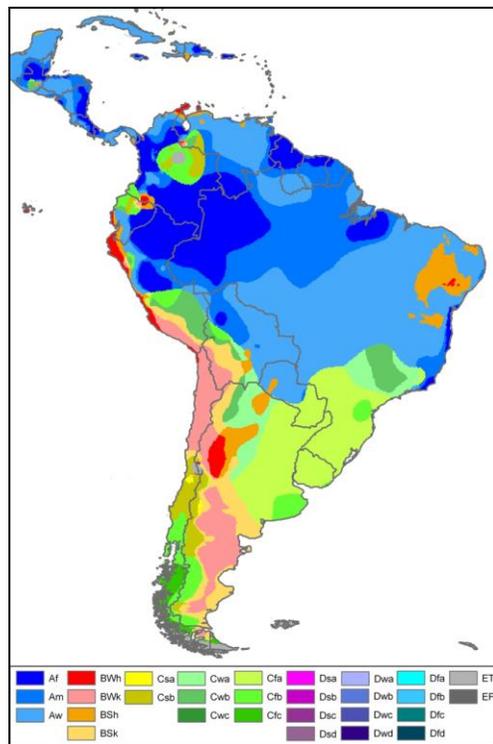


Gráfico 6: Mapa climático de América del Sur, según la clasificación climática de Köppen.  
Fuente: Peel, M. C., Finlayson, B. L., and McMahon, T. A.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### Datos meteorológicos

Los datos que se brindan a continuación fueron obtenidos de la plataforma Meteoblue. Es un servicio meteorológico creado en la Universidad de Basilea, Suiza, en cooperación con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos y los Centros Nacionales de Predicción Ambiental. Corresponden a un período de 30 años

#### 4.1.1.1 Vientos

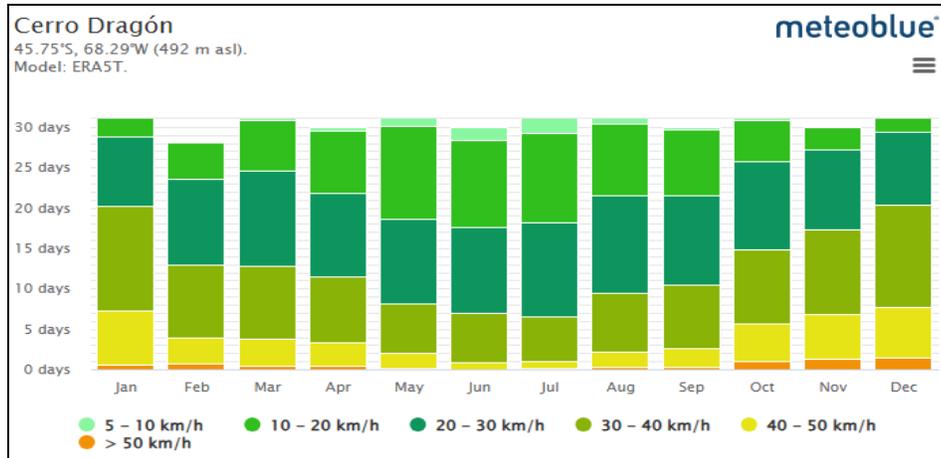
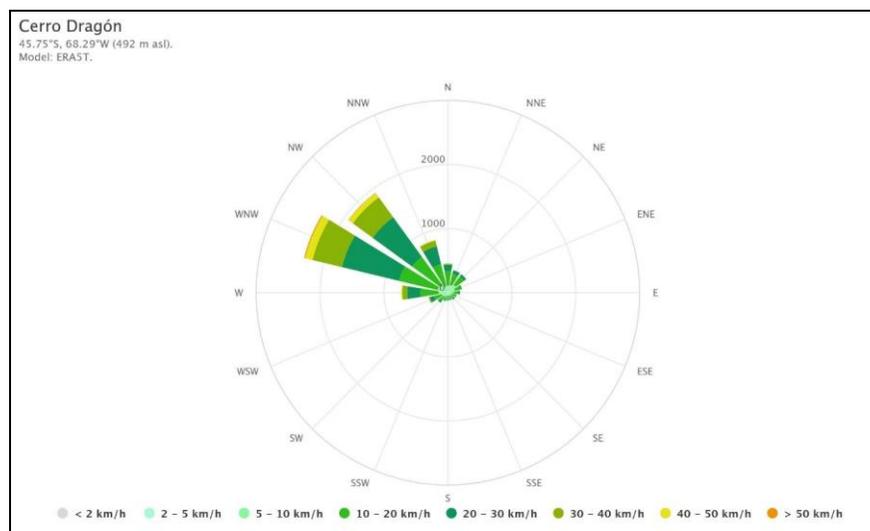


Gráfico 7: Cantidad de días ventosos al mes e intensidades de los mismos

El diagrama de Cerro Dragón muestra los días del mes, durante los cuales el viento alcanza cierta velocidad.



Simulated historical climate & weather data for Cerro Dragón - meteoblue

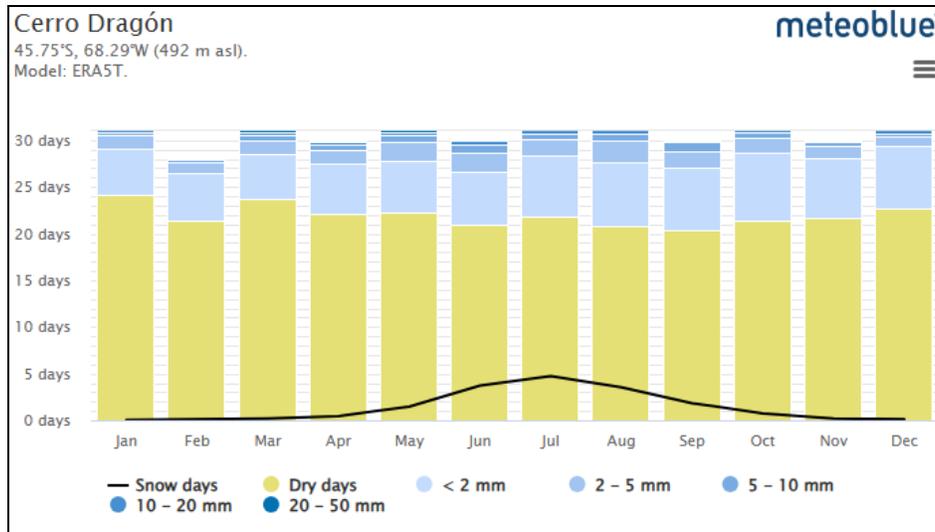
Gráfico 8 : Dirección e intensidad de los vientos



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

La rosa de los vientos de Cerro Dragón muestra cuántas horas al año sopla el viento en la dirección indicada. Ejemplo SW: El viento sopla del suroeste (SW) al noreste (NE).

### 4.1.1.2 Precipitaciones



*Gráfico 9 : Precipitación media mensual y anual*

La mayor parte de la provincia del Chubut (sector centro y Este) presenta precipitaciones medias entre 200 y 300 mm anuales. La precipitación media anual para la década 2.001/2.010 fue de 261,9 mm, valor que implica un déficit marcado en el balance hídrico.

Periodo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
2001-2010	18,31	14,1	32,13	15,49	44,91	29,21	25,07	23,16	17,04	13,31	12,62	16,56	261.9

*Tabla 3: Registro de valores de precipitaciones*



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

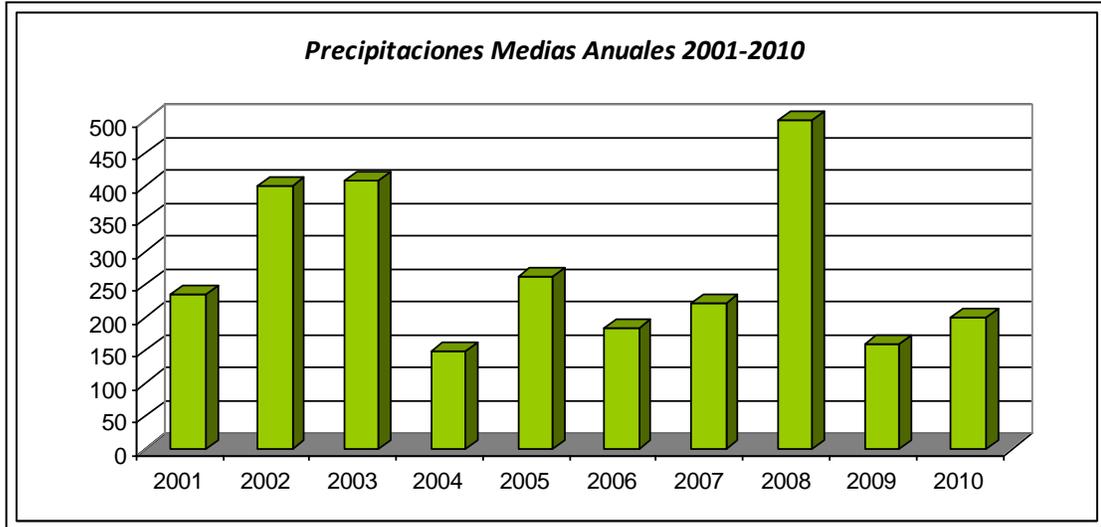


Gráfico 10: Precipitaciones medias por mes (2.001 - 2.010)

El Gráfico 6 exhibe una distribución unimodal, siendo el mes de Mayo el de mayor recurrencia de precipitaciones.

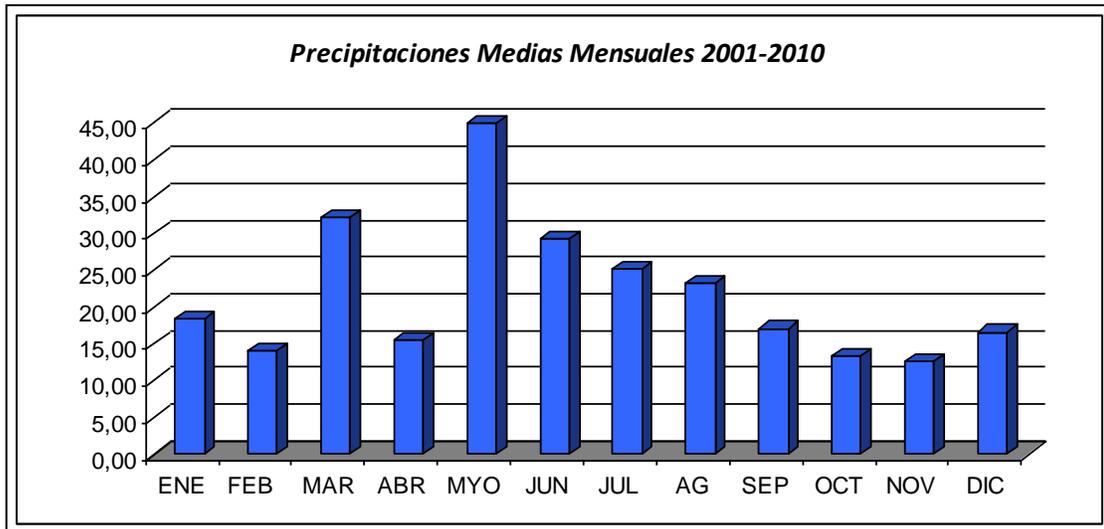


Gráfico 11: Precipitaciones anuales década 2.001 - 2.010

Las Precipitaciones muestran una limitada influencia oceánica, manteniendo constante su distribución intranual; por su parte es considerable la variabilidad interanual, con registros que de un año a otro puede duplicarse (ver Gráfico 7).

Si bien las precipitaciones muestran valores disimiles de año en año, su distribución dentro de un mismo período muestra escasa variación. En la Tabla que sigue se observa la progresión decenal de las precipitaciones medias de nueve décadas:



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

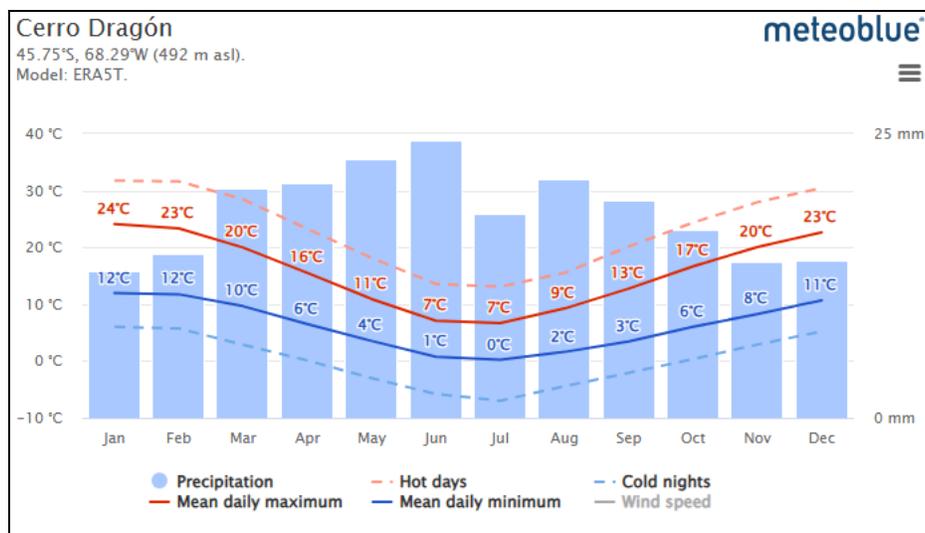
Periodo	1921/ 50	1951 / 60	1961 / 70	1971 / 80	1981 / 90	1991 / 00	2001/10	Módulo
mm	210	189	187	301	228	264	261.9	243,4

*Tabla 4: Valores decádicos de precipitaciones*

### 4.1.1.3 Temperaturas

Temperaturas medias anuales

El "máximo medio diario" (línea roja continua) muestra la temperatura máxima de un día promedio para cada mes en Cerro Dragón. Del mismo modo, la "mínima media diaria" (línea azul continua) muestra la temperatura mínima media. Los días calurosos y las noches frías (líneas rojas y azules discontinuas) muestran el promedio del día más caluroso y la noche más fría de cada mes de los últimos 30 años.



*Gráfico 12: Temperaturas medias mensuales*

Las temperaturas medias mensuales muestran variaciones estacionales desde 6,7°C en Julio, el mes más frío, a 19,67°C en Enero el más caluroso.

Estas características se muestran en el siguiente gráfico columnar; la Tabla 10 sintetiza los valores utilizados para la gráfica:

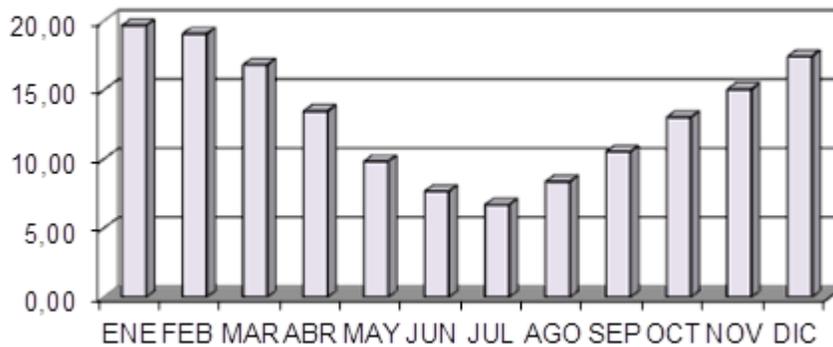
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anua l
Medi a	19.67	19.07	16.82	13.47	9.84	7.66	6.7	8.37	10.53	13.03	15.05	17.44	<b>13.14</b>

*Tabla 5: Temperaturas medias mensuales 2.001 - 2.010*



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

*Temperaturas Medias Mensuales 2001-2010*



*Gráfico 13: Registro mensual de temperaturas medias 2.001 - 2.010*

### *Temperaturas medias máximas y mínimas mensuales*

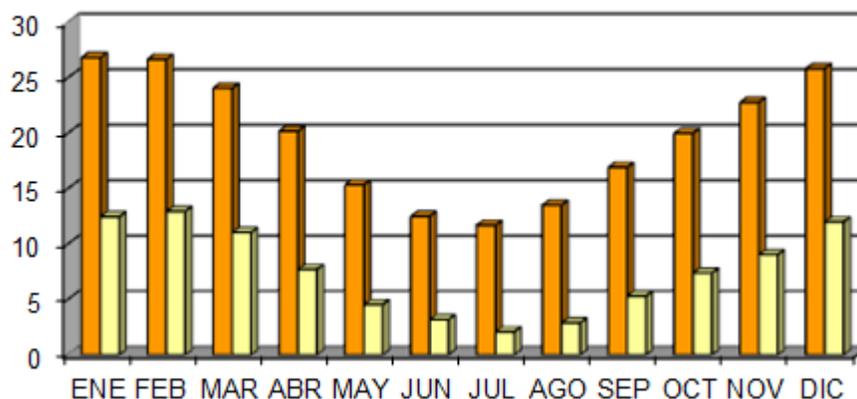
Las mayores temperaturas medias se registran en Enero con 26,82 °C, en tanto que en julio se registra el menor valor de temperatura media con 2,08 °C.

A partir de los valores medios máximos y mínimos para el período 2001-2010 que figuran en la tabla que sigue, se construyó la gráfica columnar que se expone más abajo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	26.8	26.66	24.0	20.2	15.34	12.51	11.69	13.51	16.92	19.99	22.78	25.82	<b>16.6</b>
Máx	2	26.66	6	20.2	15.34	12.51	11.69	13.51	16.92	19.99	22.78	25.82	<b>9</b>
Media	12.4	12.95	11.0	7.71	4.54	3.18	2.08	2.89	5.31	7.38	9.04	12	<b>7.54</b>
Mín	6	12.95	4	7.71	4.54	3.18	2.08	2.89	5.31	7.38	9.04	12	<b>7.54</b>

*Tabla 6: Temperaturas Máximas y mínimas medias mensuales 2.001 - 2.010*

**T° Max y Min Mensuales 2001-2010**



*Gráfico 14: Registro mensual de temperaturas medias (Máximas y mínimas)*



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Se observa que la diferencia entre las temperaturas medias máximas y medias mínimas para cada mes del año oscilan entre 9,3 °C y 14,6 °C, siendo mayor, como se anticipara, durante el período estival.

Es en la estación estival cuando se registran temperaturas absolutas por encima de los 30 °C, mientras que durante la estación invernal se observan temperaturas absolutas por debajo de los 0 °C. La temperatura media anual es de 13,14 °C (ver Tabla 10).

Las heladas se registran desde mediados de Marzo hasta los primeros días de Noviembre, siendo junio el mes en que ocurren con mayor frecuencia.

#### **4.1.2 Geología**

##### **4.1.2.1 Estratigrafía Regional**

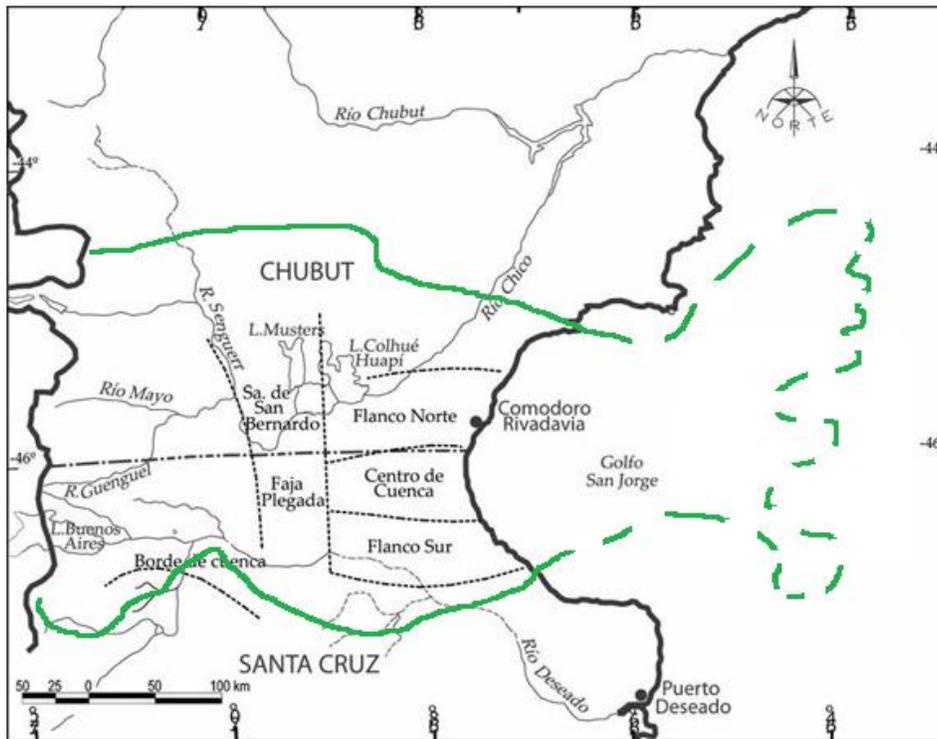
La cuenca del Golfo San Jorge se encuentra ubicada entre el Macizo Nordpatagónico al norte y el Macizo o Nesocratón del Deseado al sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante el relleno de la misma.

Es considerada de origen intracratónica y se le asigna un origen debido a procesos extensionales a partir del Triásico a Jurásico que es cuando se produjo la rotura del continente de Gondwana, la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste.

En virtud de ello se generó un depocentro (lugar de una cuenca sedimentaria en la que una unidad estratigráfica concreta alcanza el máximo espesor) importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental u oceánica incipiente, dato que al día de hoy no se ha comprobado ya que no se ha perforado la totalidad de la columna sedimentaria a fin de comprobarlo.

La cuenca se formó por un hundimiento escalonado y continuo hacia su centro, ubicado al Sur del límite entre provincias de Chubut y Santa Cruz. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí.

## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 9: Mapa de la CGSJ Modificado de Homoc-1993 y Cornaglia-2009*

Sobre el Complejo Marifil o rocas volcánicas más o menos equivalentes o bien sobre rocas más antiguas plutónicas y metamórficas del basamento cristalino, se acumularon depósitos detríticos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera-1 y Pozo Cerro Guadal-1, del Jurásico superior al Cretácico inferior.

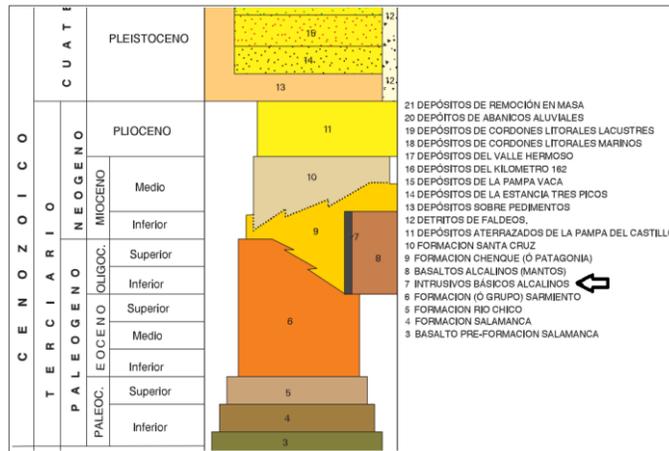
Continúan depósitos también lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete, con pelitas, calizas oolíticas y tobas. Sobre las anteriores, se depositaron extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Mina El Carmen y su equivalente Formación Castillo del Cretácico inferior a superior.

Siguen depósitos piroclásticos y epiclásticos de características fluviales de las formaciones Comodoro Rivadavia y Yacimiento El Trébol y sus equivalentes laterales, las partes inferior y superior respectivamente de la Formación Bajo Barreal del Cretácico superior.

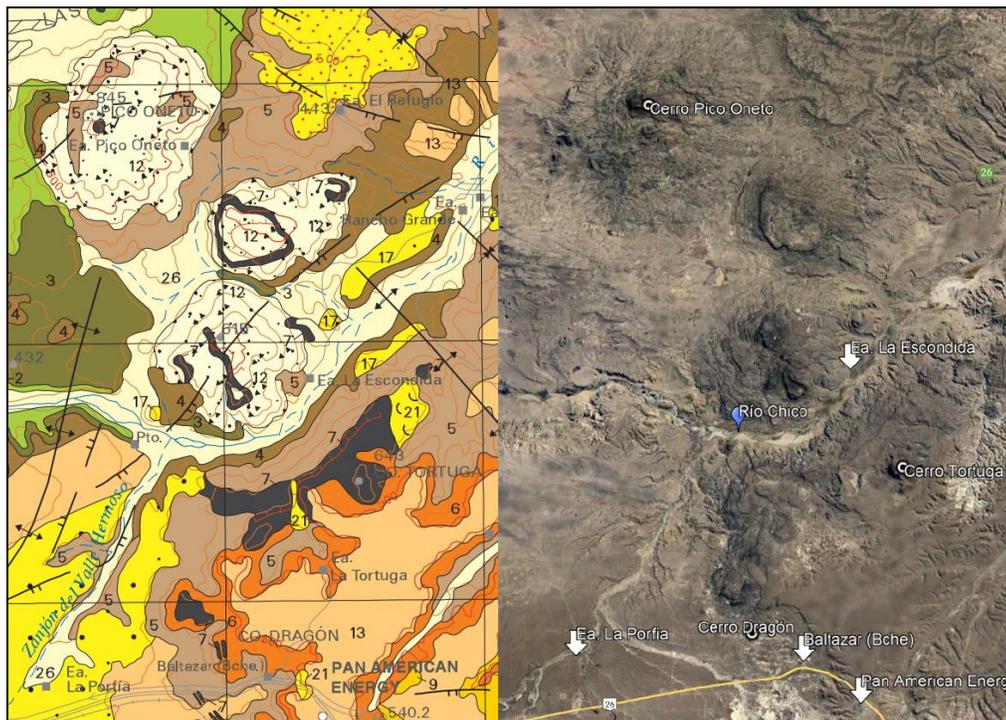
Estos depósitos están cubiertos en no concordancia por sedimentitas marinas del Terciario temprano de la Formación Salamanca. Sobre esta última y transicionalmente se registra la sedimentación continental de las Formación Río Chico, del Paleoceno superior. Posteriormente se depositaron los sedimentos que componen a la Formación o Grupo Sarmiento del Eoceno-Oligoceno. Con esta última unidad litoestratigráfica se aprecia un considerable aumento en la participación de sedimentos piroclásticos finos.

## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 10: Fragmento de la columna estratigráfica Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE – Geólogo Juan Carlos Sciutto y colaboradores-2008*



*Imagen 11: Fragmento de la Hoja Geológica 4569-IV ESCALANTE Combinado con imagen satelital Google Earth Pro.*

Las rocas ígneas básicas ocuparon una amplia extensión en el noroeste del área durante el Terciario, generalmente en forma de coladas basálticas, diques, filones capa y chimeneas volcánicas.

Las más antiguas pertenecen al Paleoceno inferior y las demás van desde el Eoceno hasta el Mioceno. En el ámbito de la Hoja 4569-III-Sarmiento las rocas intrusivas fueron incluidas en la unidad Complejo Alcalino San Bernardo y las extrusivas denominadas como Basalto Buen Pasto (Pezzuchi y Fernández 2001)



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 12: Antiguo Frente de Cantera del Cerro Dragón*

Continúan las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al «Patagoniano» o Formación Chenque, las que rellenan una cuenca amplia y muy engolfada, llegando en su avance final hacia el oeste hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes.

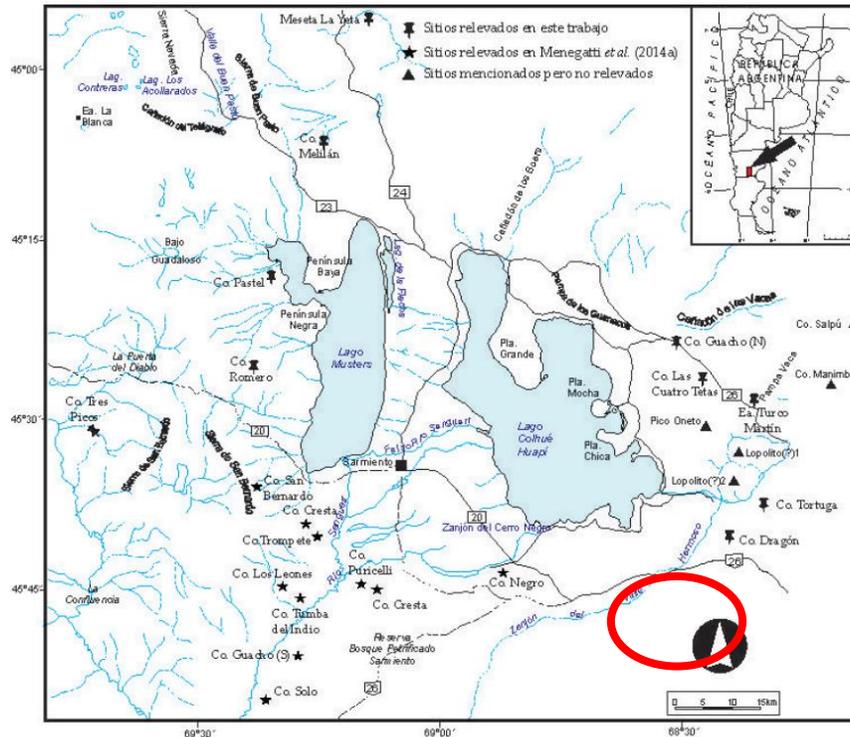
En transición se pasa a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno.

A partir del Plioceno y durante gran parte del Pleistoceno, se registran sedimentos continentales depósitos fluvio-glacial provenientes de la fusión de los hielos andinos, los que actualmente constituyen extensas mesetas que cubren una parte sustancial de la región de estudio (Rodados Patagónicos, Césari y Simeoni 1994).

#### **4.1.2.2 Estratigrafía Local**

En la cuenca del Golfo San Jorge en la región Sureste del lago Colhué Huapí y alrededores, afloran cuerpos intrusivos (*stocks* y *lopolitos*), subvolcánicos (*filones capa* y *necks*) y extrusivos (*coladas*), que fueron emplazados durante el Paleógeno y Neógeno en el marco de un régimen extensional que afectó a la cuenca durante gran parte del Terciario, y permitió el ascenso de los magmas. (Menegatti et al.2018)

## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 13: Mapa del sector de trabajo modificado de Menegatti-2018*

De acuerdo a la estructura y textura de los cuerpos rocosos que se ubican hacia el Este del lago Colhué Huapí son cuerpos de emplazamiento somero y son los de interés para el presente trabajo, y los que afloran hacia el sector occidental de la faja plegada San Bernardo son más profundos y están afectados por la deformación compresiva del Mioceno.

El cerro Dragón es un cuerpo rocoso volcánico (Plutón) de forma semi-cilíndrica y un área menor a 100 km<sup>2</sup> denominado STOCK, en el gráfico adjacente se observa su ubicación dentro de un ambiente volcánico.

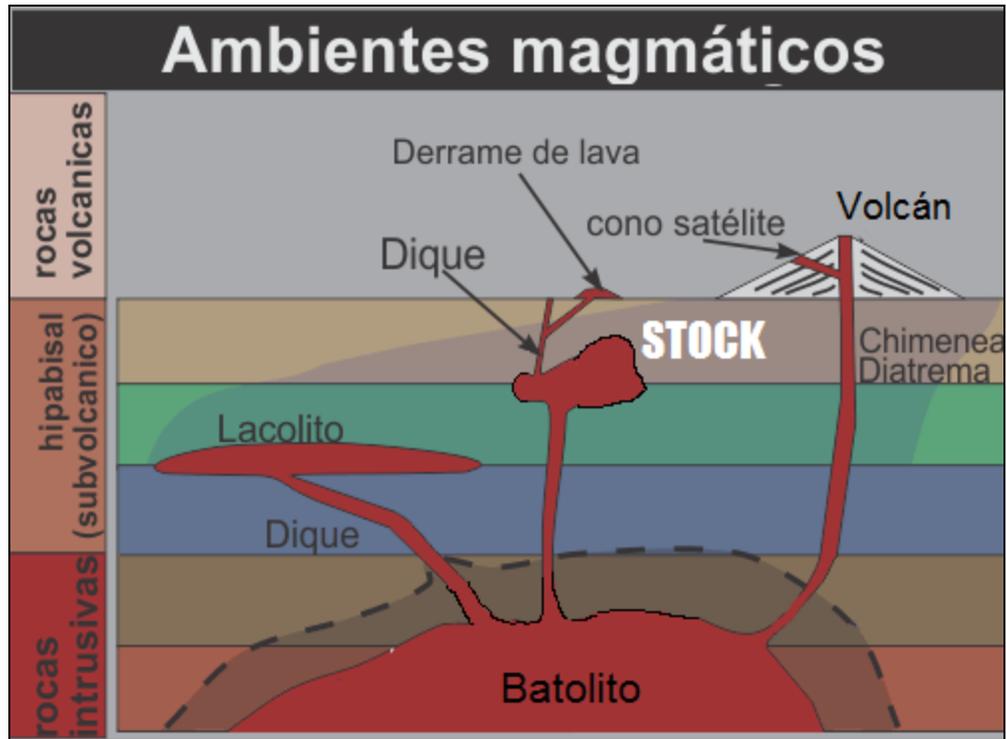


Gráfico 15: Ambientes Magmáticos

“...el cerro Dragón es subcircular (1,7 x 1,4 km); las elevaciones desde la base son de aproximadamente 100 m lo que les da un aspecto chato. En ambos se observan diaclasas concéntricas formadas durante el enfriamiento. Dichos cuerpos están atravesados por diques de gabrodiorita de grano muy fino y de basanita, con rumbo preferencial NO-SE y en menor proporción NE-SO. (Menegatti et al.2018)



Imagen 14: Imagen Satelital Cerro Dragón, se observa forma semicircular

De acuerdo a la textura se aprecian tres facies que varían de forma gradual en su tamaño de grano y en el contenido de nódulos de zeolitas:

- facies A: gabrodiorita de grano grueso a medio,



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

- facies B: gabrodiorita de grano medio a fino con nódulos de zeolita con diámetros entre 1 mm y 5 cm.
- facies C: gabrodiorita de grano fino a muy fino con numerosos nódulos de zeolita inferiores a 0,3 milímetros.

Como se observa, el tamaño de grano se reduce hacia la facies de borde, al tiempo que se incrementa el contenido de zeolitas con nódulos de mayor a menor tamaño. Por otra parte, el porcentaje y las dimensiones de los nódulos de zeolita aumentan hacia la parte superior del afloramiento, con desarrollo de cristales que alcanzan los 5 centímetros.

La presencia de cavidades rellenas por zeolitas es indicativa del escape de gases en cercanías del techo del intrusivo y la posterior circulación de fluidos magmáticos tardíos ricos en álcalis (Villar y Pezzutti 1976, Pezzutti y Villar 1978).

Las propiedades ópticas observadas por medio de grano suelto permitieron clasificar a la zeolita como natrolita. La facies correspondiente a monzodiorita con foides se identificó sólo en la cumbre del cerro y el contacto con la gabrodiorita es gradual. El efecto del metamorfismo térmico en la roca de caja es notable por la presencia de tobas vitrificadas (incluidas en el intrusivo como xenolitos con tamaños que varían entre 2 y 20 cm), hornfels y posiblemente de buchitas. (Menegatti et al.2018)

**CUADRO 1.** Yacencia, litología, textura y mineralogía de los afloramientos estudiados.

Yacencia	Sitio	Muestra	Litología	Textura	Mineralogía (composición modal expresada en %)						
					PI	FA	Fd	OI	Cpx	Anf	Otr
Stocks	Cerro Dragón	CD01	Gabrodiorita	Fan. eq. hip. gg	45	-	-	38	15,5	-	1,5
		CD-04	Monzodiorita c/ foides	Fan. eq. hip. gm	45	19,5	3,5	8,5	22	-	1,5

PI: plagioclasa, FA: feldespatos alcalinos, Fd: feldespatos, Cpx: clinopiroxeno, Anf: anfíbol, Otr: Otros: apatita, opacos. Fan.: fanerítica, eq.: equigranular, ineq.: inequigranular, hip.: hipidiomórfica. Tamaño de grano (Hibbard (1995): gg: grano grueso, gm: grano medio, gf: grano fino, gmf: grano muy fino. Los afloramientos correspondientes a los cerros Los Leones y Cresta-Trompeta se describen en el trabajo de Menegatti et al. (2014a).

*Tabla 7: Fragmento cuadro de yacencia, litología, textura y mineralogía.  
Modificado de Menegatti -2018*



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Muestra	CT01	CT04	CD01	CD04	MLY02	CM04	CM05	CM06
Afloram.	Stock	Stock	Stock	Stock	Fil. capa	Fil. capa	Fil. capa	Fil. capa
SiO <sub>2</sub>	47,01	47,04	49,14	47,33	45,80	47,47	52,74	48,96
TiO <sub>2</sub>	1,90	1,79	2,07	1,89	1,98	2,09	0,76	2,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,32	14,36	16,05	14,34	14,38	14,91	14,02	17,42
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,23	12,77	11,14	13,04	11,84	11,72	14,03	9,57
MnO	0,16	0,16	0,14	0,16	0,16	0,15	0,17	0,13
MgO	10,18	9,62	5,00	7,59	9,01	7,43	0,39	4,83
CaO	9,08	7,92	8,23	7,92	8,18	7,99	1,76	9,09
Na <sub>2</sub> O	3,20	3,04	4,71	3,65	3,10	3,78	8,91	4,51
K <sub>2</sub> O	1,02	0,78	1,37	1,08	1,85	1,40	3,58	1,60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,28	0,22	0,41	0,34	0,45	0,41	0,10	0,44
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03	0,004	0,02
LOI	1,20	1,90	1,40	2,30	2,80	2,30	3,20	1,00
Total	99,63	99,64	99,68	99,67	99,59	99,68	99,66	99,69
V	196	194	191	169	179	182	24	172
Cr	363	281	103	198	246	192	27	130
Co	53,4	54,9	33,2	47,7	45,4	40,8	5,0	27,9
Ni	202	233	76	141	183	124	l.l.d.	55
Ba	243	174	263	259	289	297	74	314
Cs	0,3	0,4	0,4	1,6	0,3	1,0	3,2	0,2
Ga	16,6	18,6	23,1	21,2	15,5	18,4	46,6	22,3
Hf	2,6	2,9	5,3	4,3	3,3	3,9	20,7	3,4
Nb	28,9	22,9	50,2	38,8	31,8	30,1	347,0	36,2
Rb	17,9	11,7	23,3	19,5	29,5	22,9	139,0	22,3
Sr	424	348	564	531	647	555	136	764
Ta	1,7	1,3	3,1	2,2	2,4	1,8	13,7	2,0
Th	1,9	1,5	3,3	2,9	3,0	3,0	42,4	2,7
U	0,5	0,3	0,9	0,7	0,6	0,8	6,8	0,7
Zr	111	116	235	188	155	151	1012	163
Y	16,4	15,8	19,1	17,6	18,8	20,9	84,7	18,5
La	15,8	11,8	23,8	18,9	25,7	23,0	164,5	25,2
Ce	30,7	23,9	47,7	37,7	50,9	46,2	294,0	49,8
Pr	3,73	3,01	5,42	4,56	5,71	5,66	31,06	5,94
Nd	15,9	13,8	22,6	19,5	22,1	19,6	104,9	21,1
Sm	3,91	3,50	5,03	4,54	5,17	4,95	21,44	5,39
Eu	1,44	1,24	1,85	1,48	1,67	1,77	1,31	1,91
Gd	4,28	3,83	5,15	4,75	5,26	5,24	19,17	5,38
Tb	0,64	0,58	0,79	0,67	0,69	0,74	3,16	0,71
Dy	3,55	3,25	4,23	3,77	3,99	4,42	18,09	4,99
Ho	0,60	0,60	0,76	0,65	0,60	0,77	3,27	0,60
Er	1,67	1,53	1,80	1,63	1,66	1,91	8,35	1,65
Tm	0,22	0,22	0,24	0,23	0,21	0,24	1,15	0,19
Yb	1,35	1,24	1,37	1,38	1,42	1,39	7,58	1,20
Lu	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,22	0,95	0,18
#mg	0,64	0,61	0,42	0,55	0,64	0,59	0,06	0,54
Nb/Ta	17,00	17,62	16,19	17,64	13,25	16,72	25,33	18,10
Zr/Nb	3,84	5,05	4,68	4,84	4,87	5,00	2,92	4,49

Valores de elementos mayores en % en peso y elementos trazas en ppm. Para la referencia de las iniciales de las muestras y tipo de roca correspondiente véase cuadro 1. Los datos de las muestras A10 (gabro) y A20 (monzogabro) provienen de los cerros Los Leones y Cresta-Trompeta respectivamente y fueron tomados de Menegatto *et al.* (2014a). l.l.d.: inferior al límite de detección.

Tabla 8: Química de muestras de cerro Dragón- Extraído y modificado de Menegatto-2018

La modelización del proceso corrobora esta asociación mineral fraccionante. Los gabros son el resultado de distintos grados de fusión parcial. Las temperaturas de segregación calculadas para los gabros varían entre 1148 y 1361°C, siendo la mediana un valor de 1308°C. Para las basanitas varían entre 1386 y 1405°C. La profundidad de segregación de los magmas primarios sería cercana al límite litósfera-asténósfera, dentro del campo de estabilidad del granate.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 15: Frente de cantera, detalle de la perforación del barreno. También se observan grietas modernas y discontinuidades teñidas de óxidos.*



*Imagen 16: Frente de cantera, se observan dos familias de discontinuidades sub-verticales*

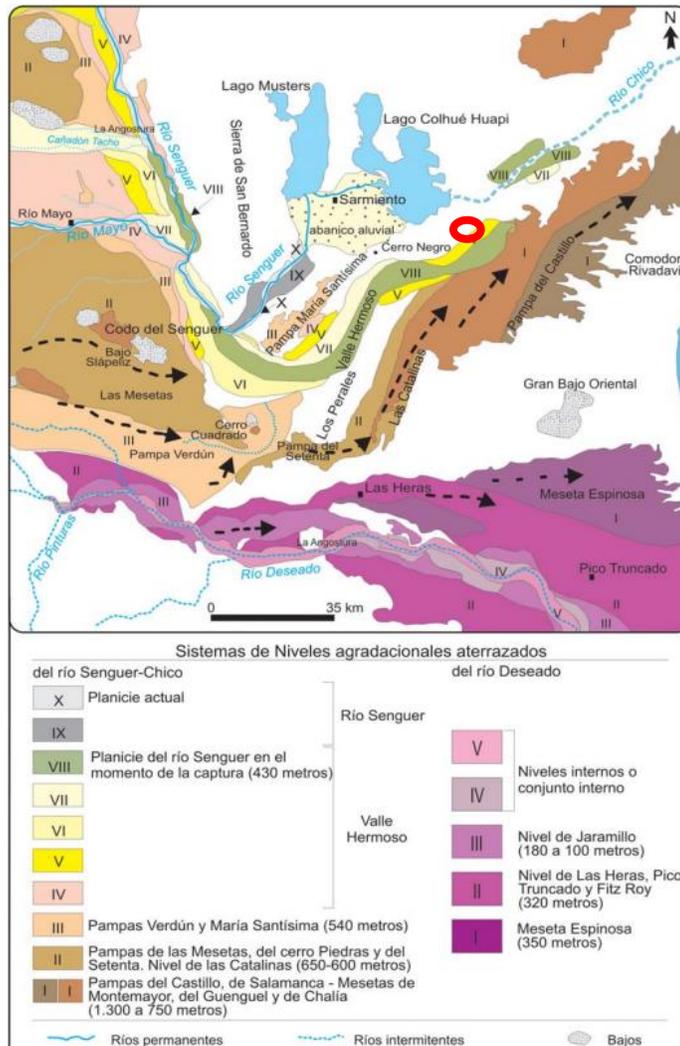
#### **4.1.2.3 Geomorfología**

El terreno circundante en que se halla ubicada la cantera corresponde a un nivel agradacional aterrazado del río Senguer conocido como “Valle Hermoso”.

Particularmente en proximidades de la cantera se evidencia el Nivel Aterrazado V, el cual es uno de los últimos niveles del río Senguer antes de su captura (en el sector del codo del homónimo) y cambio de traza. En la imagen adyacente la cantera se ubica en el sector más al Norte en color rojo.

Ahora bien, tanto las rocas que afloran en el cerro Dragón como en los otros cerros del área, por su mayor competencia debido a su origen ígneo han resistido la erosión fluvio-eólica y sobresalen en el paisaje como relictos.

## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 17: Geomorfología regional*

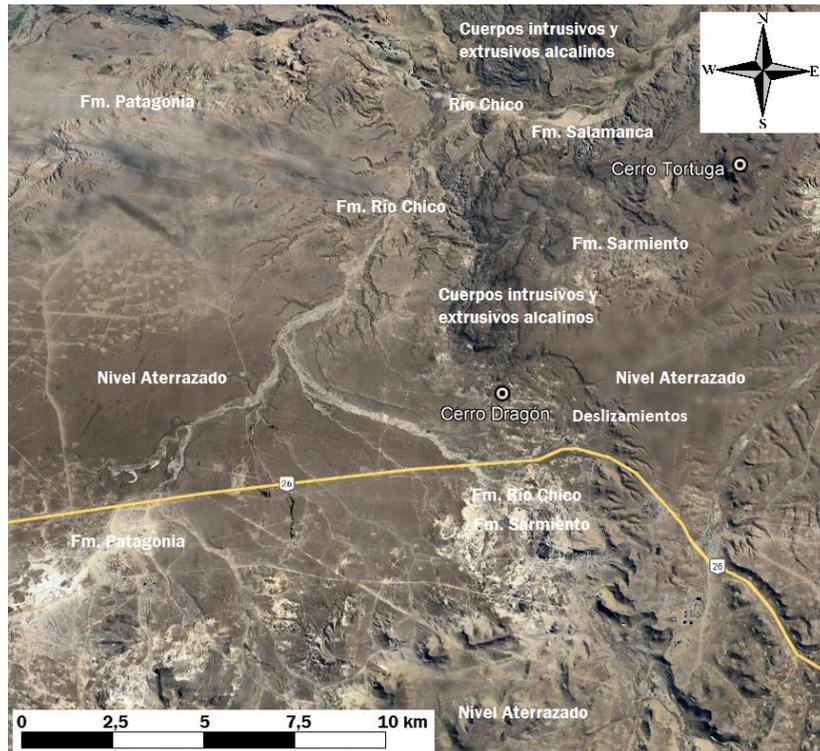
Observando en detalle el entorno de la cantera los niveles aterrazados se observan como un paisaje mesetiforme con cubiertas de gravas (rodados patagónicos).

Dichos niveles aterrazados se hallan altamente disectados por erosión fluvial retrocedente la que expone las formaciones Salamanca, Río Chico, Sarmiento y Patagonia en diferentes sectores. Las redes de escurrimiento fluvial efímeras conducen las aguas de escurrimiento superficial hacia el río Chico

Los cuerpos rocosos alcalinos, como el cerro negro, cerro tortuga, etc., resaltan en este paisaje como crestones, diques o bloques de considerables dimensiones con sus bordes erosionados. Estos cuerpos intrusivos y extrusivos alcalinos destacan en el paisaje principalmente por su geometría, color y textura.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 18: Geomorfología del Área*

En la zona transicional entre los niveles terrazados y los cuerpos rocosos alcalinos se observan las formaciones Río Chico y Sarmiento intruidas y con evidente metamorfismo de contacto.



*Imagen 19: Contacto de basaltos con Fm. Río Chico*

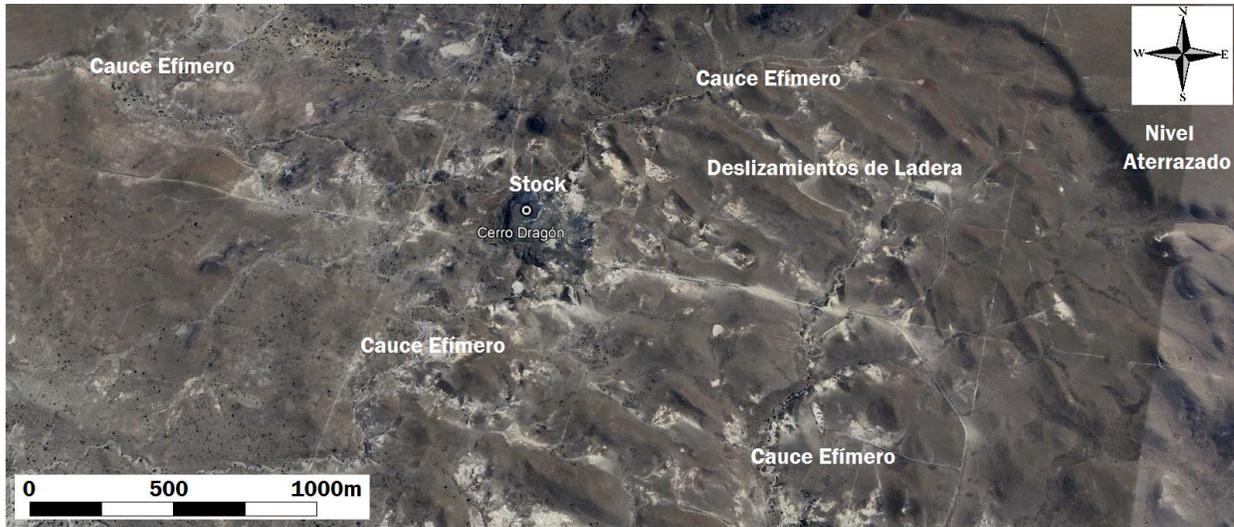
Todo el sitio se halla disectado por varios cauces efímeros con dirección al NE-SW los que se concentran hacia el Oeste y finalmente rotan al Norte para desembocar en el río Chico.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

El cerro Negro compuesto por rocas ígneas (Gabros y Basanitas) sobresale en este ambiente de rocas sedimentarias por su mayor competencia, aunque no se destaca respecto al resto de cerros del entorno.



*Imagen 20: Geomorfología Local*

Este cuerpo plutónico por tener una superficie menor a 100 kilómetros cuadrados es denominado STOCK compuesto principalmente por Gabros.

En líneas generales estos gabros tienen un peso específico alto de 2.9 gramos por centímetro cuadrado. Son rocas faneríticas (grano grueso) máficas (oscuras) con plagioclasas ricas en calcio y piroxenos. Su equivalente afanítico (grano fino) es el basalto que también hay existencias en el sector y presentan amígdalas rellenas de zeolitas (mineral secundario microporoso).

La composición litológica le confiere interés minero, ya que se trata de materiales que tienen aptitud para ser utilizados naturalmente protecciones costeras, diques, etc.

Propiedades destacables del stock son:

- Posición altimétrica 430 m.s.n.m.
- Relieve bajo respecto al entorno
- Morfología con inclinaciones medias a bajas entre 3 y 18 %
- Macizo rocoso con de principales familias de discontinuidad sub verticales que permiten su explotación en bloques.
- La elevada resistencia a la erosión
- La alta capacidad de infiltración
- Suelos de escaso a mínimo desarrollo
- Cobertura vegetal muy rala



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

En este sector de cabeceras del nivel terrazado ubicado al Noreste se desarrollan cauces efímeros de primer orden.

Estos cauces pasan a segundo y tercer grado rodeando el cerro Dragón y el cerro Tortuga por el Sur girando al Norte y desembocando en el río Chico, también de características efímeras.

Localmente el cerro Dragón sobresale en un sector de múltiples deslizamientos de laderas con vergencia al Suroeste cuyo origen es un nivel aterrazado. Estos trenes de deslizamientos son adyacentes a cerro por los flancos Norte, Este y Sur, constituyendo en si una unidad geomorfológica.

Respecto del proyecto, el acceso a la cantera se realizará a través de un camino abierto hace varias décadas desde Ruta Nacional Nº 26, por lo que la unidad geomorfológica arriba mencionada no será afectada más que por el tránsito de vehículos, sin necesidad de modificación alguna sobre su superficie. Cabe destacar que dicho acceso se implementó sobre una cuadrícula de picadas abiertas por la industria petrolera para realizar actividades de exploración sísmica.

En cuanto al valle del río Chico, su lejanía implica una afectación nula por la explotación de la cantera, ya que el mismo se encuentra 7,5 kilómetros al Norte y no será utilizado como acceso.

#### **4.1.2.4 Topografía**

El proyecto encuentra actualmente emplazado sobre el sector Norte un promontorio que sobresale respecto del terreno circundante unos 23 metros con una superficie de unas 5,96 hectáreas. Su forma es casi circular y la parte superior es bastante plana alcanzando una cota de 443 msnm y la que tiene 1,4 hectáreas de superficie.

Las laderas Norte, Oeste y Sur tiene aproximadamente 30 grados de inclinación, y la ladera Este de unos 10 grados.

El terreno circundante tiene una cota promedio de 420 msnm. La base del frente de cantera actual y la playa de maniobras se halla a unos 432 msnm, el cual se ubica en el sector Norte.

El siguiente mapa topográfico se realizó en base a curvas de nivel con equidistancias de 1 (un) metro.



# Estudio de Impacto Ambiental

## CANTERA CERRO DRAGÓN

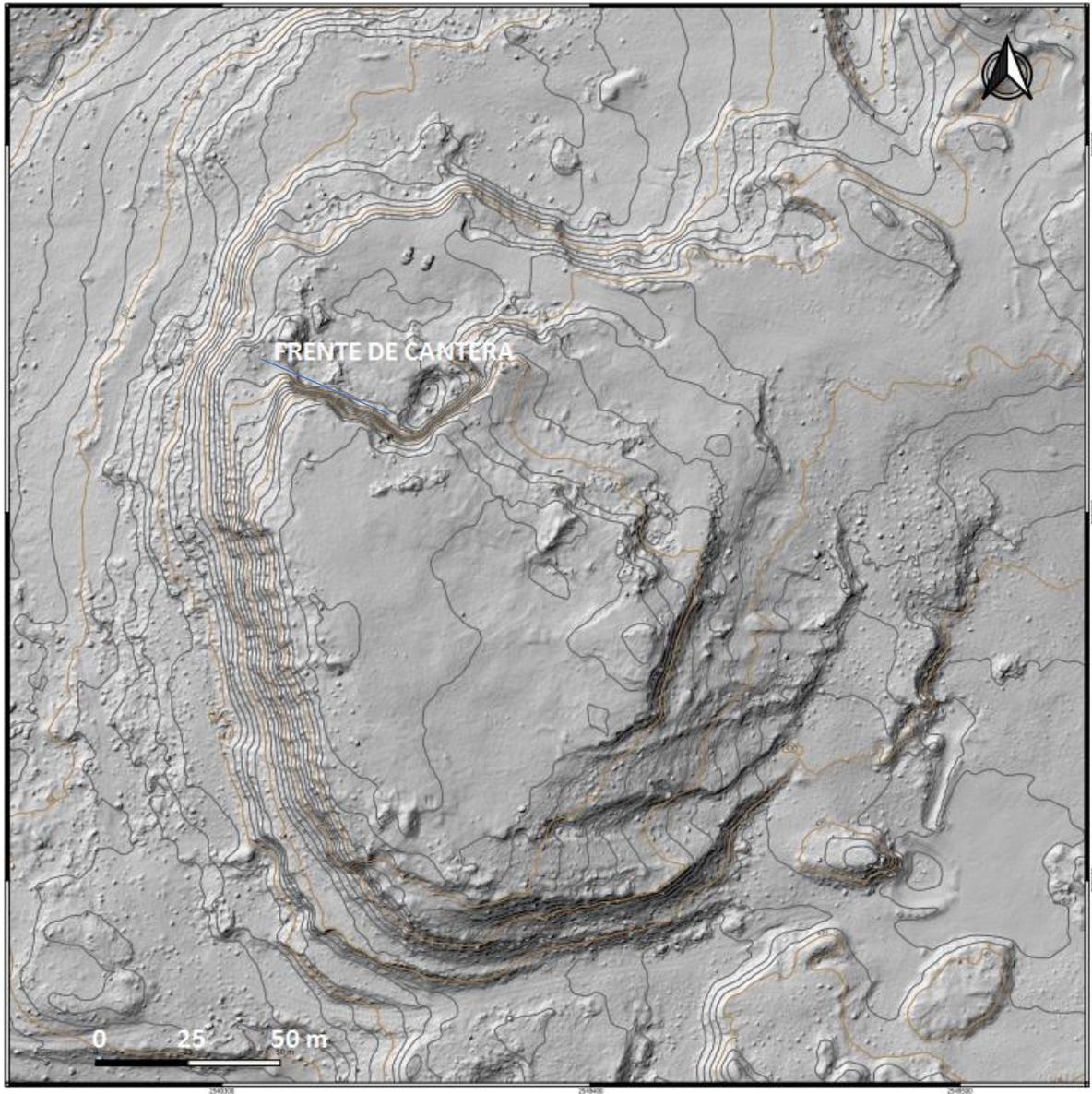
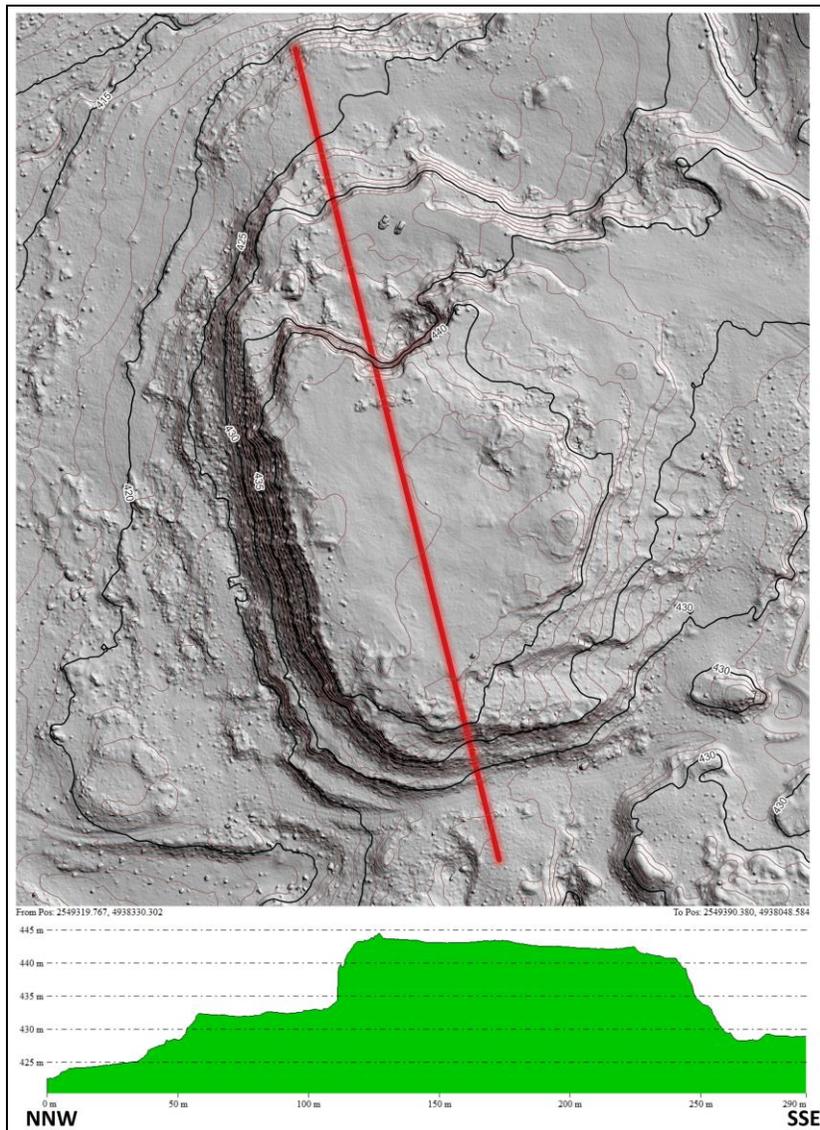


Imagen 21: Mapa Topográfico Fuente: elaboración propia

## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 22: Mapa Topográfico y Corte Topográfico NNW-SSE Fuente: elaboración propia*

#### 4.1.3 Hidrología

##### 4.1.3.1 Aguas Superficiales

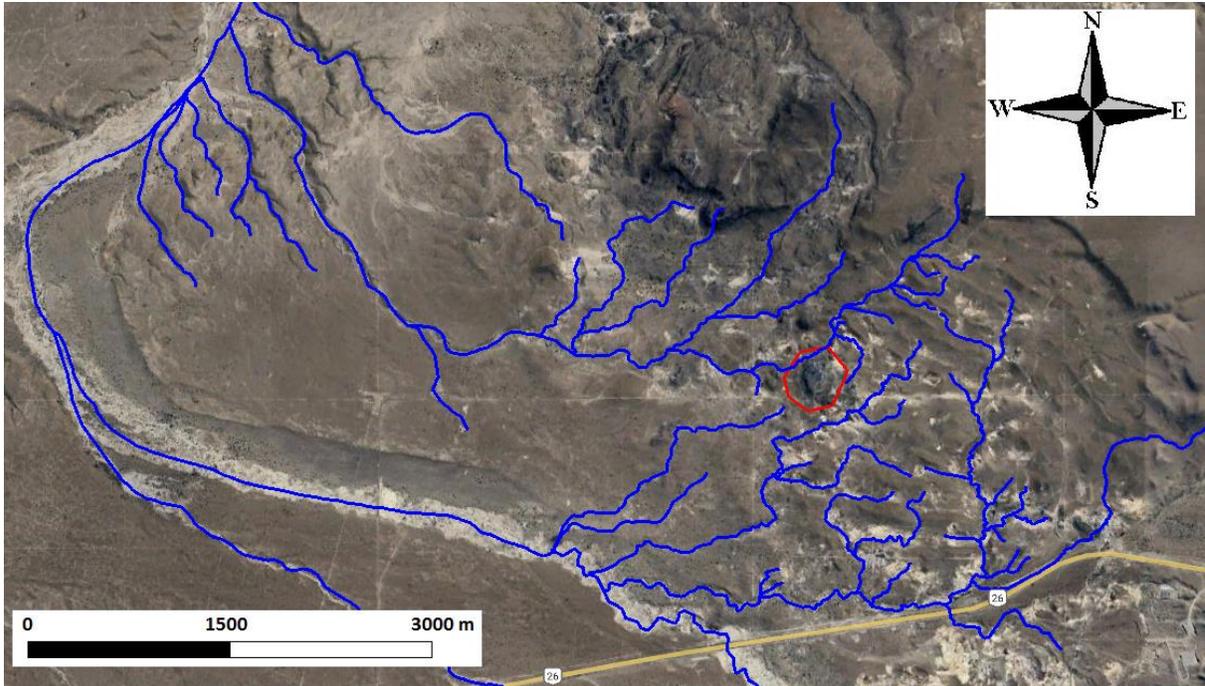
El escurrimiento superficial actual en la zona de estudio reconoce una amplia cuenca hidrográfica donde el colector principal es el Río Chico., conformando una red de drenaje de régimen transitorio, efímero estacional. Las nacientes del curso principal se ubican sobre el borde oriental de la Pampa del Castillo, a una distancia del sitio de cantera de unos 13.000 m al nornoroeste.

El sector del proyecto se encuentra ubicado en el sector más oriental del valle hermoso casi contra el flanco Oeste de la Pampa del Castillo. En este sitio se encuentran las cabeceras de los cauces efímeros de primer orden de la cuenca de drenaje local.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Este sitio está limitado por diferentes afloramientos volcánicos al Norte y la Pampa del Castillo al Este y al Sureste, todos ellos funcionando como una barrera geográfica desde donde provienen las aguas de escorrentía superficial sobre un terreno en el que aflora en superficie la Formación Sarmiento, de muy baja infiltración, generando un paisaje de baja pendiente y muy deslavado en muchos sectores, en el que la red hidrográfica presenta múltiples cauces que en principio tienen dirección Suroeste y que va rotando al Noroeste y finalmente al Norte para incorporarse al cauce principal del Río Chico.



*Imagen 23: Principales líneas de escurrimiento en la zona de estudio*

Todos son de cauces secos y han desarrollado en su lecho una relativamente baja cubierta vegetal, exhiben escorrentía únicamente durante el período de precipitaciones, aunque en sectores localizados planos exhiben lagunas secas que obviamente se colmatan en periodos de precipitaciones.

Una condición que se debe tener en cuenta es que las manifestaciones de aguas presentes en el lugar realmente expresan la presencia de aguas superficiales solo en periodos de precipitaciones y con condiciones muy favorables para escorrentía.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN



*Imagen 24: Ejemplo de encharcamiento del agua de escorrentía superficial.*

#### **4.1.3.2 Aguas Subterráneas**

Hacia el este en proximidades del Parador Baltasar Pérez en algunas épocas del año existe (según el propietario) una pequeña vertiente que esta próxima al galpón principal del sitio y que utilizan como abrevadero de algunos animales domésticos. Este sitio durante las diferentes visitas de campo que se realizaron se encontraba seco.

Es muy probable que el origen de estas aguas se deba a la recarga anual que existe en el sector de Pampa del Castillo ubicada al Este (533 msnm) y que migre hacia este sector más bajo (441 msnm).

No hay pozos de agua en el sector, solo pozos petroleros pero se carece de información de los mismos que podría indicar presencia de agua en el momento que se perforaron.

La presencia del agua subterránea se encuentra asociada a los niveles arenosos de la formación Santa Cruz, que en la zona de estudio comprende terrenos que se sitúan por debajo de los Rodados Patagónicos y presentan espesores de 200 a 250 metros.

La secuencia estratigráfica muestra una predominancia de areniscas finas de colores mayormente grisáceos a pardo grisáceos, favorables para recibir, almacenar y transmitir agua. Las cualidades litológicas de la formación y de la cubierta otorgan a los terrenos una alta capacidad de infiltración, favorable para la recarga de los acuíferos.

El Sistema Hidrogeológico Superior (SHS) queda definido para todas aquellas capas permeables que se extienden por encima de la formación Sarmiento, las que incluyen al definido Acuífero Multiunitario Superior (AMS), contenido en las formaciones Santa Cruz y Patagonia, excluyendo la componente basal de la última formación mencionada, por su elevada salinidad y diferente composición química.

En el sector aflora la Formación Sarmiento que hidrogeológicamente se comporta como acuitardo, sin horizontes acuíferos, y el agua presente en las pelitas contiene un elevado contenido salino.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### **Conclusiones**

El escurrimiento superficial es reducido y de régimen efímero estacional; el principal colector es un afluente del Río Chico, el que se encuentra a una distancia de más de 8260 metros al Nor-Noroeste de la cantera a explotar.

Los tributarios se caracterizan por ser activos únicamente durante la ocurrencia de precipitaciones, se observaron varias lagunas secas en el sector.

Los niveles superiores del AMS se encuentran a profundidades mayores del piso de la cantera.

Es claro de que no habrá ningún tipo de injerencia sobre las aguas del acuífero debido a la actividad a la cantera por la profundidad teórica a la que se encuentra el agua subterránea. Tampoco la actividad de la cantera requerirá la utilización de agua en el proceso extractivo.

#### **4.1.4 Edafología**

Descripción del perfil de suelo:

*Nomenclatura:* EE55

*Fecha de muestreo:* 16-10-24

*Ubicación:* 45°42'21S - 68°21'57"O

*Geomorfología:* Margen cauce arroyo efímero

*Morfometría superficial:* Pendiente con gradiente menor al 8%. En algunos sectores se observan rasgos de erosión hídrica producto de escorrentía superficial laminar.

Cabe destacar que en el sitio en cual se va a desarrollar el proyecto ya se ha realizado un importante movimiento de suelos por retiro de materiales de voladura y limpieza de materiales de fracciones menores, por ello en los alrededores de la cantera se evidencia un importante relleno antrópico.



*Imagen 25: Ubicación muestra de suelo*

En virtud de ello, la calicata que se realizó fue en el margen Norte de un cauce efímero ubicado al Norte del afloramiento rocoso en un sitio sin perturbación antrópica.



*Imagen 26: Calicata*

Se realizó una calicata a unos 140 metros al Norte del frente de cantera sobre una suave ladera, en ella se constató que el suelo solo está compuesto por una cobertura de relleno eólico en la que se observan plantas de tipo gramíneas y escasas arbustivas cuyo desarrollo de raíces evitan la pérdida del mismo.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

En dicho sector, puntualmente, corresponde a un porcentaje menor al 20 % de área cubierta, con una clara dominancia de especies herbáceas, y un porcentaje menor de especies arbustivas.

Se ha podido identificar un perfil de suelo semejante al que habría en el sector del proyecto antes de antropizarlo.



*Imagen 27: Detalle de calicata*

Horizonte	Profundidad	Descripción
<b>A1</b>	0 - 30 cm	Color castaño medio (5YR4/2) en húmedo; textura arenosa; sin estructura, grano suelto; ni plástico ni adhesivo; sin reacción de carbonatos; raíces muy finas abundantes y finas abundantes; límite inferior claro y ondulado.
	30 – 40 cm	Depósito de gravas de origen coluvial y aluvial
Formación Sarmiento		

*Tabla 9: Perfil de suelo (Calicata)*

Como se puede observar en las fotografías vistas a continuación corresponde a un suelo muy poco desarrollado, y con poca evolución pedogenética. La poca participación y eficacia de los procesos pedogenética en este sitio, se debe al continuo aporte de material eólico que no permite la estabilidad necesaria para la evolución de los materiales.

La textura y la falta de estructura generan un suelo con alta infiltración, baja porosidad y alta densidad aparente. El drenaje interno se considera bueno.

Según la clasificación propuesta por la Soil Taxonomy (2010), este suelo corresponde al **Orden Entisoles, Suborden Ortentes**. Es decir, un suelo con poca o sin evolución y con pobre evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 4.1.5 Medio biológico

El presente capítulo tiene por objeto describir las componentes y características de las comunidades vegetales y de la fauna local del ambiente terrestre correspondiente al área donde se desarrollará el proyecto.

##### 4.1.5.1 Vegetación terrestre

###### Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación.

La caracterización regional fisonómica florística propuesta por León *et al* (1998) enmarca a la zona de estudio dentro de la Región Neotropical, Dominio Andino Patagónico y dentro de ésta, a la Provincia Patagónica (**Figura 1**). Dentro de la provincia Patagónica, el área se sitúa en el distrito fitogeográfico Golfo San Jorge.

En el Distrito Golfo San Jorge hay tres tipos fisonómicos, tal como surge del mapa de unidades de vegetación de León *et al.* (1998). Las estepas arbustivas altas se desarrollan en las laderas que descienden hacia el mar y en las de las colinas y cerros; las estepas gramíneo-arbustivas se encuentran en las áreas planas o pampas por encima de los 700 m. Por último, los eriales (estepas arbustivas achaparradas) se ubican en el extremo Este del golfo San Jorge.

Las estepas arbustivas altas aparecen como matorrales de uno o dos estratos, y en ambos casos las especies dominantes del estrato herbáceo son los coirones *Pappostipa humilis* y *Pappostipa speciosa*, y la leñosa dominante es *Colliguaja integerrima* (duraznillo). En las laderas expuestas al N de la vertiente oriental de las mesetas, y en el nivel inferior de las laderas occidentales se encuentra el matorral uniestratificado, abierto, de más de 80 cm de alto. En esta comunidad, la *C. integerrima* se asocia con *Senecio filaginoides*, *Grindelia chilensis*, *Baccharis darwinii*, *Perezia recurvata* y *Nassauvia ulicina*; las acompañantes en el estrato herbáceo son *Poa lanuginosa*, *Phacelia magellanica*, *Mutisia retrorsa*. En las partes más elevadas de estas laderas se encuentra un matorral abierto de *Anarthrophyllum rigidum* con *Senecio filaginoides* y *Mulinum spinosum* con un estrato herbáceo parecido al del pastizal de la altiplanicie. En las laderas de exposición Sur de los cañadones de la vertiente oriental de las mesetas, que son los ambientes más húmedos, se desarrolla el matorral de dos estratos, en los que los individuos de *Colliguaja* alcanzan una altura media de hasta 3 m, y alternan con *Retanilla patagonica*. Este matorral tiene en el estrato inferior individuos dispersos de *Acantholippia seriphoides*, *Acaena platyacantha* y *Senecio bracteolatus*, y las acompañantes son *Festuca argentina*, *Stipa neaei*, *Phacelia secunda* y *Erodium cicutarium* (León *et al.*, 1998).

La estepa gramíneo-arbustiva tiene 25 a 40 cm de altura y una cobertura de 80 % aproximadamente. Está dominada por las gramíneas cespitosas *Festuca pallescens* y *F. argentina*, por los arbustos *Senecio filaginoides*, *Nardophyllum obtusifolium*, *Mulinum spinosum*, *Adesmia campestris* y por los subarbustos *Junellia thymifolia* y *Acaena platyacantha*; las acompañantes importantes son *Nassauvia darwinii*, *Mulinum halei*, *Perezia patagonica*, *Adesmia lotoides* y *Azorella spp.* La matriz de esta estepa



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

graminosa está perforada por parches de matorrales de *Junellia tridens*, que se desarrollan en las depresiones (León et al., 1998).

Se destacan entre estas especies mencionadas aquellas que presentan una baja representación o vulnerabilidad expresadas a través del índice PlaneAR. Las especies más representativas, cuyo índice es el más alto son: *Mulgurea ligustrina* (Ligustrina), *Maihuenopsis darwinni* (Tuna), entre otras.

En particular, el área destinada al proyecto, ya cuenta con indicios notorios de actividad antrópica, principalmente porque se encuentra sobre el borde de la traza de la ruta Nacional N° 26, y dentro de un yacimiento petroleto en el predio de un establecimiento ganadero y la cantera ya se encontraba en explotación anteriormente, y por esta razón se encuentra dentro de la pluma de dispersión de materiales finos por voladura. Asimismo, se observa la existencia escombros y residuos voluminosos e infraestructura relacionada con explotación anterior. El proyecto se desarrolla en un sector con prominentes promontorios de rocas, parcialmente cubiertos de material sedimentario donde dominan estepa subarbusiva graminosa baja o erial con subarbustos de pequeño porte, algunos arbustos de porte medio, arbustos enanos en cojín y gramíneas.

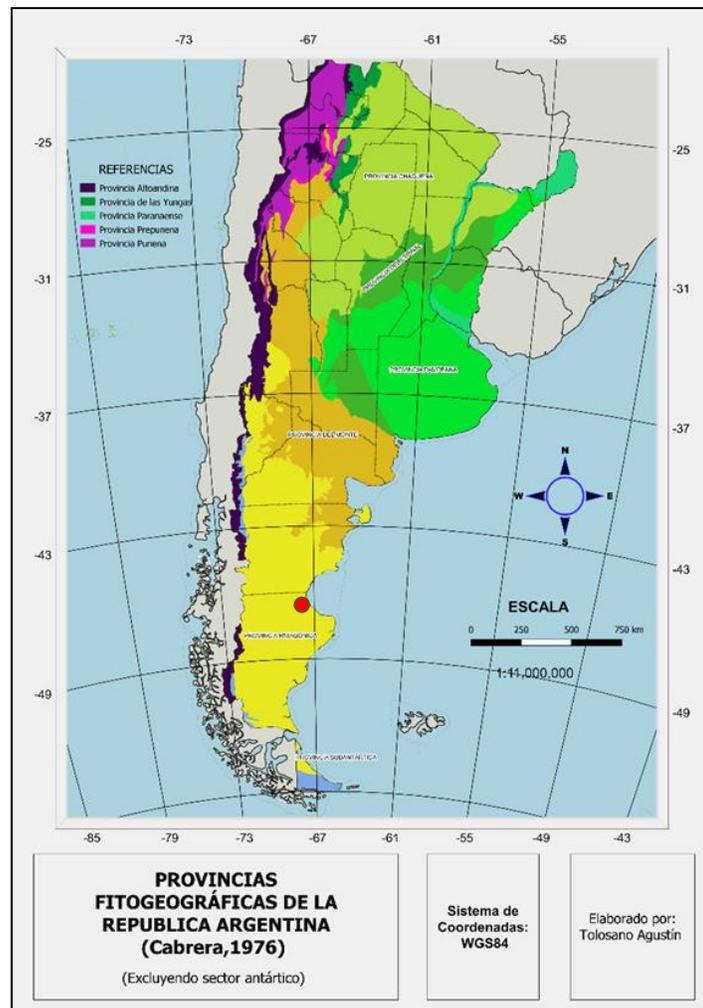
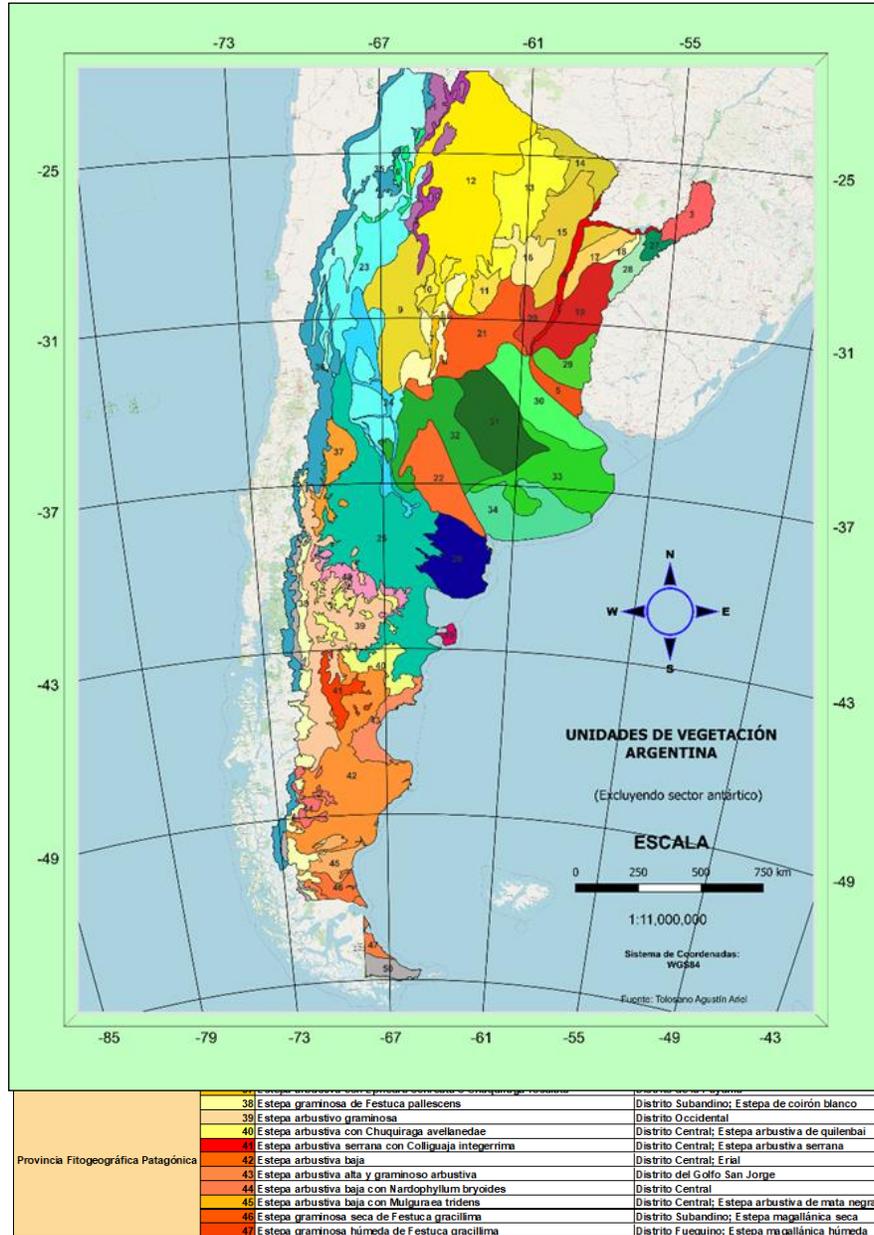


Imagen 28: Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrerá, 1.976).

## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Dentro de las unidades de vegetación se presentan zonas con ecosistemas azonales, denominados mallines. Los mallines son aquellos ambientes que se encuentran frecuentemente anegados, con vegetación herbácea emergente y adaptada a condiciones de suelo saturado de agua.



*Imagen 29: Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Se indican los nombres fisonómico-florísticos propuestos y los nombres populares o más conocidos. Las líneas grises punteadas corresponden a los límites de las provincias políticas. (Oyarzabal et al.2018).*



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Están cubiertos de pastizales característicos de ambientes húmedos que cubren prácticamente la totalidad del suelo. Presentan una gran riqueza de especies, siendo dominantes distintas especies de juncos y pastos (Miscerendino y Beltrán Epele, 1.999).

Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primavero-estival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal. No se identificaron mallines de relevancia en el área de influencia directa del proyecto.

#### OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el medio biótico de las comunidades vegetales ubicadas en la zona de afectación del presente proyecto.

#### METODOLOGÍA

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; León *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000.

Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (Anexo V. Medio Biótico).

La cobertura vegetal total, por tipo biológico y específica, se midió a través del Método de *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield, 1941; Daget y Poissonet, 1971) utilizando una varilla de 10 mm de diámetro, con observaciones cada 1 m. La longitud total de cada transecta fue de 50 metros. Este método parte del supuesto que un toque positivo equivale a un dos por ciento de cobertura (Krebs, 1992).

Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX 20) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales o estratos, cuyas características se muestra en la **Tabla 10**.

Las formas de vida, biotipos o tipos funcionales hacen referencia a grupos de especies que comparten características morfológicas y fisiológicas similares, hacen uso de los mismos recursos y desempeñan una función similar dentro de los ecosistemas (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974; Golluscio y Sala, 1993; Sala *et al.*, 1997).

Se midió el porcentaje de cobertura vegetal total, de suelo desnudo, de mantillo, de plantas muertas en pie, la cobertura por estrato biológico y específico.

Se define Mantillo como la hojarasca o detrito vegetal depositado en el suelo.

Su presencia es considerada un indicador de la salud del ecosistema por ser la futura materia orgánica del sistema.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Las especies se validaron con el “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” (Zuloaga *et al.*, 2009) y la “Flora del Cono Sur” del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>).

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoideas	Plantas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas y ciperáceas).
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

Tabla 10: Tipos funcionales y sus características

#### ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Utilizando como base los datos de las especies presentes, se calculó para cada sector relevado, la Riqueza específica, la diversidad de especies (Índice de Shannon), la dominancia (Índice de Simpson) y la equitabilidad (Índice de Pielou), utilizando para tal fin el software Past 4.03 (Hammer *et al.* 2001).

*Riqueza específica (S)*: Es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

*Dominancia (D)*:  $(1 - \text{Simpson})$ . Presenta valores de 0 cuando todas las especies están igualmente distribuidas y 1 si una especie domina en la comunidad.

$$D = \sum (n_i/n)^2$$

Dónde:  $n_i$  = es el número de individuos de la especie  $i$ .

*Shannon-Wiener (H)*: Este índice de diversidad estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitabilidad de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs 1989).

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:  $p_i$  = son las abundancias relativas de cada especie.

*Índice de Simpson ( $\lambda$ )*: Es un índice de diversidad (dominancia) que representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie.

Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como  $1 - \lambda$ .

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:  $\sum p_i^2$  = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

*Índice de Equitabilidad-Pielou (J)*: También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes.

Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a la mayor biodiversidad (equitatividad) para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

$$J = H / \log_2 S$$

Donde H = índice de Shannon-Wiener y  $\log_2 S$  = es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad, fueran perfectamente equitativas.

#### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

El área donde se ubica el Proyecto es un área continental ubicada en la Provincia del Chubut distante a 1.95 km al Sur de la Ruta Provincial N° 26, a 7 km al noroeste del Yacimiento Cerro Dragón y distante a 64.5 km hacia el Noroeste de la localidad de Sarmiento. Presenta un relieve irregular con ondulaciones y un promontorio de roca aflorante parcialmente cubierto por material sedimentario.

La vegetación fue descrita primeramente por Soriano (1956), mencionando que las especies dominantes se encuentran en las planicies donde predomina la estepa gramínea con arbustos. El área presenta abundantes subarbustos como Manca perro (*Nassauvia ulicina*), Cola piche (*Nassauvia glomerulosa*), *Azorella monantha* y Botón de oro (*Grindelia chilensis*), y gramíneas como Coirón poa (*Poa ligularis*), Coirón llama (*Pappostipa humilis*). Arbustos como Uña de gato (*Chuquiraga aurea*), Algarrobito patagónico (*Prosopis denudans*), Yuyo moro (*Senecio filaginoides*), Mata laguna (*Lycium ameghinoi*) y unas pocas hierbas como Alfilerillo (*Erodium cicutarium*) y Abrojo (*Acaena platycantha*).

Se realizaron 4 transectas de relevamiento de vegetación para caracterizar el área donde se realizará el proyecto (**Imagen 30**).

Las transectas fueron seleccionadas en función de las distintas fisonomías que se reconocieron en el área, buscando su mejor representatividad.

Las mismas se dispusieron de la siguiente manera:

- 1) La Transecta T<sub>1</sub>, ubicada al Norte del sitio de implantación del proyecto.
- 2) La Transecta T<sub>2</sub>, dispuesta dentro del sitio de implantación del proyecto al Norte.
- 3) La Transecta T<sub>3</sub>, dispuesta al Este del proyecto.
- 4) La Transecta T<sub>4</sub>, dispuesta al Sudeste del proyecto

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la **Tabla 11**.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Transectas		COORDENADAS			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	x	y
1	Inicio	45°42'20.55"	68°21'55.73"	4.938.394	2.549.411
	Fin	45°42'20.49"	68°21'58.03"	4.938.396	2.549.362
2	Inicio	45°42'21.75"	68°21'55.31"	4.938.356	2.549.420
	Fin	45°42'22.84"	68°21'56.99"	4.938.323	2.549.384
3	Inicio	45°42'26.55"	68°21'50.12"	4.938.207	2.549.531
	Fin	45°42'27.97"	68°21'48.97"	2.549.556	4.938.163
4	Inicio	45°42'31.10"	68°21'47.76"	2.549.581	4.938.066
	Fin	45°42'31.80"	68°21'49.89"	2.549.535	4.938.045

Tabla 11: Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas.  
Las posiciones de los sitios relevados se pueden apreciar en la Figura 3.

### Resultados

Acorde a los resultados obtenidos, se determinó en la transecta T1 que el área de estudio de la zona contigua al predio del proyecto corresponde a una fisonomía de **estepa subarbusciva gramínea** con subarbuscos y arbustos seguida de gramíneas y unas pocas hierbas. Presenta una cobertura vegetal del 72 %, siendo la transecta con mayor porcentaje de cobertura vegetal. Las especies que predominan son el subarbusco Manca perro (*Nassauvia ulicina*), el arbusto Uña de gato (*Chuquiraga aurea*) y la gramínea Coirón llama (*Pappostipa humillis*), entre otros.

Con respecto a la transecta T2, corresponde a una fisonomía de **estepa gramínea con arbustos y subarbuscos** (área afectada por movimiento de suelos), presentando una cobertura vegetal menor del 68 %. Con dominancia de gramíneas y seguido de arbustos y sub arbustos y escasas hierbas. Las especies que predominan son las gramíneas Coirón llama (*Pappostipa humillis*) y Coirón poa (*Poa ligularis*) el subarbusco Botón de oro (*Grindelia chilensis*) entre otras.

La transecta T3, corresponde a una fisonomía de **estepa subarbusciva gramínea**, con abundantes subarbuscos, seguido de gramíneas, algunos arbustos y escasas hierbas. Presenta una cobertura vegetal del 64%. Las especies que predominaron son el subarbusco Botón de oro (*Grindelia chilensis*) y la gramínea Coirón llama (*Pappostipa humillis*), entre otras.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



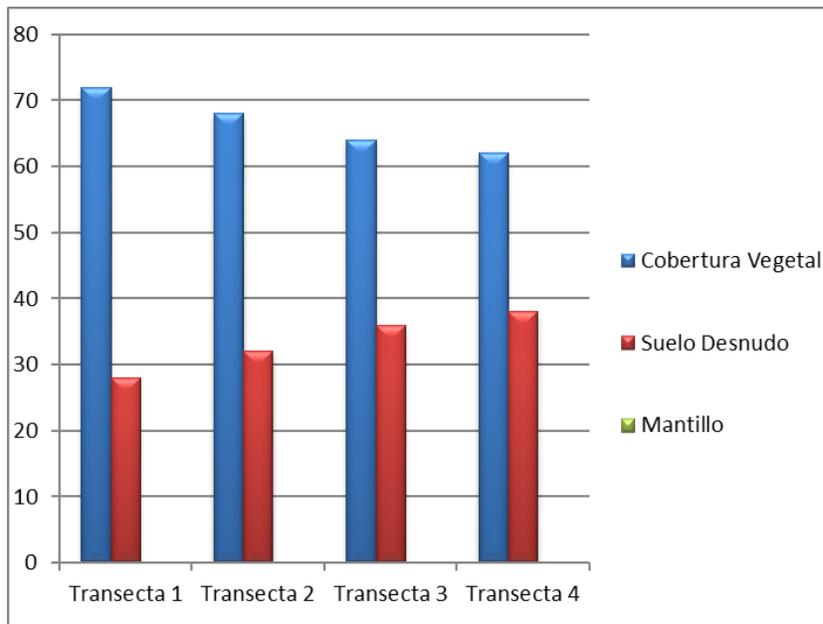
<b>REFERENCIAS</b>  [Green outline] CANTERA BALTAZAR PÉREZ  [Yellow line] TRANSECTAS  [Red triangle] PUNTO DE AVISTAJE DE AVES	Mapa N°: <b>1</b>	<b>TRANSECTAS VEGETACIÓN CANTERA BALTAZAR PÉREZ</b>  MAPA DE:  UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO
	Fecha: <b>08/09/2024</b>	
	Escala: Escala gráfica	
Responsable del estudio: Lic. Javier Tolosano		

Imagen 30: Ubicación de transecta de vegetación T1, T2, T3 y T4 en el área.

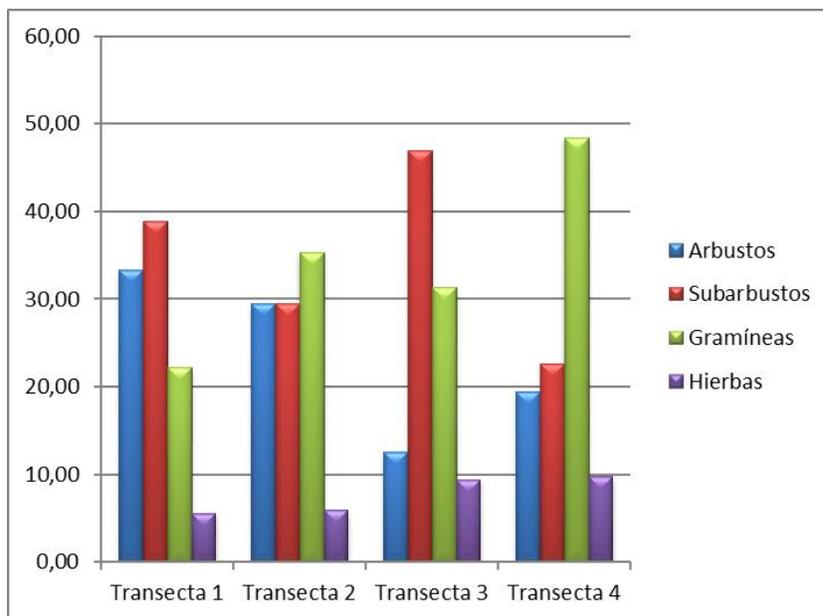
Finalmente, la transecta T4, presenta una fisonomía de **estepa gramínea**, con dominancia de gramíneas, algunos subarbustos y arbustos y unas pocas hierbas. Siendo la transecta que menos cobertura presentó, con un 62%. Las especies que predominaron son la gramínea Coirón poa (*Poa ligularis*) y el subarbusto Botón de oro (*Grindelia chilensis*), entre otras. Se muestran a continuación los gráficos de coberturas vegetales por especies y los gráficos de porcentaje de cobertura general y por fisonomía vegetal.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Gráfico 16: Valores de cobertura para las transectas del área de estudio.*

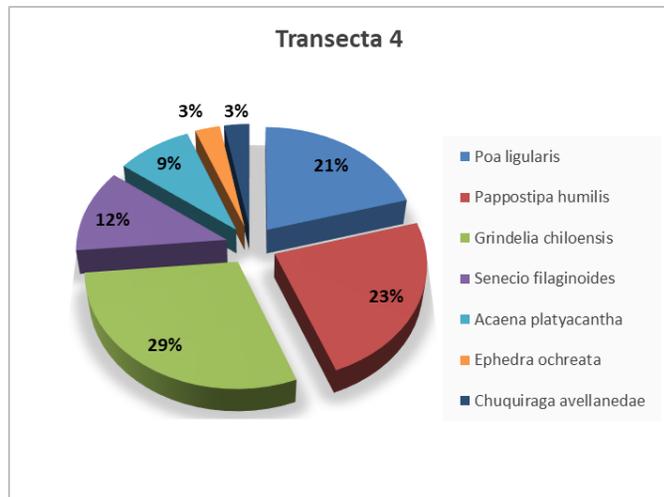
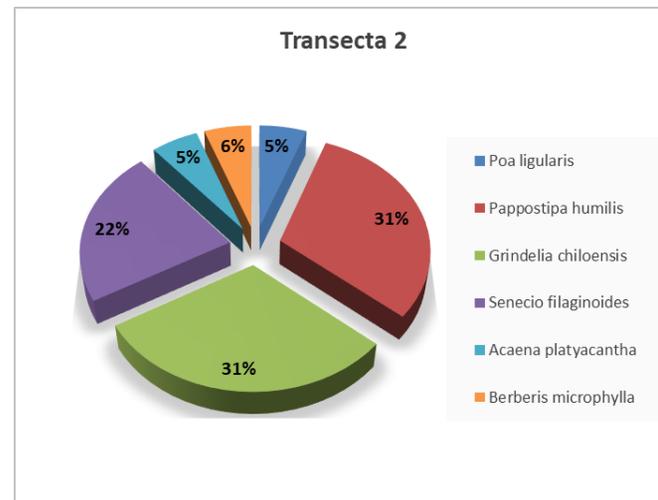
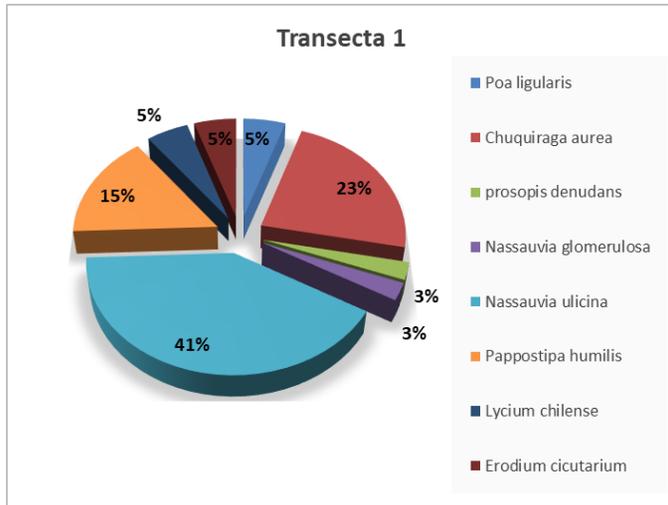


*Gráfico 17: Valores de cobertura por estrato vegetal en las transectas estudiadas.*

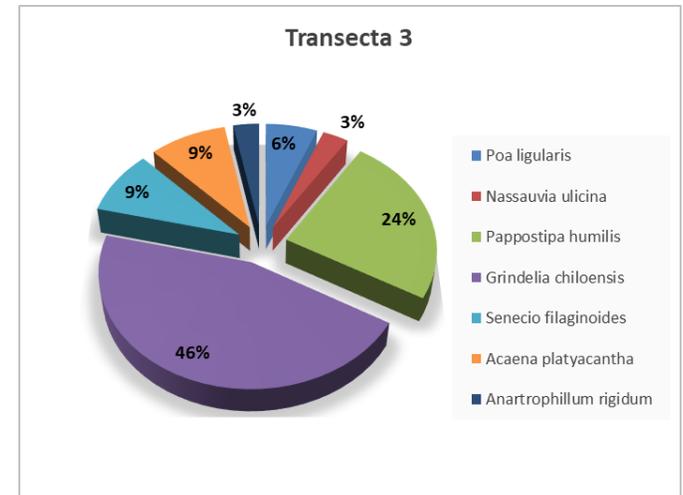
Asimismo, se adjunta la tabla con los valores de índices de riqueza específica, Shannon Wiener y Equitabilidad.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Gráfico 18: Coberturas por especies en las transectas estudiadas (expresada en porcentaje).*



A continuación, se presentan fotos de cada una de las transectas, en el sentido en que fue tomada la imagen.



*Imagen 31: Vista hacia el Noroeste de la Transecta de Vegetación 1 (T1).*  
*Imagen 32: Vista hacia el Sudoeste de la Transecta de Vegetación 2 (T2).*



*Imagen 33: Vista hacia el Sudeste de la Transecta de Vegetación 3 (T3).  
Imagen 34: Vista hacia el Sudoeste de la Transecta de Vegetación 4 (T4).*

#### ENDEMISMOS E ÍNDICE PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion. No se encontraron endemismos locales.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Las especies *Chuquiraga aurea* (Uña de Gato), *Nassauvia ulicina* (Manca perro) y *Prosopis denudans* (Algarrobito Patagónico) presentaron un índice PlaneAR de 2, expresando plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

### DIVERSIDAD ESPECÍFICA

Las transectas analizadas mostraron ser distintas en cuanto a su fisonomía y composición de especies, lo cual también se reflejó en los índices de diversidad calculados (**Tabla 12**).

Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera et al., 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009).

Tal como puede observarse, la riqueza específica resultó mayor en la Transectas  $T_1$ , ( $S=8$ ), siendo esta la mayor, mientras que la transecta  $T_2$  se obtuvo un valor de ( $S=6$ ) y en las transectas  $T_3$  y  $T_4$  ambas obtuvieron un valor de ( $S=7$ ) respectivamente.

Con respecto al índice de diversidad de Shannon, se observan valores bajos en la totalidad de las transectas. Siendo ( $H=1.79$ ) el mayor en la transecta  $T_4$ , en la transecta  $T_1$  ( $H=1.73$ ), y en la transectas  $T_2$  y  $T_3$  ambas obtuvieron un valor menor de ( $H=1.61$ ) respectivamente.

El hecho de que las transectas presenten valores más bajos del índice de Shannon indica una menor representación de las especies raras en la misma. De todos modos, el índice de Shannon puede tomar valores entre 1 y 5, por lo que los valores de entre 1 y 2 registrados normalmente en la estepa patagónica la caracterizan como una zona de baja biodiversidad.

En cuanto a los valores adoptados por las transectas relevadas con respecto a la Equitatividad de Pielou, los mismos indican que las transectas  $T_1$ , y  $T_3$  son las menos equitativas de las cuatro transectas relevadas, en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos, observándose ( $J=0,83$ ), mientras  $T_2$  obtuvo un valor de ( $J=0,90$ ). Siendo la transecta  $T_1$  la más equitativa ( $J=0,92$ ). La Equitatividad teóricamente puede adoptar valores entre 0 y 1, siendo 1 el valor adoptado por la comunidad más equitativa posible.

Finalmente, los valores obtenidos para el índice de Simpson (1-D), indican que la transecta  $T_4$  (0.82), presenta una dominancia alta y la transecta  $T_2$  presenta una dominancia baja (0.73) (1-D). En cuanto a las transectas  $T_1$  y  $T_2$  presentan valores de  $T_1$  (0.77) y  $T_2$  (0.78) (1-D) respectivamente. Se toma en cuenta que las especies que presentan valores de 0 están igualmente distribuidas y 1 si una especie domina en la comunidad.

Índices	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
Riqueza	8	6	7	7
Simpson (1-D)	0.77	0.78	0.73	0.82
Shannon (H)	1.73	1.61	1.61	1.79
Equitatividad	0.83	0.90	0.83	0.92

Tabla 12: Índices de Diversidad en las Transectas relevadas.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### Conclusiones

Con los resultados obtenidos se puede concluir que la riqueza específica varía levemente, siendo esta mayor en la transecta T<sub>1</sub> (S=8).

Con respecto a la diversidad, se observa que las cuatro transectas presentan valores bajos indicando zonas de baja diversidad de especies. Por su parte, los valores del índice de Simpson son distintos, siendo mayormente dominantes en la transecta T<sub>4</sub>. En relación a la equitatividad, se muestra más equitativa en la transecta T<sub>4</sub>. Con respecto a las especies relevadas, las mismas se encuentran dentro de la vegetación presentada en estudios previos en la zona.

El predio ya se encuentra afectado moderadamente por diversas actividades tales como aperturas de caminos, canteras inactivas, desarrollo de actividad agropecuaria y acumulación en algunos sectores de escombros y chatarra.

#### 4.1.5.2 Fauna

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andino-patagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. La misma se extiende hacia el Sur de la República Argentina desde el centro de la precordillera de Mendoza y se ensancha paulatinamente hasta ocupar la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte de Chubut y el Norte de Tierra del Fuego (Cabrera, 1980).

Esta Provincia Zoogeográfica, descrita por Cabrera (1980), no ha sido dividida en distritos zoogeográficos, por lo que abarca una gran superficie. En ella se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región.

La Ecorregión de la Estepa Patagónica ocupa casi toda la Provincia de Santa Cruz y gran proporción de la Provincia del Chubut, con excepción de la faja andina al Oeste, y limita al Norte y al Este con la Ecorregión del Monte, como se puede ver en la **Imagen 35**.

En términos generales, la fauna de la Patagonia ha sido modificada por las actividades humanas, se ha producido el retroceso numérico de varias especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*) (Burkart et al., 1994).

El número de especies de mamíferos patagónicos continentales es de 76 (Úbeda et al., 1995). Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*).

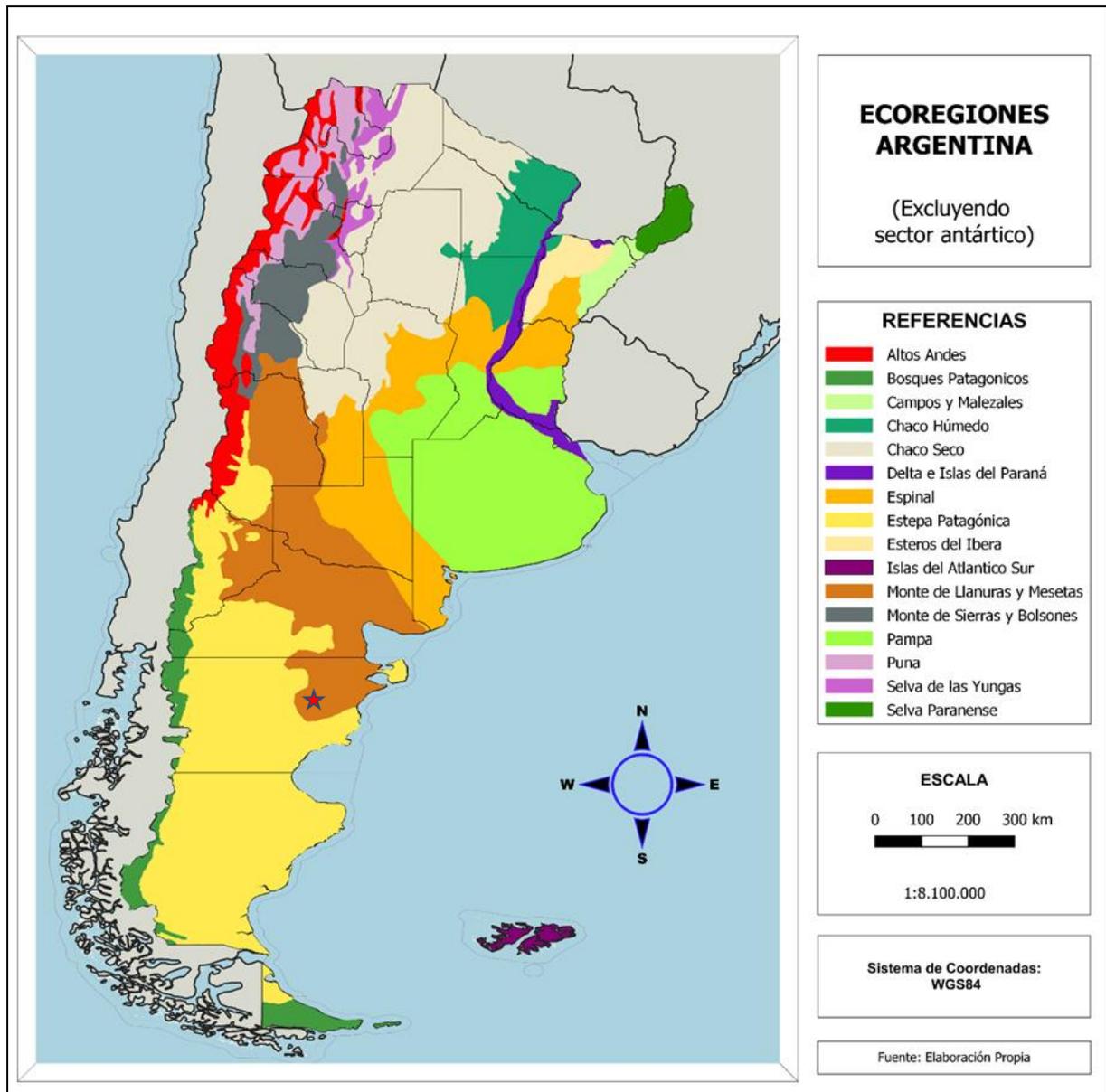


Imagen 35: Ecorregiones de la Argentina. La estrella indica la zona de Proyecto.

Con respecto a la distribución espacial, debido a la condición gregaria de algunos mamíferos, se observan distribuciones en agregados, tal es el caso de guanacos, por ejemplo, obedeciendo a comportamientos de alineación o hábitos de reproducción.

La vegetación de porte bajo posibilita refugio para que ciertas especies puedan desarrollarse normalmente en este ámbito. Generalmente pequeños roedores son los que dominan estos sitios.

Entre las especies cavadoras se destacan el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*ChaetophRACTUS villosus*) o los tucos tucos (*Ctenomys spp.*) y el cuis (*Microcavia australis*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnivora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el colorado (*Dusicyon culpaeus*).



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

La fauna nativa de mamíferos de la región ha sido afectada por las actividades antrópicas. Asimismo, la introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas. Se debe destacar que de estos últimos sólo la liebre europea puede ser avistada en la zona de influencia del Proyecto.

Los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos en la Patagonia. Se pueden mencionar los saurios de la familia Leiosauridae, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas.

Además, existen otras especies de reptiles, como ser al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus* (*D. darwini*), que son endémicas de la región.

Entre los ofidios pueden identificarse ejemplares de la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*). Además, en la zona pueden encontrarse ejemplares de la lagartija austral (*L. magellanicus*) y la lagartija de tres líneas (*L. lineomaculatus*). También es muy común en la región el Gecko de Darwin (*Homonota darwini*)

La fauna de anfibios, en la estepa, tiene escasos representantes de las familias Leptodactylidae y Bufonidae.

La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufoninum*), que llega hasta el Sur del continente.

Las características climáticas que predominan en esta zona han posibilitado que las especies formen estrategias de adaptación para lograr un adecuado desarrollo en el área. Esto se ve demostrado en la variación de la distribución temporal de ciertas especies, por ejemplo, las aves. La mayoría de las mismas son de carácter migratorio.

En cuanto a las aves que pueden ser avistadas en la región del Proyecto, pueden identificarse varios passeriformes, residentes permanentes de las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae, entre otras.

Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), martineta (*Eudromia elegans*), perdices (*Nothura sp*), keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), rapaces como por ejemplo carancho (*Polyborus plancus*), chimango (*Milvago chimango*), halcón peregrino (*Falco peregrino*), halcón plumizo (*Falco femoralis*), halconcito colorado (*Falco sparverius*) y lechuza de campanario común (*Tyto alba*) (Narosky e Izurieta, 2003).

#### ESPECIES AMENAZADAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Las especies en peligro de extinción en Argentina, son las que se encuentran en riesgo de desaparición, trátase de animales o plantas. Se estima que en todo el planeta el 20% de las especies está en riesgo. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en América del Sur la tasa asciende al 38%. La causa habitual, tanto en Argentina como en



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

el resto del mundo, es la invasión del hábitat por las actividades humanas. Esto incluye tanto actividades masivamente devastadoras como la tala de bosques para su aprovechamiento comercial, como el uso de pesticidas y las aparentemente inofensivas aperturas de picadas, causa de la disminución de las poblaciones de camélidos como el guanaco.

Con respecto al estado de conservación de las especies se destaca entre los mamíferos que: el zorro gris chico o patagónico ha sido considerado por la SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos) en peligro crítico (EN), sin embargo, a nivel local esta especie es abundante y considerada conflictiva con la actividad ganadera.

La comadreja patagónica, la mara, el gato de los pajonales y el gato montés, son especies categorizadas como vulnerables (VU).

El guanaco, el puma, el zorrino patagónico, el hurón menor y el huroncito patagónico son consideradas especies que se aproximan a ser considerados como vulnerables.

En el Apéndice I del CITES se encuentra el gato montés.

En el Apéndice II se encuentran: el guanaco, el zorrino patagónico, el puma, el gato de los pajonales y el zorro gris chico.

Entre las aves, de acuerdo, a la categorización de BirdLife International (2004), el cauquén colorado es una especie en peligro (EN), el choique y el flamenco austral son especies consideradas casi amenazadas (NT).

En el Apéndice I de CITES se encuentran el choique y el halcón peregrino. En el Apéndice II del CITES se encuentran: el choique, el cisne coscoroba, el cisne cuello negro, el flamenco austral, la lechuza de campanario, el ñacurutú, el lechuzón de campo y todas las rapaces.

### RELEVAMIENTO DE CAMPO

Se realizó un relevamiento de fauna el día 8 de septiembre de 2024 en la zona donde se sitúa la Cantera Baltazar Pérez, ubicada entre el Departamento Sarmiento y Departamento Escalante en la Provincia de Chubut, a 1.95 km hacia el Norte en línea recta de la Ruta Nacional N°26.

El relevamiento de fauna se efectuó en el camino de acceso al predio. Además, en la zona de estudio, se efectuó un censo de aves y una transecta de 100 m de relevamiento de indicios de microfauna y registros indirectos de macrofauna.

En primer lugar, se realizó un recorrido en vehículo (camioneta) a una velocidad de 20 km/h, enumerando los individuos observados (mamíferos) a lo largo de la transecta de 1000 m. La misma se fijó en el camino rural de acceso al predio y se estableció un ancho definido de 50 m. El índice obtenido (Índice Kilométrico de Abundancia, IKA) se expresa como número de animales observados por distancia recorrida (km). El resultado final da un valor de abundancia.

$$IKA = \frac{\text{Individuos observados}}{\text{kilómetros recorridos}}$$

Seguidamente, se realizó un censo de aves en un punto dentro del polígono de emplazamiento del proyecto. Este se considera uno de los principales métodos para el monitoreo de aves



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

terrestres debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad que se obtienen de los datos. El método permite analizar las variaciones en las poblaciones de aves en puntos fijos, composiciones específicas según el tipo de hábitat y patrones de abundancia de cada especie.

El mismo consiste en un observador que permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas en un área definida durante un período de tiempo determinado. La duración fue establecida en 10 minutos. Las especies registradas se anotan en el orden en que fueron detectadas y se contabilizan como una unidad de abundancia.

Por último, se realizó una transecta lineal en busca de indicios o rastros de microfauna. La misma consiste en un recorrido a pie realizando una búsqueda de rastros o indicios, evitando generar ruido ni mayores disturbios, con el fin de evitar que la fauna se aleje. Se registran todos los rastros de mamíferos que se encuentren durante los recorridos, como huellas, heces, animales muertos, osadas, dormideros, marcas en los árboles o en el suelo, etc.

Se estableció 100 m como longitud de la transecta. Las especies o indicios avistados se contabilizan como una unidad de abundancia.

Cabe destacar que los resultados obtenidos se complementaron con relevamiento bibliográfico de los antecedentes en la zona y se determinó el estatus de conservación y tráfico de las especies registradas, basándose en los criterios internacionales más comúnmente utilizados en este tipo de análisis: UICN y CITES.

### Resultados

- **Aves**

Se detallan a continuación las coordenadas del punto de censo de aves. Se observaron ejemplares de martineta copetona (*Eudromia elegans*), chingolo (*Zonotrichia capensis*) y comesebo andino (*Phrygilus gayi*) considerado como preocupación menor (LC) y se observaron registros directos e indirectos de choique (*Rhea pennata*) considerado casi amenazado (NT) por UICN.

Punto GPS	Coordenadas	
	Geográficas -WGS 84	
	Latitud	Longitud
Censo de aves	45°42'25.13"S	68°21'52.93"O

Tabla 13: Coordenadas del punto de censo de aves.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

A continuación, se detallan en la siguiente tabla las especies que poseen probabilidad de presencia en el sitio.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría
			IUCN**
Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Choique	NT
Tinamidae	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta copetona	LC
	<i>Tinamotis ingoufi</i>	Quiula patagónica	LC
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Macá cara blanca	LC
	<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá plateado	LC
	<i>Podiceps major</i>	Macá grande	LC
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	LC
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	LC
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja	LC
Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria austral	LC
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral	LC
Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	LC
	<i>Cignus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro	LC
	<i>Lophonetta specularoides</i>	Pato crestón	LC
	<i>Chloephaga picta</i>	Cauquén común	DD
	<i>Chloephaga poliocephala</i>	Cauquén real	LC
	<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato overo	LC
	<i>Anas geórgica</i>	Pato maicero	LC
	<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	LC
	<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	LC
	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	LC
	<i>Spatula versicolor</i>	Pato capuchino	LC
	<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetro volador	LC
	<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico	LC
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza roja	LC
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora	LC
	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	LC
	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho ñanco	LC
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LC
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón plomizo	LC
	<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	LC
	<i>Caracara plancus</i>	Carancho	LC



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría
			IUCN**
	<i>Milvago chimango</i>	Chimango	LC
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta pico pintado	LC
	<i>Fulica armillata</i>	Gallareta ligas rojas	LC
	<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica	LC
	<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo	LC
Haematopodidae	<i>Haematopus leucopodus</i>	Ostrero austral	LC
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	LC
	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	LC
	<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito doble collar	LC
	<i>Charadrius modestus</i>	Chorlito pecho canela	LC
	<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlito ceniciento	NT
Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común	LC
Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar	LC
	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica	LC
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	LC
	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota capucho café	LC
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	LC
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	LC
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Ñacurutú	LC
	<i>Bubo virginianus magellanicus</i>	Tucuqueré	LC
	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcachera	LC
	<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo	LC
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	LC
Furnaridae	<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera estriada	LC
	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita esteparia	LC
	<i>Ochetorhynchus phoenicurus</i>	Bandurrita patagónica	LC
	<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común	LC
	<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	LC
	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero coludo	LC
	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero pálido	LC
Tyrannidae	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate	LC
	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona cara negra	LC
	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	LC



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría
			IUCN**
	<i>Muscisaxicola capistratus</i>	Dormilona Canela	LC
	<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto común	LC
	<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata	LC
	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito pico negro	LC
Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina patagónica	LC
	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	LC
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	LC
	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona	LC
Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico	LC
Mimidae	<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	LC
Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común	LC
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	LC
Emberizidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca común	LC
	<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo andino	LC
	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Yal negro	LC
	<i>Sicalis lebruni</i>	Jilguero austral	LC
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	LC
Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Cabecita negra austral	LC
Icteridae	<i>Sturnela loica</i>	Loica común	LC

*Tabla 14: Especies de aves con presencia probable en el área de estudio.*

### • Mamíferos

Se presentan las coordenadas de los puntos de la transecta de indicios de micro-mamíferos. Durante el recorrido se observaron registros indirectos de presencia de roedores (cuevas), registros indirectos de presencia de caballos (*Equus ferus caballus*), puma (*Puma concolor*) (heces) y guanacos (*Lama guanicoe*) (heces). Asimismo, se observó un registro directo de piche y cuevas de piche (*Zaedyus pichiy*).

Transecta de fauna	Coordenadas	
	Geográficas -WGS 84	
	Latitud	Longitud
Inicio	45°42'31.15"S	68°21'44.30"O
Final	45°42'30.93"S	68°20'57.06"OO

*Tabla 15: Coordenadas de los puntos de la transecta de indicios de mamíferos.*



*Imagen 36: Heces de guanaco*



*Imagen 37: Heces de caballo*



*Imagen 38: Heces de Puma*



*Imagen 39: Piche*



*Imagen 40: Madriguera de piche*

Se observó un ejemplar de mamíferos piche (*Zaedyus pichiy*) durante el recorrido. La distancia recorrida fue de 1 km. El IKA fue de 1.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Se detallan en la siguiente tabla las especies que poseen probabilidad de presencia en el sitio.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría	
			IUCN**	CITES*
Dasypodidae	<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	NT	
	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	LC	
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo chico	LC	
Canidae	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	LC	II
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	LC	II
Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de pajonal	NT	II
	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	LC	I
	<i>Puma concolor</i>	Puma	NT	II
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	LC	
	<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	LC	
Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	LC	II
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	LC	II
Caviidae	<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	LC	
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Introducida	
Cricetidae	<i>Notiomys edwardsii</i>	Ratón topo chico	LC	
	<i>Abrothrix olivacea</i>	Ratón hocico bayo	LC	
	<i>Eligmodontia morgani</i>	Laucha sedosa patagónica	LC	
	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Pericote orejudo	LC	
	<i>Reithrodon auritus</i>	Rata conejo	LC	
	<i>Euneomys chinchilloides</i>	Rata chinchilla	DD	
Ctenomyidae	<i>Ctenomys sericeus</i>	Tuco tuco	LC	

*Tabla 16: Especies de mamíferos con probabilidad de presencia en el área de estudio.*

### Referencias

#### \*Categorías CITES:

Apéndice I: Contiene todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectados por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I.

Apéndice II: Incluye: a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta; y b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (a) del presente párrafo. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II.

Apéndice III: incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III.

### \*\*Categorías UICN:

**CR: peligro crítico:** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

**VU: vulnerable:** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

**NT: casi amenazado:** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

**LC: preocupación menor:** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

**DD: datos insuficientes:** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenazada pudiera ser apropiada.

### • Reptiles

No se observaron individuos. Se detallan a continuación las especies que poseen probabilidad de presencia en la zona.

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar
Liolaemidae	<i>Liolaemus lineomaculatus</i>	Lagartija de Deseado
	<i>Liolaemus magellanicus</i>	Lagartija Magallánica
	<i>Liolaemus sarmentoi</i>	Lagartija de Sarmiento
Leiosauridae	<i>Diplolaemus bibronii</i>	Matuasto
	<i>Diplolaemus darwinii</i>	Matuasto

Tabla 17: Especies de reptiles con probabilidad de presencia en el área de estudio



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### Conclusiones

De las especies de aves observadas la martineta copetona está catalogada como preocupación menor (LC) por UICN; y el choique que está incluido en el apéndice II de CITES, por lo que hay que tenerlo en cuenta. Se registraron registros directos de choique como también heces y huellas en el área de implantación del proyecto. Asimismo, la presencia de registros directos de piche y registros indirectos de ejemplares de roedores, piches y Guanacos, como el registro indirecto de presencia de caballos, exhibe la convivencia de especies autóctonas con especies introducidas por el hombre, en un área que muestra signos de antropización.

#### 4.1.7 Aspectos Socioeconómicos y Culturales.

El proyecto se desarrollará en una zona que históricamente era rural, a partir de la exploración y explotación petrolera las áreas fueron concedidas para este uso y en convenio con los superficiarios. En la zona circundante se hallan diversos campamentos pertenecientes a empresas Colhué Huapí al norte y Pan American Energy entre otras. En estos campamentos también se observan bases de empresas que brindan servicios a las primeras, en todos los casos son de ocupación laboral y todos los operarios trabajan en turnos rotativos, por lo cual hay permanencia temporal, en regímenes semanales o quincenales, en los sitios. No existen escuelas, hospitales ni servicios de orden público.

Las poblaciones más cercanas al proyecto son: la ciudad de Sarmiento hacia el oeste y de Comodoro Rivadavia hacia el este, ambas equidistantes 70 km aproximadamente.

#### Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural (hipótesis de no concreción del proyecto).

El área en que se va a desarrollar el proyecto ha sido alterada en un principio por el establecimiento de ganado ovino, el nombre de Valle Hermoso fue dado en base a la abundancia de vegetación arbustiva de la zona, la que fue casi exterminada por el sobrepastoreo y el uso para leña, posteriormente al ser explotado por industrias petroleras existen diversos caminos y sísmicas que denotan la presencia humana.

A 2300 metros hacia el este sur este se ubica el parador Baltasar Pérez, sitio en el cual sirve de servicios de ruta para los automovilistas y los trabajadores de la industria petrolera.

Posteriormente el sector comenzó a ser utilizado con el mismo propósito proyectado para la actualidad. Asimismo existe un continuo desarrollo natural de repoblamiento vegetal natural.

Estacionalmente se pueden observar diversas gramíneas pero también existen ejemplares arbustivos añosos.

Lindante al proyecto se encuentra la Ruta Nacional N° 26, a 1900 metros al sur. El pozo de explotación petrolera más cercano al proyecto se encuentra ubicado a unos 2000 metros hacia el sur este.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 4.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales

##### 4.1.7.1 Ubicación y población

La zona de estudio se ubica en el departamento de Escalante, el cual se sitúa en el extremo sudeste de la provincia de Chubut. Escalante limita:

- al Norte con los Departamentos de Paso de indios y Mártires
- al Noreste con el Departamento F. Ameghino
- al Oeste con el Departamento Sarmiento y
- al Este con el Océano Atlántico

El departamento de Escalante cuenta con una población de 215.453 habitantes, censo 2022. La ciudad más cercana al sitio de emplazamiento del proyecto es Comodoro Rivadavia, distante a unos 70 kilómetros. Se asignan a dicha ciudad 201.228 habitantes siendo el 93,4% del total del departamento.

Según información del INDEC, la población del departamento creció un 15,5% respecto del censo anterior: 186.583 en 2.010 y 215453 en 2.022.

	<b>Población</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidad (hab/km<sup>2</sup>)</b>
<b>Total del Chubut</b>	592.621	224.686	2,6
<b>Escalante</b>	215.453	14.015	15,37

*Tabla 18: Chubut y Escalante: Densidad poblacional Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010*

El proyecto se desarrollará en una zona que históricamente era rural, a partir de la exploración y explotación petrolera las áreas fueron concedidas para este uso y en convenio con los superficiarios. En la zona circundante se hallan diversos campamentos pertenecientes a empresas Colhué Huapí al norte y Pan American Energy entre otras. En estos campamentos también se observan bases de empresas que brindan servicios a las primeras, en todos los casos son de ocupación laboral y todos los operarios trabajan en turnos rotativos, por lo cual hay permanencia temporal, en regímenes semanales o quincenales, en los sitios. No existen escuelas, hospitales ni servicios de orden público.

El área en que se va a desarrollar el proyecto ha sido alterada en un principio por el establecimiento de ganado ovino, posteriormente al ser explotado por industrias petroleras existen diversos caminos y sísmicas que denotan la presencia humana.

A 2300 metros hacia el este sur este se ubica el parador Baltasar Pérez, sitio en el cual sirve de servicios de ruta para los automovilistas y los trabajadores de la industria petrolera.

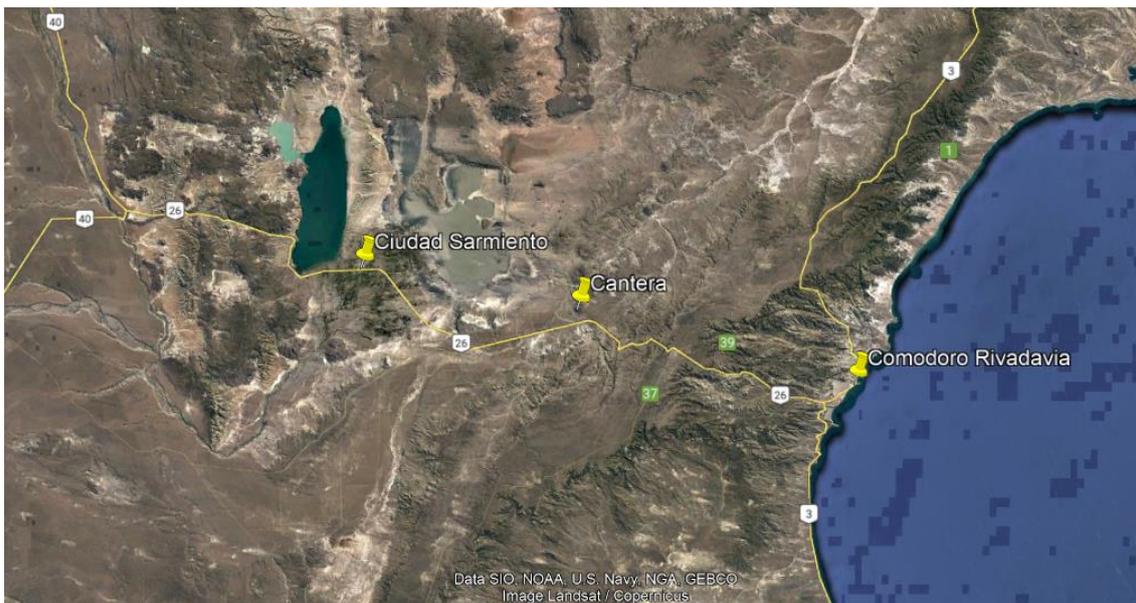
Posteriormente el sector comenzó a ser utilizado con el mismo propósito proyectado para la actualidad. Asimismo existe un continuo desarrollo natural de repoblamiento vegetal natural.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Estacionalmente se pueden observar diversas gramíneas pero también existen ejemplares arbustivos añosos.

En la imagen a continuación se observan el sitio del proyecto, las poblaciones más cercanas: la ciudad de Sarmiento hacia el oeste y de Comodoro Rivadavia hacia el este, ambas equidistantes 70 km aproximadamente.



*Imagen 41: Ubicación de la cantera/ principales ciudades*

### 4.1.7.2 Principales actividades económicas de la región

La actividad principal en el departamento es la explotación de hidrocarburos, con presencia de varias operadoras: YPF, Tecpetrol, CAPSA, CAPEX, CRI, Pan American Energy, Petrominera.

Comodoro Rivadavia nace como una ciudad petrolera; coexisten además actividades económicas como la pesca, la industria metal-mecánica, cementera, minera (áridos) y frigorífica.

La ciudad tiene una fuerte influencia en toda la región de Patagonia central basada en las funciones urbanas, como son los servicios administrativos, financieros, educativos, bancarios, hoteleros, de salud y comerciales en general. En los últimos años se ha potenciado el turismo para revalorizar los recursos naturales de la región y de esta manera atraer a los turistas, que sólo consideraban la ciudad como paso obligado, ofreciéndoles alternativas atractivas para fomentar su estancia.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 4.1.7.3 Servicios - Educación - Salud

El proyecto se encuentra en zona rural, la distancia aproximada a centros poblacionales es de 70 km. Los centros de educación y salud se encuentran en la ciudad de Comodoro Rivadavia y/o Sarmiento.

#### 4.1.7.5 Grupos étnicos

Las comunidades aborígenes originarias de la región, mapuches y aonikenk, han sido desplazadas y/o diezmadas, quedando solo algunos descendientes sin llegar a conformar una comunidad diferenciada. Es de destacar que el 13% de la población estudiantil de la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco se identifica como descendiente de Pueblos Originarios.

En Comodoro Rivadavia conviven pobladores que provienen de distintas partes del planeta, es así como conjuntamente con algunos habitantes de origen nativo, viven personas de origen europeo, asiático y de otros países de América. La convivencia, tanto en el sector urbano como en el rural, no da lugar a discriminaciones por causas raciales.

#### 4.1.7.6 Parques - zonas de recreo

No existen reservas naturales en las proximidades del proyecto; los terrenos paleocenos-eocenos expuestos siempre se caracterizaron por la presencia de troncos petrificados. En caso de encontrarse restos de troncos petrificados al realizar los movimientos de suelo para accesos y logística se movilizaran a un sitio seguro, y se avisara a la A.A. para evaluar como se procederá con el traslado a un museo.

Tampoco se registran en las proximidades áreas de patrimonio natural y cultural, como así tampoco de turismo y recreación que puedan ser afectados. No se reconocieron restos líticos elaborados por los antiguos pobladores.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 5. Descripción de los Impactos Ambientales

Se evaluaron las potenciales afectaciones sobre el ambiente debido a las distintas actividades a desarrollarse durante el proyecto, en función de los atributos de las componentes ambientales en el área de estudio.

Se analizaron las acciones que conlleven implicancias para el ambiente durante las etapas de preparación de cantera, explotación y abandono.

Las actividades generadoras de efectos, favorables o perjudiciales, sobre algún *factor ambiental*, se las define como *acciones* y son descriptas a continuación; posteriormente se realiza la evaluación de impacto ambiental y la confección de las correspondientes matrices de impactos para cada instancia.

Las tareas iniciales de destape y acondicionamiento del frente de explotación ya se efectuaron: hace más de tres décadas una empresa autorizada abrió la cantera para proveer materiales para la construcción del puerto de Caleta Córdova en la ciudad de Comodoro Rivadavia. Posteriormente se utilizó este material para el Puerto de Comodoro Rivadavia, la protección del talud de la Playa de Tanques de YPF y otros sectores costeros.

#### 5.1 Preparación de la cantera

En la evaluación de los impactos se tomó en consideración que esta etapa requiere de tareas mínimas, ya que gran parte del trabajo fue realizado con anterioridad, como ser accesos y frente de cantera. En esta etapa consistirá fundamentalmente en un reacondicionamiento del frente existente para puesta en marcha.

Igualmente se acondicionarán nuevos frentes de explotación, se ampliará la superficie de trabajo para sumar dos o tres nuevos frentes con un destape total de media hectárea y en estos sectores se retirará la capa superior para confinarla a un sector designado. Entendiendo que la capa superior se halla totalmente antropizada y/o escaso desarrollo de suelo.

Las *acciones* relevantes para esta etapa de preparación se indican en la siguiente tabla:

ACCIONES
Destape
Tránsito de vehículos
Generación de residuos
Empleo de mano de obra

Tabla 19: Lista de acciones consideradas – Preparación

- La adecuación del sitio implicará tareas en el frente existente y en los tres destapes nuevos en el perímetro del afloramiento rocoso (STOCK), el cual tiene 945 metros de perímetro. Esta actividad involucra indefectiblemente la remoción completa de la capa superior y consecuentemente de la vegetación asociada.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

- El tránsito de vehículos (máquinas viales y camión volcador) durante la etapa de preparación del sitio será diario; estas acciones producirán un efecto menor producto de la escasa duración de esta etapa.
- La generación de residuos será mínima y se limitará a residuos asimilables a domiciliarios: envoltorios de comida, botellas, bolsas plásticas etc.
- Habrá empleo de mano de obra permanente ya que esta maquinaria y vehículos serán utilizados en las próximas etapas. A ello se debe adicionar el consumo de insumos indispensables para la operación, que darán lugar a beneficios directos e indirectos a la economía regional.

#### 5.1.1 Efectos del destape

Los aspectos de mayor relevancia en cuanto a esta acción corresponden a la eliminación de la vegetación y remoción de la capa edáfica (pobremente desarrollada).

El destape pone a disposición del viento material fino, antes fijado por la vegetación, que en el presente caso es mínimo de acuerdo a las características intrínsecas del macizo rocoso. Sobre el macizo rocoso la vegetación se desarrolla en las discontinuidades y/o diaclasas del mismo. En general el macizo se presenta denudado.

El material o suelo removido se acumulará en un sector del área intervenida, más favorable para la operación, para el resguardo del mismo.

En lo que respecta al relieve, éste no será afectado significativamente por esta acción, debido a que involucra sólo la parte superficial del perfil y la resultante sería una superficie plana, como la actual, con una cota similar a los terrenos circundantes.

#### 5.1.2 Efectos del tránsito de vehículos

Debido a la acción del viento y al escaso tránsito se afectará de manera relativamente menor al aire a través de la puesta en suspensión de material particulado y la emisión de gases de combustión.

Al requerirse una mínima apertura de caminos para acceder a nuevas zonas de explotación, el tránsito de vehículos incidirá sobre el relieve de manera poco significativa.

#### 5.1.3 Efectos de la generación de residuos

El efecto de esta acción durante la etapa de preparación será escaso debido a que la generación de residuos no será relevante. Los mismos serán dispuestos por la empresa de acuerdo a sus procedimientos.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 5.1.4 Efectos del empleo de mano de obra

La actividad laboral generada, es considerada positiva produciendo un efecto positivo en la economía local, a través de la generación de empleo y consumo de insumos.

### 5.2 Explotación de la cantera

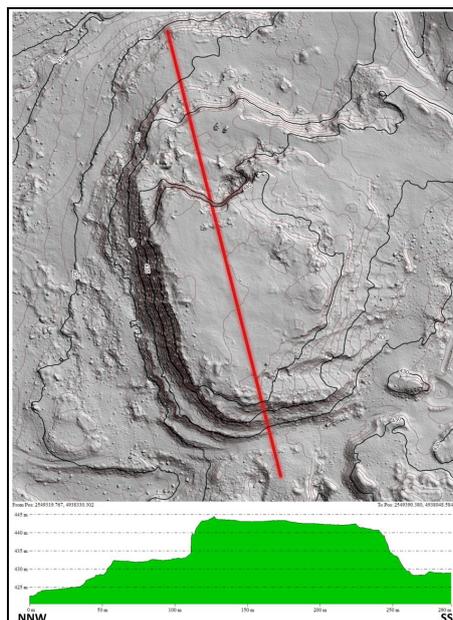
La explotación de la cantera estará supeditada principalmente a la demanda de la obra pública y privada, es decir que será continua, por ello se pretende explotar las fracciones granulométricas menores para optimizar la producción en el tiempo y aprovechar todo el recurso.

Para esta etapa se reconocen como acciones relevantes las que se indican en la Tabla 19:

ACCIONES
Perforación de barrenos
Carga de explosivo
Detonación
Tránsito de maquinaria
Tránsito de vehículos
Clasificación de rocas por tamaño
Generación de residuos
Empleo de mano de obra

Tabla 20: Lista de acciones consideradas - Explotación

- El proceso de *explotación* involucrará la apertura de frentes de explotación que, favorecidos por la geomorfología del lugar, será menor debido a que no se generará una depresión cerrada, sino simplemente un escalón de unos 8 metros de alto a partir del ingreso a la cantera. Esta acción modificará levemente la geoforma ya que la misma sobresale en el paisaje, y cuando se culmine la extracción quedara unificada con el nivel de base del entorno.





## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

*Imagen 42: Perfil NNO-SSE. Se observa en el sector izquierdo el escalón producido en la explotación anterior. (El perfil tiene la escala vertical exagerada)*

El paisaje tendrá una afectación visual escasa y local, dada la distancia del área a explotar a cualquier sitio poblado y, además, estar en un sector con caminos poco transitados. En la imagen adyacente se puede visualizar que el cerro Dragón se mimetiza con los cerros del fondo, por lo que al quitarse por completo la visión desde la Ruta Nacional N° 26 no cambiara demasiado.



*Imagen 43: Vista al Norte desde RN 26, se observa el cerro Dragón y se indica el nivel de base de explotación*

-La construcción de barrenos, además de la emisión de gases del equipo perforador se producen emisiones sonoras intensas (dependiendo de la potencia y tecnología del equipo). Esta tarea se realizara durante una semana y como máximo una vez por mes. Por la distancia a los sitios poblados y la escasa presencia de fauna en el entorno, por actividad humana, la afectación será mínima.

La carga de explosivos no genera un impacto significativo en el ambiente, ya que son tareas manuales de cuidado, con generación mínima de residuos por los empaques de los mismos.

El proceso de detonación implica una serie de emisiones sonoras intensas de diferente índole: sirenas de advertencia unos minutos antes de la detonación, detonaciones de explosivos e impactos de bloques contra el suelo por unos instantes. Esta maniobra se realizara en todos los frentes de manera simultánea y en un breve lapso de tiempo.

El ingreso de maquinaria con el objeto de seleccionar bloques genera la emisión de gases de combustión, la afectación a la calidad del aire se estima de baja significancia las emisiones sonoras no generaran un impacto significativo en el entorno.

El *tránsito de vehículos* estará condicionado por la demanda de rocas; generan emisión de gases de combustión, igualmente la afectación a la calidad del aire se estima de baja significancia.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

La baja velocidad de desplazamiento de vehículos y camiones dará lugar a un leve levantamiento de material particulado, que afectaran a la vegetación cercana de manera proporcional a la intensidad de tránsito que en este caso será baja.

La clasificación de rocas por tamaño se realiza mediante dos procedimientos. El primero consiste en la selección de grandes bloques y carga en camiones para traslado inmediato al sitio de obra. El segundo procedimiento consiste en cargar en camiones, tamizar en zaranda, clasificar y acopio para otros usos (con su posterior traslado a demanda).

- La *generación de residuos* incluirá aquellos que se producirán durante la operación como resultado del uso o rotura de componentes, además de aquellos asimilables a domiciliarios: envoltorios de comida, botellas, bolsas plásticas etc.

- Las tareas de explotación, al ser una actividad continua, los beneficios a la población por el *empleo de mano de obra* y a la economía de la región son de mayor relevancia que en la etapa anterior.

#### 5.2.1 Efectos de la perforación de barrenos

La perforación de barreno es una tarea que requiere una movilidad muy baja que se realiza con equipos con oruga, el mayor impacto que generan son las emisiones sonoras y la emisión de material particulado producto de la perforación de la roca. Las emisiones no afectan a la fauna debido a que prácticamente por la presencia humana se espantan y la escasa generación de material particulado afecta a la escasa vegetación del sector.

#### 5.2.2 Efectos de la detonación

La detonación es un proceso que se produce durante unos instantes. Su mayor relevancia es la fuerte emisión sonora en el entorno, la zona de seguridad es de unos 500 metros alrededor. Para evitar accidentes con personas o animales antes de la detonación se hace sonar una sirena de advertencia un determinado lapso de tiempo según procedimiento de trabajo.

Existen estudios que indican que el suelo del entorno de una cantera en la que se utilizan explosivos se ve afectado por una disminución de la porosidad por asentamiento, pero los valores son prácticamente despreciables, y en este caso se trata de una estepa árida muy expuesta con escaso desarrollo vegetal, por ello un cambio pequeño en la porosidad no es significativo.

#### 5.2.3 Efectos del tránsito de maquinaria

El tránsito de maquinaria en la zona de cantera para remoción y clasificación de bloques de diferentes dimensiones agrede mínimamente a la flora y fauna en cuanto a emisiones sonoras y dispersión de material particulado.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 5.2.4 Efectos del tránsito de vehículos

El tránsito de vehículos está relacionado tanto al movimiento de los vehículos del personal afectado a la explotación, como al transporte de rocas hasta el destino. El material particulado que se pone en suspensión durante los desplazamientos de vehículos en el tramo de tierra (3,1 km) agrede mínimamente a la flora y al paisaje; la diferencia es que esta acción conlleva una temporalidad mayor.

La fauna que circunda el área, si bien sufre la afectación de sus hábitos, se comprobó que no se ahuyentan por el movimiento de vehículos (ejemplo: guanacos); otras especies, roedores y reptiles, pueden ser desplazados y ser pisados accidentalmente debido al tránsito de camiones.

#### 5.2.5 Efectos de la generación de residuos

La generación de residuos asimilables a domiciliarios será mayor en esta etapa, debido a que la extensión temporal de la explotación será mayor. Dichos residuos serán retirados por la empresa periódicamente por lo que no afectarán al medio.

Al no efectuarse mantenimiento ni reparaciones de vehículos en la cantera, aspecto condicionante para permitir la extracción, la generación de residuos responderá exclusivamente a aquellos referidos en el párrafo precedente.

#### 5.2.6 Efectos del empleo de mano de obra

El empleo de mano de obra genera una actividad económica positiva y durante esta etapa tendrá un mayor efecto que en las demás, debido a que es la de mayor duración. Da lugar a impactos positivos en forma directa, dando un saldo favorable sobre las actividades económicas.

Hay efectos indirectos por el consumo de insumos provenientes de otros servicios e industrias, que mantienen a su respectivo personal.

### 5.3 Abandono de la cantera

La etapa de abandono se considera a partir del momento que cesa la actividad de explotación, esta tarea se realizará al finalizar la explotación, ya que por la geometría del STOCK se trabajará por tres o cuatro frentes a fin de optimizar la logística y rentabilidad del proceso. Los frentes convergerán en un punto central al finalizar la extracción.

Esto implica que al cese de la explotación el área a restituir será completa.

Los diferentes frentes de cantera avanzarán hacia un punto central (explotación centrípeta) dando origen a un polígono perimetral. Por ello, las superficies de maniobras y caminos de circunvalación del Stock no permitirán restituciones de las mismas hasta agotar la vida útil de la cantera.

Siendo el Stock un cuerpo rocoso que se proyecta en profundidad de dimensiones desconocidas, la cantera tendrá una vida útil en virtud del valor económico de los bloques. Por ello, al finalizar la extracción, si se limita al nivel de los terrenos circundantes, el sitio tendrá expuesta una



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

superficie rocosa muy competente como en su inicio pero a un nivel más bajo. Por ello si quedase material sobrante de la clasificación podrá distribuirse en esta superficie.

Para esta etapa se reconocen como acciones relevantes las que se indican en la Tabla 20:

ACCIONES
Movimiento de suelos
Tránsito de vehículos
Generación de residuos
Empleo de mano de obra

Tabla 21: Lista de Acciones consideradas – Abandono

#### 5.3.1 Movimiento de suelos

El cierre de la cantera, una vez extraído el volumen utilizable, requiere de la adecuación mínima de la superficie afectada; ésta consiste en distribución del material sobrante de la clasificación granulométrica a fin de suavizar la superficie de trabajo.

Esta acción da lugar a la generación puntual de ruidos, gases de combustión y levantamiento de polvos. La temporalidad considerada se restringe a las tareas finales de abandono, de corta duración.

#### 5.3.2 Tránsito de vehículos

Es un tráfico restringido de vehículos livianos y de la maquinaria afectada a las tareas de restitución ambiental de la cantera.

Su afectación es menor que los descriptos para la etapa de explotación, siendo también menor el tiempo requerido.

#### 5.3.3 Generación de residuos

La generación de residuos asimilables a domiciliarios será mayor en esta etapa, debido a que la extensión temporal de la explotación será mayor. Dichos residuos serán retirados por la empresa periódicamente por lo que no afectaran al medio.

#### 5.3.4 Empleo de mano de obra

Da lugar a impactos de signo positivo en forma directa, e indirecta por el consumo de insumos provenientes de otros servicios e industrias.

### 5.4 Evaluación de impactos ambientales

#### 5.4.1 Matriz de impacto

Del análisis de la matriz de impacto ambiental surgen las *acciones* con mayor potencial de alteración al medio ambiente. Del mismo análisis se desprende el *factor ambiental* que sería más afectado bajo una estimación semi cuantitativa.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

La evaluación de impactos ambientales se realiza mediante la aplicación de la matriz propuesta por Vicente Conesa Fernández - Vítora, 1.997.

La importancia del impacto resulta del Grado de incidencia de la alteración (*i*) sobre cada uno de los factores ambientales afectados y de la manera en que participa el efecto, de acuerdo con una serie de atributos de tipo cualitativo y sobre las que se basará la evaluación de impacto. Estos atributos son:

- Extensión de la acción (**Ex**)
- Momento en que se manifiesta el efecto (**Mo**)
- La relación causa - efecto (**Ef**)
- Sinergia, refuerzo de dos o más efectos simples simultáneos (**Si**)
- Efecto de incremento progresivo (**Ac**)
- Permanencia del efecto (**Pe**)
- Reversibilidad para restablecer las condiciones originales (**Rv**)
- Periodicidad (**Pr**)
- Grado de reconstrucción a través de la intervención antrópica (**Mc**)

La determinación de la importancia del impacto, valor numérico representativo del grado de alteración que la acción genera sobre el factor considerado, surge de la ecuación:

$$I = [3 i + 2 Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc]$$

La escala adoptada en la elaboración de la Matriz de Impacto varía entre 13 y 100; en la tabla siguiente se indican los rangos que limitan cada categoría:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	
< 25	Compatible
25 - 50	Moderado
50 - 75	Severo
> 75	Crítico
(+)	Impacto positivo

Tabla 22: Clasificación de los impactos

A los fines de precisar las acciones que generan mayores alteraciones durante las diferentes etapas, se recurre a la elaboración matrices en las que se cruza cada *factor ambiental* con las distintas *acciones*. Así se establece una graduación de impactos, que servirá para adecuar medidas de mitigación específicas para cada etapa.

A partir de la Matriz de Impacto se elaboraron gráficos donde se muestran los índices de afectación, los que están expresados porcentualmente. Éstos son indicativos del grado de incidencia, durante cada etapa del proyecto, de las distintas acciones de manera de percibir rápidamente el nivel de afectación relativo.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Se elaboraron los gráficos de *Afectación por acciones* y *Afectación a factores* para cada etapa; las interacciones *acciones / factores ambientales* se expresan en la matriz de impactos, donde se vuelcan los resultados de la evaluación.

#### 5.4.1.1 Etapa de preparación

El desarrollo de la etapa de preparación no requiere demasiado tiempo, al igual que la etapa de abandono. El grado de afectación de esta etapa, por lo tanto, es menor que los logrados durante la explotación, por su menor temporalidad y un uso de equipamiento más restringido.

A ello hay que adicionar que en la actualidad persiste el frente de explotación abierto en su momento, lo que reduce las tareas de preparación.

En la Matriz de impacto (Tabla 22) se presenta la interacción entre las acciones y factores ambientales considerados. A partir de los valores obtenidos se desprende que la acción que genera mayor impacto es el *destape* y son la fauna y el suelo los factores ambientales sobre los cuales la acción tiene mayor incidencia.

Le siguen en orden de importancia el *tránsito de vehículos* como acción y como componentes ambientales afectadas flora y aire.

La *generación de residuos* debido al tipo y cantidad de residuos que se producirán tienen un grado de afectación mínimo, mayormente sobre el *paisaje*. La *geoforma* es mínimamente afectada. En tanto representa una erogación para las actividades económicas.

Todas las acciones excepto la generación de residuos, generan un impacto positivo sobre el medio socioeconómico.

La matriz que se adjunta a continuación, Tabla 22, se elaboró como resultado del análisis y evaluación de las acciones generadoras de impactos, siendo dicha matriz un reflejo de los efectos causados por el proyecto debido a las actividades que se llevarán a cabo.

#### MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL

#### ETAPA DE PREPARACIÓN

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES				VALOR MEDIO Impactos negativos	VALOR MEDIO Impactos positivos
			Destape	Tránsito de vehículos	Generación de residuos	Empleo de mano de obra		
SISTEMA AMBIENTAL	Medio físico	Geoforma	-44	0	0	0	-44	-
		Suelos	-80	-13	0	0	-46,50	-
		Escurrimiento superficial	0	0	0	0	0	-
		Aire	-36	-36	0	0	-36	-
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-42,17</b>
	Medio perceptual	Paisaje	-27	-20	-22	0	-23	-
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-23</b>
	Medio biológico	Flora	-62	-15	-14	0	-30,33	-
		Fauna	-67	-28	-14	0	-36,33	-
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-33,33</b>
	Medio socio económico	Actividades económicas	18	25	-19	19	-19	16
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-19</b>

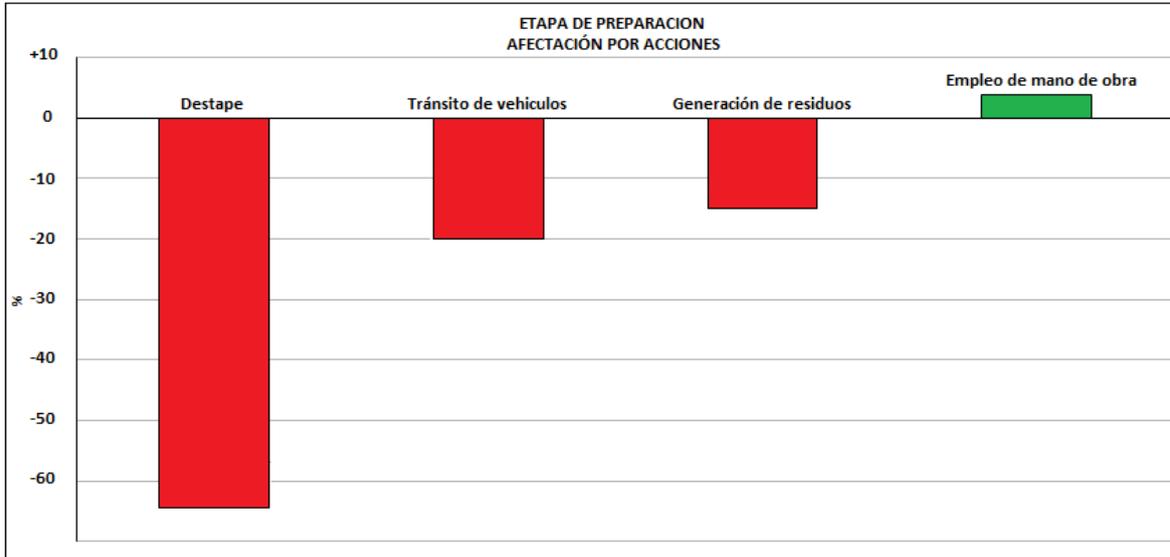
*Tabla 23: Matriz impacto ambiental etapa de preparación*

De la matriz se deduce que los factores ambientales suelo, geoforma, fauna, aire y flora son aquellos que reciben impactos significativos (Importancia del impacto > 30).

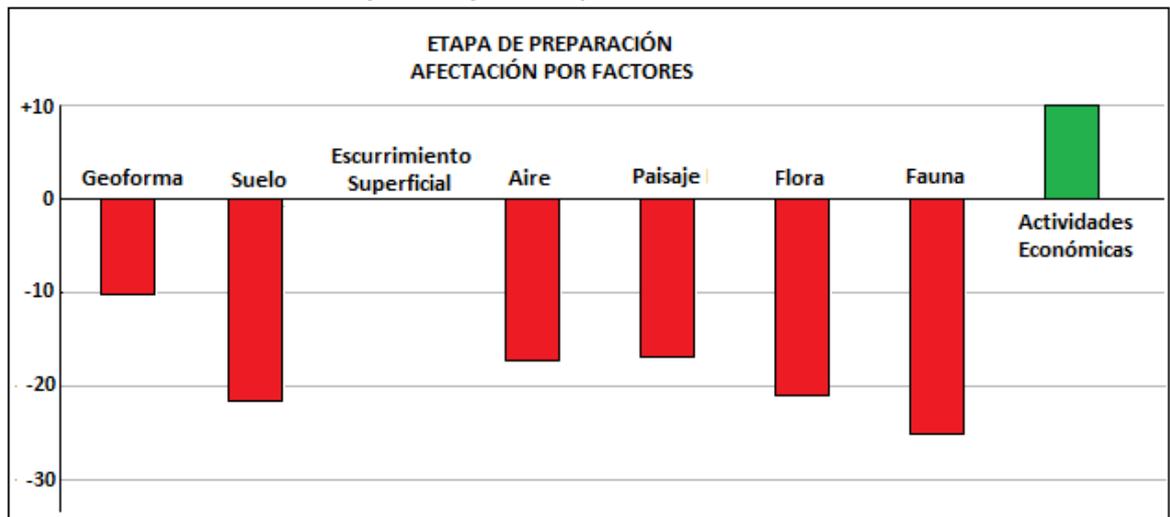
En esta etapa los impactos se estiman muy bajos, tanto debido a las condiciones del sitio, su localización y recursos presentes, como a la reducida extensión temporal que demandará la preparación del sitio.

Los gráficos de la página siguiente muestran la injerencia porcentual de las acciones en el proyecto y el grado de afectación que recibe cada factor ambiental; en ellos se establece un orden de importancia.

## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN



*Gráfico 19: Afectación porcentual de acciones*



*Gráfico 20: Afectación porcentual a factores ambientales*

El *destape* con un 68,5 % es la acción de mayor incidencia. El suelo y la geoforma son los factores que resultan más afectados por la totalidad de las acciones que se llevarán a cabo, siempre en grado moderado de acuerdo a la Tabla 23.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 5.4.1.2 Etapa de explotación

La siguiente es la matriz de impactos donde se expresan numéricamente las intensidades con que afectará cada acción a los factores analizados. Con el fin de lograr un valor que permita comparar el efecto que en conjunto generarán las distintas acciones en cada factor ambiental, se calculó un valor medio de impactos positivos y negativos.

#### MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL

##### ETAPA DE EXPLOTACIÓN

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES					VALOR MEDIO Impactos negativos	VALOR MEDIO Impactos positivos
			Destape	Explotación	Tránsito de vehículos y máquinas	Generación de residuos	Inversiones - Empleo de mano de obra		
SISTEMA AMBIENTAL	Medio físico	Geoforma	0	-80	0	0	0	-80,00	-
		Suelos	0	0	0	0	0	0,00	-
		Escurrimiento superficial	0	0	0	0	0	0,00	-
		Aire	0	-48	-36	0	0	-42,00	-
		IMPORTANCIA MEDIA							<b>-61,00</b>
	Medio perceptual	Paisaje	0	-75	-20	-22	0	-39,00	-
		IMPORTANCIA MEDIA							<b>-39,00</b>
	Medio biológico	Flora	0	-24	-21	-24	0	-23,00	-
		Fauna	0	-21	-23	-20	0	-21,33	-
		IMPORTANCIA MEDIA							<b>-22,17</b>
	Medio socio económico	Actividades económicas	0	32	26	-26	40	-26,00	32,67
		IMPORTANCIA MEDIA							<b>-26,00</b>

*Tabla 24: Matriz impacto ambiental etapa de explotación*

El análisis de los valores medios de impacto permite percibir el grado de incidencia de las acciones independientemente de la cantidad de ellas que afecte a cada factor ambiental; es así como el medio físico, que tienen un Índice de afectación de geoforma -80 y aire -42, resulta con perjuicios menos severos el paisaje con un Índice de -39, todos con fuerte afectación por la explotación de la cantera.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Al ser una etapa cuya extensión temporal es importante, las acciones como *explotación* representa la acción con mayor grado de afectación respecto a las etapas de preparación y abandono, aunque siempre con impacto crítico. La *generación de residuos* y el *tránsito de vehículos*, si bien dará lugar a impactos moderados, son las siguientes acciones en orden de importancia, con valores que se magnifican por la continuidad en el tiempo de la acción.

En esta etapa se realizarán acciones cuyos efectos favorables sólo se percibirán sobre las *actividades económicas*; se exceptúa la *generación de residuos*, quien contribuye negativamente al dar lugar a egresos para su control. Durante la etapa de explotación se generan los mayores beneficios económicos, tanto directos como indirectos.

El siguiente gráfico refleja las consideraciones descritas anteriormente.

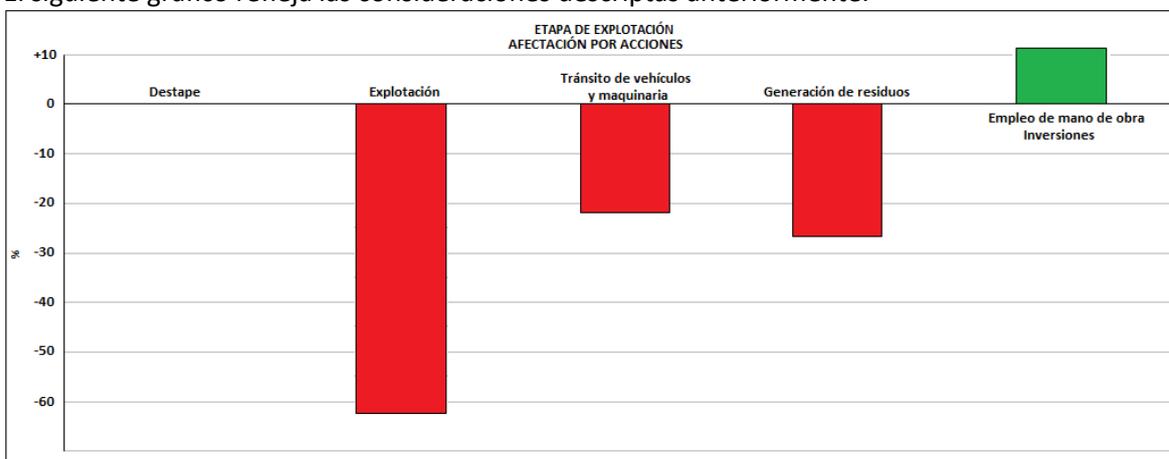


Gráfico 21: Afectación porcentual de las acciones en generación de impactos

Respecto a los factores ambientales, como ya se mencionó son la geoforma, el aire y el paisaje quienes recibirán la mayor cantidad de efectos a raíz de la intervención en el lugar; flora y fauna la afectación será moderada, los *suelos*, debido a que su remoción fue realizada en la etapa anterior y sobre el macizo no están muy desarrollados soportarán una afectación despreciable.

La explotación provocará una modificación irreversible del *paisaje*, que evolucionará según la eficacia de las tareas de restitución que se realicen.

La remoción de la *flora* será total durante los *destapes*. Las labores periódicas de extracción, carga y transporte, interferirán en la actividad de la *fauna* que posee sus hábitats en cercanías.

La modificación de la *geoforma* será significativa, ya que la explotación despejara completamente el macizo rocoso que sobresale unos 23 metros respecto a los terrenos circundantes, generando finalmente un relieve plano con el entorno.

En las *actividades económicas*, que se ven beneficiadas por la nueva actividad que representa la habilitación de la cantera, se registran efectos negativos debido al cuidado que se tendrá del medio ambiente, controlando y ordenando los residuos que se generen.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

En el Gráfico 22 se muestran los factores más afectados por el desarrollo de las distintas acciones, del cual se desprende que el *paisaje*, aire, geoforma y *flora* son los factores más agredidos durante la explotación.

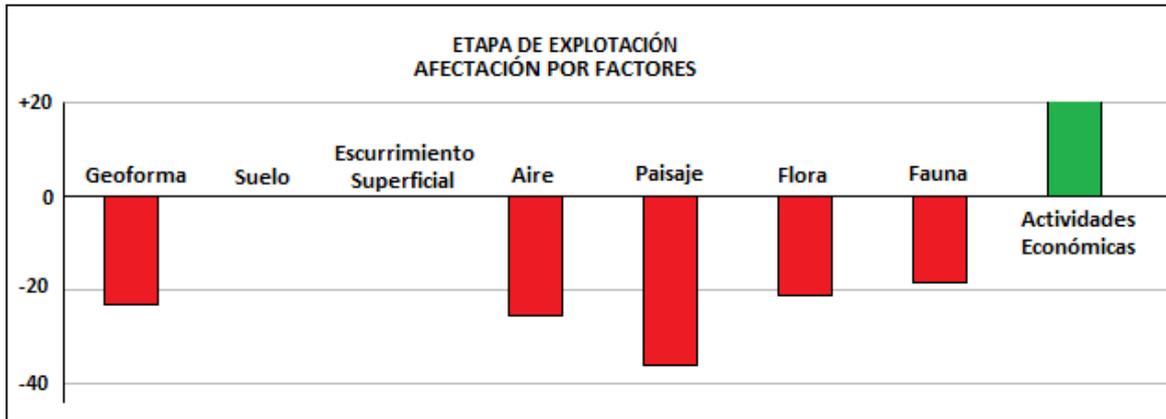


Gráfico 22: Afectedación porcentual a las componentes ambientales

La temporalidad de las acciones influye en el grado de los impactos, incrementando la importancia de los mismos más por su persistencia o periodicidad que por su intensidad.

### 5.4.1.3 Etapa de abandono

Las tareas de abandono serán acotadas temporalmente, ya que como se indicara anteriormente la restitución se realizara al finalizar la extracción total del macizo. Por otro lado estas no requieren demasiado tiempo para su ejecución.

El grado de afectación al medio ambiente, por ende, es menor que los logrados durante la explotación, por su menor temporalidad y algunas acciones pueden diferir el signo, como por ejemplo el *movimiento de suelos* (en las etapas de preparación y explotación: *destape*), que afecta perjudicialmente los factores ambientales *suelos*, *geoforma* y *paisaje*, la misma acción causa efectos favorables en ocasión del abandono.

A diferencia de las etapas tratadas precedentemente, además del efecto positivo que se genera a través del *empleo de mano de obra*, se tiene aquí un efecto favorable en el *movimiento de suelos*, que permitirá la adecuación de las pendientes de manera de lograr un relieve más compatible con el entorno

Dentro de las tareas de movimiento de suelo se encontrará también el escafricado y retorno de la capa fértil al terreno, generando así un efecto que beneficia la recuperación del suelo.

Todas las acciones, excepto *empleo de mano de obra*, interactúan con todas las componentes ambientales dando lugar a impactos tanto positivos como negativos.

En la Tabla 25, Matriz de impacto, se observan las relaciones acciones / factores cuantificadas según los parámetros de evaluación descriptos.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

En los gráficos que se adjuntan luego, se destacan los promedios de afectación positivos de las componentes ambientales *geoforma* y *paisaje*, además de la lógica inclusión de *actividades económicas*.

### MATRIZ DEL IMPACTO AMBIENTAL

#### ETAPA DE ABANDONO

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES				VALOR MEDIO Impactos negativos	VALOR MEDIO Impactos positivos
			Movimiento de suelos	Tránsito de vehículos	Generación de residuos	Empleo de mano de obra		
SISTEMA AMBIENTAL	Medio físico	Geoforma	40	0	0	0	-	40
		Suelos	0	0	0	0	0	0
		Escorrentamiento superficial	0	0	0	0	0	-
		Aire	-36	-36	0	0	-36	-
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-36,00</b>
	Medio perceptual	Paisaje	46	-20	-22	0	-14,00	46
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-14,00</b>
	Medio biológico	Flora	-21	-20	-17	0	-19,33	-
		Fauna	-18	-17	-15	0	-16,67	-
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-18,00</b>
	Medio socio económico	Actividades económicas	19	19	-19	19	-19	19
		IMPORTANCIA MEDIA						<b>-19</b>

*Tabla 25: Matriz de impacto ambiental - Abandono*

Los gráficos siguientes expresan visualmente el grado de afectación que se obtendrá y las acciones de mayor incidencia durante esta etapa.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

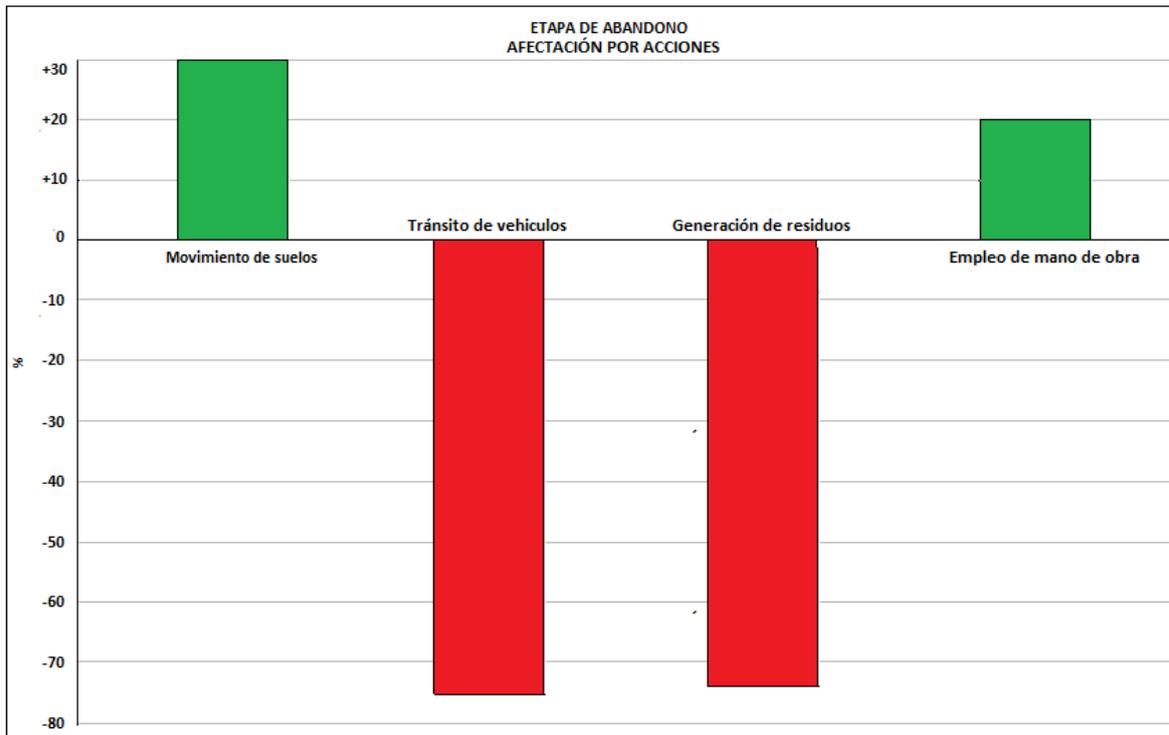
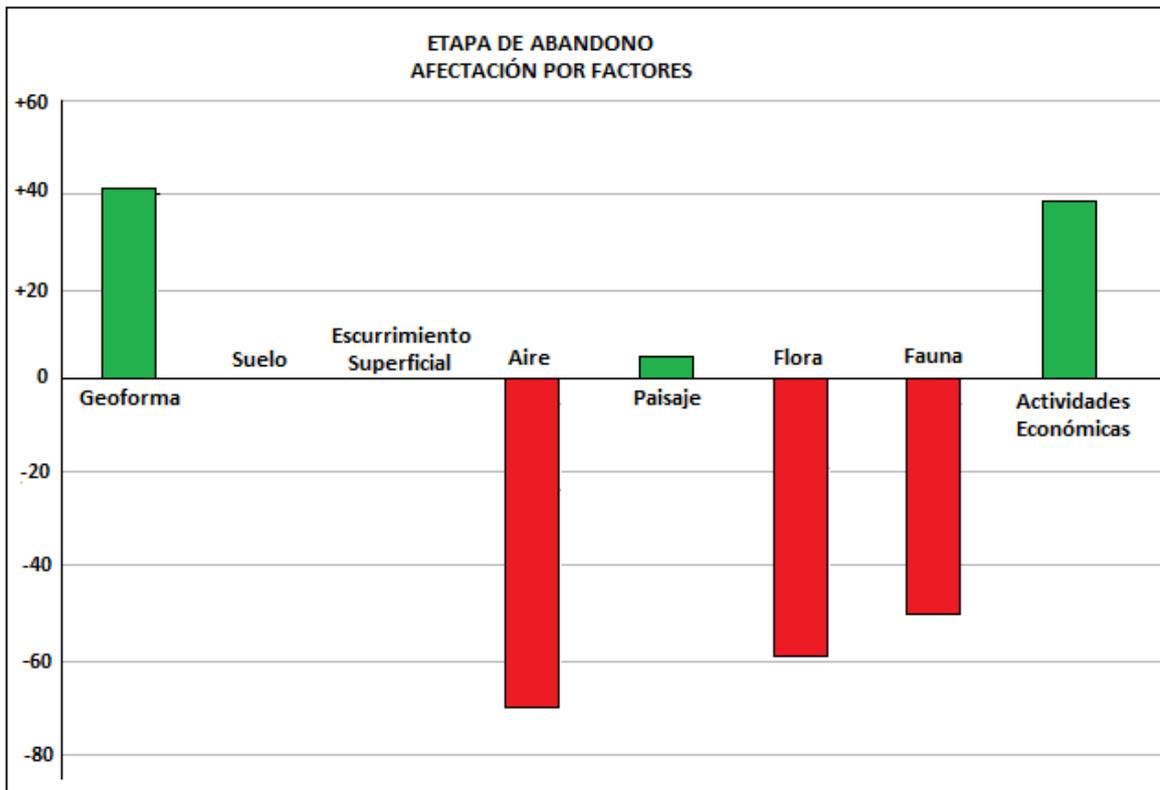


Gráfico 23: Afectación porcentual de acciones - Etapa de abandono

Corresponde al *tránsito de vehículos* ser la acción que ejerce la mayor intensidad de efectos, claro que de carácter potencial. Lo mismo ocurre con la generación de residuos.

El resto de las acciones, si bien para algunas componentes tienen una intervención perjudicial, en promedio dan lugar a impactos que de manera resumida resultan de carácter positivo.



*Gráfico 24: Afectación a factores ambientales - Etapa de abandono*

La culminación del proyecto lleva implícito la devolución al paisaje de condiciones compatibles a las existentes previamente a la explotación de la cantera. La sumatoria de aspectos ambientales que resultan beneficiados es elocuente respecto al impacto que el proyecto genera en el ambiente. El ejercicio de las prácticas inherentes a las tareas de explotación y abandono, lógicamente dan lugar a alteraciones, siempre en grado moderado a compatible.

Las acciones resultan inevitables, pero el no respeto de normas y de las recomendaciones producen un efecto mucho mayor que a aquel que se obtiene con buenas prácticas y cumpliendo las medidas de mitigación que se aplicarán desde el comienzo de las actividades, más las que se incluyen en este EIA.

## **6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS**

En este apartado se presentan las acciones a seguir para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos identificados para el proyecto en cada una de sus etapas, incluyendo la de cese o abandono total o parcial del proyecto.

Este capítulo del informe ambiental tiene por objetivo principal lograr que se generen las condiciones para lograr un ordenamiento en los trabajos y tareas pertinentes intentando una menor afectación al ambiente, siempre y cuando se apliquen las medidas de protección ambiental que se proponen.

Con este motivo se elaboraron tablas, en cuya columna izquierda se presentan los impactos identificados y en su columna derecha, las acciones a seguir.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 6.1 Etapas de preparación y explotación

##### ACCIÓN: *Destape*

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
Eliminación del suelo	<p>Catear los sitios a explotar y por ende que sean destapados; identificar y delimitar de manera precisa los sectores a destapar, con el fin de no invadir zonas que no serán explotadas.</p> <p>Ubicar el sector en el cual acopiará la capa edáfica que provenga del destape; la cantera ha sido explotada tiempo atrás, es por ello que se propone realizar el acopio de la capa edáfica en estos sectores, que presentan un resguardo del viento y por ende estaría menos expuesto. El lugar más favorable es el sector oriental de la cantera.</p> <p>Utilizar para el restablecimiento del predio el suelo acumulado en los montículos generados por cada destape; esta actividad se iniciará a la finalización de la vida útil de la cantera.</p>

##### ACCIÓN: *Generación de residuos*

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
<p>Impacto visual</p> <p>Afectación al medio biótico</p> <p>Posibles vertidos de efluentes</p>	<p>Cuando se realicen tareas extractivas indicar que se coloquen recipientes destinados a concentrar los residuos en un área protegida del impacto directo del viento.</p> <p>Los recipientes destinados a depósito de residuos tendrán tapa articulada, con el objeto de asegurar que permanezcan cerrados y la basura no sea dispersada por el viento.</p> <p>Los recipientes para residuos deberán estar pintados con colores distintos para facilitar su identificación:</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Verde</i> para orgánicos y asimilables a domésticos</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Azul</i> para metálicos y</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Rojo</i> para depositar material impregnado con hidrocarburos resultante de goteos de equipos</p> <p>Al finalizar las actividades diarias, retirar los residuos que puedan ser movilizables por el viento y depositarlos en los recipientes correspondientes según composición.</p> <p>Para una correcta aplicación de esta recomendación la empresa nombrará un responsable de esta actividad.</p> <p>Se instalara un baño químico durante los períodos de explotación.</p>



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
Afectación-eliminación de la fauna	<p>Una actividad previa al comienzo de los destapes, es hacer una inspección del área comprometido para identificar nidadas; en caso de comprobar su existencia es conveniente reubicarlas en sitios adyacentes.</p> <p>En caso de que exista presencia de ovinos, vacunos y/o camélidos en el entorno, se deberá respetar la época de parición, por lo que preferentemente los destapes y explotación deberían realizarse durante los meses de Octubre a Marzo.</p>

#### **ACCIÓN: Tránsito de vehículos**

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
<p>Compactación de suelos</p> <p>Perturbación a la vegetación</p> <p>Perjuicio a las actividades laborales y económicas</p>	<p>Transitar siempre sobre los caminos existentes para ingresar a la cantera y así evitar aperturas excesivas. En caso de necesitar abrir una nueva vía, procurar que se realice sobre terrenos que van a ser explotados a futuro.</p> <p>Impedir el tránsito de las máquinas sobre campo natural, fuera de la zona a destapar y/o explotar.</p> <p>Instituir una velocidad máxima dentro de la zona de cantera y en el tramo de acceso a la misma.</p> <p>Reacondicionar los caminos existentes a fin de no acumular suelo removido (bordos) en líneas de drenaje y evitar encharcamientos innecesarios.</p> <p>Mantenimiento de alcantarillas y caminos a fin de evitar roturas innecesarias.</p>

#### **ACCIÓN: Explotación**

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
Polución atmosférica - modificación de la calidad del aire	<p>Se exigirá que durante la extracción:</p> <p>Se minimice el movimiento de máquinas y camiones dentro de la plataforma de trabajo necesaria, a los fines de disminuir la generación de polvo y la emisión de gases de combustión.</p> <p>Evitar la generación de movimientos y ruidos innecesarios,</p>



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

utilizando la maquinaria acorde a la tarea específica para la cual ha sido construida.

Chequear el correcto funcionamiento de los vehículos y del equipo pesado, realizando las verificaciones técnicas periódicas.

Establecer un valor máximo de velocidad del viento a fin de suspender las tareas de explotación y comenzar a regar los acopios y utilizar el tiempo en otras tareas.

IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
Afectación negativa al medio biótico natural	<p>Prohibir la práctica de la depredación de nidos la caza de especies nativas, migratorias o introducidas.</p> <p>Prohibir la extracción de leña.</p> <p>Prohibir hacer fuego fuera del lugar habilitado.</p> <p>No arrojar colillas encendidas al campo; promover la costumbre de que se depositen en lugares adecuados.</p> <p>Fomentar estas recomendaciones.</p>
Goteos de combustibles sobre la plataforma de trabajo	<p>Por cada operación de extracción, se deberá poseer material absorbente para aglutinar los escasos goteos que se pudiesen producir.</p>

Otras medidas que la Cantera Cerro Dragón impondrá, son:

#### MEDIDA PROPUESTA

- Controlar el uso de los elementos de protección personal.
- Realizar charlas de seguridad con el personal afectado a la explotación.
- Instruir al personal a dejar las instalaciones sanitarias, luego de la jornada laboral, en condiciones óptimas de higiene, lo cual les llevaría escaso tiempo y redundaría en su propio bienestar.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 6.2 Etapa de abandono (restitución - remediación)

La cantera tiene una vida útil limitada cualidad intrínseca de los recursos no renovables, por ende alcanzando el final de la misma, se propone un trabajo de recuperación del área alterada. Se debe acondicionar el sitio, siguiendo pautas que se detallan en el punto siguiente.

La etapa de abandono de cantera necesariamente debe comenzar a la finalización de la explotación, pero puede comenzar sectorizándose, a medida que se vayan generando superficies ya explotadas que hayan alcanzado su nivel de productividad.

Estos sectores pueden recuperarse mediante la incorporación de los materiales de destape que se han ido acopiando en la etapa de preparación, los que deberán desparramarse en el sitio y compactarse mínimamente para que la acción eólica no arrastre parte del material fino y orgánico que lo compone.

La recomposición del sitio se puede iniciar con la misma maquinaria que se efectúa la explotación; el desarrollo de las tareas de saneamiento y la evaluación de sus resultados darán sustento a la incorporación o no de otro tipo de máquina vial, por ejemplo motoniveladoras.

En el Capítulo 8 se incluye el programa de restitución de la cantera.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 7. SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se define la Sensibilidad Ambiental (SA) como la capacidad del medio natural para asimilar, atenuar o contener las alteraciones resultantes debido a la intervención humana; depende de las propiedades intrínsecas de los factores ambientales del medio analizado. La sensibilidad del ambiente que se expresa, es independiente de alteraciones previas que hubiese sufrido el mismo.

Un Análisis de Sensibilidad Ambiental permite diagnosticar la potencial afectación de componentes ambientales frente a acciones que se ejerzan sobre cada unidad diferenciada.

A los fines de determinar los sectores que serán receptores de las acciones a ejecutar, se define como *Área de influencia directa* al Macizo Rocosó (STOCK) que será objeto de explotación activa en el proyecto.

Por su parte, el *Área de influencia indirecta* incluye la superficie externa al Área de influencia directa, en la cual se registrará un tránsito periódico y que no requerirá de aperturas u otras modificaciones a las vías existentes.

Tal como se describe y se evalúa en el Capítulo 5 Descripción de los impactos ambientales, se reconocen como receptores de los efectos de la actividad humana a:

Geoformas	Paisaje
Suelos	Flora
Aguas superficiales	Fauna
Aire	Actividades económicas

La diferenciación en zonas de distinta sensibilidad se basa en la diferente capacidad de asimilación que presenta cada unidad ante una intervención realizada por el ser humano. La diversidad de componentes ambientales permite considerar sensibilidades específicas para cada uno de ellas.

La sensibilidad de cada componente se asocia a unidades morfológicas, ya que en el sector estudiado comparten las características que componen en la tabla siguiente y que a su vez les otorga los distintos niveles de sensibilidad.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

*Tabla 26: Sensibilidad ambiental por zonas*

AMBIENTE	Geoforma	Suelos	Agua superficial	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Actividad Económica
<b>STOCK</b>	<i>Muy baja</i> por no dar lugar a procesos de deslizamientos o caída de bloques	<i>Media a Alta</i> por escaso desarrollo, pedregosidad y alta exposición a los vientos	<i>Nula</i> por ausencia de cuerpos permanentes.	Media por renovación permanente por ser zonas abiertas y expuestas al viento	<i>Media a baja</i> por no generar un cambio significativo en un entorno volcánico en un sector alejado de transeúntes.	<i>Media</i> por exposición a los agentes climáticos y un sustrato edáfico esquelético.	<i>Media a baja</i> por especies con hábitat en otros sectores protegidos y menor exposición a rigurosidad del clima.	<i>Media</i> por la generación de fuente de trabajo.
<b>ANTIGUAS TERRAZAS</b>	<i>Media</i> por evidencias de deslizamientos en sus bordes.	<i>Media</i> por nula degradación erosiva. Baja exposición a los vientos.	<i>Media</i> por presencia ausencia de cuerpos efímeros colectores de agua precipitada.	Media por renovación permanente por ser zonas abiertas y expuestas al viento	<i>Baja</i> porque poseen una coraza gravosa resistente a los agentes climáticos	<i>Media a baja</i> por pendiente, exposición y alta cobertura.	<i>Media</i> por especies con hábitats en sectores protegidos y con menor exposición al clima.	<i>Media</i> por la presencia de caminos petroleros , ganaderos e industriales
<b>PENDIENTES</b>	<i>Media a alta</i> por tratarse de pendientes que podrían dar lugar a reptaje y/o carcavamiento	<i>Media</i> por estar sujetos a reptaje, poco desarrollo. Mediana exposición a los vientos.	<i>Baja a media</i> por ausencia de cuerpos permanentes; agua precipitada enérgica	Media por renovación permanente por ser zonas abiertas y expuestas al viento	<i>Media</i> porque las rocas de formación son poco competentes al agua de escorrentía superficial	<i>Media</i> por alta cobertura sobre suelo, menor exposición a agentes climáticos.	<i>Media</i> por la altura de la unidad y menor exposición a rigurosidad del clima.	<i>Media</i> por la presencia de locaciones petroleras distantes.

*Los rangos adoptados para la tabla precedente son los siguientes: Nulo (0) - Muy Bajo (1) - Bajo (2) - Medio (3) - Alto (4) - Muy alto (5)*



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Tabla 27: Tabla de valoración

AMBIENTE	Geoforma	Suelos	Agua superficial	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Actividad económica
Stock	1	3,5	0	3	2,5	3	2,5	3
Antiguas terrazas	3	3	3	3	2	2,5	3	3
Pendientes	3,5	3	2,5	3	3	3	3	3

Es justamente la geoforma objeto de explotación (Stock) aquella que presenta una menor sensibilidad ambiental; Antiguas Terrazas y Pendientes quedan fuera del área de influencia del proyecto, siendo este último el de mayor sensibilidad, al menos en el tramo estudiado.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Se resumen los procedimientos y metodologías aplicables en el proyecto, considerando tanto acciones concretas como lo son las actividades laborales normales, como aquellos aspectos de respuesta frente a circunstancias que se consideran de ocurrencia posible y no responden al funcionamiento proyectado.

El objeto es sugerir a la operadora de la cantera una secuencia de procedimientos, actividades y controles a fin de garantizar el efectivo cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

##### 8.1 Programa de seguimiento y control (PSC)

El Responsable de Cantera será la persona encargada de los controles que se indican en este punto y del cumplimiento de las recomendaciones referentes a generación y disposición de residuos, dejando sentado en documento pertinente el resultado de las observaciones.

El titular de la empresa verificará periódicamente el registro, el cual deberá contar con las fechas de inspección. En la Tabla 27 se destacan controles que deberán cumplirse durante la vida útil de la cantera, que asegurarán una gestión ambiental eficiente; se señalan los intervalos en que se ejecutarán las observaciones.

Acción	Control a realizar	Periodicidad
Movimientos de suelos - Destape	Verificar que durante el destape el material removido se coloque en los sitios previamente indicados	Diariamente, cada vez que se efectúe el destape
	Comprobar que el destape no exceda la cubierta orgánica del depósito, más allá de la superficie a explotar	
	Que el inicio de la remediación de zonas ya explotadas sea pronto y considere el uso de material de rechazo, además de los trabajos sobre la plataforma inactiva	Mientras tenga lugar la intervención, la cual será secuencial (no continua)
Circulación vehicular y de maquinaria	Controlar la velocidad de desplazamiento de los camiones que vayan a retirar áridos	Diariamente
	Supervisar que las tareas diarias se ajusten a las zonas de explotación y no se incurra en movimientos excesivos.	Semanal
	Que en el futuro, cuando se incorporen nuevas unidades de cantera, los caminos se dispongan respetando las líneas de drenaje existentes	Control inicial cuando ello se requiera



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Explotación	Diferenciar eficientemente el material de rechazo útil para venta diferenciada.	Diariamente, a los fines de no dar lugar al incremento de costos futuros por tareas de reacomodar el material
	Desplazar hasta el lugar a remediar el material descartado, para contribuir a esta acción	
	Supervisar que las tareas diarias se ajusten a las zonas de explotación y no se incurra en movimientos excesivos.	Semanal
	Mantenimiento de máquinas y vehículos de acuerdo a la asistencia a realizar	De acuerdo al cronograma de mantenimiento
	Determinar en qué momentos se debe parar la producción por vientos intensos	Cuando ello ocurra
Disposición de material de rechazo	Incorporación del material en las tareas de remediación	Mientras tenga lugar la intervención, la cual será continua al finalizar explotación
Generación de residuos	Revisar el estado operativo de los tambores para residuos	Al fin de cada semana
	Determinar los días de traslado de los residuos	Cumplir con la frecuencia establecida
	Determinar la fecha en que la empresa contratada vacíe los baños químicos	Cumplir con la frecuencia establecida

*Tabla 28: Programa de seguimiento y control*

### 8.2 Programa de monitoreo ambiental (PMA)

El programa que se presenta se orienta a la implementación de una serie de observaciones en el tiempo, sobre los factores ambientales descritos en este IAP, a los fines de detectar las modificaciones favorables, desfavorables o invariantes que surjan como consecuencia de las acciones que se desarrollarán durante la vida útil de la cantera.

Factor a monitorear	Observación	Responsable	Periodicidad
Suelos	Monitorear la erodabilidad del material clástico de destape acumulado en el sector elegido	Profesional competente	<i>Controlar anualmente</i>
	Verificar durante la acción de destape que no se invadan zonas que no se explotarán	Responsable de cantera	<i>Cada vez que se realice destape</i>



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

Factor a monitorear	Observación	Responsable	Periodicidad
Geoformas	Relevar los bordes a fin de controlar la posible aparición de cárcavas	Profesional competente	<i>Controlar anualmente</i>

Factor a monitorear	Observación	Responsable	Periodicidad
Flora - Paisaje	Recorrer el entorno de la cantera con el fin de detectar la presencia de residuos dispersos	Responsable de cantera	<i>Controlar mensualmente</i>

Factor a monitorear	Observación	Responsable	Periodicidad
Aguas superficiales	Monitorear todas las líneas de drenaje que pudiesen ser afectadas por el tránsito de vehículos	Responsable de cantera	<i>Controlar semestralmente</i>

Factor a monitorear	Observación	Responsable	Periodicidad
Actividades económicas	Monitorear la posible presencia de manchas oleosas sobre la plataforma de trabajo.	Responsable de cantera	<i>Controlar semanalmente</i>
	Controlar que se efectúen a las máquinas y vehículos las verificaciones técnicas correspondientes, a los fines de asegurar que las emisiones de gases de combustión se realicen dentro de los límites aceptados		<i>Controlar semestralmente a vehículos de terceros y cada vez que indique el registro que se lleve en cantera</i>

Tabla 29: Programa de monitoreo ambiental

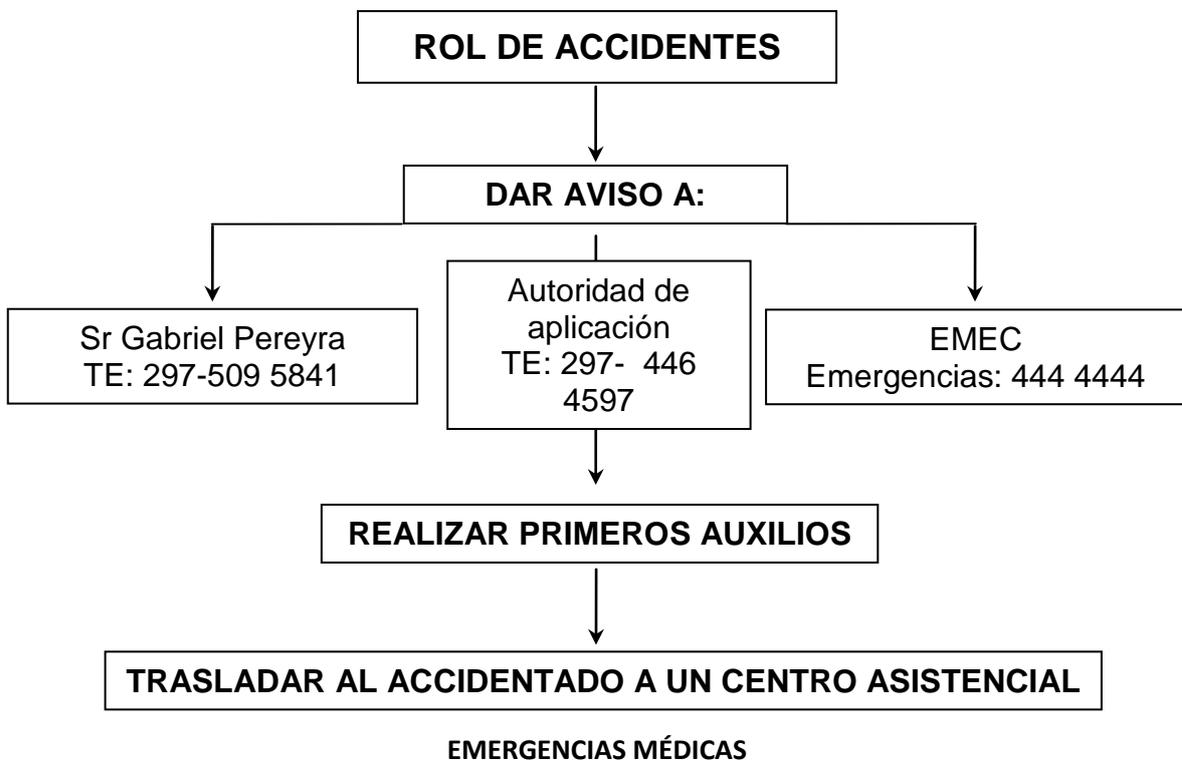


## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### 8.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

Se exponen las acciones a realizar por el personal afectado a las tareas de cantera en caso de ocurrir una emergencia, para restringir la extensión de la misma o minimizar los efectos perjudiciales que dieran lugar.

Se establecen los mecanismos necesarios para lograr una rápida y eficiente respuesta ante la emergencia, adjudicando los roles de responsabilidad de los operarios y titulares de la cantera. Se presentan los roles de emergencias y planes de llamadas, en caso de detectarse algunas de las situaciones siguientes:

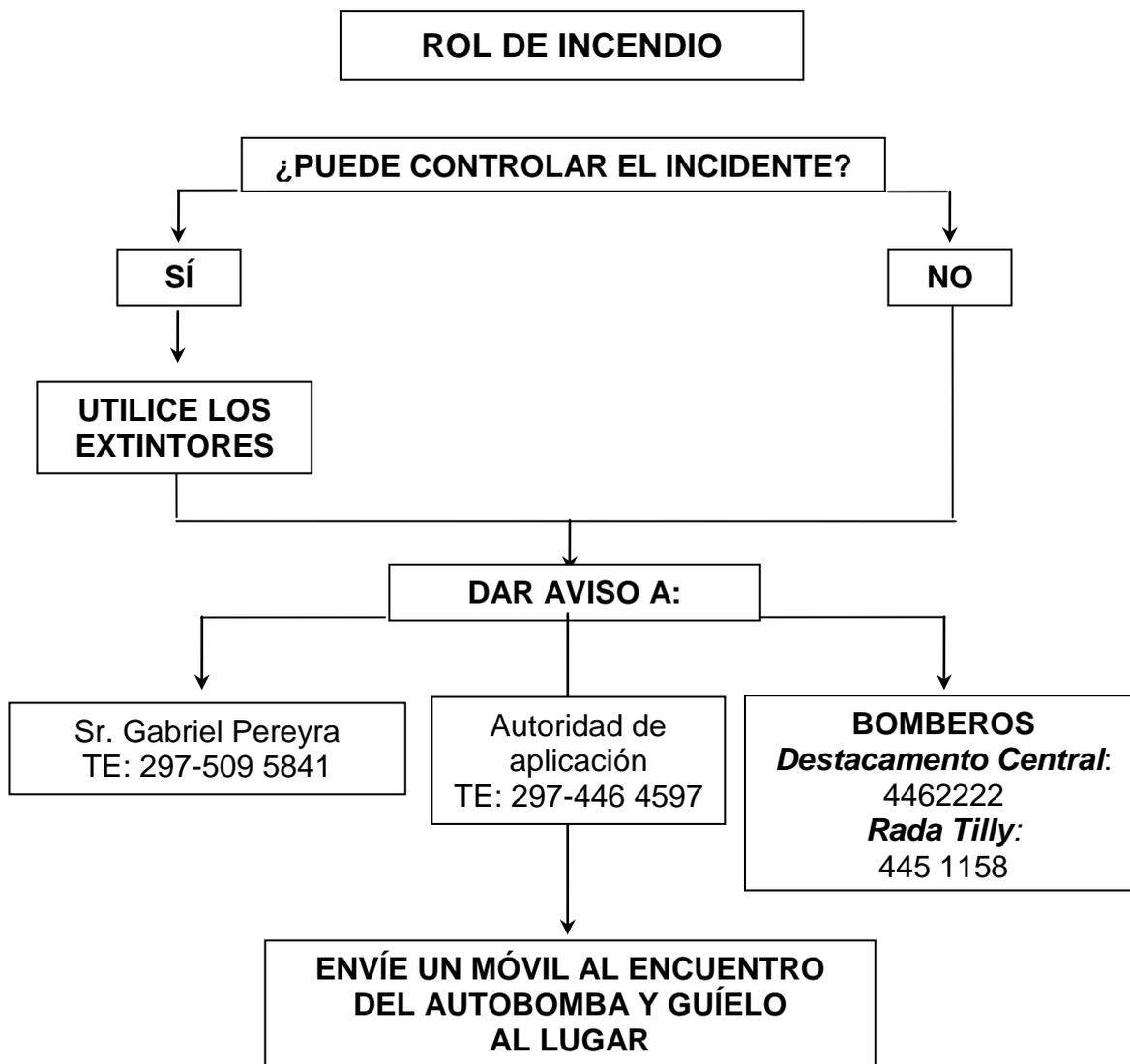


<b>HOSPITALES:</b>		
Emergencias Médicas	<b>107</b>	
Hospital Regional	4442229 / 4442287 /	Av. Hipólito Irigoyen 950
	4471350 / 470375	
Centro Periférico Rada Tilly	4451232	Alfárez de Navío Olivares 64
<b>CLINICAS Y SANATORIOS:</b>		
Española	4470600 / 4470829	Mitre 860
Pueyrredón	4442100/4442099	EE.UU. 171
Del Valle	4463121/4445274	Alsina 656

*Tabla 30: Teléfonos de instituciones sanitarias*



Estudio de Impacto Ambiental  
CANTERA CERRO DRAGÓN





## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### 8.4 Programa de capacitación (PC)

El responsable del proyecto de cantera llevara adelante el presente plan de capacitación que se debería dar con el objeto de transmitir a los operarios de la cantera las prácticas que se deben implementar de acuerdo a las acciones detalladas en el Programa de seguimiento y control, el Programa de monitoreo y el Plan de contingencias ambientales.

La temática abarcará, por lo menos, con los siguientes aspectos:

- a. Gestión de residuos - Importancia del viento como factor de dispersión de residuos
- b. Movimiento de suelos, impactos generados
- c. Orden y limpieza
- d. Uso racional del agua
- e. Perforación de barrenos y voladura del frente de cantera
- f. Condiciones para el transporte y almacenamiento de bloques de roca
- g. Plan de contingencias (Accidentes, incendio)
- h. Velocidades permitidas y condiciones de transporte - Control del vehículo

Se deberá realizar una capacitación en forma previa al inicio de las tareas, y posteriormente, en forma periódica, al ir avanzando con el proyecto.

#### 8.5 Programa de restitución de la cantera Cerro Dragón

Se presenta un trabajo de recuperación del área alterada, una vez cumplida su vida útil o que se decida su abandono. Es conveniente comenzar la restitución de la cantera una vez agotada la misma, ya que el progreso de la explotación no permite liberar distintos sectores que se vayan explotando ya que es un sistema centrípeto que utiliza varios frentes en dirección a un punto central y en diferentes niveles; éstos sitios debieran ser intervenidos con tareas de remediación en lo inmediato ya que el resultado de las tareas a realizar no es previsible, fundamentalmente en lo que se refiere la revegetación natural, dada la escasa experiencia que se tiene en la región sobre estas litologías.

Entendiendo que la explotación llegara al nivel de base del entorno no se generaran taludes, por lo que se realizaran las siguientes acciones:

- Posteriormente a la nivelación de la cantera se esparcirá sobre la superficie del mismo la capa orgánica acumulada por el destape, desparramándola con una motoniveladora u otra maquinaria apta para esa tarea. Este material se compactara levemente.

Estas tareas debieran encararse durante los meses de Abril y Mayo para aprovechar la temporada de lluvias y favorecer el pronto germinar de las semillas contenidas en el destape. Ese período es coincidente con las menores frecuencias y velocidades del viento, evitando el volado del material fino.

Incorporar la siembra de semillas de especies autóctonas, respetando la variedad de especies; se recomienda incorporar semillas de leña piedra, coirón duro, romerillo y tomillo. El plan de



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

revegetación necesariamente debe contar con un mantenimiento mínimo, de riego y protección en los primeros estadíos de desarrollo.

Es lógico que los animales busquen como alimento los brotes tiernos que se producen, por lo que se debe contar con alguna barrera de contención provisoria, hasta que la planta logre afianzarse.

La aplicación futura de esta metodología dependerá del crecimiento de las especies y de la densidad de cobertura del suelo; la comprobación de la ocurrencia o no de la revegetación debiera ser recabada mediante el monitoreo periódico.

#### **8.6 Programa de seguridad e higiene (PSH)**

La empresa operadora de la cantera deberá presentar su Programa de Seguridad e Higiene que habitualmente aplica en sus actividades, incluyendo las que se refieran a este tema específico.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### **Abandono definitivo**

Previo a ello el desmantelamiento de instalaciones fijas livianas o móviles que hubiese debe ser total, acondicionando el sitio, siguiendo pautas que se detallan a continuación:

#### 1. DESMONTAJE DE INSTALACIONES y EQUIPOS

OBJETO	DISPOSICION
<ul style="list-style-type: none"><li>Disponer de los elementos desarmados según su tipo y calidad de uso</li></ul>	Los elementos metálicos que se consideren sin valor de uso, derivarlos a un basural autorizado.

#### 2. DESMONTAJE DE INSTALACIONES y EQUIPOS

OBJETO	DISPOSICION
<ul style="list-style-type: none"><li>Evitar incorporación de contaminantes al ambiente</li></ul>	Remover los sectores donde se hayan efectuado obras que involucren hormigones; en caso de que se encuentren libres de carga contaminante, utilizarlos para la nivelación del suelo.

#### 3. SANEAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO

OBJETIVO	ACCION PROPUESTA
<ul style="list-style-type: none"><li>Liberar la superficie de trabajo de toda contaminación que hubiese por caídas de o goteos de combustibles, grasas y lubricantes.</li></ul>	<p>Relevar e identificar, si hubiera, manchas oleosas producto de pérdidas del equipamiento utilizado.</p> <p>Una vez detectadas, sanear el área afectada recogiendo manualmente el terreno afectado, concentrarlo en tambores y luego derivarlo a operadores habilitados.</p> <p>Escarificar las superficies involucradas</p>

#### 4. INCORPORACION DE SUELOS ORGANICOS

OBJETIVO	ACCION PROPUESTA
<ul style="list-style-type: none"><li>Restituir la capa edáfica que fue retirada para acceder a la extracción del árido.</li></ul>	Comenzar la incorporación de la capa edáfica una vez completada la extracción del sector.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Una vez colocada sobre el terreno a sanear, nivelar y escarificar, evitar el tránsito posterior para no compactar el nuevo suelo.

La escarificación se trataría de hacer en sentido Norte - Sur, de manera de lograr una mejor retención de semillas liberadas por las plantas.

La extracción del macizo rocoso permite llevar la cota del terreno a un nivel menor similar al del entorno, ya que, como se anticipa, el macizo sobresale de un relieve casi plano.

Los caminos o picadas que se hubiesen abierto para alcanzar los sucesivos frentes de explotación y que han sufrido la compactación de su superficie por el tráfico soportado, deberán abandonarse restituyéndose en lo posible las condiciones previas; para ello:

### 5. CAMINOS

OBJETO	DISPOSICION
Anular el exceso de vías utilizadas para la explotación de distintos frentes, preparándolos para las tareas de restitución de suelos.	Levantar y escarificar los caminos usados y construidos para la explotación de la cantera.  La escarificación se trataría de hacer en sentido Norte - Sur, de manera de lograr una mejor retención de semillas liberadas por las plantas.

En caso de utilidad para la actividad ganadera antigua del propietario o para tránsito de las operadoras petroleras, mantener únicamente aquellos caminos que sean imprescindibles.



## Estudio de Impacto Ambiental

### CANTERA CERRO DRAGÓN

#### CONCLUSIONES

Los mayores impactos negativos que genera el proyecto afectan al paisaje, aire, geoforma, flora y fauna; es durante la etapa de explotación, como es dable esperar, que se registren la mayor cantidad de impactos y también con mayor intensidad, en cierta forma influenciada por la duración de la etapa.

- En los momentos iniciales, destape y preparación, es la flora y suelo quienes recibe los mayores perjuicios: se requiere la remoción total de la cobertura vegetal.

Se destruyen nidos y hábitats de numerosos individuos, su recuperación es lenta. Los suelos, cuya reposición requiere de centenas de años, se remueven sin su destrucción; las tareas de restitución no logran condiciones idénticas a la situación previa al proyecto, pero el daño no es irreversible. Es muy probable que el desarrollo de suelo y vegetación se más rápido en el "Top Soil" que en el terreno original por su alta competencia frente a la meteorización.

- Durante la explotación son el paisaje y el aire los que presentan mayor afectación, ya que las acciones diarias injieren permanentemente sobre ellos; la flora es afectada directamente cuando se realizan los destapes en la etapa preparación e indirectamente con las actividades diarias de la etapa de explotación.

El paisaje se ve afectado de manera evidente durante las dos primeras etapa; una vez concluida no se percibirán heterogeneidades en el relieve y habrá una superficie en proceso de recuperación.

- La etapa de abandono trae consigo la incorporación de impactos positivos a la geoforma y suelos, pero también hay afectación a la fauna y flora. El paisaje, favorecido, se ve afectado por la generación de residuos de esa etapa y por el tránsito de vehículos.

Toda explotación extractiva afecta al medio ambiente, pero estas alteraciones pueden controlarse y atenuarse, asegurando el bien común. Las tareas asociadas a la explotación generan impactos que pueden minimizarse con un adecuado control y manejo.

La afectación que implica le ejecución del proyecto da lugar a impactos moderados a compatibles; el entorno, la disposición del relieve y la existencia de caminos contribuyen a que se logren alteraciones que se estiman tolerables.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### BIBLIOGRAFÍA

- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Beeskow, A. M; Del Valle, H.F. Rostagno, C.M., 1987. "Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut" CENPAT - 1987. Versión digitalizada por Laboratorio de Teledetección y SIG INTA EEA Chubut.
- Bellosi, E., 1987. Litoestratigrafía y sedimentación del Patagoniano en la cuenca del Golfo San Jorge, terciario en las provincias del Chubut y Santa Cruz, Argentina. Tesis doctoral UBA N°2072. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA, Bs. As.
- Bertiller, Beeskow, Irisarri, 1981. "Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación del Chubut. Contribución N° 40. Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Centro Nacional Patagónico.
- Bertolami, M.A. 2005. *Structures paysageres, production et dégradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d Escalante, Province de Chubut)*. Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Cabrera A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, vol. XVI N° 1-2, Buenos Aires, 42 pp.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.
- Césari, O., Simeoni, A. y Beros, O., 1986. Geomorfología del Sur del Chubut y Norte de Santa Cruz. Revista Universidad Abierta, Universidad Nacional de la Patagonia, 1: 18 - 36; Comodoro Rivadavia.
- Ciano, N; V. Nakamatsu; J. Luque; C. Vicente y C. Lisoni. 2003. Plan de abandono de canteras y picadas en la Cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. Quintas Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas. Mendoza.
- Conesa Fernández - Vítora, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.
- Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cruzate, G., González, L. y Panigatti, J.; 2007. Mapa de Suelos y Ambientes. Santa Cruz - Argentina.
- Custodio, E. Llamas Madurga, M., 1983. Hidrología subterránea. Omega (2da edición). Tomos I y II. Barcelona.
- Dajoz, R. 1978. Ecología General, Editorial Vozez, Río de Janeiro.



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

Del Valle, H.; 1998. Atlas de Suelos de la República Argentina, en versión CD-ROM, Aeroterra et al. (1995) en *Patagonian Soils: a regional synthesis*.

Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. YPF, Vol 1 a 3, Bs. As.

Figari, E.G., Strelkov, E., Lafitte, G., Cid de la Paz, M.S., Courtade, S.F., Celaya J., Vottero, A., Lafourcade, P., Martínez, R. y Villar, H.J., 1999. Los Sistemas Petroleros de la Cuenca del Golfo San Jorge: Síntesis estructural, Estratigráfica y Geoquímica. IV Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos.

Franco López, j. 1996. Manual de Ecología. Ed. Trillas. México. 2da Ed. 4ta reimpresión.

Godagnone, R., 2006. Actualización del Mapa de Suelos de la Provincia de Chubut. En Mapa de Suelos y Ambientes, Chubut-Argentina. Cruzate, G. y Panigatti, J. (2006). INTA.

González Díaz, E.F. y Tejedo, A., 2002. Mapa Geomorfológico de la Hoja 4569-IV, (Escalante), Provincia del Chubut. Actas del XV Congreso Geológico Argentino. CD-ROM. Artículo N°306. 3 pp.

Margaleff, R. 1974. Ecología. Editorial Omega, Barcelona.

Menegatti, N.D., Massaferrero, I.M., Giacossa, R. y Vargas, J. Petrogénesis de las rocas ígneas alcalinas cenozoicas en la Cuenca del Golfo San Jorge, Provincia del Chubut.

Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.

Sciutto, J.C., Césari, O., Iantanos, N., 2001. Hoja Geológica 4569-IV Escalante, Provincia del Chubut. Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín, 1-76 pp, Buenos Aires. Inédito.

Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C. and Broderson, W.D., 1998. Field Book for Describing and Sampling Soils. Natural Resources Conservation Service, USDA. National Soil Survey Center. Lincoln, NE.

Soil Survey Staff, 2006. Clave para la Taxonomía de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS). Décima edición.



## **Estudio de Impacto Ambiental**

### **CANTERA CERRO DRAGÓN**

#### **ANEXOS**

ANEXO I: Profesionales responsables del estudio

ANEXO II: Volúmenes estimados de explotación



**Estudio de Impacto Ambiental**  
**CANTERA CERRO DRAGÓN**

**ANEXO I**

**PROFESIONALES RESPONSABLES**  
**DE LA DESCRIPCIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

Mg. Esp. Lic. Alicia Cristina González  
Antonio Onetto 225  
Bº General Mosconi  
Comodoro Rivadavia  
Teléfono 297 509 6669

---

Geólogo Daniel Fernando González  
Anselmo Windhausen 288  
Bº General Mosconi  
Comodoro Rivadavia  
Teléfono 297 623 4795

---

Licenciado Javier Tolosano  
Tomás Turkovick 1162  
Rada Tilly  
Teléfono 297 460 1101

---



## Estudio de Impacto Ambiental CANTERA CERRO DRAGÓN

### ANEXO IV

#### VOLÚMENES ESTIMADOS DE EXPLOTACIÓN

Se presentan los volúmenes estimados que resultarán de la explotación completa del macizo rocoso sobre el que se posiciona la cantera; se diferencian dos fracciones componentes que tendrán distinto destino; ellos son:

- Material de destape
- Material útil para generar rocas y fracciones menores

Para el primero, destape, se consideran espesores medios de 5 cm o menos.

- La superficie calculada para el destape es de 9940 m<sup>2</sup>, por lo que resulta que en caso de una explotación total se movilizaría un volumen de 497 m<sup>3</sup> de destape, durante el tiempo que requiriera tal operativa.

- Para el material útil de explotación se estimó un volumen considerado de mínima, en función del material descubierto (mínima: 23 metros de espesor)

Aceptando la misma superficie superior de 14 hectáreas y una inferior de 5,96 hectáreas, en promedio 3,68 hectáreas, se obtienen la siguiente cantidad aproximada: 846.400 m<sup>3</sup> de gabro.

Una defensa costera que tenga una sección de 50 m<sup>2</sup> requeriría 50.000 m<sup>3</sup> por kilómetro, por lo que esto equivaldría a casi 17 kilómetros. Sin considerar el esponjamiento del material.

Estos cálculos dan una idea del rendimiento esperado que brindará solamente el macizo rocoso que sobresale respecto a su entorno. En cuanto al tiempo que ello conllevaría, va a depender de la intensidad del requerimiento de los potenciales clientes, podríamos proyectar que la vida útil será superior a una década.

**Ver Imágenes 21 y 22: Mapas Topográficos y Corte Topográfico NNW-SSE.**