
INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO



CANTERA BELEN FEBISA MIX S.R.L.

**DEPARTAMENTO ESCALANTE -
PROVINCIA DE CHUBUT**

Septiembre 2025

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	2
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
1 INTRODUCCIÓN	8
1.1 Objetivos del estudio	8
1.2 Metodología de trabajo	8
1.3 Alcance del trabajo.....	9
2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	10
3 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	11
3.1 Ubicación física del proyecto	11
3.2 Características técnicas del proyecto.....	15
3.3 Requerimientos generales del proyecto.....	16
3.4 Procesos operativos de explotación de la cantera	18
3.5 Situación actual de la cantera	22
3.6 Zonas de explotación y zonas restringidas.....	24
3.7 Monto de inversión	26
4 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL	27
5 LINEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL DEL AREA DE ESTUDIO.....	28
5.1 Determinación del área de influencia del proyecto.....	28
5.2 Medio Físico	30
5.2.1 Caracterización climática.....	30
5.2.2 Geología.....	37
5.2.3 Geomorfología y topografía	42
5.2.4 Sismicidad.....	45
5.2.5 Aguas subterráneas.....	46
5.2.6 Aguas superficiales	47
5.2.7 Suelos.....	48
5.3 Medio biótico	50
5.3.1 Generalidades.....	50
5.3.2 Vegetación.....	51

5.3.3	Fauna	54
5.4	Medio socioeconómico y cultural	58
6	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	66
6.1	Identificación de acciones generadoras de impactos	66
6.2	Importancia de Impacto (IMP)	68
6.3	Acciones generadoras de impacto y factores ambientales afectados.....	70
6.4	Acciones del proyecto que afectarán al ambiente	71
6.5	Factores ambientales afectados	71
6.6	Identificación de impactos ambientales	73
6.7	Evaluación de los Medios Físico, Biológico, Socioeconómico y Cultural	78
7	MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	86
8	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	98
8.1	Programa de seguimiento y control ambiental (PSC)	99
8.2	Programa de Monitoreo Ambiental (PMA).....	100
8.3	Programa de capacitación ambiental (PC).....	105
8.4	Programa de Seguridad e Higiene (PSH)	106
8.5	Programa de contingencias ambientales (PCO).....	107
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
10	BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.....	115
	ANEXOS	119
1	ANEXO Matriz de Impacto Ambiental	119
2	ANEXO Nivel de complejidad ambiental.....	119
3	ANEXO Certificado de consultor ambiental	119
4	ANEXO Certificado de productor minero.....	119
5	ANEXO Contrato con superficiarios	119
6	ANEXO Habilitación de la cantera	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Estancia El Sol al sur de la provincia de Chubut. Modificado de Google Earth™.	11
Figura 2. Ubicación general de la zona de explotación. Modificado de Google Earth™	12
Figura 3. Imágenes de acceso al proyecto Cantera Belén – Estancia El Sol.	13
Figura 4. Esquineros de la zona de explotación dentro de la Estancia El Sol. Modificado de Google Earth™.	14
Figura 5. Zona de explotación. Delimitación de geformas de interés para iniciar la explotación. Modificado de Google Earth™.	15
Figura 6: Procesos operativos de explotación de la cantera.	19
Figura 7: Equipamientos a utilizar en el proyecto.	21
Figura 8: Explotaciones preexistentes.	23
Figura 9: En color verde el área que se forma a 300 metros de la ruta 27, donde no se realizará explotación de material.	24
Figura 10: Recuadro violeta dentro del sector restringido de explotación donde se ubicará el tinglado y el acopio temporal de material.	25
Figura 11: Recuadro amarillo donde se ubicará el galpón de guarda de equipos.	25
Figura 12: Croquis del galpón a construir para el guardado de maquinarias.	26
Figura 13. Áreas de influencia del proyecto. En violeta el AID correspondiente a la zona de explotación y en fucsia la zona de influencia indirecta (AII).	29
Figura 14. Mapa climático de argentina tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).	31
Figura 15. Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.	32
Figura 16. Promedio mensual y máximo de precipitaciones en Comodoro Rivadavia en el período 1963-2017. Las precipitaciones de marzo-abril 2017 han triplicado los registros mensuales máximos del período considerado (95.5 mm en el año 1976). Tomado de (Paredes et al, 2017). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.	33
Figura 17. Modelo de formación de un ciclón.	34
Figura 18. Imágenes satelitales de Modis Aqua de los días 29 y 31 de Marzo de 2017, donde se observa la nubosidad y generación del anticiclón extratropical.	34
Figura 19. Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2022.	35
Figura 20. Valores medios de temperatura.	35
Figura 21. Direcciones de vientos predominantes.	36
Figura 22. Tabla de valores medios de intensidad de vientos.	36
Figura 23. Tabla Tomada de Allard et al., 2015. a) Ubicación de la CGSJ (CA: Cuenca Austral, RD: Región del Deseado, CGSJ: Cuenca del Golfo San Jorge, CCA: Cuenca de Cañadón Asfalto, MN: Macizo Nordpatagónico, PP: Precordillera Patagónica). b) Dominios Estructurales (Figari et al. 1999), c) Unidades litoestratigráficas del Grupo Chubut (Casal et al. 2015). d) Corte estructural regional en el que se destaca la estratigrafía vinculada a la CGSJ para los depósitos Jurásicos-Cretácicos (Figari et al. 1999).	38
Figura 24. Columna estratigráfica simplificada de la Cuenca del Golfo San Jorge (modificado de Fitzgerald et al. 1990, Hechem y Strelkov 2002).	39
Figura 25. Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).	40
Figura 26. Vista general de los afloramientos de la Fm. Río Chico.	41
Figura 27. depósitos de grava arenosa y calcata realizada.	41
Figura 28. Depósitos de gravas y gravas arenosas en antigua explotación cercana a Río Chico.	42

Figura 29. Mapa Topográfico de las Zonas de interés. Imagen SRTM Worldwide Elevation Data tomado de Global Mapper v22.1.....	43
Figura 30. Vista general del valle del Río Chico sobre Ruta Provincial 27 (Vista hacia el oeste).	44
Figura 31. Mapa de zonificación Sísmica. INPRES.	45
Figura 32. Contacto de la Fm. Rio Chico con las sedimentitas de interés.	47
Figura 33. Mapa de clasificación de suelos (INTA).	49
Figura 34. Perfil de suelo que se desarrolla sobre los áridos a explotar.	49
Figura 35. A- Mapa biogeográfico de Argentina (Arana et al. 2017); B- 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 (extraído de Oyarzabal et al. 2018).....	51
Figura 36. Especies vegetales identificadas en el área de estudio.....	53
Figura 37. Cobertura vegetal en la zona del proyecto (zonas de cañadón).	53
Figura 38. Cobertura vegetal en la zona del proyecto (zonas planas).	54
Figura 39. Especies de animales en el área de estudio, forma de registro y su estado de conservación según la UICN y la SAREM.....	55
Figura 40. Águila Mora en un cartel sobre ruta 27.....	57
Figura 41. Evidencias de presencia de animales en el área. Huella de Puma.	57
Figura 42. Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2022.	60
Figura 43. Factores del medio vs Acciones del proyecto.....	66
Figura 44. Valor de importancia de los impactos.....	68
Figura 45. Valores y rangos de los impactos.....	69
Figura 46. Matriz de importancia.	73
Figura 47. Matrices parciales de impacto ambiental.	78
Figura 48. Modelos de cartelería a colocar.....	93
Figura 50. Esquema de respuesta ante emergencias.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas de mitigación generales por componente ambiental.....	95
--	----

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Informe Ambiental del Proyecto (IAP) “Cantera Belén” desarrollado en el departamento Escalante – Provincia de Chubut. El proyecto se ubica dentro de la Estancia El Sol propiedad de la familia Córdoba la cual alquilaron su propiedad a los fines de explotación de la cantera de áridos a la empresa Febisa Mix S.R.L la cual es la proponente del proyecto. A partir de la aprobación del presente estudio, se desarrollará la explotación en un sector virgen dentro de la estancia para poder adquirir las materias primas necesarias en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente y dentro de los estándares establecidos para la actividad.

El presente estudio ambiental se ha desarrollado para dar cumplimiento a la normativa ambiental nacional y provincial existentes, especialmente de acuerdo con los requerimientos del Decreto N° 185/09, Procedimiento técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto N° 1003/16 modificatorio del anterior. El documento elaborado busca fijar los estándares ambientales para la actividad propuesta a los fines de minimizar y mitigar los posibles aspectos ambientales propios de la actividad extractiva.

La cantera Belen se encuentra inscrita para áridos por los titulares del campo bajo el expediente 17351/25 de la Dirección de Minas y Geología, en el Departamento Escalante – Sección D-I, Fracción D, Lote 17A, 18 A. A su vez la sociedad Febisa Mix SRL, proponente del proyecto, se encuentra inscrita bajo el N°4 F°52 del Registro de Sociedades en la Dirección de Escribanía de Minas y a su vez se encuentran inscriptos como productores mineros con el N°223 en el Registro de Productores Mineros de la Provincia del Chubut ratificado en la Disposición Minera N°88/2025-DGMyG.

Para desarrollar la cantera, se realizarán las siguientes actividades: desbroce del suelo y extracción discriminada y acopio de encapes; apertura y explotación de frentes en un banco y en avance; y se realizará cribado en seco. Adicionalmente se realizará acopio y carga sobre camiones. La maquinaria necesaria para la explotación de la cantera serán excavadoras, cargadoras, camiones para el transporte del material y una zaranda móvil. La zona de explotación que fue definida dentro de la propiedad se accede por vehículo desde la intersección de la ruta provincial N°27 y Ruta nacional N°3 circulando por la R27 a 30 kilómetros en dirección oeste. Toda la zona definida se encuentra dentro del departamento Escalante.

Este proyecto busca aportar materiales para la industria de la construcción vial y civil para la zona de influencia.

La metodología de trabajo utilizada consistió en primer lugar en realizar un análisis del entorno del proyecto, las actividades que allí se desarrollan y confeccionar el estudio correspondiente, describiendo el medio local, los impactos que se generarán y las medidas de mitigación

propuestas. Adicionalmente se realizó el plan de gestión ambiental (PGA), conformado por programas que integran un conjunto de medidas que incluyen todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas.

Dentro del mencionado PGA, se señalan todas las medidas y acciones ambientales a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión. El PGA es considerado como el estándar mínimo ambiental a cumplir por el proponente del proyecto y sus empleados en las actividades a desarrollar.

Considerando la evaluación de impacto ambiental en los diferentes medios susceptibles, se establece que no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural. Se establece la aptitud para establecer el proyecto considerado, teniendo en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Ambiental del Proyecto (IAP) “Cantera Belén” elaborado por la empresa Febisa Mix S.R.L. en el Departamento Escalante – Provincia de Chubut. En un sector determinado de la Estancia El Sol se procederá a realizar extracción de áridos respetando los lineamientos establecidos en el presente documento y la normativa ambiental que rige la actividad.

1.1 Objetivos del estudio

Los objetivos del presente documento son:

- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.
- Analizar y evaluar las características del sistema natural (físico y biológico) y socioeconómico del área que podrán ser afectados.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental preliminares y las apropiadas recomendaciones para la protección del medio receptor.
- Elaborar un plan de gestión ambiental que colabore con la sustentabilidad ambiental, social y económica del proyecto.

1.2 Metodología de trabajo

A los fines de elaborar el estudio ambiental de referencia del Proyecto “Cantera Belén”, ubicada dentro del departamento Escalante – Estancia El Sol se establecieron los pasos metodológicos llevados a cabo para la confección del presente informe:

- a) Compilación de la información existente: se procedió a la recolección de toda la información disponible sobre el área, tanto en formato digital como en papel, que incluyera los aspectos físicos y biológicos de la zona de estudio.
- b) Tareas de campo: se efectuó un relevamiento del área del proyecto a fin de constatar el área y evidenciar el medio de implantación de mismo.
- c) Tareas de gabinete: una vez recopilada la información secundaria y generada la información relevada en campo, se procedió a realizar la discusión y el análisis de la información.

A partir de la información generada se realizó la identificación y evaluación de los aspectos ambientales, que la cantera generará sobre el medio natural y antrópico en el que se localiza. Luego se determinaron los impactos ambientales y las medidas tendientes a mitigarlos, las cuales se reunieron en un Plan de Gestión Ambiental. Por último, se incluyó un Plan de Contingencias que presenta los lineamientos orientados a minimizar las afectaciones ante incidentes.

1.3 Alcance del trabajo

En el presente informe, se analiza todos los aspectos ambientales del proyecto “Cantera Belén” para las etapas preparación, explotación, cierre y abandono de la misma. El proyecto tendrá una duración de 20 años.

2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

CANTERA BELEN– DEPARTAMENTO ESCALANTE – PROVINCIA DE CHUBUT

PROPONENTE DEL PROYECTO

Nombre completo del proponente: Febisa Mix S.R.L.

Cuit: 30-71452375-5

Responsable de la Firma: Rubén Córdoba

Domicilio: Concejal Francisco Olinik 520, Comodoro Rivadavia – Chubut

Teléfono: 02974199318

Correo electrónico: febisamix@febisamix.com

AUTORIDAD AMBIENTAL PROVINCIAL

Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable

Dirección General Comarca Senguer San Jorge

Dirección: Av. Rivadavia 264 1°P - Código Postal: (9000) Comodoro Rivadavia – Chubut

Teléfono: (0297) 4464597 / 4465012 / 4465149

AUTORIDAD PROVINCIAL DE MINERÍA

Ministerio de Hidrocarburos

Dirección General de Minas y Geología

Dirección: Julio A. Roca 582, Rawson CP U9103. Chubut

Teléfono: +(54) 0280-4481462

Email: mineria@chubut.gob.ar

CONSULTOR AMBIENTAL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO

Nombre: Lic. Fabián Suárez

Matrícula: N°266 CPGCH – RPPCA N°298

Domicilio: Gaucho Rivero 635 – Comodoro Rivadavia - Chubut

Teléfono: + 54 9 2974255074

E-mail: fsuarez3005@gmail.com

3 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

3.1 Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra dentro de la Estancia El Sol, al sur de la provincia de Chubut en cercanías a la localidad de Comodoro Rivadavia (Fig.1).



Figura 1. Ubicación de la Estancia El Sol al sur de la provincia de Chubut. Modificado de Google Earth™.

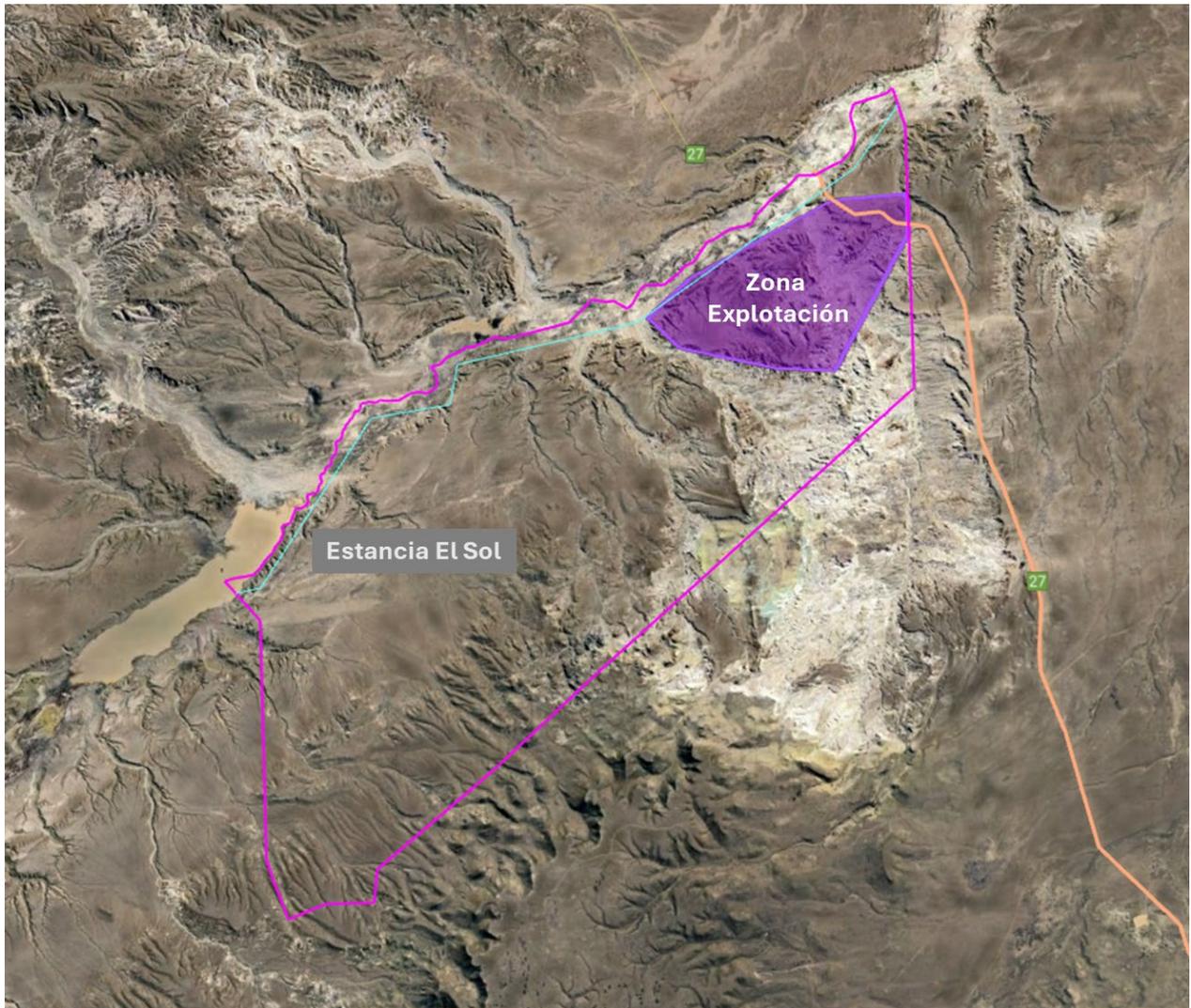


Figura 2. Ubicación general de la zona de explotación. Modificado de Google Earth™.

El sector de la estancia predefinido para la explotación de áridos tiene una superficie de 1500 hectáreas (Sección D-I, Fracción D, Lote 17A, 18 A). El proyecto se encuentra a 74 kilómetros del centro de Comodoro Rivadavia (Fig.2).

Para acceder a la Estancia El Sol, se inicia desde el Centro de Comodoro Rivadavia circulando por la ruta Nacional N°3 hacia el norte por 46 kilómetros hasta la intersección entre la mencionada ruta nacional y la Ruta Provincial N°27. Se continúa por la Ruta Provincial N°27 hacia el oeste por 28 km hasta llegar a la primera zona de explotación propuesta de la Cantera Belén. Las rutas son circulables todo el año a excepción de algunos días al año por caída de nieve. Hacia el este se encuentra la Estancia El Trahuil (Lote 16) propiedad del Sr. Torresillas y Lote 43 (ex parte de la Ea. El Sol) actualmente pertenece al Sr. Carlos Cervino.

	<p>Ruta Nacional N°3 en dirección norte saliendo de la ciudad de Comodoro Rivadavia.</p>
	<p>Inicio de la Ruta Provincial N°27 en la intersección con la Ruta Nacional N°3 a 46 km del centro de la ciudad de Comodoro Rivadavia.</p>
	<p>Ruta Provincial N°27. Ruta de ripio por la cual se tiene que circular 28 kilómetros en dirección oeste para llegar a la estancia y a la zona de explotación.</p>

Figura 3. Imágenes de acceso al proyecto Cantera Belén – Estancia El Sol.

Se ha determinado una zona destinada a la explotación de áridos. Presentan las siguientes coordenadas geográficas en sistema WGS84 (Fig.4):

ZONA 1		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS - SISTEMA WGS84		
PUNTO	LATITUD	LONGITUD
A	45°19'21.40"S	67°42'44.75"O
B	45°21'7.33"S	67°44'5.72"O
C	45°21'4.94"S	67°45'5.64"O
D	45°20'47.91"S	67°46'46.44"O
E	45°20'24.32"S	67°47'18.96"O
F	45°19'54.03"S	67°46'34.79"O
G	45°19'25.16"S	67°45'21.65"O
H	45°18'55.17"S	67°44'4.59"O
I	45°18'50.77"S	67°42'45.80"O

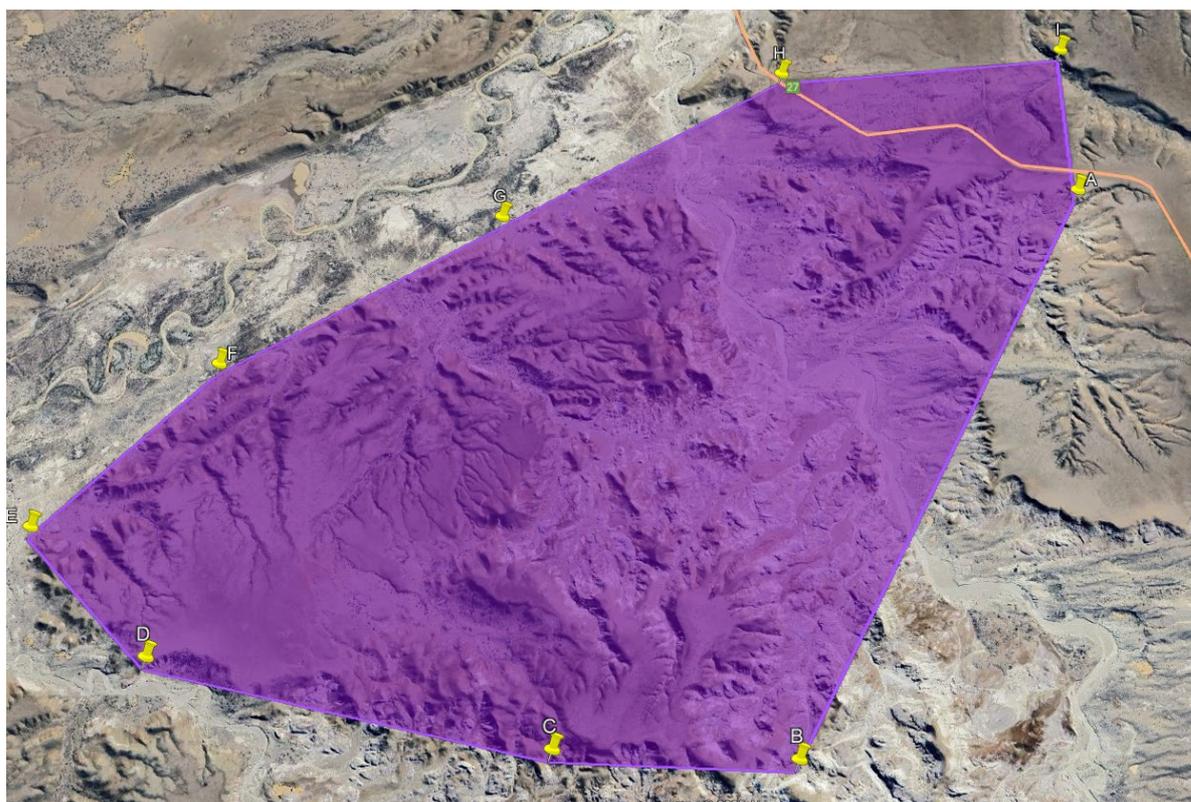


Figura 4. Esquineros de la zona de explotación dentro de la Estancia El Sol. Modificado de Google Earth™.

La zona seleccionada se encuentra dentro de la Estancia El Sol con un uso de suelo tipo rural. En la zona indicada no se desarrolla ninguna actividad agropecuaria en explotación ni otra actividad productiva asociada.

Se ha delimitado las geoformas que podrían albergar los áridos de interés para iniciar su explotación. A continuación, se indican las formas predefinidas para iniciar su explotación en la Cantera Belén:

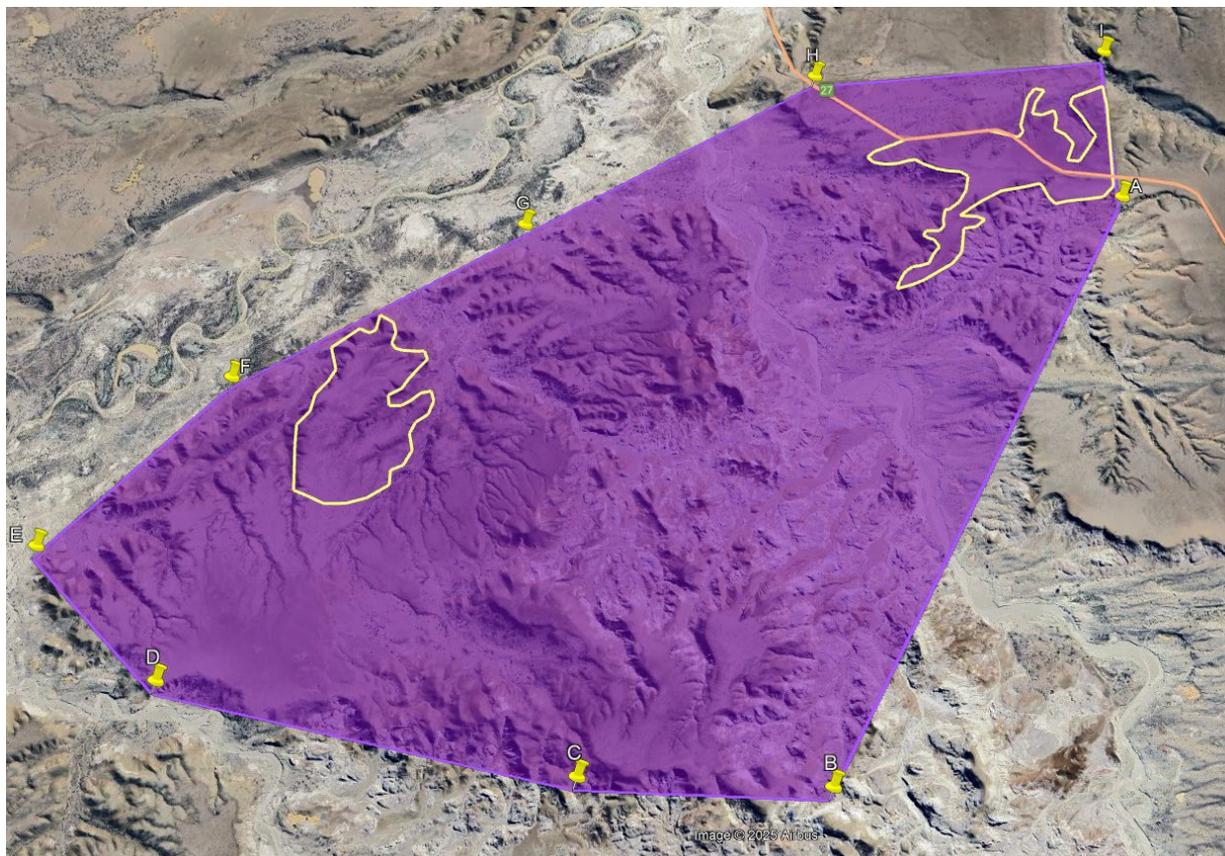


Figura 5. Zona de explotación. Delimitación de geoformas de interés para iniciar la explotación. Modificado de Google Earth™.

3.2 Características técnicas del proyecto

En términos generales se describen las características técnicas del proyecto de explotación el cual será llevado a cabo por el proponente del proyecto:

Actividades del proyecto

a) Para la etapa de Construcción las acciones consideradas fueron las siguientes:

Acción 1: Limpieza y desmonte del predio.

Acción 2: Construcción de caminos internos y accesos.

Acción 3: Movimiento de suelo (desbroce).

Acción 4: Construcción de galpón

b) Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las siguientes acciones:

Acción 1: Operatoria de explotación

Acción 2: Almacenamiento de áridos

Acción 3: Transporte de materiales.

Acción 4: Mantenimiento del predio.

c) Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones:

Acción 1: Movimiento de suelo.

Acción 2: Recomposición final.

3.3 Requerimientos generales del proyecto

Para las etapas del proyecto de acuerdo a las acciones previstas y descriptas anteriormente, se requerirá lo siguiente:

Requerimientos de energía

Electricidad

La energía requerida para el funcionamiento de equipos, usos menores y luces de seguridad será suministrada a través de generadores eléctricos nafteros/diésel dependiendo de la maquinaria a utilizar.

Combustible

El combustible para vehículos y maquinaria será comprado en estaciones de servicio (Ruta 3 y 39 y transportado hasta el lugar para su completación. Los combustibles a utilizar son Gas Oil y Nafta, en ese orden de importancia.

No se realizará almacenamiento en el área del proyecto.

Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

El suministro de agua potable para el consumo humano será por bidones de agua envasada la cual será adquirida en la localidad de Comodoro Rivadavia. Para otros usos no será necesario la utilización de agua. Para armar la base del galpón a construir, se traerá hormigón elaborado con camión mixer desde Comodoro Rivadavia.

Los operarios involucrados podrán utilizar las instalaciones de la estancia en caso de requerirlo.

Residuos a generar

Los residuos generados serán domiciliarios asociados a las personas que estén trabajando con las máquinas viales en el lugar del proyecto (Restos de viandas). Serán gestionados de acuerdo con lo especificado en el PGA.

La gestión de residuos generados será de la siguiente manera:

- Los residuos domiciliarios serán trasladados a la base de la empresa para ser gestionados por el servicio de recolección de la ciudad.

No se prevé generar residuos peligrosos ya que los servicios de mantenimiento serán realizados en talleres habilitados en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Efluentes a generar

No se prevé realizar descarga de líquidos cloacales. Se utilizarán las instalaciones sanitarias de la estancia en caso de su requerimiento.

Emisiones a la atmósfera

Los gases de combustión a emitirse están asociados a los combustibles utilizados por maquinarias y vehículos afectados a las tareas del proyecto (CO, CO₂, NO_x y SO_x). Todos los vehículos y maquinarias deberán ser sometidos a un programa de mantenimiento para garantizar que las emisiones se encuentran dentro de las normas vigentes.

Además, el movimiento de vehículos, maquinarias y excavación de suelos podría producir el levantamiento de polvo temporalmente.

Semisólidos (barros, lodos y otros)

No se generarán residuos semisólidos como barros, lodos u otros.

Emisiones de ruido

En las diferentes etapas de construcción las principales fuentes de producción de ruido son las relacionadas con la operación de las maquinarias involucradas y al tránsito vehicular.

Medidas de Seguridad

Durante la operación del proyecto existen medidas de seguridad para ayudar a prevenir accidentes o eventos no deseados (Ver PGA).

3.4 Procesos operativos de explotación de la cantera

Se detallan las principales actividades que requieren la explotación de la cantera.

Destape: Consiste en la remoción del terreno que se ubica por encima de los niveles objeto de explotación. El material desplazado se lo coloca en el borde externo de la cantera, para no obstaculizar las actividades posteriores. El equipo que comúnmente se utiliza es una cargadora frontal.

Explotación: Es el desprendimiento del material rocoso mediante excavadora tipo John Deere 210, máquina montada sobre orugas. El ataque al frente se lo realiza frontalmente, hincando el balde desde abajo hacia arriba (trabajando sobre el banco) de manera de completarlo con el árido desprendido.

Una vez construido un frente de explotación adecuado se puede recurrir a cargadora frontal, equipo montado sobre neumáticos, que realiza el ataque al frente frontalmente, hincando el balde desde abajo hacia arriba de manera de completarlo con el granular removido: en este caso el desplazamiento es mucho mayor y por ende los costos de operación.

El material en bruto que se extrae no es tratado *insitu*. Se lo carga directamente en los camiones. En algunos casos se utilizará una zaranda móvil para retener el material más fino (arena y grava).

Carga y transporte: Inmediatamente llenado el balde del equipo utilizado se lo carga en camiones con caja de 20/25 m3 para ser trasladado hacia su posterior tratamiento o a la zona de acopio directamente.

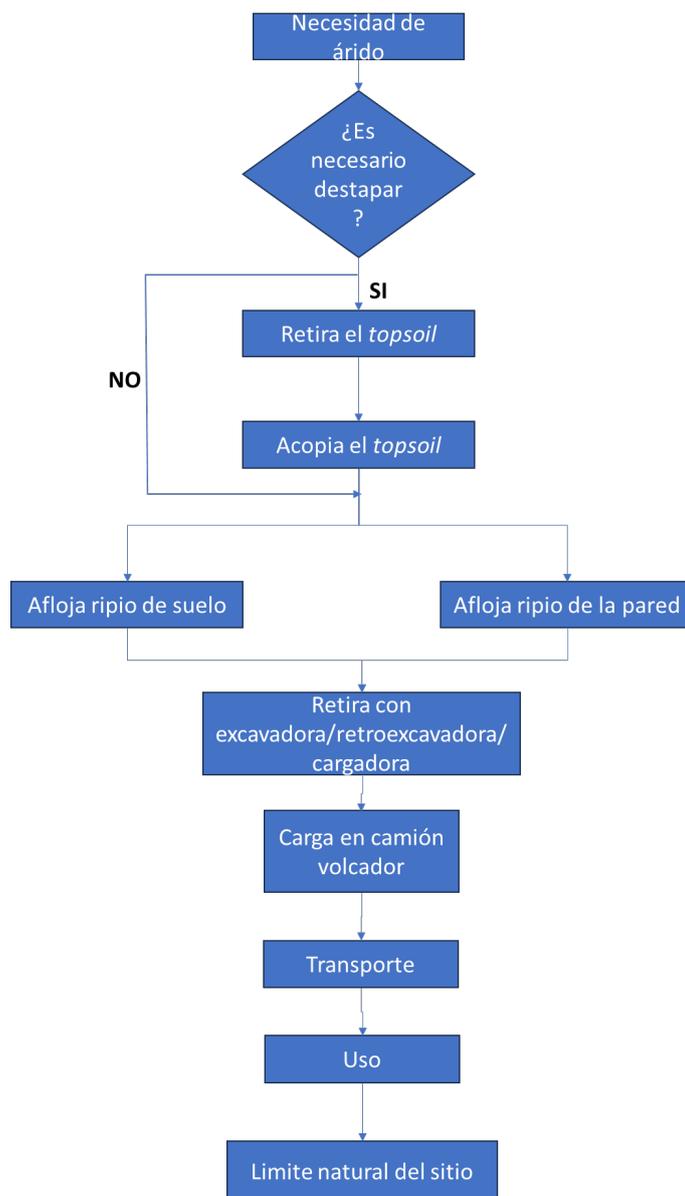


Figura 6: Procesos operativos de explotación de la cantera.

A continuación, se describen los equipos y personal a utilizar para la explotación de la cantera propuesta.

	<p>Zaranda móvil TC 200 producción 300 m3 día de 8hs</p>
	<p>Cargadora 930 Catterpillar con pala de 2.5 m3 año 2005</p>
	<p>Excavadora John Deere 210 año 2011. Balde de un 1 m3</p>

	<p>Camión Scania 112 con caja volcadora de 16 m3</p>
	<p>Camión Mercedes Benz 1114</p>
	<p>Grupo electrógeno Bonus 110 Kw</p>
	<p>Esquema general de la operación de explotación.</p>

Figura 7: Equipamientos a utilizar en el proyecto.

En cuanto a los recursos humanos, se emplearán 2 maquinistas, 2 choferes de camión, 1 operario de zaranda y un capataz.

3.5 Situación actual de la cantera

Dentro de la zona seleccionada para la explotación, se han delimitado dos geoformas para iniciar la futura explotación. Para ello se han realizado diferentes calicatas las cuales fueron realizadas con máquinas viales. Esta acción fue necesaria para poder cubicar y realizar la habilitación de la cantera ante el Ministerio de Hidrocarburos.

Adicionalmente, las zonas de estudio cuentan con explotaciones antiguas preexistentes al proyecto utilizadas por Vialidad y/o por los anteriores titulares del campo para mantenimiento de caminos posterior a los períodos de lluvias y poder restituir los accesos al establecimiento y a los que se encuentran cruzando el Río Chico. A modo de ejemplo se muestran algunas situaciones anteriormente descriptas.



	<p>Zona de explotación menor cercana a la Ruta Provincial 27.</p>
	<p>Explotación menor para restaurar accesos al establecimiento y poder cruzar el Río Chico luego de la tormenta de 2017.</p>

Figura 8: Explotaciones preexistentes.

3.6 Zonas de explotación y zonas restringidas

Independientemente de la zona seleccionada para la explotación dentro de la Estancia El Sol, y a la existencia de zonas de influencia directa e indirecta, se ha determinado un sector que no se puede explotar áridos de acuerdo a lo establecido en la Disposición N°243/06 DGPA. Esta norma establece las siguientes restricciones:

- **Artículo 1º** Fíjese como distanciamiento mínimo a las rutas, de las explotaciones de yacimientos mineros, en trescientos (300) metros contados desde el eje de ruta.
- **Artículo 3º** Para el caso de cauces fluviales las explotaciones no podrán afectar las márgenes de los mismos ni alterar el normal escurrimiento de las aguas, sólo se podrá extraer el material producto del acarreo relacionados con las crecientes estacionarias a modo de limpieza del cauce.

En la figura siguiente se grafica la zona de restricción para la explotación establecido por la normativa ambiental (Recuadro verde) (Fig.8).

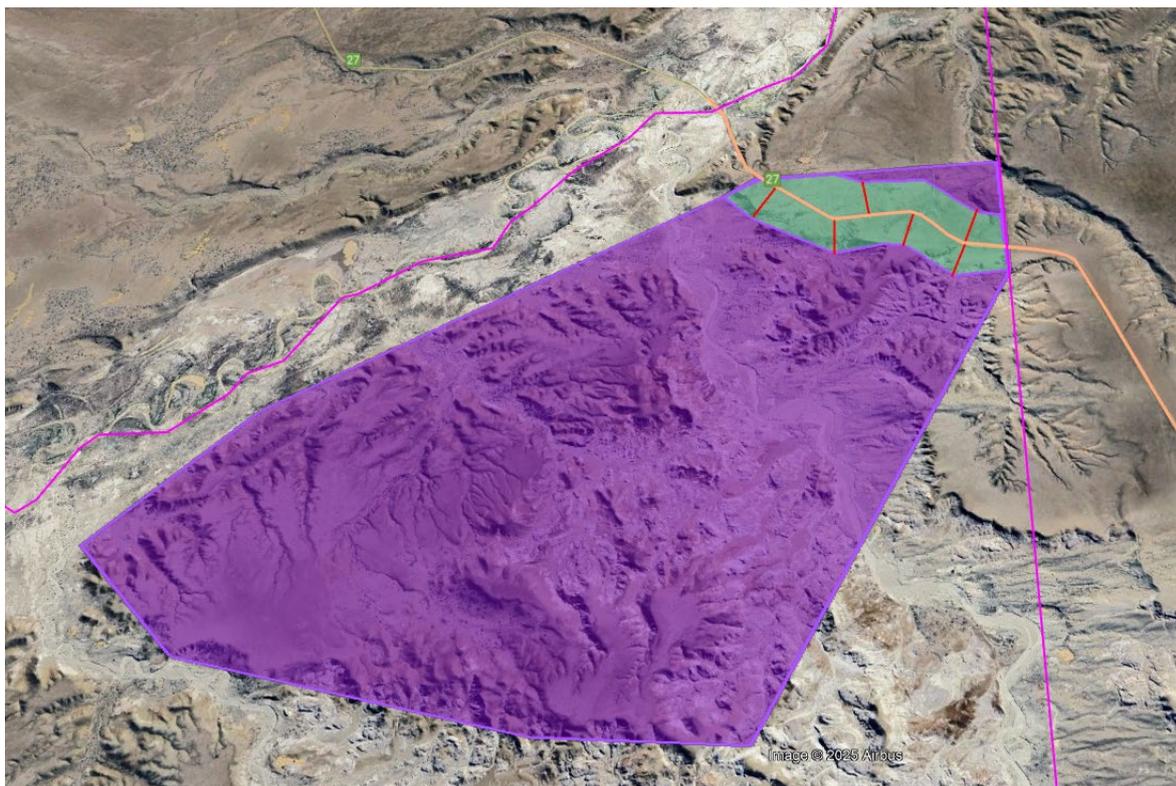


Figura 9: En color verde el área que se forma a 300 metros de la ruta 27, donde no se realizará explotación de material.

En función de lo anterior, el proponente del proyecto ha propuesto la utilización de dicho espacio para la construcción de un galpón para guardar las máquinas viales y resguardarlas de lluvia y nieve en el invierno y en periodos sin actividad y por otra parte será utilizada para la acumulación temporal de material a ser transportado a Comodoro Rivadavia y otros destinos. No se realizará explotación, pero se realizará un acopio transitorio del material ya trabajado y a la espera de su transporte.

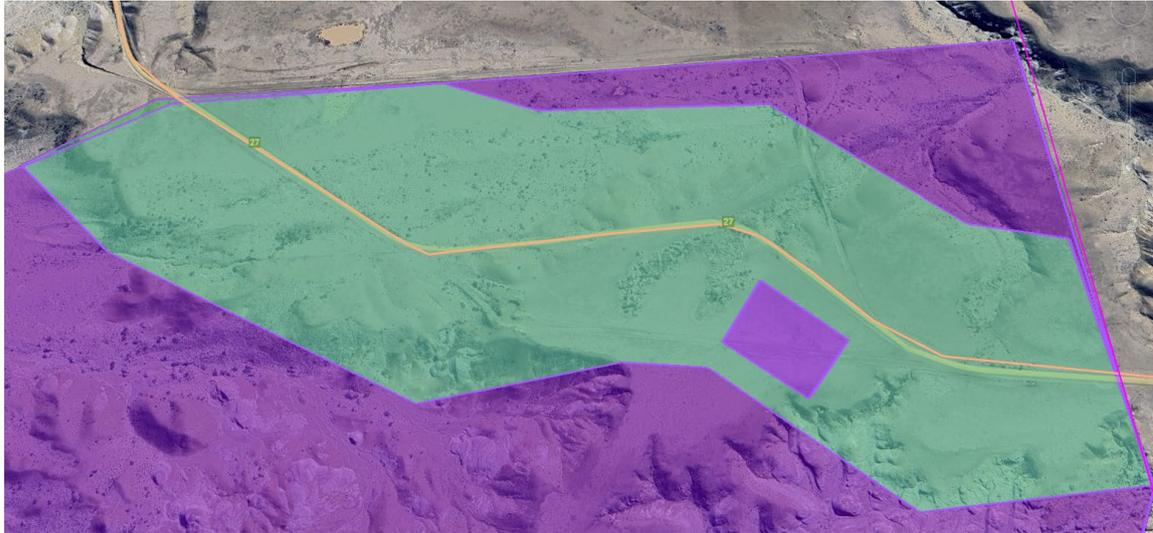


Figura 10: Recuadro violeta dentro del sector restringido de explotación donde se ubicará el tinglado y el acopio temporal de material.

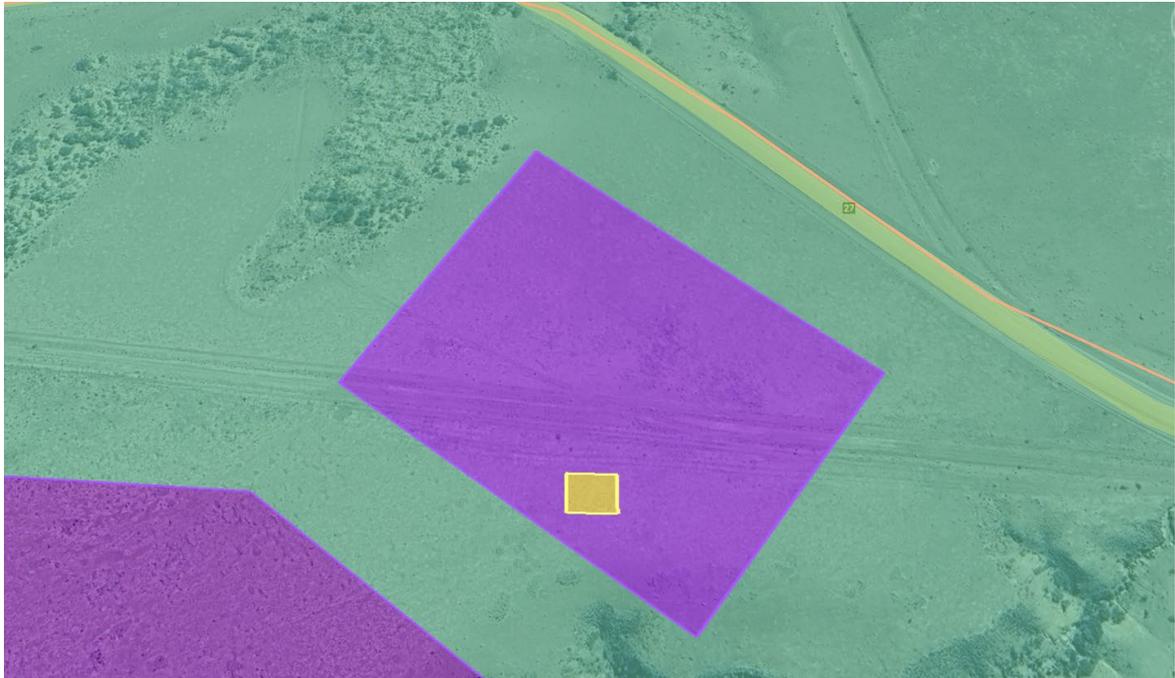


Figura 11: Recuadro amarillo donde se ubicará el galpón de guarda de equipos.

Croquis de nave destinada a guardado de maquinaria.

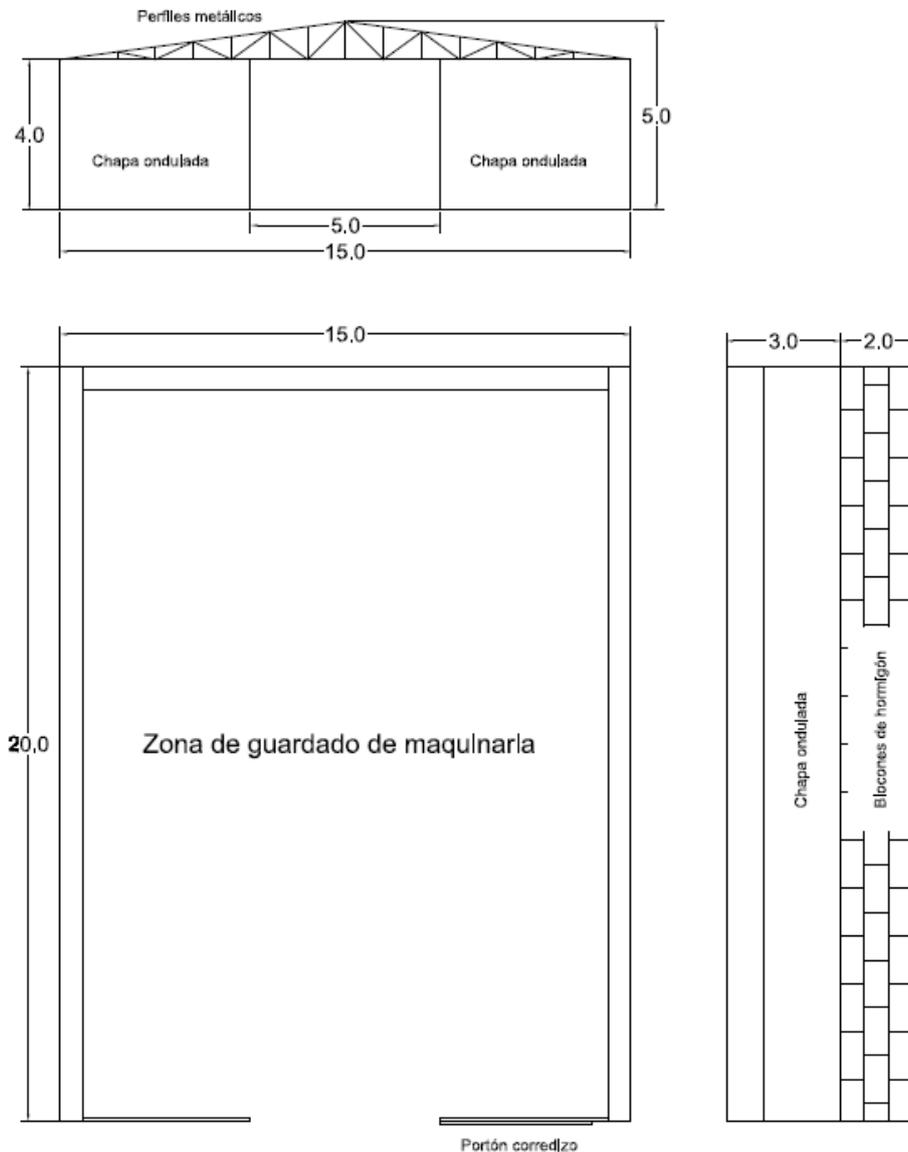


Figura 12: Croquis del galpón a construir para el guardado de maquinarias.

3.7 Monto de inversión

De acuerdo con lo estimado por el proponente, el monto de inversión para poner en funcionamiento la explotación es AR\$ 38.000.000 incluyendo gastos de permisos, cartelera, las horas máquina para el destape inicial y la construcción del galpón para acopio de maquinarias.

4 MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL

El Plan de Gestión Ambiental derivado de la Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono, se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente a nivel nacional y provincial.

A continuación, se presenta un listado no taxativo de las normas ambientales y sociales de referencia para tener en cuenta en el proyecto.

Leyes Nacionales

- Constitución Nacional, art. 41
- Ley 25.675 Ley General del Ambiente
- Ley 24.051 Residuos peligrosos
- Resolución 263/2021, Listado Operativo de Residuos Peligrosos abarcados por las Categorías Sometidas a Control del Anexo I de la Ley N° 24.051.
- Ley N° 19.587, Higiene y Seguridad en el trabajo
- Ley Nacional 24.585, Código de minería
- Ley N° 25.831, Libre acceso a la información pública ambiental
- Ley N° 25.612/02. Gestión integral de residuos industriales
- Decreto Reg. N° 1.343/02. Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios.
- Decreto Nacional N° 249/07 – Reglamento de Higiene y Seguridad para la actividad minera.

Leyes Provinciales

- Ley XVII N° 35 (ex N° 3.129) – Normas para la explotación de Canteras – Dec. Reg. N° 960/89.
- Ley XVII N° 24 (ex N° 2.576 modif. por N° 3.338 y N° 5.620) – Registro de productores mineros.
- Ley XI N° 35 (ex N° 5.439) – Código Ambiental de la Provincia de Chubut.
- Ley XI N° 15 (ex 4.069) - Restauración de daños por actividad minera.
- Ley XI N° 11 (ex N° 3.559) - Ruinas y yacimientos antropológicos, arqueológicos y paleontológicos. Decreto Reg. N° 1387/98.
- Decreto N° 185/09, Procedimiento técnico-administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental establecido en la Ley N° 5439
- Decreto N° 1003/16 modificadorio del anterior
- Disposición N° 243 DGPA-2006
- Resolución N° 481/11 y normas complementarias.

5 LINEA DE BASE AMBIENTAL Y SOCIAL DEL AREA DE ESTUDIO

5.1 Determinación del área de influencia del proyecto

El análisis del entorno donde se desarrollará el estudio requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados.

El proyecto contempla la explotación de la cantera de áridos denominada “Cantera Belén”. A los fines del presente proyecto, se define:

- Área de Influencia Directa (AID): donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.
- Área de Influencia Indirecta (AII): donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Ambas áreas de influencia directa e indirecta para el sitio del proyecto corresponden a todas las fases del proyecto (construcción, operación y mantenimiento y cierre) sin embargo estas pueden diferir en distribución espacial.

El análisis de la situación ambiental realizado dentro del AID y AII está basado en el análisis de información previa y en un relevamiento integral a campo. En el relevamiento a campo del área de influencia se ha verificado:

- Ubicación.
- Escurrimientos superficiales.
- Geomorfología e hidrología.
- Hidrología.
- Suelos.
- Vegetación.
- Fauna.
- Patrimonio natural y cultural.
- Aspectos sociales.
- Infraestructura rural y de servicios.
- Modificaciones previas.

- Usos del suelo.
- Actividades productivas.

En el análisis de la información disponible, se ha priorizado aquella vinculada al conocimiento científico y técnico de los recursos ambientales comprometidos en el área de estudio.

Como complemento se utilizaron imágenes satelitales disponibles en la web, a los fines de comprender el contexto ambiental y sus características principales.

Áreas de Influencias (AID +AII)

Los límites de las AID se establecieron considerando tanto las características del entorno como las características del proyecto y el área donde existiría mayor grado de probabilidad que ocurran los posibles los impactos ambientales positivos y negativos directos de la ejecución del proyecto. Para la definición de las áreas se ha dado énfasis en aspectos ambientales como la dirección de los vientos predominantes, el escurrimiento subterráneo/ superficial y la presencia de vegetación y sus características, elementos que pueden incidir positiva o negativamente en los efectos resultante del proyecto.

El área de influencia directa corresponde con el sector determinado dentro del campo donde se está realizará la explotación y sus zonas de ampliación. A continuación, se grafica el área de influencia directa e indirecta.

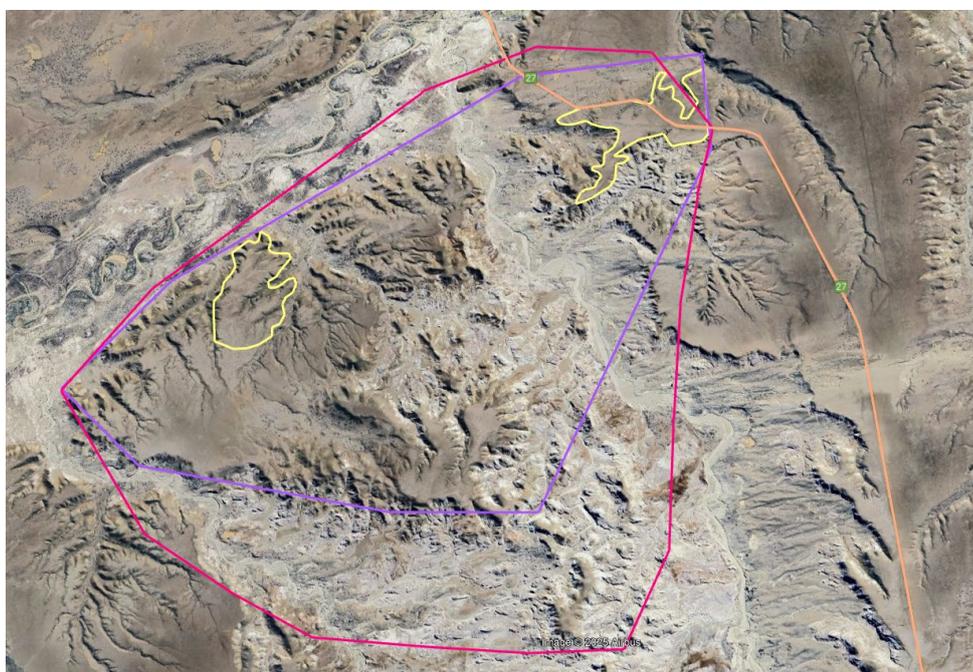


Figura 13. Áreas de influencia del proyecto. En violeta el AID correspondiente a la zona de explotación y en fucsia la zona de influencia indirecta (AII).

El AID tiene una forma coincidente donde se desarrollará la explotación en etapas, y donde se extraerá el material. La forma se estableció teniendo en cuenta las direcciones predominantes de los vientos los cuales serán los que controlen la posible dispersión de polvo.

Los límites establecidos para la determinación de las AII se encuentran relacionados con una superficie diferente a donde se ejecuta el proyecto, es decir la acción generadora del posible impacto ambiental, y en un tiempo diferido. Está relacionado con los posibles impactos ambientales indirectos – o inducidos sobre la población cercana y los accesos.

Es por ello que el Área de Influencia Indirecta (AII) es una zona más alejada en donde podría llegar el ruido de los camiones y maquinarias y el polvo en suspensión del tránsito vehicular en dirección del viento predominante.

5.2 Medio Físico

5.2.1 Caracterización climática

Para la clasificación del clima se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Comodoro Rivadavia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La estación se encuentra a 46 metros sobre el nivel del mar y se encuentra ubicada en la zona norte de Comodoro Rivadavia, en el aeropuerto de la misma. Es la estación N°87860 del SMN y se denomina COMODORO RIVADAVIA AERO. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 45° 47´ Sur
- Longitud: 67° 30´ Oeste

El clima es de tipo fresco y desértico debido a que la evaporación excede a la precipitación media anual, el clima es árido con precipitación anual inferior a los 250 mm ya que la temperatura anual media es menor a los 18°C.



Figura 14. Mapa climático de Argentina tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica $< 48\%$ (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante O (O, NO y SO), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h. Uno de los condicionantes más relevantes en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los sucesos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus consecuencias en un paisaje de régimen

árido, o la persistencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Se analizan a continuación las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

Variables hidrometeorológicas

Precipitaciones

Analizando la evolución decenal de las lluvias, puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso de 301 mm en 1971/1981.

Decenio	Media Decenal (mm)
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222
2011/2020	249

Figura 15. Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

Estos valores de precipitaciones son muy inferiores del registrado en el período marzo-abril de 2017 donde se acumuló más agua de precipitación que en la historia de la región llegando inclusive a llover el equivalente de un año en tan solo un día. Este evento extraordinario será de interés para evaluaciones climáticas futuras.

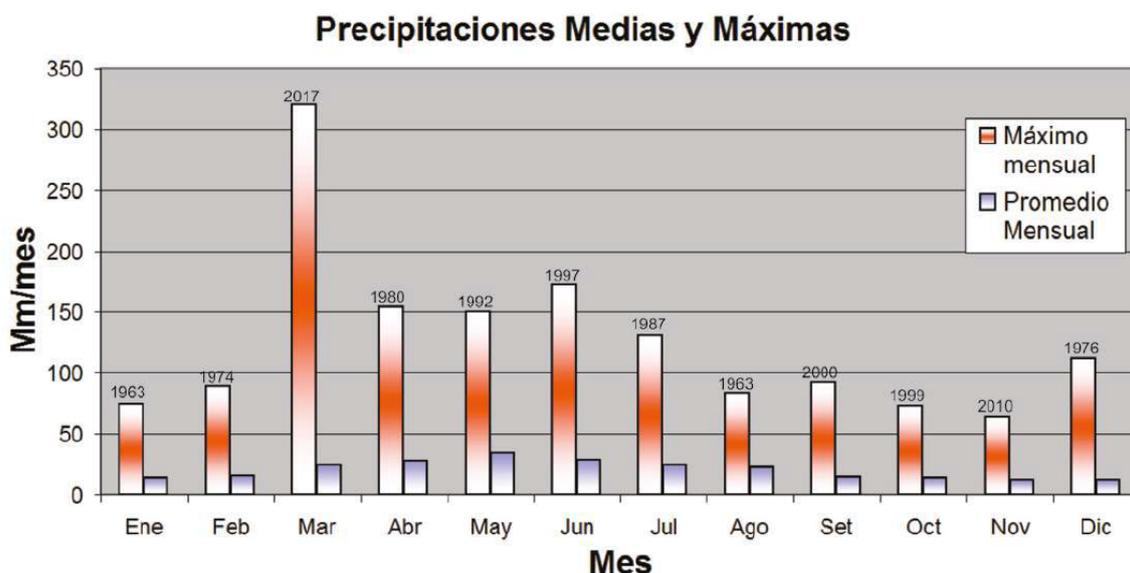


Figura 1. Promedio mensual y máximo de precipitaciones en Comodoro Rivadavia en el período 1963-2017. Las precipitaciones de marzo-abril 2017 han triplicado los registros mensuales máximos del período considerado (95.5 mm en el año 1976). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 16. Promedio mensual y máximo de precipitaciones en Comodoro Rivadavia en el período 1963-2017. Las precipitaciones de marzo-abril 2017 han triplicado los registros mensuales máximos del período considerado (95.5 mm en el año 1976). Tomado de (Paredes et al, 2017). Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Generación de la tormenta:

A fines de marzo y principios de Abril de 2017, la ciudad de Comodoro Rivadavia sufrió un evento extremo de precipitación, este fenómeno se denomina Ciclón extratropical y se produce en latitudes medias (30° y 60°) más frecuentemente entre los meses de febrero y abril. Se generó a partir del choque entre una masa de aire húmedo con un centro de alta presión, proveniente del atlántico y una masa de aire húmedo con un centro de baja presión proveniente del Oeste. Al encontrarse ambos, generaron una convolución con el típico aspecto de ciclón (Círculo en movimiento), esta anomalía se estableció durante más de una semana sobre la cuenca del Golfo San Jorge, desencadenando precipitaciones pluviales extremas.

Para darnos una idea de la magnitud de esta tormenta podemos tomar en cuenta la precipitación máxima acumulada en veinticuatro horas en la ciudad desde 1929 a 2017: En 1976 fue de 48,3mm mientras que en 2017 fue de 232mm.

La precipitación máxima mensual, en el mismo período fue de 140,6mm en 1976 y 320,4mm en 2017. Siendo estos, valores extremadamente inusuales, ya que por lo general la precipitación media mensual es inferior a 15mm.

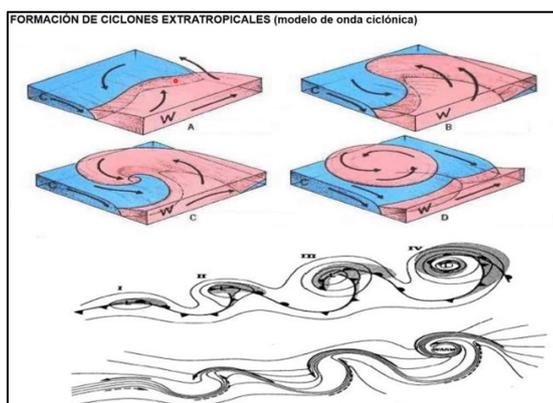


Figura 17. Modelo de formación de un ciclón.

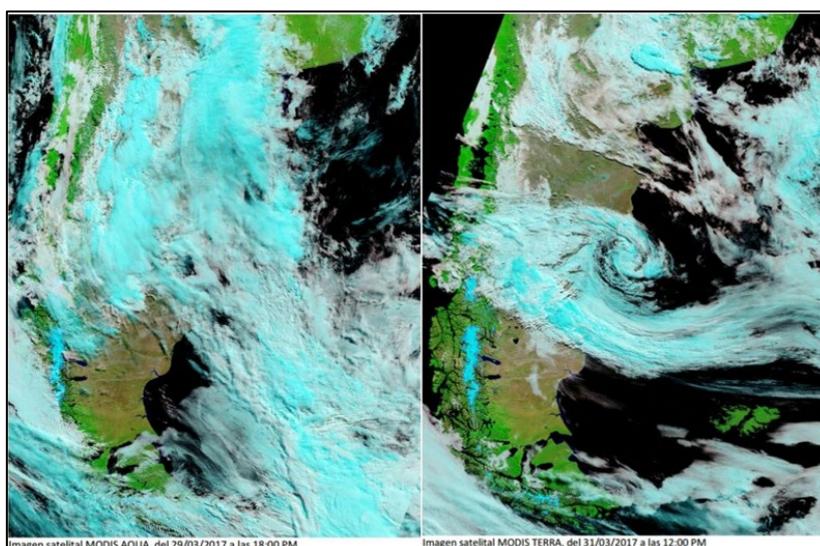


Figura 18. Imágenes satelitales de Modis Aqua de los días 29 y 31 de Marzo de 2017, donde se observa la nubosidad y generación del anticiclón extratropical.

Temperatura

La temperatura media anual para el período 1941/2022 es de 12,7 °C, con extremos de 6,3 °C en junio y 19,6 °C en enero.

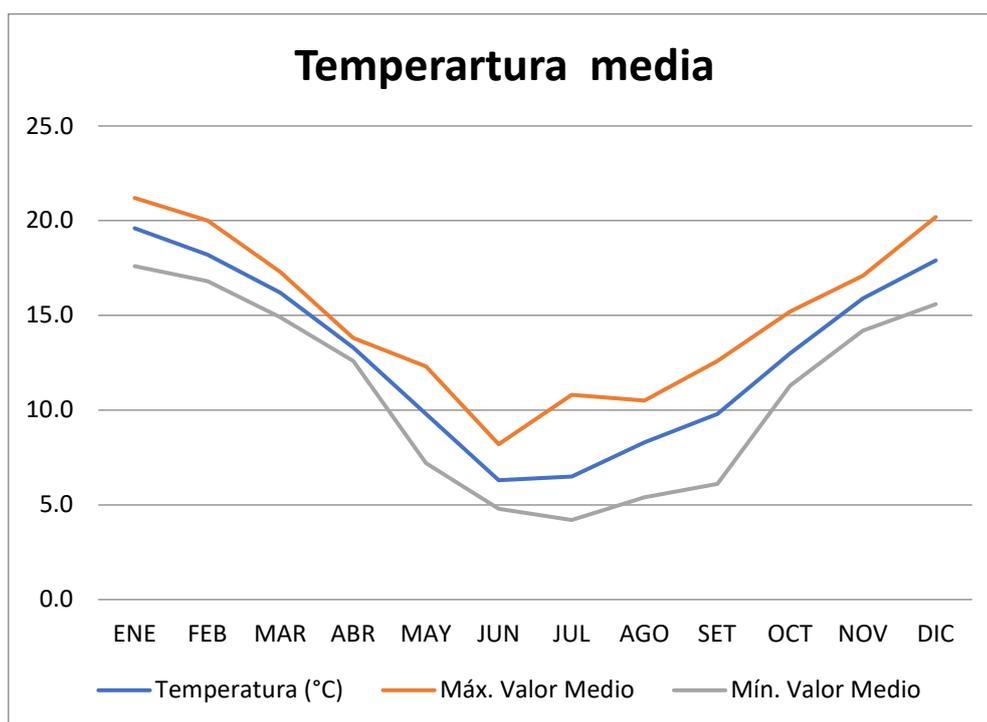


Figura 19. Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2022.

Valores Medios	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura (°C)	19,6	18,2	16,2	13,3	9,8	6,3	6,5	8,3	9,8	13,0	15,9	17,9
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	21,2	20,0	17,3	13,8	12,3	8,2	10,8	10,5	12,6	15,2	17,1	20,2
Mín. Valor Medio	17,6	16,8	14,9	12,6	7,2	4,8	4,2	5,4	6,1	11,3	14,2	15,6

Figura 20. Valores medios de temperatura.

Vientos

Los vientos predominantes son los procedentes del cuadrante O con una frecuencia media anual de 517/1.000, seguidos de los del NO (109/1.000), las calmas (93/1.000) y los del SO (63/1.000), siendo los menos frecuentes los del SE (30/1.000). En la siguiente tabla se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia).

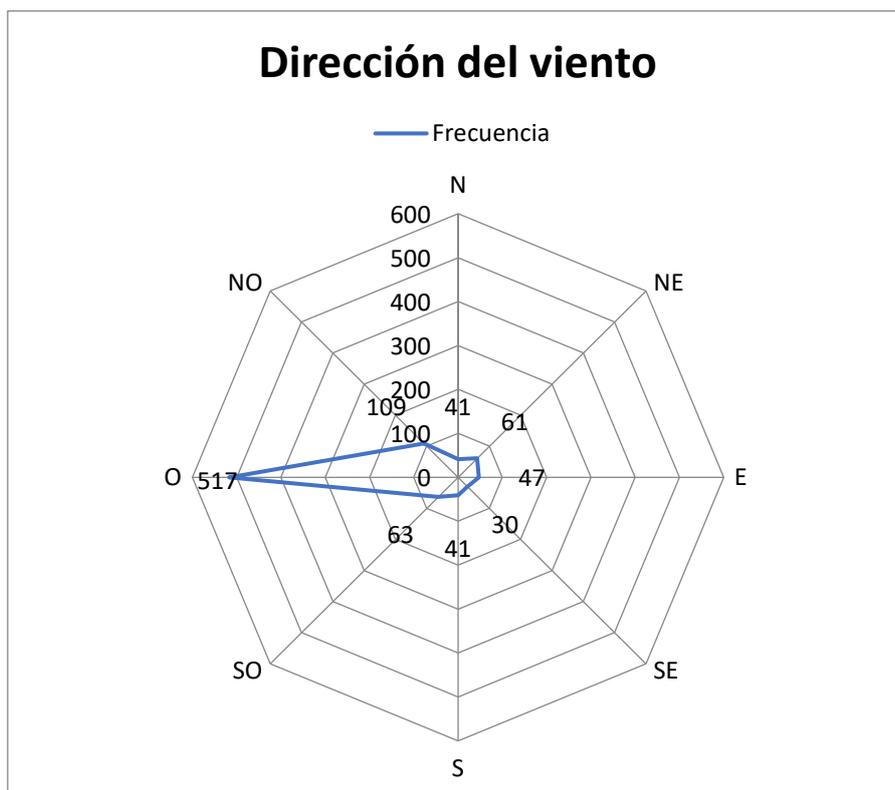


Figura 21. Direcciones de vientos predominantes.

La tabla presentada a continuación corresponde a los valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Intensidad del Viento (Km/h)	26	22	19	20	20	18	22	22	21	23	24	26
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	314	256	24	234	25	216	298	258	259	325	312	327
Año de ocurrencia	1997	1994	1996	1996	1995	1995	1998	1998	1994	1992	1996	2000
Mín. Valor Medio	218	173	153	143	139	133	162	191	155	187	182	217
Año de ocurrencia	1992	1998	1999	1998	1998	2000	1994	1997	1997	1993	1992	1997

Figura 22. Tabla de valores medios de intensidad de vientos.

5.2.2 Geología

La zona de interés correspondiente a la zona de Río Chico, se encuentra geológicamente enmarcada en el contexto de la Cuenca del Golfo San Jorge (CGSJ).

Geométricamente podemos definir a la CGSJ como una cuenca intracratónica, extensional y elongada en sentido este-oeste; limitada al norte por el Macizo Nordpatagónico, al sur por el Macizo del Deseado y al oeste por la Precordillera patagónica. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, que es cuando se produce la rotura del continente de Gondwana, apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se genera así una cuenca por hundimiento escalonado hacia su centro (evidenciado por fallas normales sintéticas y antitéticas de orientación este-oeste), ubicado al sur del paralelo de 46° de latitud sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciadas entre sí, tanto desde el punto de vista litológico como ambiental.

Respecto a la estratigrafía de la Cuenca El basamento de esta cubeta sedimentaria está integrado por rocas metamórficas del Paleozoico Superior, calizas y tobas liásicas y unidades jurásicas del Grupo Bahía Laura y del Grupo Lonco Trapial. En discordancia se deposita el relleno de la fase de rift que comprende secuencias sedimentarias clásticas neocomianas del Grupo Las Heras, con las Formaciones Pozo Anticlinal Aguada Bandera y Pozo Cerro Guadal. Posteriormente, y en discordancia se depositan las sedimentitas lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete en una etapa de sag temprano. Le siguen la Formación Mina del Carmen y su equivalente Formación Castillo, que contiene niveles de tobas de caída pliniana procedentes de la Cordillera Patagónica, los que en sus términos superiores se hallan reabajados por acción fluvial (Figari 2005), en una etapa de sag tardío durante el Aptiano-Albiano. Luego se depositan las Formaciones Bajo Barreal Inferior y Bajo Barreal Superior respectivamente (o sus equivalentes de subsuelo Cañadón Seco y Meseta Espinoza), durante un sag tardío del Cretácico Superior. El conjunto de estas formaciones cretácicas conforma al denominado Grupo Chubut.

Durante el Terciario, el relleno sedimentario lo inicia una transgresión marina atlántica conformando la Formación Salamanca del Daniano. Posteriormente se depositan las Formaciones Río Chico (Paleoceno Superior) y Sarmiento (Eoceno-Oligoceno), ambas continentales y con importante participación piroclástica. Una nueva e importante transgresión marina durante el Oligoceno-Mioceno denominada genéricamente Patagoniano cubre gran parte de la región patagónica. Luego se produce una continentalización de la cuenca con la Formación Santa Cruz (Mioceno) y los niveles de terrazas fluviales vinculados al derretimiento de los grandes glaciares en la Cordillera de los Andes. Posteriormente los

fenómenos erosivos y de remoción en masa participan activamente en el modelado del paisaje actual de la Patagonia extra andina.

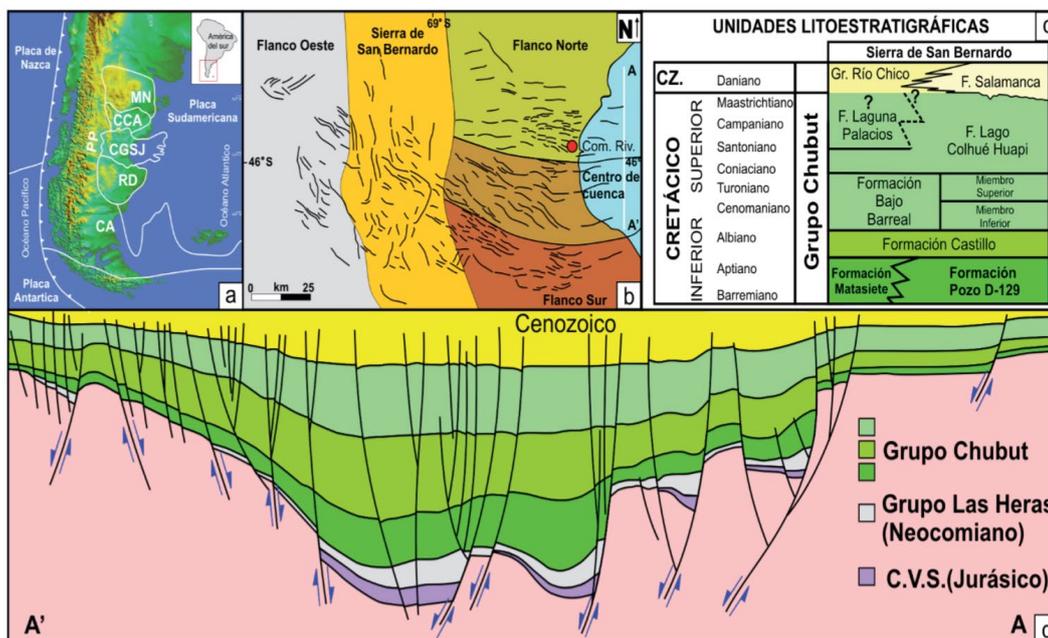


Figura 23. Tabla Tomada de Allard et al., 2015. a) Ubicación de la CGSJ (CA: Cuenca Austral, RD: Región del Deseado, CGSJ: Cuenca del Golfo San Jorge, CCA: Cuenca de Cañadón Asfalto, MN: Macizo Nordpatagónico, PP: Precordillera Patagónica). b) Dominios Estructurales (Figari et al. 1999), c) Unidades litoestratigráficas del Grupo Chubut (Casal et al. 2015). d) Corte estructural regional en el que se destaca la estratigrafía vinculada a la CGSJ para los depósitos Jurásicos-Cretácicos (Figari et al. 1999).

SISTEMA	Serie	Piso	Estratigrafía	Tectónica		
CUATERNARIO	HOLOCENO PLEISTOCENO		R. Tehuelches			
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	Zancliaon	Inversión tectónica		
		MIOCENO	S Tortoniano		Messiniano	
			M Langhiano		Serravalliano	
		PALEOGENO	OLIGOCENO		I Burdigaliano	Aquitania
					S Chattiano	
	EOCENO		S Priaboniano		Bartoniano	
	PALAEOCENO	MIOCENO	I Lutetiano		Ypresiano	
			S Thanetiano		Daniano	
	CRETÁCICO	SUPERIOR	Maastrichtiano		L. Palacios	Subsidencia termal
			Campaniano		Bajo Barreal superior	
Santoniano			Bajo Barreal inferior			
Coniaciano			Castillo			
Turoniano			Matasiete			
Cenomaniano			Pozo D-129			
INFERIOR		Albiano	Grupo Las Heras o "Neocomiano"	Sin-rift tardío		
		Aptiano				
		Barremiano				
		Hauteriviano				
		Valanginiano				
		Berriasiano				
JURÁSICO		SUPERIOR	Tithoniano	Lonco Trapial o Grupo Bahía Laura	Sin-rift temprano	
			Kimmeridgiano			
			Oxfordiano			
	MEDIO	Calloviano	LIAS	Pre-rift		
		Bathoniano				
		Bajociano				
	INFERIOR	Aaleniano				
		Toarciano				
		Pliensbachiano				
		Sinemuariano				
		Hettangiano				

Figura 24. Columna estratigráfica simplificada de la Cuenca del Golfo San Jorge (modificado de Fitzgerald et al. 1990, Hechem y Strelkov 2002).

Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto:

Las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio se han determinado a partir de la Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

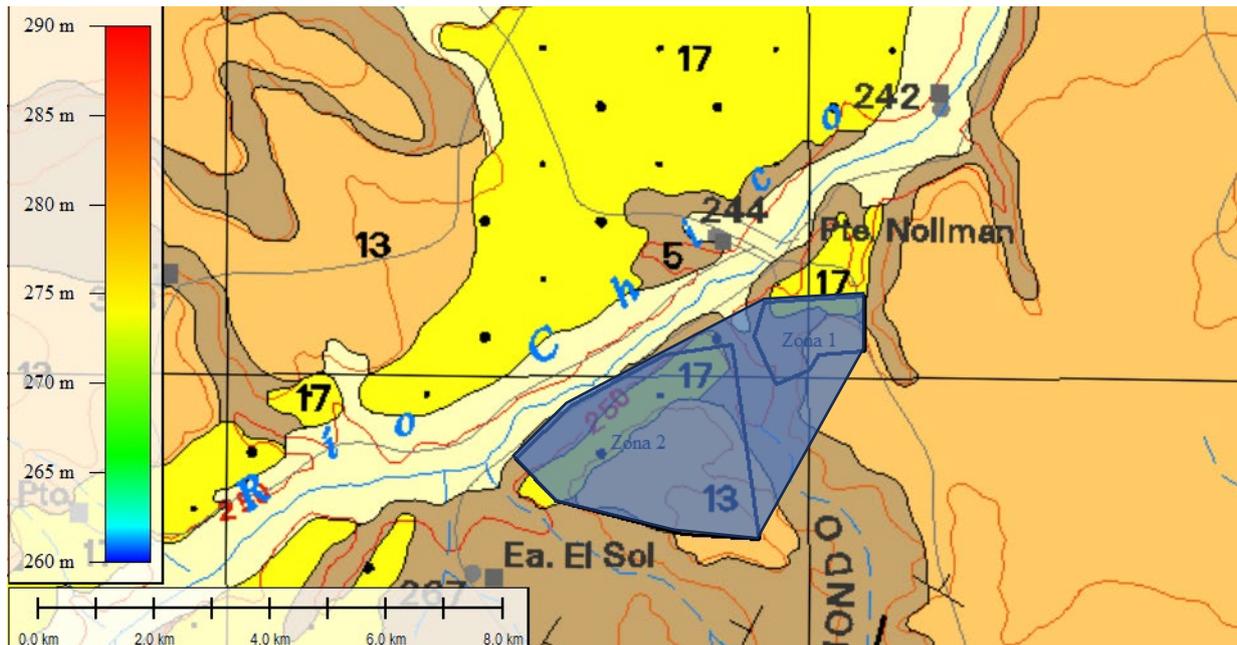


Figura 25. Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

Formación Río Chico (5) (Continental):

Los afloramientos asignados a esta unidad ocupan extensas áreas y fueron descritos en detalle en el valle del cañadón Hondo (estancia El Sol). Se considera que esta unidad es del Paleoceno superior. Amplias exposiciones aparecen en fajas bastante continuas en ambos márgenes del valle del río Chico, al norte y sur del lago Colhué Huapí y en los bordes de las mesetas basálticas (sierras Corrientes, Chaira y Victoria, península Grande, etc.) y en las mesetas de gravas (pampa Pelada, Vaca, etc.). Están bien expuestos en todo el borde de la pampa Pelada, en especial hacia el norte, en los diferentes frentes de las terrazas escalonadas que descienden hacia los bajos topográficos (guadales).

La unidad está constituida fundamentalmente por areniscas, conglomerados, tobas y arcilitas varicolores. Es común que hacia el techo grade a una sección más consolidada, piroclástica y silicificada, con abundantes inclusiones de nódulos limoníticos.

Para la zona del puente Nollman, pampa Vaca y sur del lago Colhué Huapí, el miembro inferior (Las Violetas) (Andreis, 1977), está integrado por areniscas tabulares y lenticulares, finas a muy gruesas, líticas, piroclásticas y feldespáticas, con estructuras internas entrecruzadas tangenciales y cóncavas, de escala pequeña a mediana y también masivas, localmente pigmentadas por óxidos de hierro (hematita) y por escasas arcilitas bentoníticas.



Figura 26. Vista general de los afloramientos de la Fm. Río Chico.

Depósitos sobre pedimentos (13)

Corresponden a gravas con matriz arenosa del Plesistoceno. Algunos planos de erosión, con pendiente hacia el valle Hermoso, el río Chico y otros bajos topográficos, labrados sobre las sedimentitas de las formaciones Santa Cruz, Patagonia, Sarmiento, Río Chico, Salamanca y sobre el Grupo Chubut, tienen una cubierta de gravas arenosas. Estos depósitos provienen de la erosión de las gravas de los Depósitos aterrazados de la pampa del Castillo, generalmente son de poca potencia, aunque localmente suelen ser espesos. Buenos ejemplos se encuentran en el valle Hermoso y en el valle del río Chico.

En algunas de las calicatas realizadas se puede observar la litología típica de estos depósitos de interés.



Figura 27. depósitos de grava arenosa y calicata realizada.

Depósitos de las terrazas del Valle Hermoso (17).

En estos depósitos predominan las gravas desarrolladas en el Pleistoceno. Corresponde a la última planicie aluvial del antiguo río Senguer, cuando continuaba su recorrido por el río Chico, abandonada luego de la captura producida en el codo del río Senguer, al oeste del área aquí tratada.

En el Zanjón del valle Hermoso, próximo a su desembocadura, este depósito tiene más de 10 m de espesor, donde son comunes los clastos de 10 a 20 cm de diámetro (los mayores). Los clastos están constituidos por rocas volcánicas porfíricas y afaníticas y escasas graníticas.



Figura 28. Depósitos de gravas y gravas arenosas en antigua explotación cercana a Río Chico.

5.2.3 Geomorfología y topografía

Cauce del Río Chico

El río Chico, que nace en el lago Colhué Huapí y cruza diagonalmente la zona, es el curso fluvial más importante. Durante el último período interglacial debió tener una esorrentía muy importante, como lo indican las diferentes terrazas fluviales y pedimentos que se escalonan en sus márgenes, pero en la actualidad sólo corre agua en aquellos años en que desborda el lago Colhué Huapí. Últimamente, el agua presente se halla estancada en pequeñas lagunas temporarias y el lago está en plena etapa de retracción. La pendiente de este río es pequeña (medio metro por kilómetro) y ocasionalmente recibe agua desde ambas márgenes, merced a numerosos afluentes temporario.

Mesetas con cubierta de gravas

Luego de la colmatación de la cuenca del Golfo San Jorge con las sedimentitas de las formaciones Patagonia y Santa Cruz y mientras toda la región comenzó a sufrir un movimiento de ascenso que aún hoy continúa, se sucedieron varios episodios de erosión que arrasaron las sedimentitas poco consolidadas de estas formaciones, dejando extensas planicies con depósitos de gravas.

A la izquierda del río Chico, el nivel de meseta más elevado está representado por la pampa Pelada, de rumbo paralelo al del río y de unos 40 km de extensión. Su altura oscila entre 660 m en el extremo sudoeste y 610 m hacia el noreste. A partir de estos antiguos niveles de terrazas se escalonan hasta el río Chico varios niveles, que se distinguen por su altura decreciente y presentan los mejores afloramientos en los sucesivos resaltos entre terrazas.

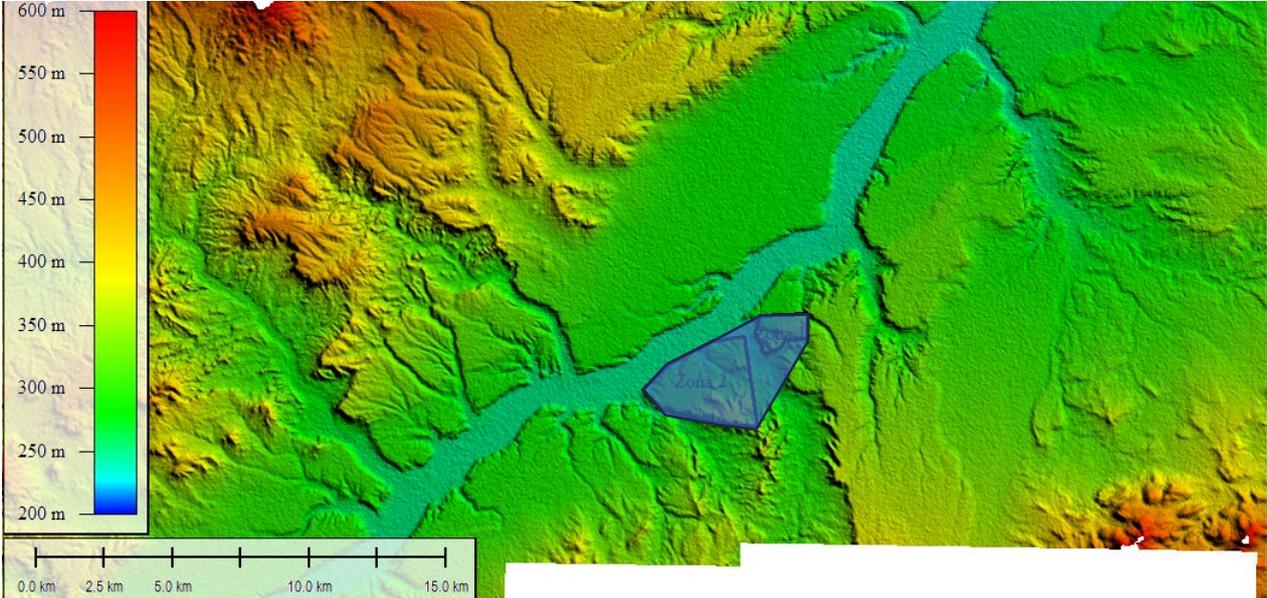


Figura 29. Mapa Topográfico de las Zonas de interés. Imagen SRTM Worldwide Elevation Data tomado de Global Mapper v22.1.



Figura 30. Vista general del valle del Río Chico sobre Ruta Provincial 27 (Vista hacia el oeste).

Pedimentos

Los pedimentos son planos de erosión que se han conservado en aquellos casos en que quedaron cubiertos por una delgada capa de grava proveniente de los bordes de las mesetas. Están labrados sobre sedimentitas poco consolidadas subhorizontales del Terciario, constituidas mayormente por areniscas arcillosas, limolitas y tobas. Los mejor conservados aparecen entre la pampa del Castillo y el río Chico.

Se reconocen al menos tres episodios de pedimentación, por los bordes terrazados observables claramente entre el río Chico y la pampa del Castillo. Del más antiguo sólo se conservan escasos relictos muy disectados, cerca del borde de la meseta. El segundo nivel abarca una superficie mayor, la que fue erosionada por el río Chico, observándose actualmente a este nivel culminando contra los depósitos aterrazados más antiguos de ese río. El nivel de pedimentación más joven concluye sobre esos depósitos, haciéndose difícil su diferenciación.

Terrazas del valle Hermoso y río Chico

El valle del río Chico era la continuidad natural del valle Hermoso, antes de la captura mencionada, siendo actualmente un valle resecuente que recibe aguas de lluvias locales o de posibles desbordes del lago Colhué Huapí. El piso del valle Hermoso tiene continuidad en las terrazas del valle del río Chico, que actualmente están 50 a 60 m por encima del cauce actual de este río. Estas terrazas son de acumulación de gravas arenosas que han sufrido repetidos episodios de transporte desde la zona cordillerana. El tamaño de los clastos, su grado de redondeamiento, el espesor de los depósitos, el ancho de las terrazas y el hábito entrecruzado multicanal de los paleocauces, indican caudales importantes y veloz movimiento del

agua, relacionados indudablemente con la ablación glaciaria cordillerana. Los distintos niveles de terrazas son producto del ascenso continuo de la cuenca del Golfo San Jorge.

5.2.4 Sismicidad

De acuerdo con el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), y el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC), se define a la zona de estudio (recuadro azul) con una peligrosidad sísmica muy reducida (zona cero), (Figura 31: mapa de zonificación sísmica).

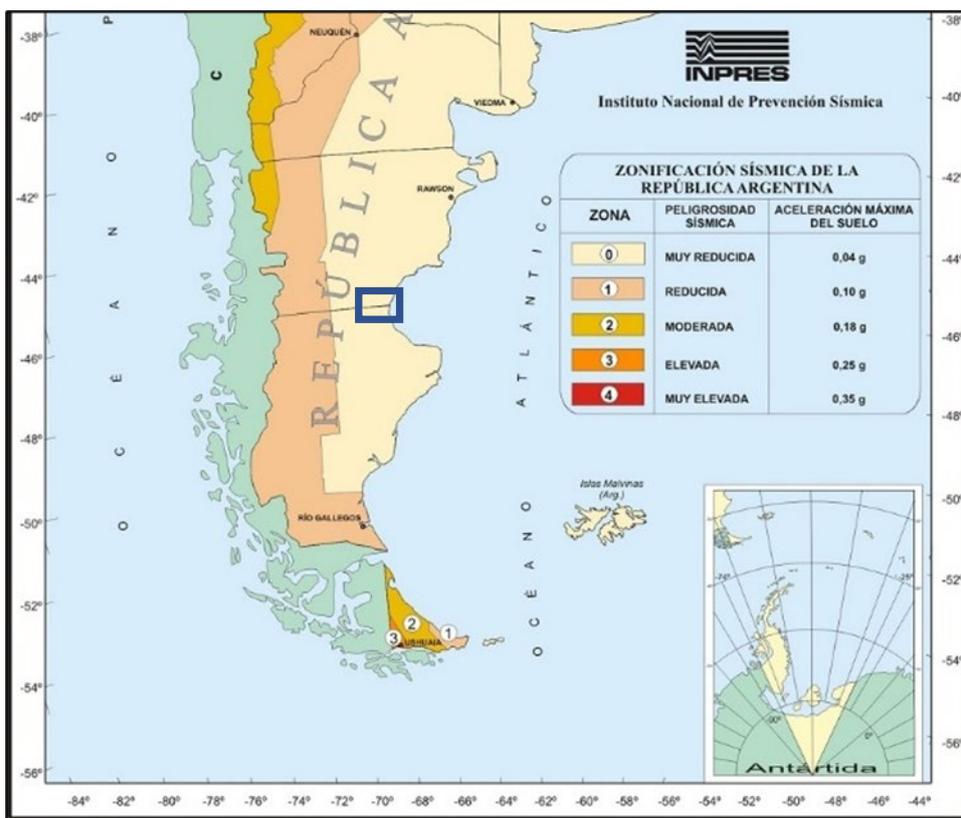


Figura 31. Mapa de zonificación Sísmica. INPRES.

Las zonas de deslizamientos de terreno enmarcadas dentro de los fenómenos de remoción en masa conocidos como reptaje y solifluxión pueden darse por lo general en las laderas de las mesetas, como consecuencia de la acción combinada del hinchamiento de las arcillas y la gravedad. Los derrumbes se restringen a los bordes de mesetas y pueden anticiparse por fracturas incipientes, que podrían convertirse en escarpas de falla.

5.2.5 Aguas subterráneas

De acuerdo al modelo hidrogeológico conceptual de la región, existe un flujo regional circulante en las Formaciones Patagonia, Santa Cruz y Rodados Patagónicos que forman parte del denominado Acuífero Multiunitario, el cual no se distribuye en la zona de estudio. Este es un sistema activo, que se conoce como Sistema Geohidrológico Superior (Grizinik y Fronza, 1996).

En el área de estudio aflora el basamento hidrogeológico correspondiente a la Formación Río Chico en su Parte superior, está constituida por materiales impermeables o de muy baja permeabilidad. En las capas permeables de la parte media se encuentra agua mineralizada.

La unidad Formación Río Chico, en su parte superior, está constituida por materiales impermeables o de muy baja permeabilidad que son las litologías potenciales para este proyecto. En las capas permeables de la parte media se encuentra agua mineralizada.

El cauce del río Chico y la planicie aluvial asociada, también representan unidades hidrogeológicas, ya que existen también aguas libres o freáticas a escasa profundidad. Las concentraciones de sales, similares o mayores a las marinas, reveladas en el subálveo se interpretan como la concurrencia de factores. Los naturales pueden derivar de la descarga en la planicie aluvial del flujo subterráneo de la Formación Salamanca (de origen marino) y la intensa evaporación imperante; derivado de los déficits en el balance hídrico.

De acuerdo a las calicatas realizadas, el agua freática no existe dentro de la zona de interés para la explotación de minerales. Tampoco se ve afloramiento en las laderas de las zonas de interés hacia el Río Chico. Esta falta de recurso hídrico subterráneo fue el que no permitió la explotación ganadera en la zona ya que no fue posible poner pozos, molinos y bebederos asociados para tal actividad. En discordancia con la zona de explotación se encuentra el basamento hidrogeológico por lo cual no existe el recurso subterráneo.



Figura 32. Contacto de la Fm. Rio Chico con las sedimentitas de interés.

5.2.6 Aguas superficiales

La red hídrica del río Chico constituye el rasgo hidrológico más importante de la región. El curso nace en la Laguna del Río Chico, pequeña bahía parcialmente cerrada de aspecto pantanoso, en el extremo SE del Bajo Colhué Huapi que actualmente está seco y se dirige hacia el NE hasta desembocar en el río Chubut, aportando esporádicamente, sus aguas al embalse del Dique Florentino Ameghino.

Es un río de régimen efímero que lleva agua sólo en períodos de intensas lluvias, cuando aportan agua los tributarios locales, como el curso del Valle Hermoso; o cuando el Lago Colhué Huapi desbordaba y rompía las barras de depósitos fluviales y eólicos que taponan su salida.

El cauce permanece seco gran parte del año, o contiene pequeñas lagunas interconectadas generadas a partir de lluvias torrenciales o del aporte que efectúan los numerosos cañadones que bajan desde los laterales del valle.

El Lago Colhué Huapi, ocluido en la actualidad respecto al Río Chico, disminuyó bruscamente su nivel desde su llenado en 2017 hasta su desecamiento total en la actualidad. Dependía de la condición de la cuenca del río Senguer que recibía el exceso del caudal del río Senguer a través del curso denominado “Falso Senguer”, que efectúa su derrame al sur de la Sierra Silva, siendo esta vía el principal aporte. Las

razones de este fenómeno de sequía son naturales (déficit hídrico) y también antrópicas (uso indiscriminado del riego).

La red efímera donde se ubica la zona de estudio nace a partir de cañadones secundarios los cuales disectan a los pedimentos cubiertos por coluvio y se dirigen hacia el cauce principal del Río Chico ubicado al Norte. Sobre otro sector, se encuentra una pequeña red de drenaje compuesta por un cañadón en sentido Norte el cual posee un pequeño dique artificial que funciona como aguada local. Este cañadón desemboca sobre los cauces del río Chico a unos 3.5 km. Estos cañadones poseen una orientación S-N y la red es del tipo dendrítica de alta densidad.

5.2.7 Suelos

Clasificación y perfiles de los suelos presentes.

De acuerdo al Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), el suelo dominante en la zona del proyecto corresponde a los Aridisoles. Los suelos desarrollados en este tipo de clima árido de colores grises a castaños claros se formaron a partir de procesos edafogénicos muy lentos, son de poca profundidad y escasa materia orgánica, con una cobertura vegetal moderada. Los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y/o sílice.

Los horizontes observados, son arenosos al tacto y evidencian la importante acumulación eólica, debido al resguardo de las pendientes, a la acción del viento que favorecen la pérdida de carga del agente y provocan la caída del material en suspensión.

El uso de este tipo de suelos se restringe al pastoreo y cultivos con riego.

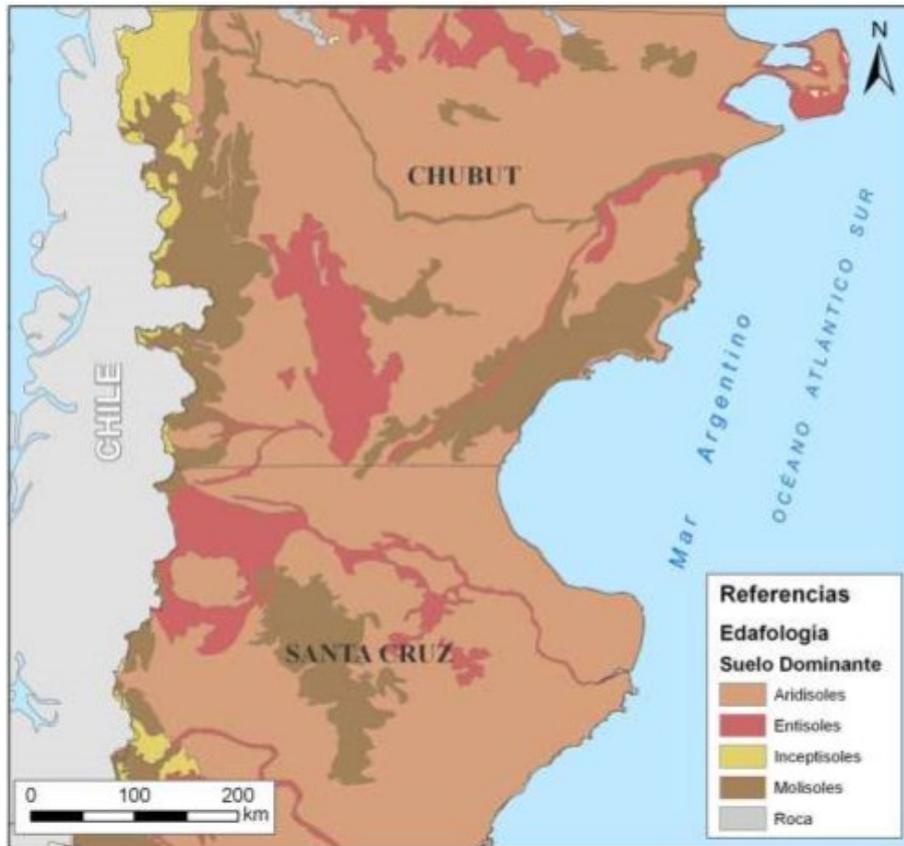


Figura 33. Mapa de clasificación de suelos (INTA).



Figura 34. Perfil de suelo que se desarrolla sobre los áridos a explotar.

5.3 Medio biótico

5.3.1 Generalidades

La presente sección 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.

Desde el punto de vista biogeográfico y según la clasificación propuesta por Arana et al. (2017) el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la región Neotropical, subregión Andina, Provincia Patagónica, la cual abarca el suroeste de Mendoza, oeste de Neuquén y Río Negro, gran parte del Chubut y Santa Cruz y el norte de Tierra del Fuego). Desde una perspectiva fitogeográfica, y de acuerdo a una reciente revisión de las unidades de vegetación de la Argentina (Oyarzabal et al. 2018), esta área se encuentra en la Provincia Fitogeográfica Patagónica, Unidad 43: Estepa arbustiva alta gramínea y gramínea arbustiva (Distrito del Golfo San Jorge).

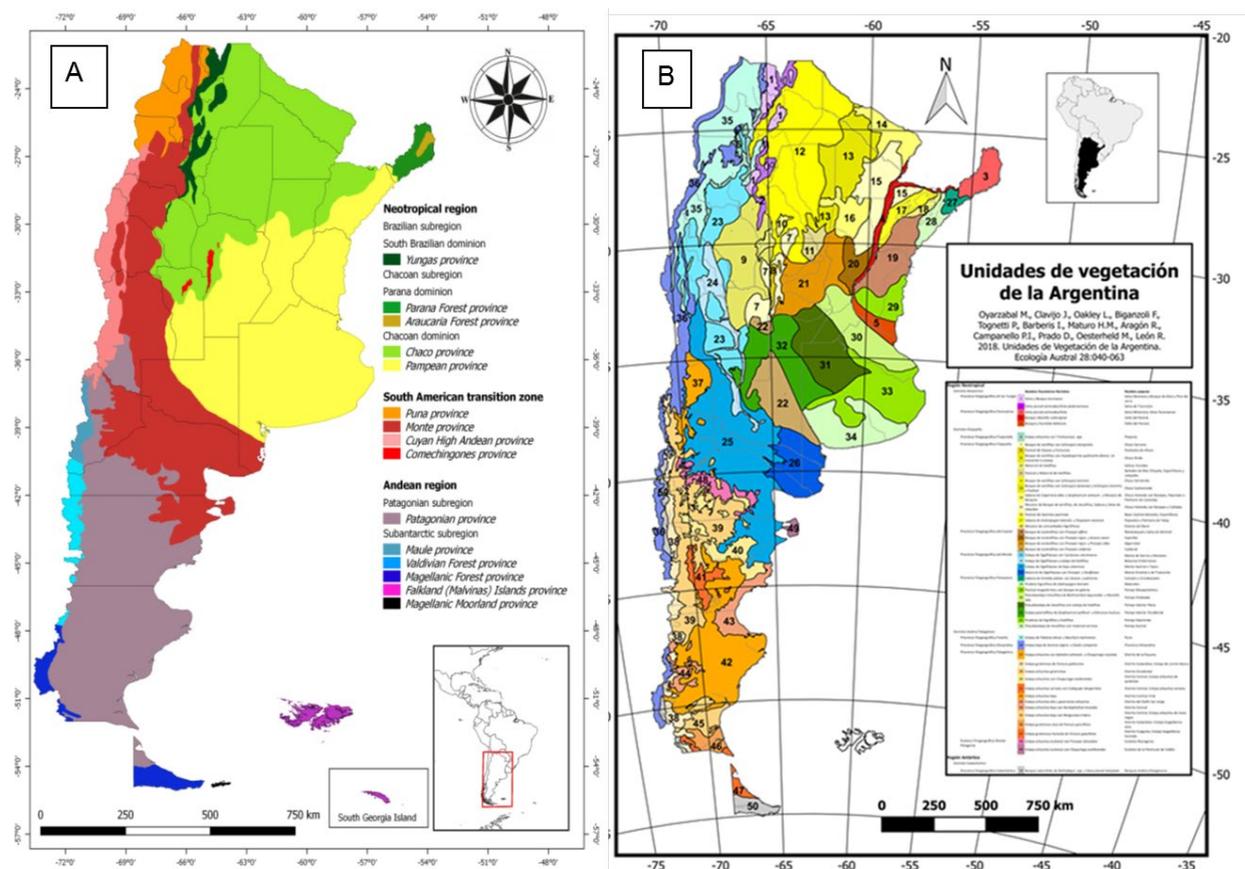


Figura 35. A- Mapa biogeográfico de Argentina (Arana et al. 2017); B- Unidades de vegetación de la Argentina agrupadas en provincias y ecotonos fitogeográficos, dominios y regiones. Se indican los nombres fisonómico-florísticos propuestos y los nombres populares o más conocidos (extraído de Oyarzabal et al. 2018).

5.3.2 Vegetación

Las estepas del Distrito del Golfo San Jorge, están compuestas principalmente por especies vegetales tales como, *Retanilla patagonica* (malaspina), *Schinus johnstonii* (molle), *Berberis micropHYLLA* (calafate), *Ephedra ochreatea*, *Senecio filaginoides* (mata mora o charcao), *Grindelia chilensis* (botón de oro), *Baccharis darwinii*, *Nassauvia ulicina* (manca perro) y pastos como *Pappostipa humilis* (coirón llama), *Festuca argentina* (hucú), entre otros (Arce & González 2000; Oyarzabal et al. 2018). Las especies vegetales típicas de las estepas, además de su rol ecológico en el ciclo de Carbono y agua (Pereyra et al. 2017), como plantas hospederas de insectos u otros animales, como fuentes de néctar y otros alimentos, como fijadoras de suelos, entre otros roles, son

especies forrajeras (Golluscio et al. 2011), productoras de compuestos aromáticos, de compuestos químicos aplicados en medicina o directamente usadas para leña o alimentos (Guerra et al. 2012).

El área presenta 32 especies vegetales (12 herbáceas, 10 subarborescentes y 10 arbustivas), provenientes de 20 familias. Todas las especies son nativas o endémicas de la Región Patagónica.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	STATUS
Boraginaceae	<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater.		Hierba anual	Nativa
Schoepfiaceae	<i>Arjona tuberosa</i> Hombr. & Jacq. ex Decne.	Macachín	Hierba	Endémica
Cactaceae	<i>Austrocactus patagonicus</i> (F.A.C. Weber) Backeb.	Chupa sangre	Sub-arbusto	Nativa
Chenopodiaceae	<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Arbusto	Endémica
Umbeliferae	<i>Azorella prolifera</i>	Neneo	Sub-arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis darwinii</i> Hook. & Arn.	Chilca	Sub-arbusto	Nativa
Berberidaceae	<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Calafate	Arbusto	Nativa
Onagraceae	<i>Camissonia dentata</i> (Cav.) Reiche		Hierba anual	Nativa
Asteraceae	<i>Chuquiraga avellanadae</i> Less.	Quilimbae	Sub-arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsbo.	Uña de gato	Sub-arbusto	Endémica
Ephedraceae	<i>Ephedra ochreatea</i> Miers	Sulupe	Arbusto	Endémica
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Alfilerillo	Hierba anual o bianual	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia collina</i> Phil.	Pichoa	Hierba	Nativa
Solanaceae	<i>Fabiana peckii</i> Niederl.		Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Grindelia chilensis</i> (Cornel.) Cabrera	Botón de oro	Sub-arbusto	Nativa
Poaceae y Juncaceae	<i>Poa sp. Bromus sp. Papostippa humilis</i> <i>Juncus sp.</i>		Hierba	Nativa
Verbenaceae	<i>Mulguraea ligustrina</i> (Lag.) N. O'Leary & P. Peralta	Mata dulce	Arbusto	Nativa

Verbenaceae	<i>Mulguraea tridens</i> (Lag.) Moldenke	Mata negra	Sub-arbusto	Endémica
Solanaceae	<i>Lycium chilense</i> Speg.	Yaoyin	Arbustivo	Endémica
Cactaceae	<i>Maihueiopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	Tuna	Sub-arbusto	Nativa
Plantaginaceae	<i>Plantago patagónica</i> Jacq.	Llantén	Hierba	Nativa
Fabaceae	<i>Prosopidastrum striatum</i> (Benth.) R. A. Palacios & Hoc	Manca-caballo	Arbusto	Nativa
Rhamnaceae	<i>Retanilla patagónica</i>) Speg. Tortosa	Malaspina	Arbusto	Nativa
Anacardiaceae	<i>Schinus johnstonii</i> Barkley.	Molle	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Senecio filaginoides</i> DC	Yuyo moro	Sub-arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Senecio sp</i>		Sub-arbusto	Nativa
Iridaceae	<i>Sisirrichium sp</i>	Sisiringio	Hierba	Nativa

Figura 36. Especies vegetales identificadas en el área de estudio.



Figura 37. Cobertura vegetal en la zona del proyecto (zonas de cañadón).



Figura 38. Cobertura vegetal en la zona del proyecto (zonas planas).

5.3.3 Fauna

La diversidad de animales, aunque relativamente poco abundante en diversidad, cuando se compara con otras regiones de la Argentina, presenta especies endémicas de importancia para la región. Existen varias especies de reptiles y algunos de anfibios y varias especies de mamíferos. Los principales mamíferos herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Hay, además, varias especies cavadoras como el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o el tucu tucu (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnívora, los cuales fueron severamente afectados por la introducción del ganado doméstico y por las actividades relacionadas, así como por la incorporación de mamíferos exóticos a sus hábitats naturales. Las aves están representadas principalmente por el orden Paseriformes de las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae; son comunes las aves insectívoras caminadoras como la bandurrita común (*Upucerthia dumetaria*), la caminera patagónica (*Geositta antarctica*), la caminera común (*Geositta cunicularia*) y la bandurrita patagónica (*Eremobius phoenicurus*). Entre los no paseriformes se encuentran la quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*) y el ñandú petiso o choique (*Rhea pennata*) considerada una especie amenazada, susceptible de pasar a la situación de especie en peligro de extinción.

En las áreas de estudio se registraron en forma directa o indirecta 18 especies de animales, pertenecientes a 15 familias. De las 18 especies, 9 correspondieron a mamíferos (4 exóticas y 5 domésticas), 6 a especies de aves, 1 especie de reptil y 2 especies de invertebrados.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Registro	Estado de conservación	
				UICN	SAREM
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Caviidae	Directo- avistaje Indirecto- Heces	LC	Preocupación menor
Piche	<i>Zaedyus pichiy</i>	Dasypodidae	Indirecto- Cuevas	NT	Casi amenazado
Peludo	<i>Chaetophractus villosus</i>	Dasypodidae	Indirecto-cuevas	LC	Preocupación menor
Zorrino común	<i>Conepatus humboldtii</i>	Mephitidae	Indirecto-cuevas	LC	Preocupación menor
Roedores	No determinados	Cricetidae	Indirecto-heces	LC	Preocupación menor
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Leporidae	Directo-avistaje Indirecto-heces	SC	Exótica
Caballo	<i>Equus caballus</i>	Equidae	Directo-avistaje Indirecto-heces-huellas	SC	Exótica
Choique	<i>Rhea pennata</i>	Rheidae	Indirecto-huellas Indirecto-heces	NT	Amenazado
Loica común	<i>Leistes loyca</i>	Icteridae	Directo-avistaje	LC	Preocupación menor
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Passerellidae	Directo-avistaje	LC	Preocupación menor
Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Thraupidae	Directo-avistaje	LC	Preocupación menor
Torcacita común	<i>Columbina picui</i>	Columbidae	Directo-avistaje	LC	Preocupación menor
Aguila Mora	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Accipitridae	Directo-avistaje	LC	Preocupación menor
Geko patagónico	<i>Homonota darwini</i>	Phyllodactylidae	Directo-avistaje	SC	No corresponde
Escarabajos	No identificados	Tenebrionidae	Directo-avistaje	SC	No corresponde
Araña pollito	<i>Grammostola mollicoma</i>	Theraphosidae	Directo-avistaje	SC	No corresponde

Figura 39. Especies de animales en el área de estudio, forma de registro y su estado de conservación según la UICN y la SAREM.

En forma directa se avistaron varios ejemplares de *Microcavia australis* (cuis chico) y *Lepus europaeus* (libre). Solo de forma indirecta se detectaron indicios de presencia de roedores, *Zaedyus pichiy* (piche), *Chaetophractus villosus* (peludo) y *Conepatus humboldtii* (zorrino común). La abundancia de cuevas y heces en las áreas son indicios de una gran abundancia de estas especies. Además, en estas áreas se registraron huellas de puma y caballos y se pudo observar la presencia de una pequeña tropilla cercana a la zona.

Dentro de las aves se observaron en forma directa chingolos, yal negro, loica común y torcacita común. El sonido de otras aves en esta y otras áreas, no identificadas, dan indicio de la presencia abundante de estas especies.

Durante el relevamiento de campo no se observaron evidencias de presencia de anfibios o sitios con posibilidades de utilización para sus puestas en el área de influencia del proyecto, ya que no se encuentran cuerpos de agua permanentes de ninguna naturaleza y tampoco se observaron sectores expuestos a periodos de anegamiento duradero.

Dentro de los invertebrados se observaron en forma directa a través del avistamiento, escarabajos y arañas.



Figura 40. Águila Mora en un cartel sobre ruta 27.



Figura 41. Evidencias de presencia de animales en el área. Huella de Puma.

5.4 Medio socioeconómico y cultural

El proyecto se encuentra inmerso en la zona rural al norte del Ejido urbano de Comodoro Rivadavia, en la provincia del Chubut, en el departamento Escalante.

- Comodoro Rivadavia: se inserta en una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica, esto conlleva a albergar importantes empresas operadoras y prestadoras de servicios para la explotación del petróleo y gas, empresas metalmecánicas, constructoras de obras civiles e instalaciones, además de la existencia de talleres relacionados a la atención de la actividad industrial. De esta manera se destaca por ser el centro urbano y económico más importante de la Patagonia Central. Su superficie abarca 548,2 km² y su población alcanza los 177.038 habitantes según datos publicados por la Dirección de Estadística de la Provincia de Chubut y generados en el Censo Nacional 2022.

Las empresas de construcción asentadas en esta localidad serán las que mayormente resulten beneficiarias de los materiales que serán retirados de la Cantera Belén.

- Rada Tilly: ciudad balnearia que se destaca por ser la localidad más al sur de la Provincia de Chubut, ubicada en el centro geográfico del Golfo San Jorge, siendo su única industria desarrollada el turismo.

En sus límites se encuentran las mesetas Punta Piedras al norte y Punta Marqués al sur. Asimismo, ofrece a quienes la visitan una playa de arenas finas y suave pendiente de casi 4 kilómetros de extensión. Con amplitudes de mareas que varían entre 4 y 6 metros, la bajamar descubre hasta 600m de suelo firme apto para la práctica de deportes como tenis, fútbol, rugby, hockey, carrovelismo, deportes náuticos, trekking o simplemente contemplar el paisaje. Además, la ciudad ofrece a sus visitantes servicios de gastronomía, hotel, bungalows, campings, casino, museo regional, biblioteca, taller de arte, gimnasios cerrados para la práctica de diferentes actividades y en temporada alta la playa cuenta con servicio de guardavidas.

Además, Rada Tilly cuenta con una de las reservas de Lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) más importantes, debido a que la especie está en total estado salvaje, sumado al imponente paisaje que ofrece los miradores de Punta Marqués.

Distancias a centros poblados:

La zona donde se emplaza el proyecto está en la zona rural a 50 km al norte de Comodoro Rivadavia. El barrio más próximo es el barrio de Astra sobre ruta nacional n°3 a 47 kilómetros.

Dentro de la Estancia El Sol, se encuentra una vivienda de los titulares del establecimiento y espacio turístico en desarrollo.

Población:

Según el Censo Nacional de 2022, la República Argentina tenía 45.892.285 habitantes. La Provincia del Chubut estaba habitada por 592.621. El Departamento Escalante, tenía 215.453 habitantes. 109.365 eran mujeres/femenino y 106.088 varones/masculino. Esta población representa un 1,29 % en el total nacional. Dado que la superficie provincial ocupa 224.686 km², la densidad poblacional para el año 2022 resulta en 2,3 habitantes/km².

La evolución poblacional del Departamento Escalante, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina, es la siguiente: En 1917, 3.232 habitantes. En 1947, 30.856 habitantes. En 1960, 41.813 habitantes. En 1970, los 72.906 habitantes marcan un crecimiento extraordinario del orden del 103 % respecto del censo anterior. En 1980, 96.865 habitantes. En 1990, son 124.104 los habitantes que marcan un 30 % de aumento respecto de la década anterior. En 2001, 135.632 habitantes, en 2010 186.583 habitantes y en 2022 215.453 habitantes dando un incremento a nivel departamento de 15.5%.

El Departamento Escalante, además de Rada Tilly, incluye también a la localidad de Comodoro Rivadavia. El Departamento Escalante, además de Comodoro Rivadavia, incluye también a la localidad de Rada Tilly.

La evolución poblacional de Escalante, desde el año 1917, es el siguiente:

1917	1947	1960	1970	1980	1990	2001	2010	2022
3232	30856	41813	72906	96865	124104	135632	186583	215453

Población por sexo, grupos de edad y densidad poblacional.

El Departamento Escalante tiene una densidad poblacional de 15,37 hab/km² (INDEC, 2022).

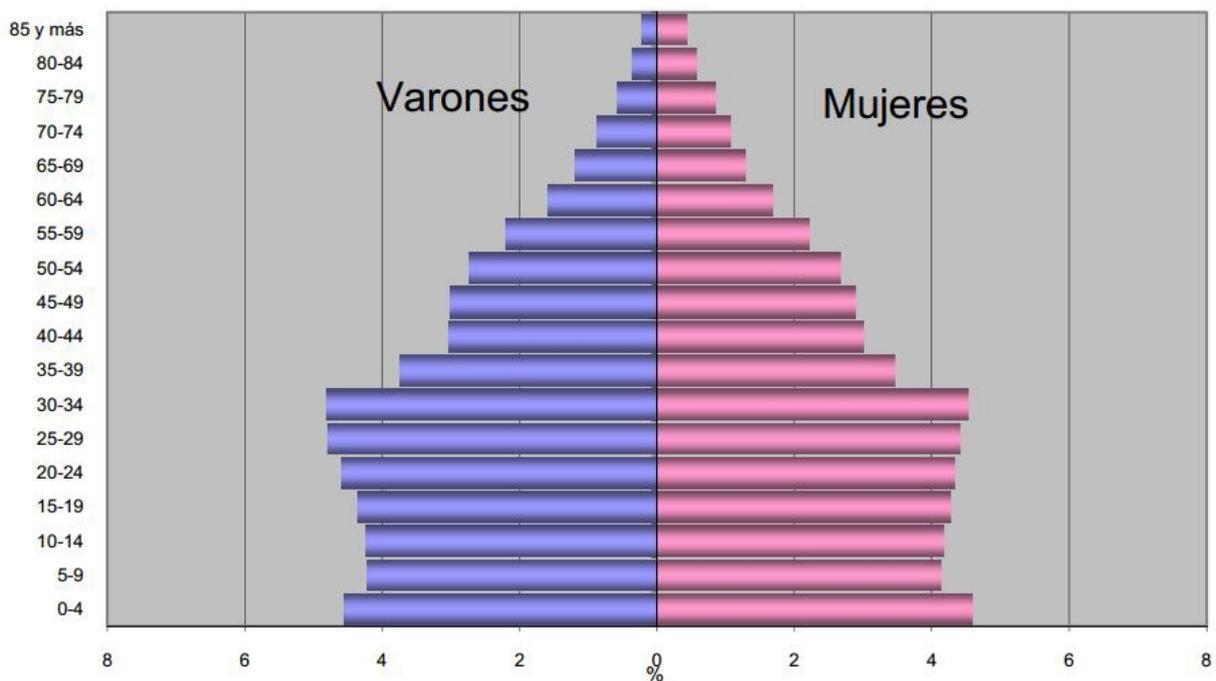


Figura 42. Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2022.

La densidad de Población comparada según los Censos Nacionales para el Departamento Escalante de la Provincia del Chubut muestra una variación porcentual anual que, en todas las décadas se manifiesta en ascenso.

Servicios:

La localidad de Comodoro Rivadavia cuenta con los siguientes servicios que se detallan a continuación:

- Bancos (Banco del Chubut, Banco Nación, Santander Río, Banco Francés, Macro, Banco de Galicia, Provincia de Santa Cruz, Banco Credicoop, otros.)
- Comisarías
- Bomberos voluntarios
- Edificio municipal
- Iglesias
- Gendarmería
- Dirección de Cultura y Turismo

- Telefonía Fija.
- Telefonía Móvil
- Estaciones de Servicios
- Farmacias
- Hospitales y clínicas
- Aduana
- Juzgado de Paz y registro Civil
- Gimnasios
- Restaurantes
- Rotiserías
- Hoteles
- Terminal de Ómnibus
- Aeropuerto
- Puerto marítimo

Comunicación:

- Radios AM
- Radios FM
- Fibra óptica e internet
- Canal de televisión (Canal 9 de Comodoro Rivadavia)

Vivienda. Infraestructura y servicios:

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2022 del INDEC el departamento de Escalante tiene 56.875 viviendas, con una relación de 3,3 habitantes por viviendas. La ciudad de Comodoro Rivadavia tiene 52.428 viviendas, de las cuales 47.780 tiene desagüe del inodoro a la red pública; 1.232 a cámaras sépticas y pozo ciego; 3.248 sólo a pozo ciego y 168 a hoyo en la tierra.

En cuanto a la procedencia del agua para beber y cocinar, un total de 53.508 accede al agua mediante red pública, mientras que 284 viviendas acceden por otros medios.

Un total de 33.794 de viviendas son propiedad del ocupante, tanto del terreno como de la vivienda. La tasa de urbanización muestra un alto índice de ocupación de suelo urbano, en contraposición con la ocupación rural.

Viviendas en áreas urbanas y rurales según censo 2022

Ejido Municipal	Total Viviendas	Área urbana	Área Rural
COMODORO RIVADAVIA	58.319	57.677	642

Educación e infraestructura

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2022 del INDEC, se puede indicar que respecto a la educación en la provincia de Chubut que la tasa de analfabetismo alcanza una tasa del 2%, mientras que la tasa de matriculación asciende al 101,2% (esta tasa supera el 100% dado que contempla población con mayor o menor edad respecto a la población escolar).

El 52,3% de las personas con secundario completo se encuentran ocupados, además se encuentran ocupados el 16,2% de las personas con instrucción superior completa.

Comodoro Rivadavia cuenta con 45 instituciones estatales de nivel inicial, 43 instituciones estatales de nivel primario, 27 instituciones estatales de nivel secundario, 5 instituciones estatales de nivel superior no universitario, 2 escuelas de formación profesional. Además, cuenta con 52 instituciones del nivel privado, incluyendo todos los niveles. Se encuentra en esta ciudad la sede central de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" que posee cedes en distintas ciudades patagónicas.

Salud. Infraestructura e indicadores vitales:

Comodoro Rivadavia cuenta con seis centros de atención primaria de la salud en la zona Sur y cinco en la zona Norte, estos centros dependen de la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad, además se encuentra el Hospital Regional Comodoro Rivadavia, el hospital Provincial Alvear dependientes del Ministerio de Salud provincial y el hospital Militar a cargo del ejército Argentino. Además, cuenta con importantes centros privados de salud.

Según los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares datos actualizados, en el segundo trimestre del año 2013 en el conglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly, el 83,93% de la población encuestada, cuenta con algún tipo de cobertura médica.

Recreación e infraestructura:

La ciudad cuenta con numerosos museos: Museo Regional Patagónico, Museo Nacional del Petróleo, Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR), Museo de Geología y Minas, Museo Paleontológico de Astra, Museo Fortín Chacabuco.

Otra atracción es el Cerro Chenque, desde su mirador se puede observar el mar, el puerto y la ciudad. Además, cuenta con el Parque Eólico Antonio Morán, ubicado a 17 km del centro, considerado el más importante de Latinoamérica.

Seguridad pública y privada:

Policía de la Provincia del Chubut es una de las 23 policías provinciales existentes en la Argentina, y está a cargo de la seguridad pública de los habitantes de la provincia del Chubut.

Comodoro Rivadavia posee 6 comisarías repartidas por una por distritos, además se encuentra la comisaria de la mujer.

Estructura económica y empleo:

La provincia de Chubut presenta distintas actividades productivas relacionadas a la agricultura, ganadería y pesca, minería y petróleo, industria y comercio, servicios, electricidad, gas y agua y construcción. Se muestra a continuación el detalle del empleo registrado para cada una de esas actividades.

Comodoro Rivadavia posee una completa red de transportes terrestres y aéreos. La localidad posee el aeropuerto General Mosconi, para el transporte de pasajeros, con vuelos diarios que conectan dicha localidad con las principales ciudades argentinas y con localidades patagónicas. Además, la ciudad cuenta con una terminal de ómnibus, denominada General Solari, para el transporte de pasajeros en el país y hacia Chile.

Actualmente la principal actividad económica de la región está atravesando un momento de crisis producto de la disminución del precio del barril internacional y de nuevas políticas energéticas del país.

Comodoro es Capital Nacional del Petróleo por ser el primer lugar donde se descubre petróleo en el territorio nacional en 1907 y además por su importante producción de hidrocarburos. Los yacimientos de explotación petrolera abastecen un importante porcentaje del consumo nacional. Comodoro Rivadavia posee una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica con una producción diaria de 1.000.000 de barriles de petróleo y 6.000.000 de m³ de gas. El área petrolera cuenta con un personal de 7.000 trabajadores.

En la actualidad, la producción de hidrocarburos en Comodoro Rivadavia representa el 29% de la producción de la Cuenca del Golfo San Jorge, que a su vez alcanza el 31,5% del total de producción del país.

La ciudad posee un parque metalmecánico de alta calidad procedente de su tradición petrolera.

La producción de lana es vendida en el mercado local y la carne también. La producción de derivados de la oveja es muy insigne para la zona.

La ciudad cuenta con una importante flota pesquera y una zona franca con infraestructura industrial para procesar las capturas. El puerto de Comodoro recibe buques de gran calado. Comodoro es centro de captura de merluza, langostinos y centollas de apreciada calidad, tanto en el mercado nacional como en internacional.

Comodoro Rivadavia posee una vasta estructura de servicios; establecimientos gastronómicos; lugares de esparcimiento nocturno como el casino, pubs y discotecas. Existen 16 hoteles y hospedajes destinados a turistas y empresarios.

Actualmente se están empezando a desarrollar proyectos energéticos de energías renovables como ser parques eólicos lo cual puede llegar a ser una nueva industria a desarrollarse en la ciudad.

Cambios sociales y económicos:

Tanto la obra como la actividad una vez en funcionamiento, no serán generadores de cambios demográficos, no generará modificación alguna de patrones culturales, tampoco generará cambios en los servicios públicos, ni de transporte o medios de comunicación. No tendrá interferencias con centros educativos, de salud tampoco con centros de recreación.

Lo que sí hará el proyecto “Cantera Belén” es colaborar con la industria de la construcción a través de los áridos que serán extraídos y comercializados en las ciudades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

Áreas de valor patrimonial natural y cultural

Las Áreas Naturales Protegidas son zonas especialmente consagradas a la protección y al mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados a ellos.

En Chubut las Áreas Naturales Protegidas abarcan un 2 % de los 224.686 Km² que compone la superficie de la provincia. Se listan a continuación las áreas protegidas:

- Península Valdés
- Punta Tombo
- Punta León
- Punta Loma
- Bosque Petrificado Sarmiento

Casacadas Nant y Fall

- Cabos dos Bahías

- Lago Baguillt
- Laguna Aleusco
- Piedra Parada
- Punta del Marqués
- Parque Provincial Río Turbio
- Parque Nacional Lago Puelo
- Parque Nacional Los Alerces
- Farallón

El área natural más cercana al lugar del proyecto lo constituye el Patrimonio Natural denominado Rocas Coloradas, ubicado 42 km al SE.

Arqueología/Paleontología

Dada la génesis de los depósitos que conforman el área de estudio, no poseen contenido fosilífero reconocido. Los ambientes de terrazas fluviales de ríos cuya energía y capacidad de transporte al momento de formarse estos depósitos eran elevadas, dificulta mucho la conservación de restos fósiles. Durante los relevamientos realizados no se han encontrado restos arqueológicos de ninguna clase.

6 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Identificación de acciones generadoras de impactos

En este capítulo se describen los componentes ambientales y se detalla para cada acción del proyecto, el potencial impacto ambiental previsto sobre los factores o componentes ambientales considerados en el diagnóstico ambiental.

En primera instancia se señalan las acciones a realizar en cada etapa de la obra que, por su magnitud o importancia de manera directa o indirecta, podrían generar impactos ambientales.

Luego se realiza una descripción de los potenciales impactos ambientales, de acuerdo a los componentes para cada medio (físico, biológico y socioeconómico y cultural). Asimismo, se evalúan cuali-cuantitativamente los impactos y se califican según su importancia siguiendo la metodología de evaluación de impactos ambientales de Vicente Conesa Fdez.-Vitora, 1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Factores del medio	Acciones del proyecto									
	A1	A2	A3							An
F1		*		*		*			*	*
F2			*	*		*				
...	*	*				*	*		*	
...					*			*		
Fn		*		*		*				*

Figura 43. Factores del medio vs Acciones del proyecto.

Fuente: Vicente Conesa Fdez.-Vitora, 1997

Una vez identificados los impactos se procede a realizar una valoración cualitativa de los impactos generados que se expresa en una Matriz de Importancia.

Cada casilla de cruce de esta matriz representa el valor de Importancia (I) del impacto que genera una acción sobre un determinado factor ambiental. Este valor resulta de la asignación de valores a los atributos descriptivos de cada impacto ambiental identificado (ver tabla a continuación).

Variable	Descripción	Calificación / Valor	Criterio
Signo	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Positivo (+)	Acciones que actúan en forma beneficiosa sobre los diferentes factores que se han considerado
		Negativo (-)	Acciones que actúan en forma perjudicial sobre los diferentes factores que se han considerado

Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12.	Baja intensidad (1)	Con afección mínima en el área
		Media (2)	Área escasamente afectada
		Alta (3)	Área afectada
		Muy alta (8)	Destrucción casi total del factor considerado
		Total (12)	Destrucción total del área
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.	Puntual (1)	Se produce en efecto muy localizado
		Parcial (2)	Se produce un efecto parcialmente localizado
		Extenso (4)	Se considera a situaciones intermedias
		Total (8)	Efecto no admite una ubicación precisa
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo (1)	Manifestación del impacto en un periodo superior a 5 años.
		Medio plazo (2)	Manifestación del impacto en un periodo entre 1 a 5 años.
		Inmediato (4)	Manifestación del impacto en un periodo menor a 1 año.
		Crítico (8)	Alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto.
Persistencia (PE)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz (1)	Permanencia del efecto menor a 1 año.
		Temporal (2)	Permanencia del efecto entre 1 y 10 años.
		Permanente (4)	Permanencia del efecto superior a 10 años.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo (1)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a corto plazo
		Medio plazo (2)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a medio plazo
		Irreversible (4)	Es imposible de retomar las condiciones previas a la acción, Irreversible.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergismo (1)	Una acción no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
		Sinérgico (2)	Una acción actúa con otras acciones sobre el mismo factor con sinergismo moderado.
		Muy sinérgico (4)	Una acción actúa con otras acciones en forma altamente sinérgica.
Acumulación (AC)	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando	Simple (1)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto no es de forma acumulativa.

	persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Acumulado (4)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto se da de forma acumulativa.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (1)	El efecto supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental.
		Directo (4)	La repercusión de la acción tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular (1)	Aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
		Periódicos (2)	Manifestación de un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
		Continuos (4)	Acciones que producen el efecto, permanecen constantes en el tiempo.
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable inmediatamente (1)	Cuando el factor es totalmente recuperable en forma inmediata.
		Recuperable a medio plazo (2)	Cuando el factor es totalmente recuperable en medio plazo.
		Mitigable (4)	Es posible una reconstrucción parcial del factor afectado.
		Irrecuperable (8)	El factor afectado es irrecuperable con intervención humana.
Importancia del Impacto (I)	Viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.	---	---

Figura 44. Valor de importancia de los impactos

Fuente: Vicente Conesa Fdez.-Vitora, 1997.

6.2 Importancia de Impacto (IMP)

Sobre la base de los valores asignados a cada parámetro de impacto ambiental, se determina un factor integrador ilustrativo de la relevancia del impacto ambiental en análisis, denominado Importancia del Impacto (IMP). Los valores de IMP surgen de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia de Impacto (IMP)} = \pm (3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (IMP) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Rango de importancia de los impactos

Para ilustrar la relevancia de cada impacto, se asignan 4 rangos para los valores, a saber:

- **Impacto Bajo:** valores menores de 20, tanto de carácter positivo como negativo. El efecto sobre la componente ambiental es poco perceptible o irrelevante.
- **Impacto Moderado:** valores entre 20 y 35, de carácter positivo y negativo. Los impactos producen efectos notables y modificaciones sobre el componente ambiental analizado.
- **Impacto Alto:** valores entre 36 y 50. Los efectos modifican sustancialmente las condiciones ambientales, tanto en aquellos de carácter positivo como negativo.
- **Impacto Crítico:** valores entre 51 y 68. Impacto cuyo efecto es superior a los umbrales aceptables, en el caso de poseer carácter negativo, produciendo una pérdida permanente en las condiciones naturales. Si se trata de un impacto positivo, en su mayoría corresponderá al componente socioeconómico, reflejándose en los beneficios que la región recibe por la implantación del proyecto.

A los fines de facilitar al evaluador el análisis de la Matriz de Importancia, se colorea cada casilla de cruce valorada con la siguiente clasificación: **verde** para Impacto positivo, **Bajo amarillo**, para Impacto Moderado **naranja**, Impacto Alto **rojo**, y para Impacto Crítico **Violeta**.



Figura 45. Valores y rangos de los impactos
Fuente: Elaboración propia.

Premisas generales para la valoración de la importancia

Para la asignación de los valores para cada parámetro de caracterización del impacto ambiental se han considerado las siguientes premisas:

- El análisis se elaboró teniendo en cuenta el estado ambiental de base.
- Las valoraciones de los atributos de los impactos han sido ponderadas teniendo en cuenta que las acciones del proyecto pueden provocar efectos con mayor o menor magnitud, de acuerdo a las particularidades de determinado factor ambiental y en determinado sitio. En este sentido se ha optado por trasladar la mayor ponderación de la importancia manifestada en un determinado sitio, a la totalidad del área considerada. Esta premisa es un criterio precautorio que disminuirá significativamente la subestimación de un impacto ambiental.

6.3 Acciones generadoras de impacto y factores ambientales afectados

Para una mayor comprensión de los términos que se utilizarán, se definen los elementos del ambiente considerados:

- Sistema: es el entorno vital de desarrollo de todas las actividades humanas. Incluye el conjunto de factores físico – naturales, sociales, culturales y económicos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven, determinando su forma, carácter, relación, supervivencia y economía en el cual desarrolla su acción el proyecto.
- Subsistema: elementos e interacciones pertenecientes a un sistema ambiental. El subsistema está constituido por una serie de elementos ambientales susceptibles de recibir los efectos de un proyecto.
- Componente: elementos o interacciones pertenecientes a un subsistema ambiental. Un componente está integrado por uno o varios factores.
- Factor: son los diversos elementos que integran los componentes ambientales, susceptibles de ser modificados.

Al identificar las acciones se tuvieron en cuenta que las mismas contarán con las siguientes características:

- Significación: capacidad de generar alteraciones
- Independencia: para evitar duplicaciones
- Representatividad: vinculación a la realidad del proyecto
- Posibilidad de valoración
- Exclusividad: las acciones son excluyentes una respecto de otras

6.4 Acciones del proyecto que afectarán al ambiente

Se definieron 3 etapas, las cuales a su vez implican una serie de actividades o tareas que se desarrollaran: Etapa de Construcción, Etapa de Operación y Mantenimiento y Etapa de Cierre. A continuación, sólo se realiza una breve descripción de aquellas acciones y/o actividades del proyecto que se consideran como generadoras de impactos para cada una de las etapas.

Fase de construcción

Esta etapa involucra las siguientes acciones:

- Acción 1: Limpieza y desmonte del predio.
- Acción 2: Construcción de caminos internos y accesos.
- Acción 3: Movimiento de suelo (desbroce).
- Acción 4: Construcción de galpón

Estas acciones se llevarán a cabo en los dos sectores identificados previamente, una vez que el proyecto sea aprobado.

Fase de operación y mantenimiento

Para la fase de operación y mantenimiento se establecieron para el proyecto:

- Acción 1: Operatoria de explotación
- Acción 2: Almacenamiento de áridos
- Acción 3: Transporte de materiales.
- Acción 4: Mantenimiento del predio (común a todas las etapas)

Fase de cierre y post cierre del proyecto

Una vez agotada la capacidad de retiro de áridos del sector determinado, se procederá al cierre de la actividad. Esta fase comprende las siguientes acciones:

- Acción 1: Movimiento de suelo.
- Acción 2: Recomposición final.

Por lo general, la cantera a desarrollar, al ser la misma de muy baja altura se podrá remediar el perímetro para que quede una pendiente suave de 2 x 1 en relación longitud y altura alrededor de este. También a dejar un suelo plano y con niveles que no permitan su inundación en caso de tormentas grandes y escarificado para su posterior revegetación natural.

6.5 Factores ambientales afectados

A continuación, se realiza la división de los diferentes elementos del ambiente en donde se consideran aquellos factores que se verían potencialmente impactados como consecuencia de la implementación del proyecto. La división se realizó de la siguiente manera:

- **Geomorfología:** cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.
- **Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- **Agua Superficial:** se entiende por agua superficial a todos los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero.
- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Flora:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Actividades Económicas y Generación de empleos:** refiere a la demanda de mano de obra ocasionada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra

todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto.

- Demanda de materiales para la construcción: tanto la perteneciente a las obras civiles como viales que se desarrollan en el entorno al proyecto.

6.6 Identificación de impactos ambientales

A continuación, se presenta la matriz de importancia, donde se mencionan los potenciales impactos positivos y negativos del proyecto en cada una de sus fases (VER ANEXOS):

FACTORES AMBIENTALES		ETAPAS DEL PROYECTO CANTERA BELEN														
		Construcción				Operación				Abandono		Común en todas las etapas				
		Limpeza y desmonte del predio	Construcción de Galpón	Construcción de caminos internos y accesos	Movimiento de suelo (desbroce)	Operatividad de explotación	Almacenamiento de áridos	Transporte de materiales	Mantenimiento del predio	Movimiento de suelo	Recomposición final	Manejo de residuos	Circulación vehicular	Generación y disposición de efluentes cloacales	Contingencias	
Sistema ambiental	Medio físico	Geomorfología	-26	-19	-26	-26	-26	-19	0	0	22	22	0	0	0	-21
		Suelo	-28	-28	-28	-36	0	0	-25	0	22	22	-25	-24	-21	-28
		Agua superficial	0	0	0	0	0	0	-23	0	0	0	0	-23	0	0
		Agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	0	-24	-34
		Aire	-24	-24	-24	-24	-24	-19	-19	0	-21	-21	-20	-23	0	-32
	Medio biológico	Flora	-36	-19	-36	-36	0	-19	-19	0	-21	-21	-25	0	0	-21
		Fauna	-29	-19	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17
	Medio Socio-económico	Actividades económicas y generación de empleos	29	29	29	29	29	29	29	33	27	27	21	0	21	25
		Demanda de materiales para la construcción	33	33	33	33	33	33	33	0	0	0	0	0	0	0

Figura 46. Matriz de importancia.

Fuente: Elaboración propia.

Matrices parciales

A continuación, se adjunta cada una de las matrices parciales las cuales fueron utilizadas y calculadas para luego poder elaborar la matriz de impacto general.

Etapas de construcción

Limpieza y desmonte del predio													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26	
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-24	
Flora	-	-3	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4	-36	
Fauna	-	-3	-1	-4	-4	-1	-2	-1	-4	-1	-1	-29	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Construcción de galpón													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-19	
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-24	
Flora	-	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-19	
Fauna	-	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-19	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Construcción de caminos internos y accesos													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26	
Suelo	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	-28	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-24	
Flora	-	-3	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4	-36	
Fauna	-	-3	-1	-4	-4	-1	-2	-1	-4	-1	-1	-29	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Movimiento de suelo (desbroce)													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26	
Suelo	-	-3	-2	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-2	-36	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-24	
Flora	-	-3	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-4	-4	-36	
Fauna	-	-3	-1	-4	-4	-1	-2	-1	-4	-1	-1	-29	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Etapa de operación

FASE DE OPERACIÓN

Operatoria de explotación													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2	-26	
Suelo	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	-24	
Flora	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Almacenamiento de áridos													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		-2	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-2	-19	
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-19	
Flora		-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-19	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Transporte de materiales													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo		-2	-1	-4	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-2	-25	
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-1	-1	-23	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-19	
Flora		-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-19	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	2	2	2	2	1	1	4	2	2	29	
Demanda de materiales para la construcción	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	

Mantenimiento del predio													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	4	2	2	2	1	1	4	2	2	33	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Etapa de abandono

FASE DE ABANDONO

Movimiento de suelo													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	+	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	22	
Suelo	+	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	22	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21	
Flora	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	4	2	2	2	1	1	4	2	2	27	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Recomposición final													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	+	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	22	
Suelo	+	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	22	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21	
Flora	-	-1	-2	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	-21	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	4	2	2	2	1	1	4	2	2	27	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Común a todas las etapas

COMUN EN TODAS LAS ETAPAS

Manejo de residuos													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	-	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1	-1	-25	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1	-1	-25	
Aire	-	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-20	
Flora	-	-1	-2	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1	-1	-25	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	21	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Circulación vehicular													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-24	
Agua superficial	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-1	-1	-23	
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aire	-	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-1	-1	-23	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Generación y disposición de efluentes cloacales													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-21	
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea	-	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-1	-4	-24	
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Flora		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	1	2	2	1	4	1	1	21	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Contingencias													
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL	
Geomorfología	-	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-2	-21	
Suelo	-	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-4	-28	
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua subterránea		-2	-4	-4	-2	-2	-4	-4	-1	-1	-2	-34	
Aire	-	-3	-4	-4	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-32	
Flora	-	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-21	
Fauna	-	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-17	
Actividades económicas y generación de empleos	+	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	25	
Demanda de materiales para la construcción		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 47. Matrices parciales de impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

6.7 Evaluación de los Medios Físico, Biológico, Socioeconómico y Cultural

Análisis de las situaciones generadas a partir de la implantación del proyecto.

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos. Se incluyen todas las fases del proyecto y etapas comunes a todas estas.

Etapas de construcción

Limpieza y desmonte del predio

Impactos negativos:

Geomorfología: la remoción de material propio de la actividad extractiva, producirán un impacto en la geofoma del terreno.

Suelo: la capa de suelo es retirada completamente para iniciar la explotación. Alejado de esta zona, no existe alteración del mismo.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: se retira completa al igual que el suelo. Fuera de la zona de explotación, no existe alteración alguna.

Fauna: La fauna, ante el inicio de actividad se retira del lugar por sus medios, pero las madrigueras son retiradas.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se inicia el proceso de generación de materiales.

Construcción del galpón

Impactos negativos:

Geomorfología: la construcción del galpón puede generar alguna modificación a la geomorfología y paisaje del terreno.

Suelo: la capa de suelo es retirada para la base del galpón.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: se retira completa al igual que el suelo. Fuera de la zona de construcción, no existe alteración alguna.

Fauna: La fauna, ante el inicio de actividad se retira del lugar por sus medios, pero las madrigueras son retiradas.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se da sustento a la actividad e inicia el proceso de generación de materiales.

Construcción de caminos internos y accesos

Impactos negativos:

Geomorfología: la remoción de material propio de la actividad extractiva, producirán un impacto en la geoforma del terreno. En este caso, en los sectores de construcción de camino de acceso.

Suelo: la capa de suelo tapada con ripio del lugar para consolidar el camino perdiendo su condición de suelo natural.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: se retira completa para luego realizar el enripiado y compactación. Fuera de los caminos no existe alteración alguna.

Fauna: La fauna, ante el inicio de actividad se retira del lugar por sus medios, pero las madrigueras son retiradas.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se inicia el proceso de generación de materiales y los medios para su transporte.

Movimiento de suelo (desbroce)

Impactos negativos:

Geomorfología: la remoción de material propio de la actividad extractiva, producirán un impacto en la geoforma del terreno. En este caso, los sectores donde se retirará los materiales.

Suelo: la capa de suelo es retirada completamente para iniciar la explotación. Alejado de esta zona, no existe alteración del mismo.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: se retira completa para luego iniciar la explotación. Fuera de los sectores identificados no existe alteración alguna.

Fauna: La fauna, ante el inicio de actividad se retira del lugar por sus medios, pero las madrigueras son retiradas junto al suelo.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se inicia el proceso de generación de materiales.

Etapa de operación

Operatoria de explotación

Impactos negativos:

Geomorfología: la remoción de material propio de la actividad extractiva, producirán un impacto en la geoforma del terreno.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones, remoción de los materiales y emisiones a la atmósfera.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se inicia el proceso de generación de materiales.

Almacenamiento de áridos

Impacta negativos:

Geomorfología: la acumulación de materiales propio de la actividad extractiva, producirán un cambio temporal en la geoforma del terreno.

Aire: generación de polvo asociado a la acumulación de materiales y su posible dispersión con el viento.

Flora: la inadecuada acumulación de materiales puede alterar la flora autóctona

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo y provisión de insumos para la construcción.

Demanda de materiales para la construcción: Se almacena materiales *in situ* para la industria de la construcción.

Transporte de materiales.

Impactos negativos:

Suelo: la capa del suelo puede ser afectada si no se utilizan los caminos existentes pudiendo alterar los mismos.

Agua superficial: Durante el transporte si no se utiliza los caminos existentes se puede alterar parte del cauce y se debe evitar la circulación por el mismo.

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: al igual que el suelo, en caso de no respetar los caminos se puede alterar la flora autóctona existente.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo a través del transporte de los materiales explotados en la cantera.

Demanda de materiales para la construcción: Se efectiviza el envío de los materiales extraídos.

Mantenimiento del predio

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Se genera empleo para el mantenimiento del predio en cuestión.

ETAPA DE ABANDONO

Movimiento de suelo

Impactos negativos:

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: por voladura de polvo y los movimientos de suelo, sobre todo si no se lo hace en el lugar exacto de extracción, puede haber un impacto asociado.

Impactos positivos:

Geomorfología: se restituye parcialmente la geomorfología original.

Suelo: se generan las condiciones para que inicie un proceso de regeneración del suelo y su revegetación.

Actividades económicas y generación de empleos: se genera trabajo asociado al movimiento de suelos requeridos.

Recomposición final

Impactos negativos:

Aire: generación de polvo asociado al tránsito de camiones y emisiones a la atmósfera.

Flora: por voladura de polvo y los movimientos de suelo, sobre todo si no se lo hace en el lugar exacto de extracción, puede haber un impacto asociado.

Impactos positivos:

Geomorfología: se restituye parcialmente la geomorfología original.

Suelo: se generan las condiciones para que inicie un proceso de regeneración del suelo y su revegetación.

Actividades económicas y generación de empleos: se genera trabajo asociado al movimiento de suelos requeridos.

COMÚN A TODAS LAS ETAPAS

Manejo de Residuos

Impactos negativos:

Suelo: el inadecuado manejo de residuos generados durante todas las tareas puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente.

Aire: generación de olores y emisiones a la atmósfera.

Flora: Voladura de residuos puede quedar atrapada entre la vegetación, siendo luego muy complejo su remediación.

Agua subterránea: podría producirse un impacto en el agua subterránea por el arrastre e infiltración de sustancias derramadas. Dichas sustancias podrían provenir por un mal manejo de residuos generados durante cualquiera de las fases del proyecto.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleos: se genera trabajo asociado a la gestión de residuos.

Circulación vehicular

Impactos negativos:

Suelo: la circulación vehicular es una acción en común de todas las etapas del proyecto. Sin embargo, si solo se utilizan los caminos existentes, este impacto será bajo respecto del suelo.

Aire: La afectación al recurso se puede dar por generación de material particulado y emisión de gases de combustión.

Agua superficial: Si se construyen caminos y/o se obstaculizan los cauces naturales

Generación y disposición de efluentes cloacales

Impactos negativos:

Suelo: la inadecuada gestión de efluentes cloacales durante las etapas del proyecto puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no disponerlos adecuadamente.

Agua subterránea: el inadecuado manejo de efluentes cloacales podría producir un impacto en el agua subterránea por el arrastre e infiltración de sustancias derramadas.

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleos: la gestión de efluentes cloacales podría generar un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos

Contingencias

Impactos negativos:

Geomorfología: Para el caso de contingencias (explosión, incendio) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas, en donde la geoforma del terreno no se encuentra alterada.

Suelo: La afectación de las propiedades del suelo debido a contingencias es puntual y temporal.

Agua subterránea: Las contingencias, especialmente por derrames en los residuos líquidos, pueden generar infiltraciones y alterar la calidad del agua de la zona.

Aire: En caso de contingencia el impacto sobre la calidad del aire puede deberse a explosiones e incendios.

Flora: La afectación sobre este factor debido a contingencias, tanto sea un incendio o explosión afectaría a la flora circundante de manera puntual.

Fauna: en caso de contingencia, al igual que el caso anterior, el factor fauna se vería impactado de manera negativa, modificando el hábitat natural de las especies contenidas en el sector aledaño

Impactos positivos:

Actividades económicas y generación de empleo: Las tareas generadas a raíz de una contingencia en el sitio generarán, en contra partida a todos los efectos negativos en los demás aspectos considerados, un incremento en el empleo de la población para dar respuesta a la solución y recomposición generadas por una contingencia

7 MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Sobre la base de comprender las acciones que se llevarán a cabo en el proyecto y el medio donde se desarrollarán las mismas, se formularon una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

Los objetivos principales del Plan de Gestión Ambiental son:

- ✓ Facilitar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente.
- ✓ Preservar la calidad ambiental minimizando los impactos negativos ocasionados durante la ejecución, operación y abandono del proyecto.
- ✓ Fomentar la ejecución de las actividades previstas para el proyecto que ocasionen impactos positivos sobre los factores ambientales.
- ✓ Prever y ejecutar acciones directas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales señalados en el Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.

A continuación, se describen las principales medidas que se pondrán en práctica para prevenir, mitigar y/o restaurar los impactos anteriormente evaluados correspondientes a las etapas de construcción, operación/mantenimiento y eventual abandono del proyecto.

Las medidas para tener en cuenta se categorizan en:

- ✓ Preventivas: evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- ✓ Correctivas: reparan consecuencias de efectos.
- ✓ Mitigadoras: atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- ✓ Compensadoras: no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Medidas generales

- Se prohíbe al personal asociado o vinculado a la actividad el uso de armas como así también la caza por cualquier medio de fauna silvestre y ganado, como así también la extracción de leña.
- Los operarios deberán utilizar equipo de protección personal mientras se encuentren realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.

- Se deberá contar con equipos de extinción de incendios durante todas las etapas del proyecto y material de primeros auxilios.
- Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.
- Cumplir con la normativa sobre seguridad e higiene laboral.
- Se utilizarán, siempre que sea posible, áreas previamente intervenidas o vías de acceso existentes.
- La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias deben respetar las velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.
- No se permitirán tareas de limpieza y mantenimiento de vehículos o maquinarias en el área del proyecto.

Medidas de mitigación por actividades durante la construcción del proyecto

Actividades principales generadoras de impacto ambiental:

Las acciones contempladas son la limpieza y desmonte del predio, la construcción de caminos internos y accesos, y el movimiento de suelo (desbroce). Por la similitud de actividades y medidas asociadas, se lo presenta en forma conjunta.

Las medidas mínimas de protección ambiental a implementar durante esta etapa serán las siguientes:

- Inspeccionar y marcar con claridad los límites a nivelar.
- Evaluar las interferencias en el terreno y las distancias de seguridad a las distintas instalaciones reportadas.
- Respetar el área de seguridad de oleoductos, acueductos y el pozo de existir.
- Respetar el distanciamiento de 300 a la ruta n°27.
- Evitar cualquier tipo de bloqueo de canales con el material de nivelación.
- Evitar sacar material dentro del cauce.
- En todos los casos se velará la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones y máquinas viales (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales estarán provistos de kits antiderrames.
- En todo trabajo realizado se preverá restaurar el sitio de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial.
- Se mantendrán las condiciones de orden, limpieza y pulcritud, así como exigirá todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad vigentes.

- Aceites y combustibles: Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes de las maquinarias a utilizar.
- Delimitar con claridad la zona de trabajo y deberá existir señalización de máquinas trabajando.
- La carga de combustible y cambios de aceites y lubricantes se realizará en talleres habilitados fuera del predio, en la localidad de Comodoro Rivadavia.
- En caso de requerirse baños químicos, se deberán instalar los suficientes, se deberá recolectar el líquido frecuentemente y mantener el orden y la limpieza de los mismos.
- Siempre que sea posible, utilizar las instalaciones existentes en la Estancia.

Construcción de caminos

- General:
 - En todo momento se aprovechará la existencia de caminos existentes para minimizar la pérdida de suelo y vegetación.
 - Se deberá utilizar el ancho mínimo para las maquinarias a utilizar, de forma de minimizar la pérdida de suelo y vegetación.
 - En caso de sea necesario la construcción de uno nuevo, se sugiere conservar la capa fértil con semillas al costado del mismo para favorecer luego la revegetación.
 - En caso de tener que cruzar la ruta provincial frecuentemente se deberá colocar carteleras precautorias de máquinas trabajando.
- Movimiento de vehículos y maquinarias
 - Inspeccionar los vehículos y maquinarias antes de ser utilizados en la cantera. Se deberá tener en cuenta no sólo lo referente a fluidos, sino también a los gases de combustión de los mismos.
 - Se prohíbe la reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos en la cantera, y en las tareas de operación y mantenimiento.
 - De generarse fluidos producto de pérdidas de equipos o vehículos serán almacenados y manipulados como residuos peligrosos.
 - Maximizar las medidas de seguridad para reducir el riesgo de accidentes causados por vehículos.
 - Equipar todas las máquinas y vehículos con extintores portátiles de polvo tipo ABC.
 - Se utilizarán medios de transporte debidamente autorizados, señalizados y balizados para el transporte de este tipo de equipos.
 -

Movimientos de suelos

- Para minimizar los impactos sobre el medio que originan las excavaciones y movimiento de suelos se aplicarán las siguientes medidas:
 - Verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones enterradas.
 - Respetar en todos los casos las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente. Se tendrá especial cuidado con todas las interferencias.
 - La excavación se realizará en forma manual, mecánica, y con excavadoras en cada tipo de terreno.
 - Disponer adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen, en aquellas zonas donde se pueda practicar una selección edáfica durante la excavación
 - Se diferenciará el acopio de suelos en una capa superior del suelo (horizontes húmicos, tierra negra) y el subsuelo (tierras pardas o greda), de manera que no se mezclen para poder realizar correctamente las tareas de recomposición.
 - Ubicar el subsuelo extraído de la excavación cerca de la misma, en el lado opuesto al área de trabajo. La ubicación incorrecta del mismo puede afectar la capacidad del suelo orgánico al mezclar el subsuelo con la capa vegetal superior al momento de ser recuperada.
 - Generalmente se diferencian dos suelos distintos: una capa superior del suelo (A y B) (horizontes húmicos; tierra negra) y el subsuelo (C) (tierras pardas o greda) o roca madre. La textura y estructura es importante porque en general define los horizontes. La mayoría de las veces el subsuelo corresponde a tierras arcillosas y gredosas, canto rodado, material de diámetro más grueso o de dimensiones masivas.
 - La importancia de realizar una buena separación de suelos, en donde existan diferencias, radica en que, si no respetamos estas secuencias y durante la tapada dejamos el subsuelo en la parte superior, se dificulta el crecimiento de la vegetación volviéndose un potencial foco erosivo tanto eólico como hídrico con sus consecuencias para el ambiente y para las instalaciones, por socavamiento. La vegetación cumple un papel fundamental en la estructura de cohesión del suelo.
 - Acopiar el material extraído al costado de la excavación y dejar un espacio libre a lo largo de la misma para evitar la posible caída de animales.
 - Las medidas técnicas y ambientales a aplicar para esta etapa son las siguientes:
 - Respetar la previa selección de los suelos, evitando mezclarlos y conservando su orden a la hora de rellenar. Mantener la secuencia edáfica rellenando primero con el material de subsuelo (horizonte C) y luego con la capa vegetal superior (horizontes B y A).
 - La tapada inicial se realizará con material fino seleccionado, que no contenga elementos duros para evitar daños en el revestimiento.

- Para la tapada final se utilizará material proveniente de la excavación. Este material será compactado mediante el pasaje de la oruga de un tractor.
 - Disponer adecuadamente de todos los materiales de desecho generados por la obra, los que de ninguna manera podrán ser empleados como material de relleno en las excavaciones.
 - Restaurar las pendientes afectadas de tal forma que se mantengan los patrones de drenaje natural. Para la restauración de las márgenes, una posibilidad es realizar leves “peinados” con retroexcavadoras. Se podrá utilizar material de relleno, tal como suelo sobrante o restos de vegetación y matorrales extraídos. Procurar no afectar más allá de la zona ya afectada.
 - Escarificar toda el área para promover la revegetación natural.
 - En caso de trabajar cerca del cauce, no obstruir el paso del agua, ni sacar material del propio cauce.
- Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas.

Etapa de operación

Esta etapa comprende la operatoria de explotación, el almacenamiento de áridos, el transporte de materiales y el mantenimiento del predio (común a todas las etapas).

Se mantienen las mismas medidas descriptas con anterioridad a las cuales se suman algunas adicionales en esta sección.

Durante la explotación de la cantera se respetará el área delimitada, la no cercanía a la ruta provincial y al cauce, y evitar tomar contacto con el agua del nivel freático.

- Se deberá generar la canalización para evitar la erosión, el enlagueamiento y el cárcavamiento. Esta canalización permitirá el ordenamiento de los desagües hacia el sector bajo, siguiendo la escorrentía natural del terreno. Estas canalizaciones serán mantenidas posteriormente en el cierre, como protección superficial.
- En el perímetro del predio se extenderán barreras físicas, que evitarán el movimiento de polvo y la protección de los campos aledaños. A través de esta barrera física se mantendrá un sector de servicio, dentro del que se ubican el terraplén de una berma perimetral y las canalizaciones de desagües de pluviales correspondientes al predio en su totalidad.
- Sistema para la evacuación de aguas de lluvia: sobre todo el predio y a lo largo de su perímetro se proyectará un sistema para el control y manejo de las aguas

procedentes de precipitación, evitando de esta manera el ingreso en sectores de explotación.

Medidas de Fase de cierre y post cierre

Las medidas generales para esta serían las siguientes:

- Se deberá realizar una minuciosa limpieza del predio, siendo retirado en forma mecánica o manual todo residuo que hubiese sido esparcido por el sector.
- Los caminos y drenajes deben quedar en perfectas condiciones para su uso, debiendo ser restituida la capa de rodamiento de los primeros, y verificadas las condiciones de limpieza y pendientes de los segundos.
- Realizar el desmalezamiento de toda la zona, y el repoblamiento (de ser necesario), posterior limpieza y corrección de asentamientos y erosiones de aquellas zonas que abarca el sitio a cerrar.

Medidas de gestión ambiental complementarias

Flora

- Confirmar mediante inspección la profundidad del despeje de la capa vegetal superior. Las profundidades y anchos de la capa vegetal superior serán establecidas antes de la construcción y dependerán de las propiedades del suelo.
- Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.
- Remover la capa vegetal superior hasta la profundidad en la cual se produce un marcado cambio de color (aprox. 10 cm.), hasta un máximo de 30 cm., donde está presente la capa vegetal más profunda.
- Elaborar un registro sobre la superficie despejada.
- Utilizar un equipo con control fino de profundidad (niveladora) cuando se remuevan las capas vegetales superiores, si los horizontes del suelo son poco profundos o indistintos.
- Delimitar las zonas a ser despejada la vegetación evitando la extracción innecesaria.
- Evitar remover la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles.

Fauna

- No se permitirá que se mantengan animales domésticos (perros, gatos u otros) en el área.

- En caso de hallazgo de ejemplares de fauna silvestre atrapados dentro de una excavación, debe ser interrumpida la tarea y ser retirado el ejemplar de inmediato y trasladado a un sitio seguro por personal especializado.
- El personal debe limitarse a recorrer los espacios propios de las actividades para evitar perturbaciones a la fauna.
- Prohibir estrictamente la caza por parte del personal. No se permitirá al personal el uso de armas de fuego.
- Prohibir atrapar fauna o ganado, recolectar huevos y extraer nidos.
- Capacitar al personal en protección de la flora y de la fauna y conocimiento de las especies existentes.
- Relevar, de ser posible, durante la fase de construcción la fauna visualizada en la zona (especie, cantidad de individuos, etc.)
- Relevar mediante Actas de accidentes ambientales los eventos con la fauna.

Manejo de residuos

Una vez producido el desecho y cuando no sea posible su reutilización o reciclaje, será la gestión adecuada, de acuerdo a lo establecido por la Empresa.

Los residuos generados serán separados según categorías, a fin de seleccionar la técnica de manejo adecuada para cada tipo.

Todos los residuos, deberán ser dispuestos en recipientes metálicos o plásticos identificados por colores y leyendas

Cada recipiente deberá contener el tipo de residuo para el cual se encuentra codificado mediante un color.

La disposición final se llevará a cabo en el/los sitio/s autorizado/s.

Queda prohibido abandonar residuos en áreas no habilitadas.

En caso de generarse un residuo peligroso, no deberá mezclarse con otros. Y deberá ser almacenado en recipiente rojo con tapa y con bandeja antiderrame.

La carga de combustible (nafta, gas oil) y cambios de aceites y lubricantes se realizarán en lugares habilitados. No se prevé el almacenamiento de los mismos en la cantera. En el caso que resultase imprescindible por una eventualidad, efectuar dichas actividades en la obra, se deberá prever la no afectación del terreno natural, así como la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales deberán estar provistos de kits antiderrames (material absorbente, paños absorbentes, pala, bolsa para residuos especiales, recinto para la disposición del residuo).

Cartelería y Señalización de Medio Ambiente

Se colocará la cartelería necesaria a los fines de:

- Llamar la atención de los trabajadores y de terceros sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores y a terceros cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección u evacuación de personas o bienes y/o medio ambiente.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores y a terceros que realicen determinadas maniobras.
- Propiciar conductas apropiadas en los trabajadores y en el público en general en materia de medio ambiente.
- Identificar lugares, objetos o situaciones que puedan provocar riesgos o accidentes a trabajadores y a terceros (conductores de vehículos, etc.).



Figura 48. Modelos de cartelería a colocar

Control de ruido y calidad de aire

- Se identificarán las fuentes de ruido con potencial para afectar al ambiente. Los parámetros que serán medidos estarán basados en los criterios de selección establecidos en la legislación y en la norma IRAM 4062.
- Las áreas en donde se pueda producir polvo incorporarán técnicas de control a fin de minimizar su impacto sobre las áreas circundantes.
- Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedra y escombro se realizarán cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible.
- Mantener el área libre de escombros, al objeto de minimizar las concentraciones de partículas totales suspendidas.
- El camión volcador, durante el transporte de material suelto durante días de viento, deberá poseer su lona respectiva.
- Regular los niveles de ruido generado por la maquinaria mediante el uso de silenciador y/o mantener el tubo de escape en buenas condiciones.
- Programa de mantenimiento y revisión mecánica de los motores.

- Las áreas de trabajo que resulten con un rango de ruido de 85 decibeles (dBA) o más serán identificadas y documentadas.
- Los empleados deberán ser notificados de las áreas de alto ruido y del uso obligatorio de protección auditiva.

Orden y limpieza

El orden y limpieza constituyen factores importantes para generar condiciones adecuadas y seguras incluyendo la eliminación de obstáculos en la prevención de accidentes/incidentes, la protección del personal y la conservación del ambiente.

Remover diariamente de todas las zonas de explotación, los residuos domiciliarios y otros que puedan haberse generado.

Restauración final

- una vez finalizados los trabajos de construcción, se debe evaluar la conveniencia in situ de realizar pequeños canales transversales a las pendientes de los caminos internos, con un borde elevado pendiente abajo, de manera de contar con desagotes de agua de escorrentía para evitar extensos escurrimientos superficiales a lo largo de los caminos.
- Evitar en todo momento la obstrucción del cauce con el camino de acceso, colocando cañerías de paso o similar y manteniéndola en condiciones.
- A los efectos de favorecer la revegetación natural de las zonas intervenidas, y disminuir los focos erosivos, se recomienda realizar una leve escarificación para el asentamiento de semillas y retención de humedad.
- La escarificación debe realizarse en sentido transversal a los vientos dominantes y a las pendientes de terreno, para evitar que el viento o el agua se encausen por estos surcos y generar pérdida de humedad y procesos erosivos.

Restauración por las descargas al ambiente

- En caso de cualquier fuga y/o derrame de combustible, se seguirán las actividades de respuesta y control de emergencias, según lo indicado en el “Plan de Contingencias Ambientales”. Una vez que el incidente esté bajo control, se diseñará e implementará un plan de remediación.
- El plan de remediación garantizará que el ambiente afectado sea restaurado a una condición, tan similar a su condición original como sea posible y que no quedará pendiente ninguna obligación o pasivo ambiental.

Medidas de mitigación generales por componente ambiental

A continuación, se presentan de manera sintética las medidas de mitigación por componentes ambientales.

Tabla 1. Medidas de mitigación generales por componente ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Componente Ambiental	Medidas de Mitigación	Monitoreo
Suelo, relieve y geomorfología	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo. • Prever los drenajes necesarios, previo al inicio de las tareas. • Desmontar lo estrictamente necesario. • Retirar la cobertura de suelo vegetal y acopiarlos separadamente para su posterior utilización en las acciones de restauración ambiental. • Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados. • Establecer medidas de seguridad (señalización para el movimiento de personas y vehículos). • Seleccionar adecuadamente los sitios de implantación de los obradores y de la infraestructura prevista teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte. • Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso no pueda hacerse requerirá medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, materiales absorbentes). • Reacondicionar las zonas de obrador una vez finalizadas las tareas de la etapa constructiva. • . 	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.
Agua superficial y subterránea	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar en forma previa y ordenar las tareas que involucren movimiento de suelo. • Prever los drenajes necesarios, previo al inicio de las tareas. • Desmontar lo estrictamente necesario. • Realizar acopios de suelo con alturas y taludes apropiados. establecer medidas de seguridad (señalización para el movimiento de personas y vehículos) • Seleccionar adecuadamente los sitios de implantación de los obradores previstos teniendo en cuenta el escurrimiento superficial, el tipo de suelo y la minimización del desmonte. • Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso no pueda hacerse requerirá medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, materiales absorbentes). • Se elegirán sectores que no sean atravesados por escurrimiento superficial y con acceso directo a la vialidad existente, o a través de caminos internos necesarios para la obra. • No alterar el cauce del arroyo • En caso de tener que atravesar un cauce dejar el escurrimiento con caños u otros métodos. 	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.

Componente Ambiental	Medidas de Mitigación	Monitoreo
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Los vehículos de transporte de materiales, en caso de considerarse que la carga pueda generar polvo (grava, suelo seleccionado, arena, etc.), deberán utilizar cobertores en la parte superior. • El transporte de material que pueda generar material particulado deberá realizarse a baja velocidad, hasta la zona de descarga. • Se deberá controlar que todos los vehículos y equipos con motores de combustión interna, posean correcto estado de mantenimiento, a fin de disminuir la generación de ruidos. • Todo el equipo motorizado deberá ser sometido a revisión técnica para asegurar que sus emisiones gaseosas se encuentren dentro de límites permitidos o aceptables. La revisión será realizada por talleres autorizados y habilitados a tal fin. • Concentrar en la red de tránsito la circulación de camiones y equipos pesados. • Todo vehículo o maquinaria rodante deberá respetar la carga máxima por eje permitida en las reglamentaciones vigentes. • Los desmontes se deberán realizar utilizando equipos adecuados que transmitan las menores vibraciones posibles. • Las tareas en general deberán realizarse con personal capacitado y experimentado para tal fin, disminuyendo de esta manera la posibilidad de accidentes y los efectos de las vibraciones. 	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> • A los fines de minimizar los procesos erosivos y mantener las cualidades paisajísticas se minimizará el desmonte a lo estrictamente necesario. • Para el desmonte requerido se evitará afectar a vegetación arbórea de buen porte y se priorizará la conservación de la vegetación circundante al predio en una forma paisajísticamente positiva. • El desmonte debe efectuarse al momento que se realicen las obras, conforme un plan detallado. • No se permitirá la quema de los restos vegetales, ni de ningún otro elemento a los fines de disminuir el riesgo de incendios. Se deberá prever su utilización. • Se realizarán trabajos de revegetación y escarificado una vez finalizada la explotación. 	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán tener en cuenta las medidas mitigatorias que se mencionan para vegetación. • Todas las medidas de mitigación adoptadas para disminuir el impacto sonoro disminuirán los efectos provocados por los disturbios a la fauna silvestre. 	Inspecciones visuales, registro de eventos y auditorías de seguimiento.
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • El cumplimiento de todas las medidas de mitigación propuestas contribuirá significativamente en la disminución de los efectos sobre los ecosistemas. 	
General	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá cumplir con las reglamentaciones y exigencias indicadas en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 19.587) y la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley 24.557). 	Inspecciones visuales, registro de equipos y eventos y auditorías de seguimiento.

Componente Ambiental	Medidas de Mitigación	Monitoreo
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar en forma continua a todo el personal, incluyendo subcontratistas respecto del cumplimiento de las presentes medidas de mitigación y el accionar requerido para ello. • Ordenación de las tareas de mayor riesgo, para épocas o momentos de baja incidencia. • Coordinar con las autoridades de competencia, pasos a seguir en caso de incendios forestales y necesidad de colaboración externa. • Señalizar en forma clara y visible identificando claramente las vías de acceso, seguridad, prohibiciones y riesgos. • No se permitirá el ingreso de terceros no autorizados. • Controlar la existencia de ropa de trabajo y elementos de protección personal (botines de seguridad, casco, anteojos de seguridad, protectores auditivos, etc. según corresponda y de acuerdo a la actividad desarrollada), tanto en personal directamente contratado como en subcontratistas. • Contar con baños, en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de higiene. • Garantizar la provisión de agua potable. • Se deberá realizar un seguimiento por parte de los capataces de las acciones y actitudes del personal a fin de detectar tempranamente conductas que denoten consumo de alcohol o estupefacientes. 	

8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA), y los planes que lo conforman, integran un conjunto que incluye todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental y la relación con la comunidad de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono.

Dentro del mismo, se señalarán todas las medidas y acciones a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión.

El PGA establece los procedimientos necesarios para el manejo ambientalmente sustentable durante la construcción, operación y mantenimiento y abandono en función de los impactos identificados; como así también, para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de aplicación nacional y provincial asociados al proyecto.

Se establecen los mecanismos para prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar durante las actividades de construcción, y que fueran definidos previamente.

Las medidas enunciadas en el presente plan serán consideradas como el estándar mínimo a cumplir por todo el personal asociado a la explotación.

Se capacitará al personal en el cumplimiento del PGA, se promoverá su cumplimiento y se auditará su implementación dentro del proyecto y en cada etapa del mismo.

El PGA se aplicará durante todo el periodo que duren las actividades del proyecto en cuestión. El objetivo principal es elaborar un conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Salvaguardar la calidad ambiental o minimizar los efectos negativos en el área de influencia del proyecto.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar que el desarrollo del emprendimiento se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable, y
- Prever y ejecutar acciones explícitas y específicas para prevenir o corregir los potenciales impactos ambientales identificados.

En este contexto, el PGA permitirá realizar un seguimiento de los potenciales impactos ambientales identificados, así como las medidas de carácter preventivo y correctivo establecidas para evitar, mitigar, corregir, compensar y/o restaurar sus efectos.

Se entiende por mitigación de impactos ambientales al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el objetivo de atenuar y/o moderar la magnitud o intensidad del potencial daño ambiental, con el fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Asimismo, se entiende como restauración ambiental al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el fin de recuperar o rectificar los componentes o funciones alteradas de un ambiente, hacia otro estado deseado o de interés social, con características similares o comunes a las originales (pre-impacto), mediante una aceleración (generalmente asistida por la acción humana) de procesos físicos, químicos o biológicos, según corresponda.

El Plan de Gestión Ambiental está compuesto por los programas:

- Programa de seguimiento y control ambiental (PSC): Se especifican las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio.
- Programa de Monitoreo Ambiental (PMA): Asegura la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas y su control.
- Programa de Contingencias Ambientales (PCA): Se establecen las acciones tendientes a minimizar las consecuencias negativas de una potencial contingencia ambiental en las tareas a desarrollar.
- Programa de Seguridad e Higiene (PSH): Se definen las medidas de prevención y recaudos a adoptar para garantizar que las tareas se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.
- Programa de Capacitación (PC): Se especifican las acciones que serán aplicadas para efectuar la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, en relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad.

8.1 Programa de seguimiento y control ambiental (PSC)

Objetivos del PPA

El PSC contiene los procedimientos necesarios para minimizar los impactos ambientales potencialmente adversos durante la exploración de la cantera y sus actividades relacionadas.

Los principales objetivos del PSC a ser implementado son los siguientes:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados y, si se produjeran, para mitigarlos.

Medidas de Protección Ambiental

Se entiende por mitigación de impactos ambientales al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el objetivo de atenuar y/o moderar la magnitud o intensidad del potencial daño ambiental, con el fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Asimismo, se entiende como restauración ambiental al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el fin de recuperar o rectificar los componentes o funciones alteradas de un ambiente, hacia otro estado deseado o de interés social, con características similares o comunes a las originales (pre-impacto), mediante una aceleración (generalmente asistida por la acción humana) de procesos físicos, químicos o biológicos, según corresponda.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias clases:

- Las que evitan la fuente de impacto.
- Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
- Las que atenúan el impacto por medio de la restauración del medio afectado.
- Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o sistemas sustitutos.

Se privilegiarán las acciones del primer tipo (a), incorporando criterios de protección ambiental en el diseño de la explotación, en la planificación de los métodos a utilizar tanto para la construcción como para los procedimientos operativos, en el manejo de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal responsable de la explotación, imbuyéndolos de responsabilidad para con la preservación, protección y conservación del ambiente.

Las medidas de mitigación abarcarán el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la explotación de una cantera. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos, con las características físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas de la región en estudio, con las infraestructuras de servicios y los requerimientos de coordinación que ello involucra, con las diferentes situaciones de tenencia y uso de la tierra, y con las diversas normativas ambientales vigentes.

Las medidas fueron enunciadas precedentemente y deberán ser respetadas durante toda la vida del proyecto.

8.2 Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)

El PMA los requerimientos y especificaciones para la realización del monitoreo ambiental durante las distintas fases del proyecto.

Objetivos

Los objetivos específicos del PMSA son los siguientes:

- Implementar un monitoreo ambiental durante la construcción, la operación y el

abandono del proyecto para garantizar el cumplimiento de medidas de protección ambiental, prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales identificados en este estudio y los requisitos del PGA y las normativas ambientales.

- Documentar y establecer una base de datos para la recopilación de la información referente a los resultados de la implementación de las diferentes medidas de mitigación de los impactos ambientales causados por las actividades del proyecto. Verificación de áreas sensibles y potenciales pasivos.
- Facilitar la evaluación de los impactos reales que se produzcan durante la construcción para adaptar y/o modificar las medidas de mitigación propuestas durante la construcción, operación y cierre.

Monitoreos a realizar

El PMA requiere el monitoreo de los siguientes seis factores ambientales, los cuales se explican en detalle en las siguientes subsecciones:

- Suelo superficial ante contingencias
- Control de erosión
- Hábitats.

Aspecto	Monitoreo	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Suelo superficial	SI	Ante una contingencia	En caso de contingencia, el lugar de la contingencia.
Control de erosión	SI	anual	En el entorno del proyecto.
Habitat	SI	Luego de cierre de cantera	En los sitios de explotación luego del cierre de la cantera para evaluar la revegetación natural.

Suelo Superficial

Se verificará la implementación de las medidas de control de erosión y sedimentación con el fin de garantizar que la erosión y subsiguiente transporte de sedimentos no afecte, de manera severa o permanente, a los patrones de drenaje de la escorrentía superficial natural en el área del proyecto.

El sitio será limpiado y nivelado hasta dejarlo en condiciones similares a las originales. Después de esta operación todas las otras áreas que fueron afectadas por las diferentes actividades del proyecto.

Frecuencia: ante una contingencia ambiental

Ubicación del sitio para el monitoreo: en todo el sector intervenido.

Adicionalmente se implementará un plan de monitoreo del suelo con las siguientes características:

En el caso que se hayan registrado contingencias ambientales en la zona de explotación, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 9 del anexo II Del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos 24051. Niveles guía de calidad de suelos (ug/g peso seco). Los valores límites a tener en cuenta serán los mencionados en la columna suelo de uso industrial. En cuanto a Hidrocarburos totales de petróleo, también se aplicará la Tabla 6530-2 Valores de referencia para suelo con un porcentaje de arcilla de 25% y 10% de materia orgánica de la Norma Holandesa 6530.

Parámetros	Métodos
Conductividad	ISO 11265:1994
Humedad	ISO 11465:1993
pH	USEPA 9045D o ASTM D4972-01
Sólidos Fijos	SM 2540 G
Sólidos Volátiles	SM 2540 G
Cromo Total	USEPA 6010C ICP-AES o USEPA 7000B FAA
Plomo Total	USEPA 6010C ICP-AES o USEPA 7000B FAA
Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	USEPA 418.1
Benceno	USEPA 8260B
Tolueno	USEPA 8260B
Xilenos (totales)	USEPA 8260B
Clorobenceno	USEPA 8260B
Naftaleno	USEPA 8260B

Prevención de la contaminación de aguas

Se revisará y verificará la implementación del plan de manejo de residuos (incluyendo aguas sanitarias) y de las medidas de prevención, control y contención de derrames, para minimizar la posibilidad de que descargas, derrames o fugas accidentales de materiales y/o productos alcancen y contaminen a los suelos y aguas superficiales y subterráneas del proyecto.

En caso de ocurrencia de una de estas descargas o derrames, se implementará un programa de

muestreo de aguas superficiales y/o subterráneas de acuerdo con los procedimientos para delinear el área impactada, determinar el grado de contaminación y sanear el área impactada. Dicho programa indicará la cantidad mínima y las profundidades de las muestras de suelos y aguas a ser recolectadas

Frecuencia: Luego de un evento.

Ubicación del sitio para el monitoreo: en el sitio donde ocurrió el evento.

Para el monitoreo del agua superficial se tomarán como valores guía los mencionados en las tablas del anexo I de la norma Holandesa. En esta guía (revisada en 1994 y posteriormente en 2000) definen unos niveles de referencia, que permiten la evaluación de las concentraciones de contaminantes en suelos y aguas subterráneas. Hasta hace pocos años, se ha utilizado generalmente esta guía holandesa para evaluar el agua subterránea, por ser la más desarrollada y difundida de las existentes. Actualmente algunos países han establecido sus propios valores de referencia. Hay que resaltar que los citados niveles de referencia no tienen una relación cuantificable con algún grado de riesgo, son sólo una ayuda para la toma de decisiones. Se tomarán los siguientes parámetros de referencia:

Parámetros	Métodos
Nivel Freático	ASTM D6000-96
Alcalinidad Total (CaCO ₃)	SM 2320 B
Amoniaco	SM 4500 NH ₄ ⁺
Cloruros	SM 4500 Cl ⁻ B
Compuestos Fenólicos	SM 5530 D
Dureza Total (Ca CO ₃)	SM 2340 C
Nitritos	SM 4110 B NO ₂ ⁻ CI
Nitratos	SM 4110 B NO ₃ ²⁻ CI
pH	SM 4500-H ⁺ B
Solidos Totales Disueltos	SM 2540 C
Sulfatos	SM 4110 B SO ₄ ²⁻ CI
Cromo	USEPA 6010C ICP-AES o USEPA 7000B FAA
Plomo	USEPA 6010C ICP-AES o USEPA 7000B FAA
Sustancias Solubles en Éter Etilico (SSEE)	SM 5520 B
Hidrocarburos Totales	SM 5520 F
Benceno	USEPA 8015C
Tolueno	USEPA 8015C
Etilbenceno	USEPA 8015C
Xilenos (totales)	USEPA 8015C

Con relación al manejo y tratamiento de las aguas sanitarias si se generaran durante la construcción del proyecto, se verificará la ejecución de las siguientes tareas:

- Utilizar las instalaciones sanitarias de la Estancia
- Frecuencia: a demanda.

Hábitats, fauna y flora

Se verificará que se lleven a cabo las siguientes acciones durante la explotación para la protección de hábitats del área de influencia de proyecto:

- Evitar perturbar a las áreas que se encuentren fuera de las zonas de exploración aprobadas.
- Informar a los trabajadores sobre el estado y nivel de protección de la fauna y flora, y sobre cuáles serán las sanciones por infracciones.
- Capacitar a los trabajadores sobre las especies únicas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción, que existan en el sitio. En esta capacitación se describirán las especies venenosas que se encuentran en el área del proyecto.
- Capacitar a los trabajadores sobre los procedimientos a seguir en caso de accidentes o muerte de especies únicas, amenazadas, protegidas o en peligro de extinción.
- Prohibir en forma estricta la caza, hostigamiento, pesca, captura, recolección o mercadeo de cualquier especie de flora y fauna nativa, o de huevos, nidos, crías, etc.
- Tomar medidas inmediatamente ante cualquier trabajador que se encuentre en posesión de armas de fuego, así como aquel que se encuentre cazando, capturando o dando muerte a cualquier especie animal.
- En el caso de encontrar serpientes en las excavaciones, se deberá disponer de personal entrenado y herramientas destinadas al efecto del retiro de los ejemplares sin riesgo para los trabajadores.
- Cumplir las recomendaciones del PGA y sus respectivos programas y que no haya interferencias a los hábitats en momentos y sitios críticos que se descubran sobre el avance de la obra.
- Monitorear la no existencia de desperdicios, residuos, etc. que afecten la fauna.
- Monitorear la no alteración de la cobertura vegetal.

Frecuencia de muestreo de hábitat: anual y al finalizar la explotación.

Ubicación del sitio para el monitoreo: en sectores a determinar.

8.3 Programa de capacitación ambiental (PC)

El PC, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo de la explotación. (Ver Anexos)

La aplicación efectiva del programa se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Dichas prácticas proteccionistas recomendadas serán conocidas por todos los niveles del personal afectado a la explotación.

Objetivos

Los objetivos del PC son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

Alcance

Se realizarán capacitaciones a todo el personal con el fin de dar a conocer los impactos ambientales que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos. Se dejarán asentadas en el registro de asistencia a capacitación ambiental.

Inducción

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa/arrendatario recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

En esta se detallan y explican temas como:

- Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.
- Normas de Seguridad e Higiene y Ambiente (SHA).
- Prevención de accidentes ambientales.
- Enfermedades profesionales e higiene industrial.

- Prevención de incendios.
- Protección ambiental.
- Uso y cuidado de las maquinarias.
- Medidas a tomar en caso de accidentes.
- Orden y limpieza.
- Manejo de residuos.
- Derrames y contingencias ambientales.
- Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento de la cantera (municipal, provincial, nacional).

Todos los trabajadores deberán llenar el formato de constancia de capacitación, en señal de haber recibido la inducción correspondiente. Estos formatos serán archivados por el representante de medio ambiente del proyecto para sus controles estadísticos.

8.4 Programa de Seguridad e Higiene (PSH)

El presente Programa de Seguridad e Higiene especificará de forma preliminar las medidas de prevención y recaudos a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

Objetivos

Los objetivos del PSH son:

- Cumplir con las leyes de seguridad, higiene y salud ocupacional nacional, provincial y municipal.
- Establecer un procedimiento de seguridad, higiene y salud ocupacional para los contratistas y trabajadores de la explotación.
- Proporcionar información al personal afectado a la explotación sobre seguridad, higiene y salud ocupacional
- Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas

Alcance

El PSH contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en todo lo relacionado con Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.

Asimismo, la obra contará con un Programa de Seguridad (aprobado por la ART y en cumplimiento de las Res. SRT 231/96– 51/97– 35/98 y Dec. 911 del Ministerio de Trabajo y normativa complementaria), el cuál será desarrollado por el Contratista que realizará la explotación, una vez que la misma haya sido adjudicada.

Riesgos laborales identificados

A continuación, se mencionan a modo indicativo los riesgos laborales identificados para el tipo de explotación en cuestión:

- Aplastamiento / Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Daños causados por seres vivos (arácnidos, ofidios, roedores, etc.)
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Incendio.
- Malas pisadas sobre objetos.
- Posturas inadecuadas o movimiento repetitivos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

8.5 Programa de contingencias ambientales (PCO)

El PCO se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados.

El PCO brindará máxima seguridad al personal de operaciones del área de influencia.

Este programa, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCO contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos de explotación de la cantera.

El programa descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

Objetivos

Los objetivos del PCO son:

- Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- Establecer un procedimiento para los encargados de la explotación para la prevención y reporte de situaciones anómalas que puedan ocasionar daños al ambiente.
- Proporcionar información al personal afectado a la explotación para responder ante una emergencia.
- Proporcionar una guía para hacer frente a una emergencia hasta lograr su control.
- Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de explotación.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

Alcance

El PCO contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia (derrumbes y/o deslizamientos, inundaciones, evento climático extremo, o algún hecho relacionado con errores humanos).

Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- Capacitar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.

Planificación - Responsabilidades y Recursos

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del ambiente y las personas.

Procedimientos Ante Emergencias

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del personal de la empresa y del ambiente.

Todos los empleados serán instruidos en el sitio sobre los procedimientos de respuesta ante casos de emergencias.

Los números telefónicos de emergencia para reportar incidentes o accidentes serán expuestos en los lugares de la explotación.

Esquema de Respuesta Ante Emergencias

Los eventos pueden clasificarse en:

1. Incidentes:

- Evento menor que no produce ningún herido.
- No se traduce en daño alguno o sólo es pequeño en las maquinarias
- Tiene escaso o ningún impacto sobre el medio ambiente.

2. Emergencias:

- Evento más significativo que puede representar heridas leves a empleados, contratista y/o algún caso de heridas con hospitalización.
- Produce un significativo daño a algún vehículo o maquinaria y puede comprender un incendio, o importante impacto sobre el medio ambiente.
- Es probablemente reportable a algún organismo oficial.

3. Crisis:

- Evento mayor, que puede producir la muerte y/o heridos con hospitalización de empleados.
- Extenso e importante daño a alguna maquinaria.
- Grave afectación significativo al medio ambiente.

	Incidente	Emergencia	Crisis
HERIDAS CORPORALES			

Inexistencia de heridos o heridos leves, no requiriéndose su hospitalización.			
Empleado de la empresa o de contratista herido; hospitalización requerida			
Múltiples heridos dentro de la dotación de personal, contratistas, requiriéndose su hospitalización			
Muertes			
DAÑO A LAS INSTALACIONES			
Insignificante			
Daño significativo			
Daño extensivo			
IMPACTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE			
Insignificante localmente e inexistente fuera del lugar			
Menor, pero significativo localmente o con algún impacto fuera del lugar			
Extensivo localmente o fuera del lugar			

Procedimientos para Contingencias

Con la finalidad de brindar al PGA un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- Se proveerá de instrucciones claras y precisas al personal de construcción sobre los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la explotación. No se aceptarán recipientes o equipos con fallas de este tipo.
- Los conductores de los vehículos serán entrenados en el uso de los materiales de respuesta ante derrames de combustible.
- La empresa deberá prever un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- Se prohibirá encender fuego en ningún lugar de la cantera.
- Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental, proteger el ambiente y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la

explotación.

- Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma
- Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente, se elaborarán los correspondientes reportes informando sobre todo lo sucedido
- Para la comunicación del accidente ambiental, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área.

Lineamientos para Contingencias

Con la finalidad de brindar un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la cantera.
- Se prohibirá encender fuego en cualquier lugar del campo/cantera.
- Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental, proteger el ambiente y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma
- Para la comunicación del accidente ambiental, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos. Se dará aviso dentro de las 24 hs la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut.

PCO Roles de Emergencia

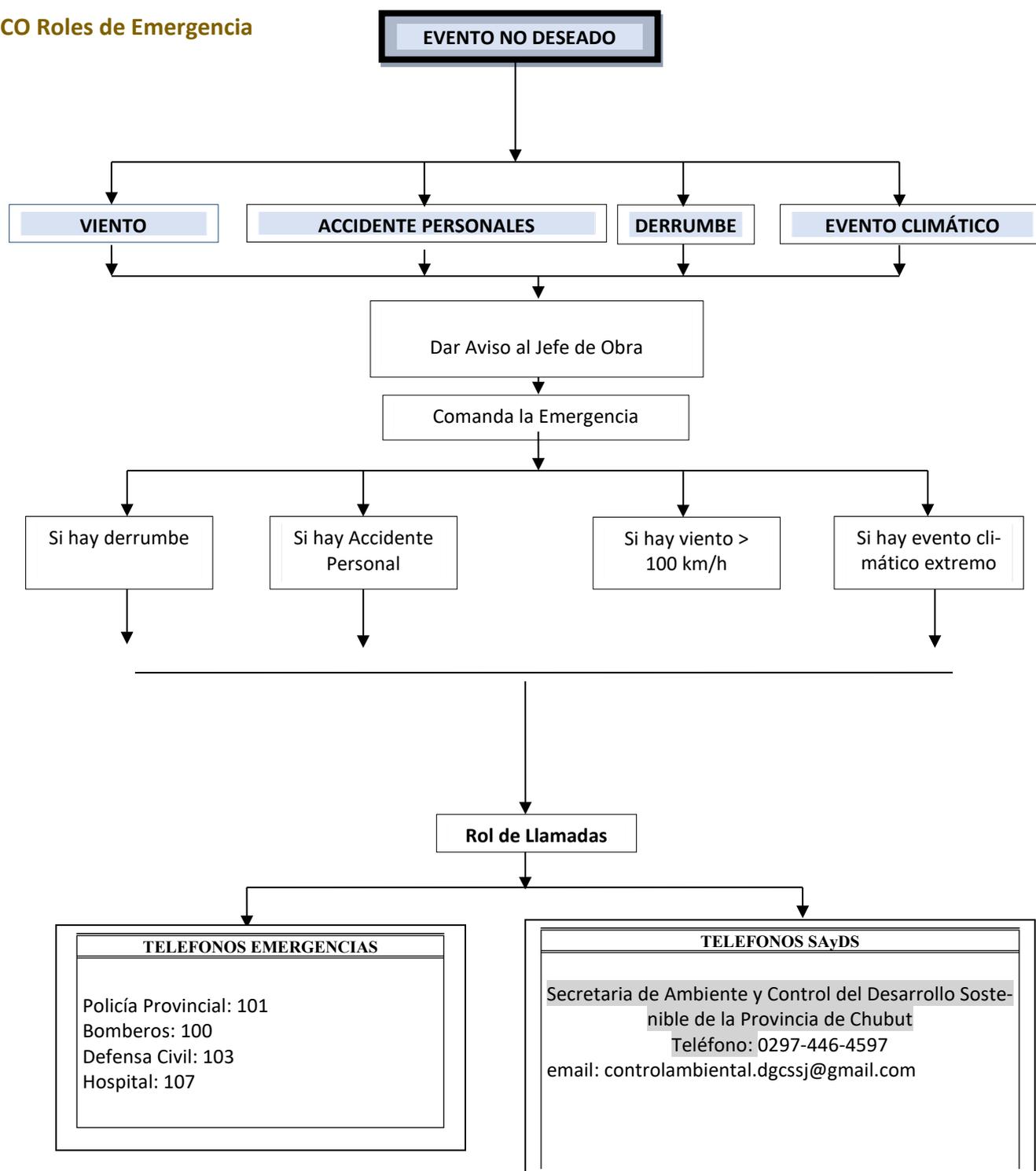


Figura 49. Esquema de respuesta ante emergencias.

PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS AMBIENTALES - RIESGOS NATURALES

Las situaciones de riesgos naturales en el sitio de explotación están relacionadas a factores climáticos (viento, lluvias torrenciales, derrumbes y/o deslizamientos).

Vientos

El viento del oeste es constante en la zona y en muchos casos con ráfagas que superan los 100 km/h afectando el aire respirable y la visibilidad. Para atenuar este escenario impredecible se deberá dejar de trabajar en caso de superar ese umbral. Se deberá dar provisiones de lentes/antiparras para los trabajadores del lugar. Asimismo, los trabajadores deberán estar alertados sobre estos fenómenos naturales extraordinarios y capacitados para tomar las medidas necesarias en casos de que estos eventos ocurran.

Lluvias torrenciales

En condiciones de lluvias torrenciales, puede haber crecidas en los zanjones y torrentes de agua y barro de consideración. Antes esta situación se recomienda no intentar cruzar el camino ya que podría volcar e inundarse. En caso de quedarse en la margen contraria, dar aviso al supervisor.

Derrumbes

Con respecto a los deslizamientos en la cantera se hace necesario que los laboreos queden restringidos a los sitios elegidos para la extracción del material. Estas acciones deben ir acompañadas de la capacitación del personal ocupado a fin de advertir sobre las consecuencias y las prevenciones a tener en cuenta.

También se advertirá a partir de cartelería bien visible en el predio durante la explotación, de los peligros existentes (zonas abiertas, circulación de maquinaria pesada), etc.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La explotación de la Cantera Belen, que realizará Febisa Mix SRL como proponente del proyecto, representa provisión de materiales que servirán para desarrollar obras civiles y viales en Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

La cantera Belen se encuentra inscripta para áridos por los titulares del campo bajo el expediente 17351/25 de la Dirección de Minas y Geología, en el Departamento Escalante – Sección D-I, Fracción D, Lote 17A, 18 A. A su vez la sociedad Febisa Mix SRL, proponente del proyecto, se encuentra inscripta bajo el N°4 F°52 del Registro de Sociedades en la Dirección de Escribanía de Minas y a su vez se encuentran inscriptos como productores mineros con el N°223 en el Registro de Productores Mineros de la Provincia del Chubut ratificado en la Disposición Minera N°88/2025-DGMyG.

La gestión ambiental propuesta y a realizar por el proponente de la explotación de la cantera, será una gestión ambiental eficiente en sus diferentes etapas.

La ubicación del proyecto a 70 kilómetros de la ciudad de Comodoro Rivadavia, y en un ámbito rural, no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural, permitiendo que el proyecto tenga aptitud ambiental.

Para la concreción de la explotación de la Cantera Belén es importante que se tengan en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación, plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

Se deberá tener especial atención en no explotar en cercanías de la ruta 27 ni invadir los niveles freáticos en caso de aparición.

Las situaciones de emergencia representan las variables más críticas a controlar, por lo que se debe prestar especial atención a la aplicación de las medidas preventivas establecidas en este estudio.

De acuerdo a lo analizado precedentemente, este proyecto resulta ADMISIBLE desde el punto de vista ambiental y social, siempre y cuando los efectos negativos identificados sean convenientemente prevenidos o mitigados de acuerdo a las pautas establecidas en un Plan de Gestión Ambiental.

10 BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

MEDIO BIÓTICO

- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell (ed.). Oxford.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irisarri, M. de P. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.
- Bertolami, M.A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 14:1-2.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. Journal of Arid Environments. 39: 388-394.
- Correa, M.N. 1998. Flora Patagónica. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y Oliva, G. 1994. Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility. Journal of Ecology. 88:528-534.
- Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies; critères d'application. Annales Agronomiques. 22(1): 5-41.
- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Gray, A.J. 1986. Do invading species have definable genetic characteristics? Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B 314:655-674.

- Golluscio, R. y Sala, O. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. *Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz)*. Ediciones INTA. 63 p.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Passera, C.B., Allegrati, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Muldequina*. 5: 25-31.
- 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.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. 2009. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay*. *Monographs in Systematic Botany*.

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, HIDROLOGÍA, TOPOGRAFÍA

- Hoja Geológica 4566-III Comodoro Rivadavia, del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)
- GRIZINIK, M. y FRONZA, S. 1994 Geohidrogeología de la Región de Río Mayo, Suroeste de Chubut (Argentina). *Naturalia Patagónica*. *Ciencias de la Tierra* 2; 49 - 70.
- CESARI, O. SIMEONI, A. 1994. Planicies fluvio-glaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina. *Zbl. Geol. Paleont. Teil I*, 1993 (1/2). 155-163; Stuttgart.
- CESARI, O. SIMEONI, A. Y BEROS, C., 1986 Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. *Revista Universidad Abierta*. Universidad Nacional de la Patagonia. Año I - N°1 18-36; Comodoro Rivadavia.

SUELOS

SALAZAR LEA PLAZA, J. C. Y GODAGONE, R. E. 1990. Provincia de Chubut. In: Atlas de Suelos de la República Argentina. Coord, G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds) Proyecto PNUD ARG /85/019. Bs. As. Pag. 335-392.

http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=model_lccs3. Versión digital corregida y ajustada en base a la información original vectorizada a partir de los mapas de suelos provinciales que integran el Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1990), digitalizados en el Instituto de Suelos. Incluye múltiples correcciones y ajustes mediante técnicas actuales de ingeniería SIG.

Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos "Schoenberger, P.J.; Wysocki, D.A.; Benham E.C.; and Bronderson, W.D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE"

CLIMA

DE FINA, A & RAVELO, A. 1979. Climatología y fenología agrícola. EUDEBA, Buenos Aires, 351 pp.

Servicio Meteorológico Nacional.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.

Servicio Meteorológico Nacional.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.

<http://www.adnsur.com.ar/informes/comodoro-cambio-climatico/>

<http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=98>

<http://www.imhichu-conicet.gob.ar/ARGENTINAenMAPAS/caste/quie.htm>

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y LEGALES

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (INDEC) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 <http://www.indec.mecon.ar/>

<http://www.chubutur.gov.ar/hm/bpetrificado.htm>

<http://turismo.comodoro.gov.ar/Turismo-Paseos.htm>

<http://www.radatilly.com.ar/laciudad-histycrec.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/sig/totales/departamentos.htm>

http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-resultados%20Finales/ampliada_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm

<http://www.energía.gov.ar>

http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm

IMPACTO AMBIENTAL

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ra. Edición Mundi Prensa.

WHITTEN, K. & DAVIS, R. PECK, M., 1998. Química general. Quinta edición, Mcgraw-Hill.

CATALÁN LAFUENTE J. 1990. Química del agua. Editorial Bellisco, 2da Edición.

AYRE, G. 2001. Análisis químico cuantitativo, Harla, México.

CARTER, M.R. 1993. Muestreo del suelo y métodos de análisis. Editorial Lewis. Boca Raton, Florida.

OCTAVE LEVESPIEL, 2005. Ingeniería química de las reacciones, Segunda Edición, Editorial Reverté.

GARCÍA YBARRA, P. 2001. Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

LAGREGA D.; BUCKINGHAM P.; EVANS J. 1996. Gestión de Residuos Tóxicos. Mc Graw Hill, Madrid.

KIELY, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

<http://www2.medioambiente.gov.ar/sian/chubut/trabajos/prob.htm>

ANEXOS

- 1 ANEXO Matriz de Impacto Ambiental**
- 2 ANEXO Nivel de complejidad ambiental**
- 3 ANEXO Certificado de consultor ambiental**
- 4 ANEXO Certificado de productor minero**
- 5 ANEXO Contrato con superficiarios**
- 6 ANEXO Habilitación de la cantera**