



Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES



Informe de Impacto Ambiental

- "Explotación de la Cantera Betina"
Departamento de Gaiman

Diciembre 2014

Índice

Resumen ejecutivo	5
Informe de Impacto Ambiental	7
I. Información General	8
1 Nombre del Proyecto	8
2 Nombre y acreditación del Representante Legal	8
3 Domicilio real y legal en la jurisdicción	8
4 Actividad principal de la empresa	8
5 Nombre del Responsables Técnico del IIA	8
6 Domicilio real y legal en la jurisdicción	8
II. Descripción del Ambiente	9
7 Ubicación del proyecto	9
8 Plano de pertenencia minera	11
9 Descripción y representación gráfica de las características ambientales	12
9.1 Geología y geomorfología	12
9.1.1 Geología	12
9.1.2 Geomorfología	19
9.1.3 Sismología	24
9.2 Climatología	25
9.2.1 Calidad del aire	28
9.2.2 Ruidos	28
9.3 Hidrología e hidrogeología	29
9.3.1 Caracterización del área de estudio	29
9.3.2 Uso actual y potencial	29
9.4 Pedología	30
9.4.1 Descripción del área de estudio	30
9.4.2 Erosión de suelos	33
9.5 Flora	34
9.5.1 Caracterización fitosociológica de la vegetación	34
9.6 Fauna	42
9.6.1 Caracterización faunística de la región	42
9.6.1 Caracterización faunística local	43
9.6.2 Localización y descripción del home - range	44
9.7 Caracterización ecosistemática	45

9.7.1	Identificación y delimitación de unidades ecológicas	45
9.7.2	Evaluación del grado de perturbación.....	45
9.8	Áreas naturales protegidas en el área de influencia	45
9.9	Paisaje	46
9.10	Aspectos socioeconómicos y culturales	46
9.10.1	Centros poblacionales afectados por el proyecto	46
9.10.2	Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial	46
9.10.3	Población	47
9.10.4	Educación.....	47
9.10.5	Salud.	47
9.10.6	Vivienda.	47
9.10.7	Vivienda. Infraestructura y servicios	48
9.10.8	Estructura económica y empleo	48
9.11	Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural (Hipótesis de no concreción del proyecto).....	49
III.	Descripción del Proyecto	50
10	Localización del proyecto	50
11	Descripción general	51
12	Memoria de alternativas analizadas	52
13	Etapas del proyecto.....	52
13.1	Cronograma	52
13.2	Vida útil estimada de la operación	52
13.3	Preparación para la explotación minera	52
13.4	Explotación, planificación y metodología.....	54
13.5	Descripción detallada de los procesos	55
13.6	Excavación con Restauración de Suelos y Vegetación	57
14	Generación de efluentes líquidos.....	58
15	Generación de residuos sólidos y semisólidos	58
16	Generación de polvo y material en suspensión	59
17	Generación de emisiones gaseosas y material particulado	59
18	Producción de ruidos y vibraciones.....	59
19	Emisión de calor	59
20	Escombreras y diques de colas.....	59
21	Superficie del terreno ocupada por el proyecto	59

21.1	Caminos	59
21.2	Banco de producción	60
21.3	Taludes.....	60
21.4	Playa de acopio del material	60
21.5	Infraestructura edilicia en la cantera	60
21.6	Locación (cantera).	61
22	Superficie cubierta existente y proyectada.	62
23	Infraestructuras e instalaciones en el sitio del yacimiento.....	62
24	Detalle de productos y subproductos.....	62
24.1	Productos.....	62
24.2	Subproductos.....	62
24.3	Detalle de la producción.....	63
25	Uso de Agua	63
26	Uso de Energía	63
27	Uso de combustibles y lubricantes.....	63
28	Detalle exhaustivo de otros insumos en el sitio del yacimiento	63
29	Personal ocupado.....	64
30	Infraestructura: necesidades y equipamiento	64
IV.	Descripción de los impactos ambientales.....	64
31	Impactos sobre el Medio Físico	66
31.1	Aire.....	66
31.2	Agua	66
31.3	Suelo	66
31.4	Geomorfología.....	66
32	Impactos sobre Medio Biótico	66
32.1	Flora	66
32.2	Fauna	67
33	Impactos sobre el Medio Socio-Económico	67
33.1	Desarrollo del proyecto	67
33.2	Contratación del personal	67
33.3	Patrimonio cultural.....	67
33.4	Paisaje	67
34	Memoria de impactos irreversibles de la actividad	68
V.	Plan de Manejo Ambiental	69

35	Medidas y acciones de prevención y mitigación	69
35.1	Geomorfología	69
35.2	Agua	69
35.3	Condiciones atmosféricas.....	69
35.4	Suelo	70
35.5	Flora y Fauna	70
35.6	Procesos ecológicos.....	70
35.7	Ámbito Sociocultural	71
36	Plan de monitoreo.....	71
37	Cese y abandono de la explotación	73
38	Monitoreo post-cierre de las operaciones.....	73
VI.	Plan de acción frente a contingencias ambientales	74
39	Riesgos naturales	74
39.1	Nevadas	74
39.2	Vientos.....	74
40	Riesgos antrópicos	74
VII.	Metodología	75
	Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB	75
	Relevamiento de campo	75
	Análisis del medio físico	75
	Muestreo de flora y fauna	75
	Elaboración de la cartografía y fuentes de datos	75
	Evaluación de impactos	76
VIII.	Marco legal	77
41	Legislación nacional.....	77
42	Legislación provincial	78
43	Situación legal del proyecto.....	80
IX.	Conclusiones	81
X.	Bibliografía.....	82
XI.	Anexos	85
44	Documentación legal.....	85
XII.	Glosario	86



I. Resumen Ejecutivo

El texto que a continuación se desarrolla expone los resultados del Informe de Impacto Ambiental (IIA) “**Explotación Cantera Betina**”. La elaboración de dicho informe, fue confiada a Hidroar S.A. por CIMSA.

El presente, se basa en el **Decreto Nº 185/09** que indica en su **Anexo III** los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe Ambiental de Proyecto** para ser presentado ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut. Asimismo, considerando que la evaluación ambiental se realiza sobre la zona para identificación de sitios de explotación de áridos (proyecto minero), resultan particularmente importantes la **Ley Nacional Nº 24.585** que modifica el Código de Minería de la Nación. La misma, en su **Anexo III** detalla los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe de Impacto Ambiental** para la etapa de **explotación**, a fin de ser presentado ante la autoridad de aplicación, y la **Ley Provincial XVII Nº 35** de la Provincia de Chubut, que regula sobre la extracción de las sustancias minerales de la tercera categoría, definida en el artículo 5º del Título I y en el Título V del Código de Minería. Por otra parte, la Disposición conjunta Nº 219/13 SGAYDS y Nº 93/13 DGMYG de la Provincia de Chubut, establece en sus anexos la forma en que se realizarán los procesos de evaluación para la presentación de los Informes de Impacto Ambiental mineros, los cuales han considerados durante la elaboración del presente informe.

El área de estudio se ubica a unos 80 km al oeste noroeste de la localidad de Dolavon, dentro del departamento de Gaiman, en la Provincia del Chubut.

El objetivo principal de CIMSA en la cantera Betina, es la extracción de los áridos que serán utilizados mayormente en pozos de exploración de la industria petrolera.

La presencia de estratos subhorizontales de rocas sedimentarias tipo areniscas, poco consolidadas, aptas para su aprovechamiento industrial por su alto contenido de sílice, llevó al propietario del predio a preparar un proyecto de explotación de estas rocas en el área de la cantera “**Betina**”.

Como resultado del análisis de impactos ambientales, se identificaron como **impactos positivos** la generación de mano de obra (transporte, alojamiento de personal, uso de equipos, etc.) y la realización de nuevas inversiones, que inciden directamente sobre la economía provincial y local. En tanto, los **impactos negativos** se focalizan sobre el uso del suelo y la cobertura vegetal debido a las acciones de apertura, extracción y transporte de los materiales.

Se realizará un análisis acabado del potencial de explotación de los recursos que están siendo buscados, a fin de delimitar con la mayor precisión posible el área que será explotada.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto y teniendo en cuenta las medidas de mitigación planteadas, este proyecto se considera ambientalmente factible.



II. Informe de Impacto Ambiental

I. Información General

1 Nombre del Proyecto

“Explotación Cantera Betina”

2 Nombre y acreditación del Representante Legal

Nombre: Sergio Devaux

DNI: 13.227.266

3 Domicilio real y legal en la jurisdicción

Domicilio real: Macacha Güemes 515. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Teléfono: 011 54413061.

C.P.: C1106BKK.

Domicilio legal: Macacha Güemes 515. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

4 Actividad principal de la empresa

Explotación y comercialización de áridos.

5 Nombre del Responsables Técnico del IIA

Hidroar S.A.

Profesionales responsables del informe

Lic. Hugo Paoletti – Geólogo – DNI: 22.596.376

Lic. Julio I. Cotti Alegre – Biólogo - DNI 27.528.123

Lic. Alejandro Azaro – Geólogo – DNI 13.974.627

Colaboradores

Lic. Alejandro Molinari – Biólogo – DNI 29.776.835

Lic. Martín Lorenti – Geólogo – DNI 27.791.629

6 Domicilio real y legal en la jurisdicción

Domicilio real: 67 nº 1474. La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Teléfono: 0221 4511734

C.P.: 1900

Domicilio legal: Punta Delgada 2288, Rada Tilly, Provincia del Chubut.

Tel.: 0297 4067771

C.P.: 9001

II. Descripción del Ambiente

7 Ubicación del proyecto

El área de estudio se ubica a unos 80 km al oeste noroeste de la localidad de Dolavon, dentro del departamento de Gaiman, en la Provincia del Chubut.

Se puede acceder al área de emplazamiento del proyecto desde la Ciudad de Trelew, transitando 40 km por la Ruta Nacional N° 25 en dirección oeste, pasando por los accesos a las localidades de Gaiman y Dolavon, hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 40. Desde aquí se recorre por dicha ruta en dirección oeste, 77 km hasta llegar al campo Los Medanos, propiedad de CIMSA.

La zona central del área de explotación se encuentra aproximadamente 11km al sur del guarda ganado de ingreso al predio de CIMSA.

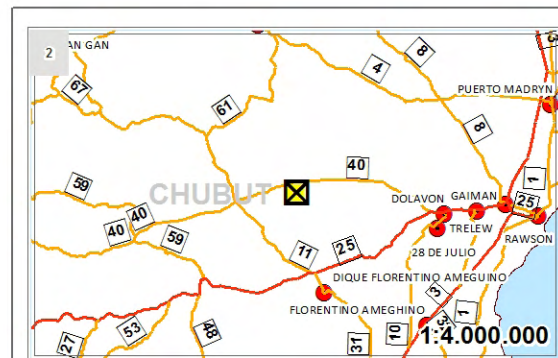
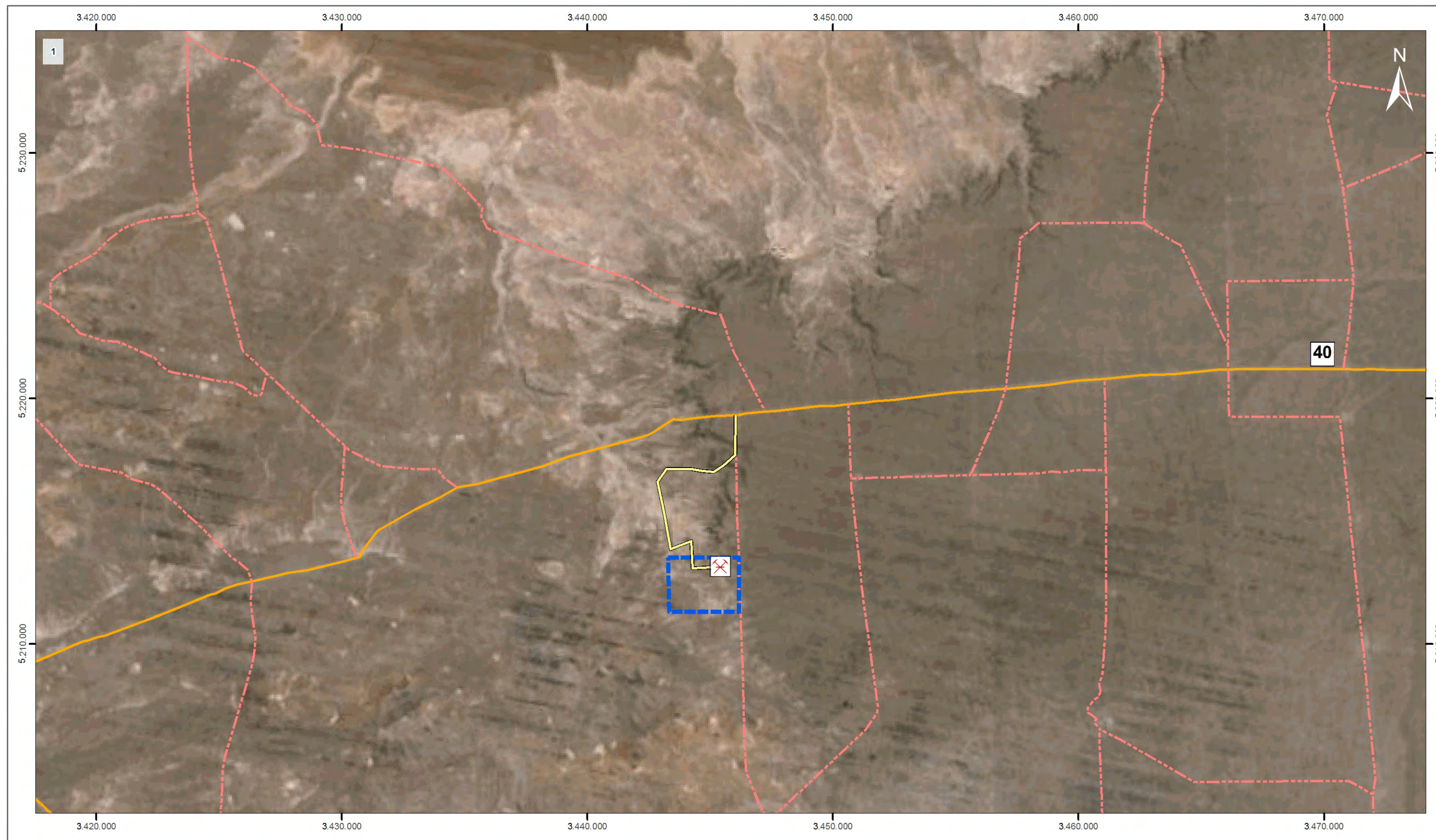
El área Betina se extiende aproximadamente por 422 Ha dentro del ámbito jurisdiccional del Departamento de Gaiman.

El sitio donde se realizará la apertura de la cantera es la siguiente:

Cantera "Betina"	Coordenadas			
	Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84)		Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 3 (Datum POSGAR 94)	
	Latitud (S)	Longitud (O)	Y	X
	43° 14' 18,29"	66° 40' 05,89"	3.445.716	5.212.543

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del área.

A continuación se presenta el mapa con la ubicación del área de estudio y del sitio puntual donde se realizará la apertura de la cantera.



- Área de estudio
- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Localidad
- Límite provincial

- Frente de cantera
- Área Betina
- Camino de Acceso
- Huella
- Ruta Provincial

Imagen Google Earth

Informe de Impacto Ambiental

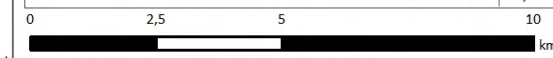
Explotación Cantera Betina

Área de estudio

Fecha: Octubre 2014



Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Julio Cotti



Proyección: Gauss Kruger Faja 3 - Datum: POSGAR 94

1:150.000

8 Plano de pertenencia minera

La ubicación del área Betina, **Expediente N° 16.437/14**, donde se llevará a cabo el proyecto, se presenta en la siguiente tabla indicándose las coordenadas de los vértices en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84) y en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 3 (Datum POSGAR 94):

Área "Betina"	Coordenadas			
	Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84)		Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 3 (Datum POSGAR 94)	
	Latitud (S)	Longitud (O)	Y	X
Vértice A	43° 13'45,88"	66° 41'07,85"	3.444.312	5.213.523
Vértice B	43° 13'46,63"	66° 39'46,09"	3.446.156	5.213.523
Vértice C	43° 14'58,75"	66° 39'44,46"	3.446.210	5.211.297
Vértice D	43° 14'58,01"	66° 41'08,64"	3.444.312	5.211.297

Tabla 2. Coordenadas de los vértices del área.

A continuación se presenta una imagen en la cual se encuentra delimitada el área Betina:



Imagen 1. Área Betina.

9 Descripción y representación gráfica de las características ambientales

La metodología utilizada para realizar la caracterización ambiental del área de estudio se puede separar en dos etapas:

- Primero se realizó una búsqueda de información bibliográfica antecedente en la base de datos de Hidroar S.A., en la Biblioteca Florentino Ameghino del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP), en las páginas WEB del INTA, Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Recursos Hídricos, en la Secretaría de Minería de la Nación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, entre otras.

- Luego se realizaron visitas al área afectada por el proyecto y sus alrededores durante los meses de diciembre de 2013 y marzo de 2014, a fin de coleccionar datos para la caracterización ambiental del sitio. Se tomaron fotografías y se realizó una determinación de parámetros *in situ* de los suelos, la flora y una caracterización de la fauna.

9.1 Geología y geomorfología

9.1.1 Geología

○ Descripción general

El área de estudio se ubica en la región del Chubut Extraandino, en la provincia geológica denominada Macizo de Somuncurá (Macizo Nordpatagónico). Esta provincia abarca una gran extensión limitando al oeste con la Precordillera Patagónica, hacia el sudoeste con la Cuenca de Cañadón Asfalto, mientras que la Cuenca Neuquina y del Colorado configuran el borde septentrional.

La denominación de Macizo de Somuncurá se debe a la presencia de un basamento precámbrico compuesto por gneises, micacitas y granitoides sintectónicos asociadas a metamorfitas de bajo grado. En la región se pueden distinguir dos grandes áreas según la afectación de la deformación cenozoica. El área del proyecto se encuentra en la zona oriental donde esta deformación ha sido nula o muy débil.

En el sector oriental se apoyan en discordancia angular depósitos marinos de plataforma silúrico-devónicos. Todo el conjunto es atravesado por plutonitas ordovícicas, carboníferas y pérmicas. Este basamento está cubierto por depósitos piroclásticos y lávicos de composición ácida que definen un extenso plateau riolítico de edad Triásico medio a superior en el noroeste, que hacia la costa atlántica se hace más joven asociándose con un vulcanismo neojurásico extensional.

Las secuencias piroclásticas están cubiertas por depósitos continentales cretácicos sobre los que invaden en el sector oriental y sudoccidental del Macizo las transgresiones maastrichtiana, daniana, eocena y neógena.

Uno de los rasgos distintivos del Macizo es la existencia de vulcanismo basáltico aunque localmente en el área de estudio no se encuentre representado. Este fenómeno se inicia con escasos domos y cuellos volcánicos alcalinos en el Eoceno para continuar con importantes derrames basálticos alcalinos en el Oligoceno, asociados a un punto caliente efímero.

La actividad posterior se desarrolla con importantes episodios ácidos alcalinos. El vulcanismo basáltico mioceno se restringe al sector occidental del Macizo, mientras que los derrames más modernos se ubican periféricamente.

En la mitad oriental la estructura se caracteriza por grandes bloques, controlados por el régimen extensional que marcó la apertura del océano Atlántico sur y el desarrollo hacia el norte del aulacógeno que dio lugar a la cuenca del Colorado.

A continuación en la **Figura 1** se observan las unidades geocronológicas y formaciones presentes en la región (Hoja Geológica 4366-III Las Plumas, a escala 1:250.000).

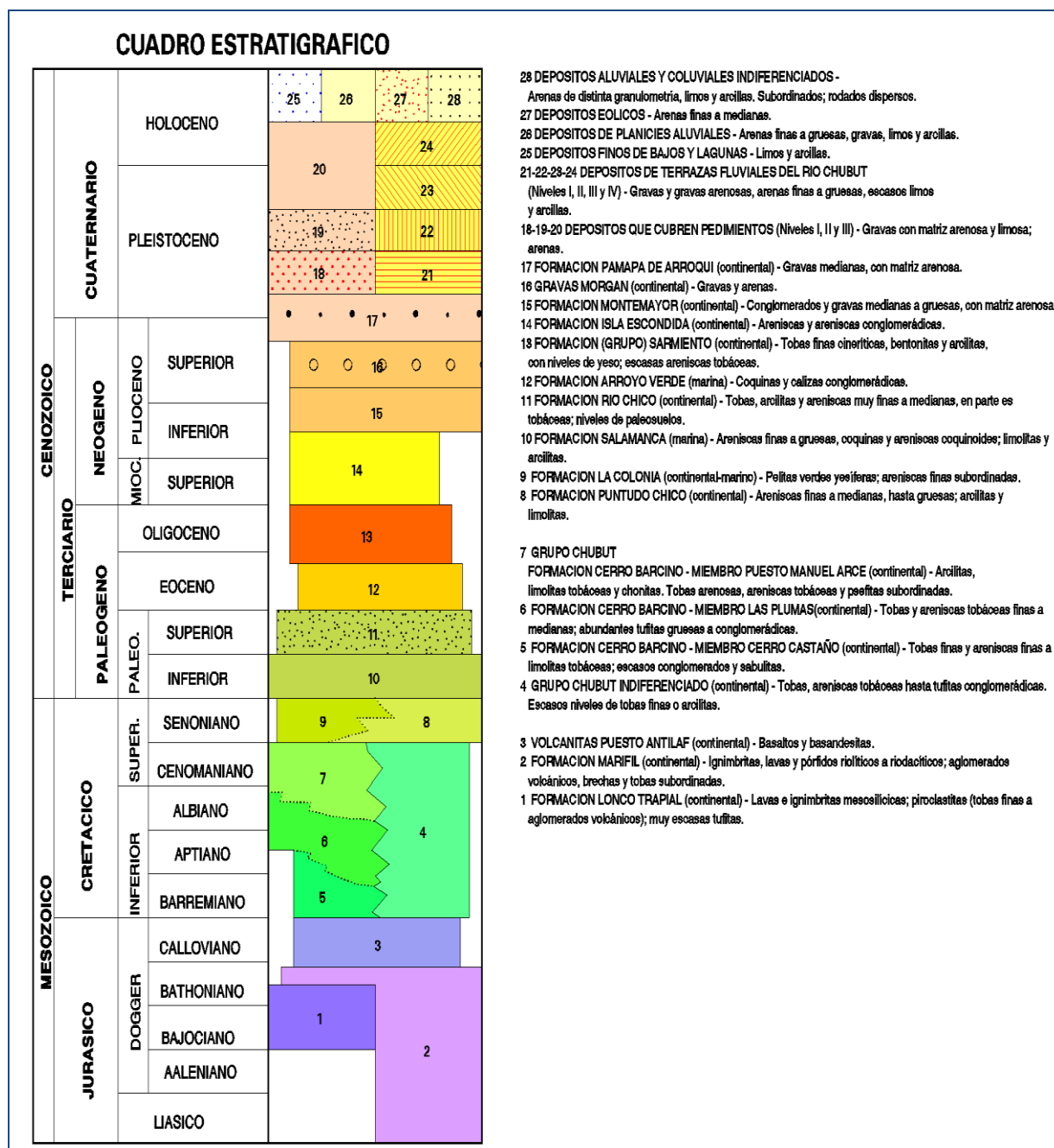


Figura 1. Unidades geocronológicas y formaciones en la región.

○ **Descripción del área de estudio**

Se describen a continuación las unidades geológicas aflorantes en el área de interés, a partir de la Hoja Geológica del SEGEMAR 4366-III Las Plumas, a escala 1:250.000, y contando también con el apoyo de las observaciones de campo. El área “Betina” se desarrollará sobre las unidades cretácicas (ver [Mapa geológico](#)).

Formación Marifil

Se trata de Ignimbritas riolíticas, lavas, tobas y pórfidos ácidos, vitrófiros, brechas y aglomerados riolíticos, escasas tufitas y sedimentitas gruesas de edad Jurásico inferior a medio. Se ha utilizado la denominación de *Plateau ignimbrítico jurásico* para esta unidad.

Si bien las rocas más notorias del plateau son las ignimbritas riolíticas a riódacíticas, en la zona predominan las riolitas y las tobas ácidas.

Las rocas de esta Formación se consideran que responden a una estructura de bloques y que son propias de una etapa de pre-rift (Ramos, 1983), preanunciando el futuro desmembramiento del continente gondwánico y la apertura del Atlántico sur (Uliana et al., 1985; Franchi et al., 1989). Rapela y Pankhurst (1993) contemplaron además la relación directa o indirecta a una subducción en el borde Pacífico del supercontinente.

Hacia el sur de la zona del proyecto aflora esta Formación que oficia de sustrato (basamento) para la sucesión sedimentaria que la suprayace.

A continuación se muestran afloramientos mostrando particularidades de la Formación Marifil (Ver [Fotografías 1 a 3](#))



Fotografía 1. Aspecto general



Fotografía 2. Aspecto general



Fotografía 3. Detalle de roca de Fm Marifil

Grupo Chubut

En su conjunto son piroclastitas y sedimentitas continentales que se desarrollaron en el Cretácico en todo el ámbito de la Provincia del Chubut y fundamentalmente en la Cuenca del Golfo San Jorge.

La expresión de esta unidad en el área del proyecto se da en el bajo de la Tierra Colorada contituyendo en oportunidades lomadas de apenas 2 o 3 m de altura, como parte del asomo más oriental del grupo. Litológicamente este conjunto denominado Grupo Chubut indiferenciado, está formado por tobas, areniscas, conglomerados tobáceos y arcilitas.

Se relevaron afloramientos de rocas pertenecientes al Grupo Chubut, arcilitas por debajo de la Formación Puntudo Chico. (Ver [Fotografía 4 y 5](#))



[Fotografía 4.](#) Afloramiento Grupo Chubut.



[Fotografía 5.](#) Afloramiento Grupo Chubut.

Formación Puntudo Chico

Los afloramientos en el área se localizan hacia el norte de la estancia El Álamo. Y en su mayoría configuran la parte basal del reborde, por lo general delgado y relativamente continuo, de la meseta coronada por la Formación Montemayor.

La secuencia de esta unidad senoniana (Cretácico superior) comienza con un conglomerado basal cuarzoso, medianamente consolidado, hallado a 6 km al noroeste de la estancia El Gauchito. Le siguen 8 m de depósitos que se inician con areniscas medianas a gruesas (principalmente cuarzosas, de color blanco y friables, que pueden tener estratificación entrecruzada difusa) alternantes con arcilitas oscuras que contienen restos carbonosos o bien troncos petrificados. Por encima de éstos afloran bancos esencialmente arcillosos, con un espesor de 10 m, que se acuñan en un tramo de alrededor de 4 km (Page, 1987) y que se considera que ya forman parte de la suprayacente Formación La Colonia.

Los términos superiores que de abajo hacia arriba son areniscas friables de color amarillo dorado y areniscas friables amarillentas con intercalaciones de bancos de yeso, fueron indicadas por Lapido (1981) como también posiblemente correspondientes a la Formación La Colonia.

Esta unidad representa depósitos continentales fluviales (pero muy cercanos a la costa) o bien litorales de alta energía mecánica evidenciados por las frecuentes estructuras entrecruzadas, por el carácter moderadamente maduro de sus rocas y por la ausencia de microorganismos.



Fotografía 6 Fm Puntudo chico



Fotografía 7 Fm Puntudo chico



Fotografía 8 Fm Puntudo Chico

Formación La Colonia

Se trata de arcilitas con venas y nódulos de yeso, escasas areniscas finas a limolitas con yeso que suprayacen a la Formación Puntudo Chico en el borde de la meseta coronada por los rodados de la Formación Montemayor, desde la latitud de la estancia El Álamo hacia el norte y noreste. También se encuentra expuesta al sur y suroeste de la estancia Ecuchea, al sur del bajo de la Tierra Colorada.

Se estima que las Formaciones Puntudo Chico y La Colonia representarían el extremo sur de afloramientos senonianos correspondientes a una transgresión que en el Daniano culminaría en el «Rocanense». El mar habría ingresado por el norte a partir de la cuenca del Colorado, invadiendo buena parte del Macizo Nordpatagónico. Este hecho descartaría la posible vinculación entre la Formación Puntudo Chico y la Formación Salamanca, propia ésta última de una transgresión también atlántica pero procedente de la cuenca del Golfo San Jorge.

Formación Salamanca

En la zona de proyecto no aparecen afloramientos pero se cree que elementos relictuales como troncos petrificados puedan perdurar sobre las unidades anteriores.

Esta unidad compuesta por areniscas coquinoides, coquinas, areniscas finas a gruesas, arcilitas, y poco frecuentes areniscas tobáceas y conglomerados fue depositada por un mar de procedencia atlántica en la cuenca del Golfo San Jorge. El mismo avanzó hacia el oeste hasta el pie de los Bernárdides supracretácicos, mientras que en el norte y sur estuvo limitado por terrenos elevados constituidos por formaciones volcánicas mesojurásicas (Camacho, 1992).

Las mejores exposiciones se hallan a ambos márgenes del río Chubut. Las areniscas coquinoides y coquinas son un nivel guía de 2 a 10 m de potencia en la zona.

En la Formación Salamanca hay abundante contenido fosilífero y el nivel de las areniscas coquinoides y coquinas es el especialmente rico en fauna marina. Se hallaron espículas de equinodermos y ostrácodos, así como también troncos de Angiospermas y Cycadales.

Formación Montemayor

Del Plioceno superior, constituida por conglomerados medianos a gruesos con matriz arenosa que se extiende sobre la superficie de mesetas elongadas en dirección norte-sur, que se preservaron como remanentes de grandes superficies.

Es un manto de conglomerados, con estratificación poco marcada, de fábrica maciza, subhorizontal y en general con suave declive hacia el noreste. La potencia promedia los 6 m, con valores extremos de 1,5 a 9 metros.

Se han estimado distintos argumentos acerca de la génesis de los Rodados Patagónicos por acción glacial, fluvial o marina. Esta formación es considerada como propia de un ambiente continental de tipo fluvial, de alta energía, con procesos subordinados de pedimentación y remoción en masa.

El importante espesor de los depósitos lleva a pensar en un amplio nivel de agradación de planicie aluvial, con antiguos cauces que la recorrieron. La dirección y sentido de flujo predominante es aproximadamente del suroeste al noreste y está indicada tanto por los paleocauces labrados en las mismas como por las elongaciones de los bajos sin salida, asimismo coincidentes con el alargamiento y pendiente de las mesetas.



Fotografía 9. Tapiz patagónico Fm Montemayor.

Gravas Morgan

Se han descripto aquí por su estrecha relación con la Formación Montemayor. Se trata de gravas y arenas medianas a finas poco consolidadas, en partes con cemento calcáreo, con algunos sectores en los que se aprecia estratificación poco marcada. Estos depósitos se han acumulado en un ambiente fluvial, a partir de un antiguo curso de agua. Por su vinculación con la Formación Montemayor se estima una edad similar, es decir Plioceno superior.

Integran un amplio afloramiento alargado con orientación suroeste-nordeste y un ancho máximo de 10 kilómetros que se extiende al norte del río Chubut y a la altura del valle Alsina.

Depósitos que cubren pedimentos (Niveles I, II y III)

Los pedimentos de flanco desarrollados durante el Cuaternario están labrados en relación con el bajo de la Tierra Colorada. Alcanzan menores superficies expuestas al sur del río Chubut. El material en tránsito sobre las superficies de pedimentación se compone de gravas y arenas medianas a gruesas, compuestas principalmente por rodados subangulosos a subredondeados de piroclastitas y vulcanitas silicificadas de variada composición y algunas sedimentitas. La matriz es arenosa a limosa, castaña a gris amarillenta.

Se compone de gravas y arenas medianas a gruesas. Los afloramientos son planos, de poco espesor, con cierta pendiente observándose en fotografías aéreas un típico diseño digitado en planta. Dado que por posición estratigráfica los depósitos son posteriores a las formaciones Montemayor y Pampa de Arroqui, se los considera tentativamente como del Pleistoceno superior-Holoceno.

Depósitos finos de bajos y lagunas

Son limos y arcillas que en la zona se encuentran en numerosas depresiones con lagunas temporarias, que constituyen los guadales o barreales. Sobresale, por su gran desarrollo, el bajo de la Tierra Colorada al norte de la zona del proyecto.

En líneas generales, en ellos se depositan sedimentos muy finos (limos, limos arcillosos y arcillas) de colores castaño claros a grises y por lo común con marcas de desecación y en ocasiones tienen delgadas capas salinas. En las márgenes de las lagunas hay dispersos abundantes rodados y bloques, que a veces son llevados hacia la zona central por el viento. El material fino a menudo se mezcla con otro de origen eólico en el borde oriental de los bajos.

Depósitos aluviales y coluviales indiferenciados

Estos depósitos tienen amplia distribución, con un espesor aproximado de 3 a 5 m. Se trata de depósitos principalmente arenosos, inconsolidados, de color gris a castaño claro, formados en general por arenas finas a medianas mezcladas con variables proporciones de limos y arcillas y con abundantes rodados angulosos a subredondeados dispersos.

9.1.2 Geomorfología

El área de estudio se ubica hacia el límite noroeste del ambiente geomorfológico denominado “Relieve Mesetiforme”, con alturas aproximadas de 150 m s. n. m. (ver [Mapa topográfico](#)).

El paisaje muestra desniveles poco pronunciados propios de la Patagonia extraandina y es producto de la erosión fluvial y eólica sobre extensas acumulaciones volcánicas e ignimbríticas, en las que se desarrolló un relieve maduro y áreas con evidencias de distintos ciclos de agradación fluvial así como de la acción de pedimentación y remoción en masa.

A nivel regional, la mayor parte del sector oriental está constituido por dos grandes mesetas, con elongación norte-sur, cuyas elevaciones alcanzan en promedio 250 y 350 m, al norte y al sur del río Chubut respectivamente. En la zona norte, dominan pequeñas mesetas y mesillas, de 250 a 300 m de altura, que se inclinan pocos grados hacia el bajo de la Tierra Colorada.

El principal colector, y el único con aguas permanentes, es el río Chubut, que nace en la Provincia de Río Negro al este de la cordillera y después de recorrer 820 km desemboca en el océano Atlántico. La restante red de drenaje está pobremente integrada, con pequeños cursos de régimen efímero que fluyen a numerosos bajos endorreicos, ocupados en su parte más profunda por cuerpos de agua casi siempre temporarios. Por su gran extensión se destaca el bajo de la Tierra Colorada.

Se presenta una peneplanicie exhumada que, mediando interrupción, continúa hacia el norte en la provincia del Río Negro donde así fue denominada por González Díaz y Malagnino (1984). La exhumación de esta superficie de erosión regional permite reconocer en las vulcanitas e ignimbritas de la Formación Marifil una planicie, con suaves lomadas de similar altura, entre las que se destacan algunos cerros aislados (*monadnocks*) tales como cerro Grande, Esnaker, Loma Alta y Colorado. La geoforma está en parte cubierta por sedimentos cretácicos (Grupo Chubut, Formación Puntudo Chico) y/o terciarios (formaciones Salamanca, Río Chico y Montemayor) así como por material detrítico en tránsito de variada granulometría y poco espesor que no puede ser removido por los aislados cursos efímeros.

Esta superficie se comportó como un bloque elevado después de la depositación de la Formación Montemayor en el Plioceno hasta la actualidad y está desde entonces en continua exhumación.

En este ambiente, el drenaje está poco desarrollado y su diseño en planta es centrípeto, desaguardo en numerosos y pequeños bajos sin salida que en muchas ocasiones están alineados siguiendo las direcciones nordeste-suroeste y noroeste-sudeste o se sitúan en la intersección de las mismas. Es muy evidente el control estructural en el emplazamiento inicial de los bajos. (Ver [Fotografías 10 y 11](#)).



Fotografía 10. Bajo en Fm Marifil.



Fotografía 11. Laguna seca.

En algunas zonas el modelado del paisaje depende fundamentalmente de la acción fluvial la cual, por desenvolverse en un clima semidesértico, no produce efectos erosivos demasiado intensos. La erosión fluvial actúa juntamente con fenómenos de remoción en masa y en casos de pedimentación. La morfología resultante varía según la litología de las unidades que atraviesan los cursos.

Localmente, la zona de estudio se encuentra en el ambiente mesetiforme que flanquea por el norte al río Chubut. Estas geoformas (mesetas) son superficies llanas cubiertas por los depósitos de gravas de las formaciones Montemayor, Morgan y Pampa de Arroqui. Algunas de estas superficies están limitadas por una escarpa de erosión en retroceso activo, con remoción de las gravas que cubren los faldeos por la acción fluvial de los cursos que desaguan al bajo de la Tierra Colorada o al río Chubut.

La meseta conformada en la parte superior por la Formación Montemayor es una planicie sobre la que se depositó un espeso manto psefítico por agradación fluvial, con procesos subordinados de pedimentación y remoción en masa. La dirección principal de flujo es de suroeste a nordeste y está indicada tanto por la presencia de cauces abandonados, en parte con hábito anastomosado, como por la pendiente regional de las mesetas.

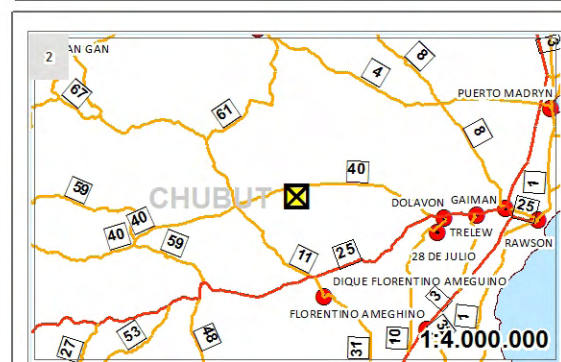
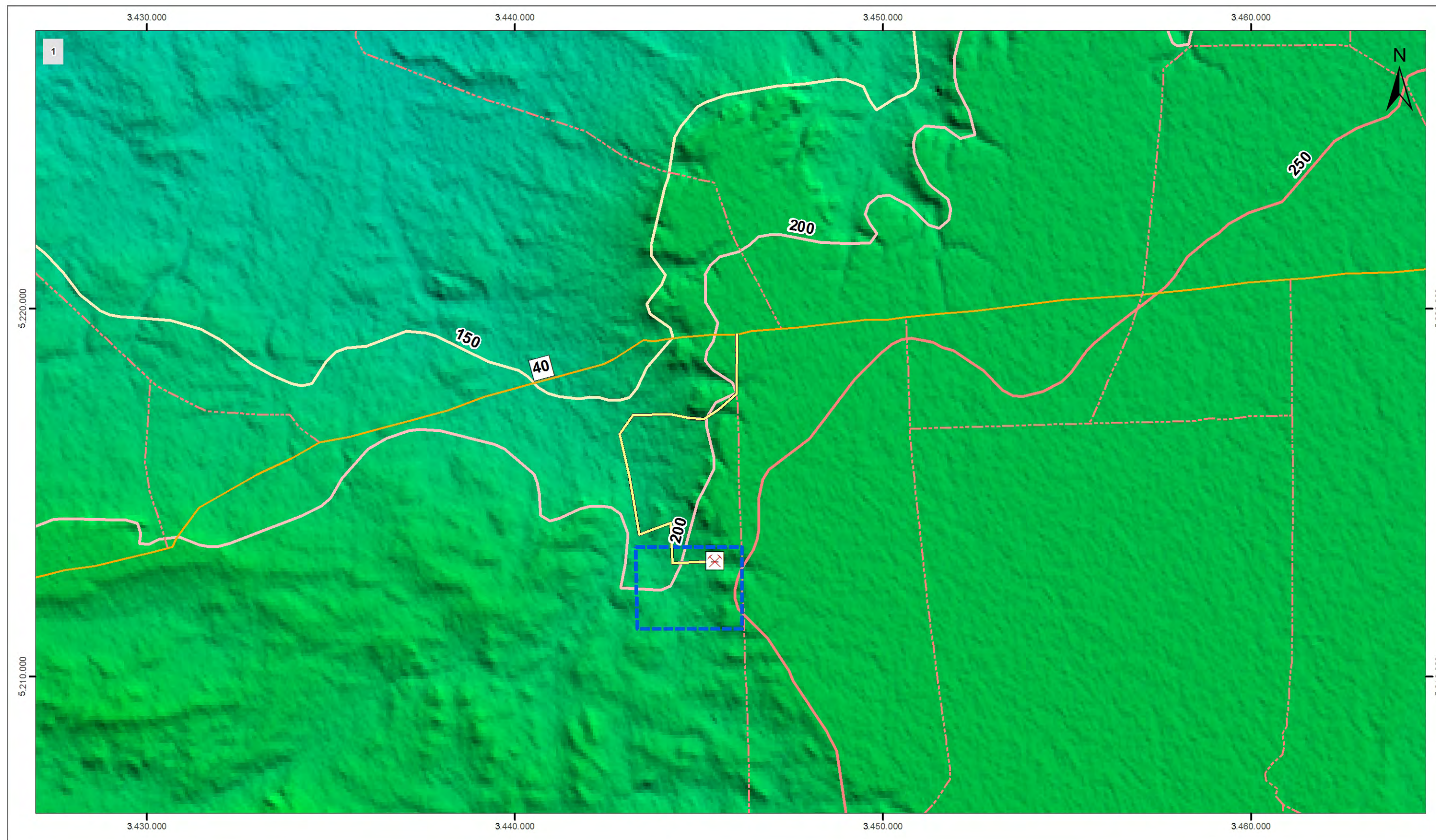
A pesar de que los depósitos de esta Formación responden a una génesis fluvial, en la actualidad constituyen un alto topográfico y no es posible observar las márgenes del valle original. De acuerdo con lo analizado por Fauqué (com. verbal, 1998), dicho valle habría sido excavado en las sedimentitas terciarias, subhorizontales y muy disgregables, mientras que los conglomerados poco consolidados de esta unidad, por ser permeables, son comparativamente más resistentes. Por esta razón, los rodados se presentan como una cubierta protectora del Terciario, con finos rebordes de estas sedimentitas o bien en contacto directo con el Jurásico. Existe por lo tanto una marcada inversión del relieve.

Lindante al área del proyecto, hacia el noroeste se encuentra una gran depresión endorreica denominada Bajo de la Tierra Colorada, de su tipo la más grande de la región. Tiene forma elipsoidal, alargada en dirección oeste-noroeste, con su eje mayor de 25 kilómetros. De acuerdo con Lapido (1981), se encuentra en el extremo más deprimido de un bloque que inclina hacia el sur y su profundización se debe principalmente a la deflación. Es el nivel de base local de varios cauces temporarios, destacándose el arroyo Perdido, además de otros como los arroyos Telsen y Ranquil Huao, insumiéndose todos al norte de esta comarca. Lapido y Page (1979) indicaron para el bajo un origen controlado por la estructura que caracteriza a la región.

Asociados al bajo hay campos de médanos que se formaron en el noroeste por encima de los depósitos de la planicie aluvial del arroyo Perdido y tres niveles de pedimentos de flanco.

Se han determinado tres ciclos de pedimentos de flanco, labrados en relación con los sectores central y noroeste del bajo de la Tierra Colorada y otros de menor desarrollo en el sector centro-oriental de la margen sur del río Chubut. Son formas llanas, con una cubierta de poco espesor de material en tránsito, con cierta pendiente hacia el nivel de base local y con diseño digitado a causa de la erosión fluvial posterior.

Las superficies de pedimentación vinculadas al bajo de la Tierra Colorada están labradas principalmente sobre planos estructurales del Grupo Chubut, aunque también sobre rocas de las formaciones Marfil y Puntudo Chico, en tanto las que corresponden a la zona del río Chubut lo hicieron en las sedimentitas terciarias.



- Área de estudio
- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Localidad
- Límite provincial

- Frente de cantera
- Área Betina
- Camino de Acceso
- Huella
- Ruta Provincial

- Curvas de Nivel**
COTA (m)
- 150
 - 200
 - 250

DEM
SRTM 90m (Fuente: CGIAR - CSI)

Informe de Impacto Ambiental

Explotación Cantera Betina

Topográfico

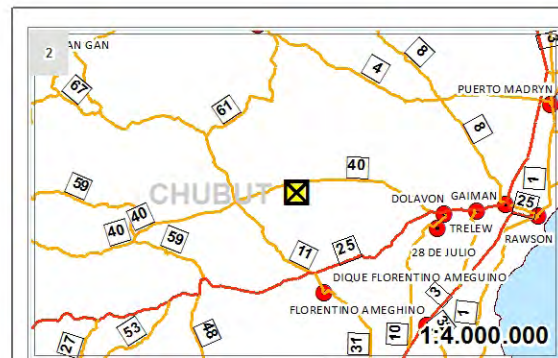
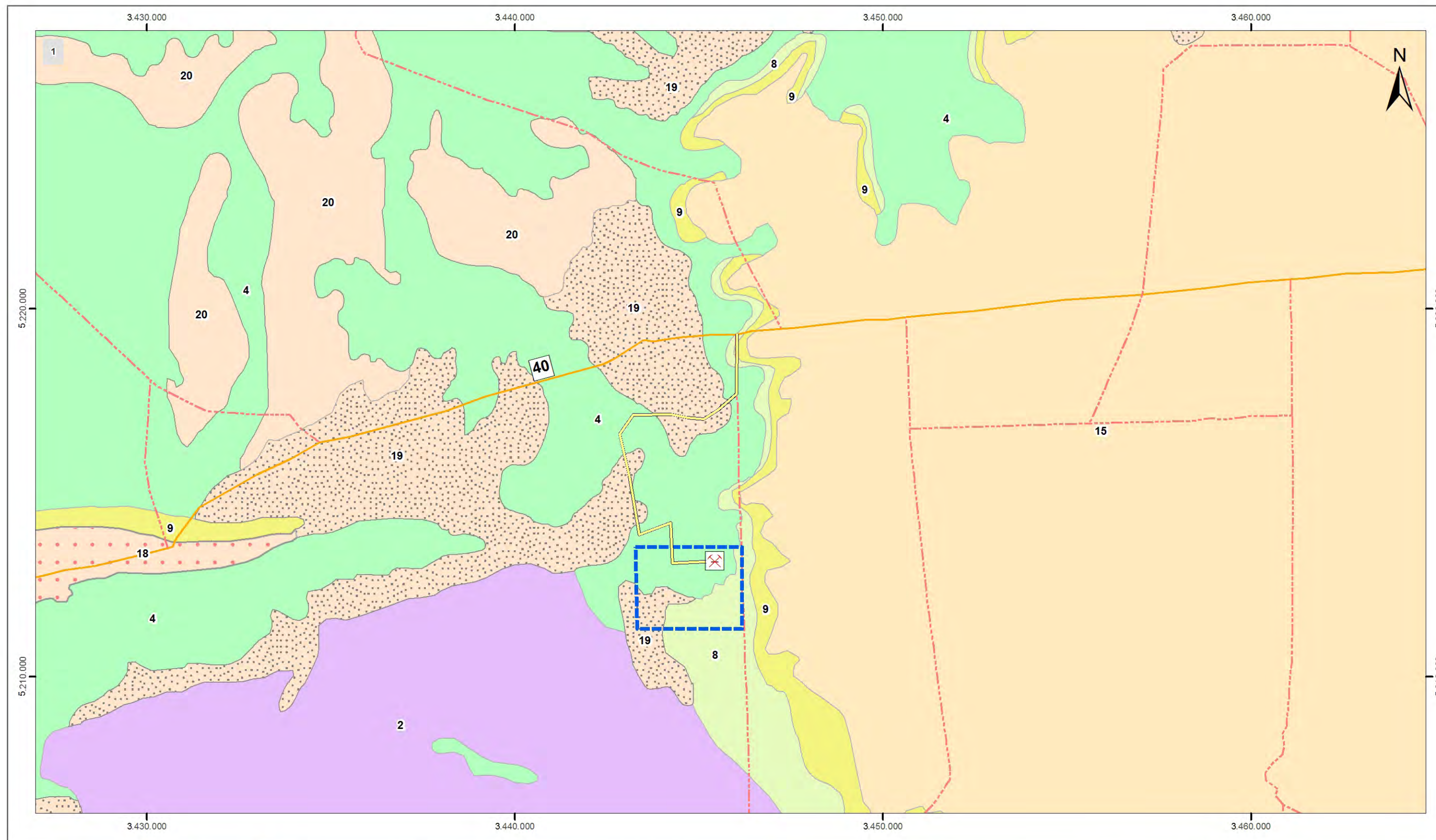
Fecha: Octubre 2014

Proyección: Gauss Kruger Faja 3 - Datum: POSGAR 94

Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Julio Cotti

1:100.000



- Área de estudio
- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Localidad
- Límite provincial

- Frente de cantera
- Camino de Acceso
- Área Betina
- Huella
- Ruta Provincial

Hoja geológica Las Plumas 4366-III (SEGEMAR)

Código, Formación

- 20, Depósitos que cubren pedimentos-Nivel III
- 19, Depósitos que cubren pedimentos-Nivel II
- 18, Depósitos que cubren pedimentos-Nivel I
- 16, Gravas Morgan (continental)

- 15, F.Montemayor (continental)
- 9, F.La Colonia (continental-marino)
- 8, F.Puntudo Chico (continental)
- 4, Grupo Chubut indiferenciado (continental)
- 2, F.Marifil (continental)

Informe de Impacto Ambiental

Explotación Cantera Betina

Geología

Fecha: Octubre 2014

Proyección: Gauss Kruger Faja 3 - Datum: POSGAR 94

Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Julio Cotti

1:100.000

9.1.3 Sismología

Según los estudios realizados y publicados por el INPRES -Instituto Nacional de Prevención Sísmica- la zona de estudio está comprendida en la clasificación 0 (cero) de riesgo, con una peligrosidad sísmica **MUY REDUCIDA** y una aceleración máxima del suelo de 0,04 g.

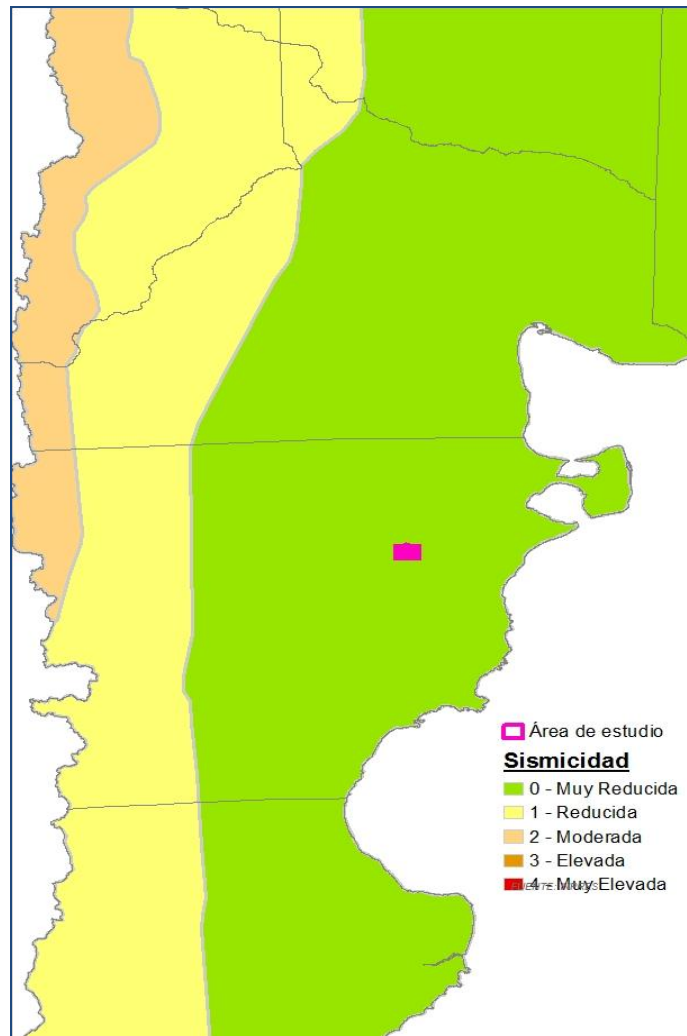


Figura 2. Sismicidad del área de estudio.

9.2 Climatología

Para la caracterización del clima actual, se tomó como soporte analítico a la Estación Los Altares, dotada de la suficiente garantía (información procedente de la Base de Datos Hidrológica Integrada “BDHI” de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación), extensión (más de 50 años) y representatividad (situada en posición continental, a similar altura, siendo la más cercana al sitio de estudio que reúne las condiciones anteriores). De manera referencial, también se ha tomado la estación SMN Trelew Aero, en posición más costera, con registros de variables como la humedad relativa y el viento (escasos o faltantes en Los Altares), si bien el período disponible llega hasta el año 1990.

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 histórica (1943-2013) alcanza los 140 mm, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico sur), existiendo un déficit hídrico de 492 mm/año en las últimas dos décadas. El área está sometida a vientos persistentes del cuadrante oeste, siendo más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 25 km/h según los registros obtenidos de la estación Trelew Aero.

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.

Los **vientos** predominantes en el área de estudio son los procedentes del cuadrante oeste, con registros de velocidades medias mensuales variables entre 18 km/h y 28 km/h para el período 1971-1980 (Estación Trelew Aero). En la Tabla 3 se muestran las velocidades promedio mensuales de viento, y en el Gráfico 1 se reproducen los valores de la tabla.

Período	Velocidad media mensual (km/h)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1971/1980	28,0	24,0	21,0	19,0	18,0	19,0	18,0	22,0	22,0	24,0	27,0	28,0

Tabla 3. Velocidades medias mensuales del viento (Estación Trelew Aero).

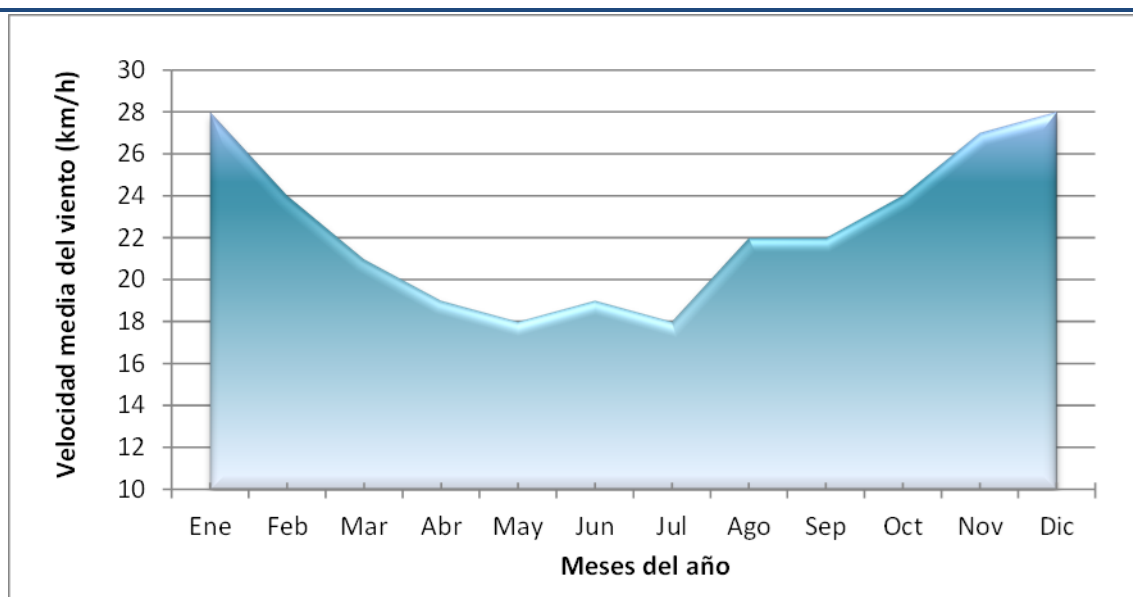


Gráfico 1. Velocidades medias mensuales del viento (Estación Trelew Aero - Período 1971-1980). Fuente: SMN

De acuerdo a la Tabla 3 y al Gráfico 1, la distribución intraanual de los vientos dominantes (período 1971-1980) muestra velocidades medias máximas concentradas en la época estival, principalmente en los meses de diciembre - enero, donde alcanzan valores en el orden de los 28 km/h. Los mínimos se registran en otoño-invierno, con velocidades medias mensuales inferiores a 20 km/h en los meses de abril, mayo, junio y julio.

La distribución de los vientos (Gráfico 1) es coincidente con el comportamiento general de las temperaturas medias mensuales, evidenciándose el período de calmas durante los meses de máximos pluviales y de mayor humedad relativa. Esto trae como consecuencia que se produzca menor evaporación durante la época invernal, como se puede apreciar en el Gráfico 2, para el período 1996-2008 (estación Los Altares).

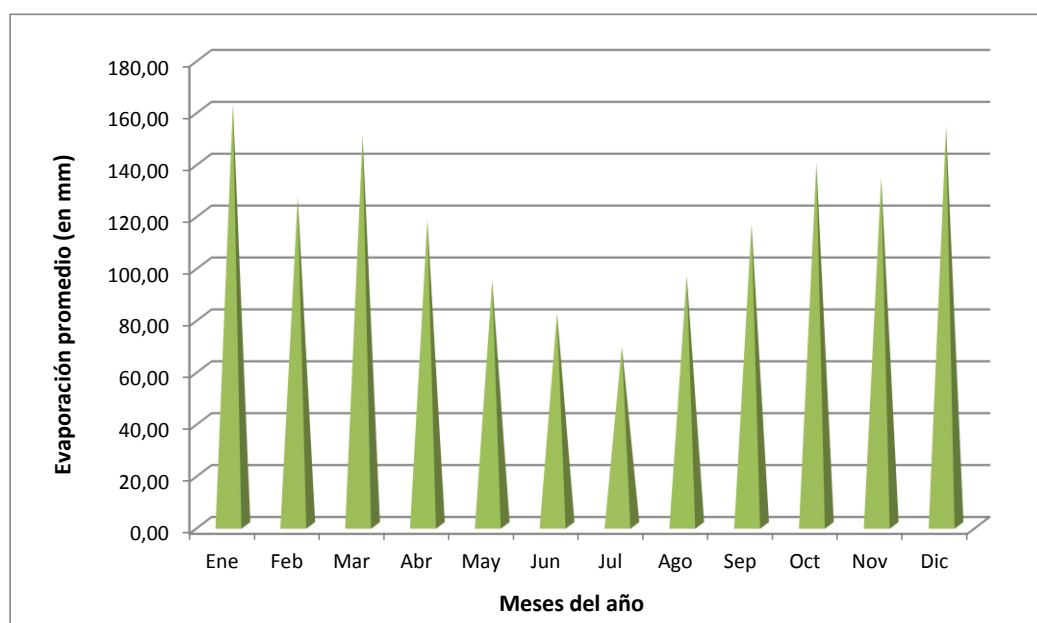


Gráfico 2. Evaporación promedio mensual para el período 1996-2008. Estación Los Altares.

Analizando la evolución decenal de las lluvias, (ver Tabla 4, Gráfico 3) puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1971 hacia la actualidad, con un promedio anual máximo de 172 mm en la década 1991/2000.

<i>Decenio</i>	<i>Precipitación promedio anual (mm)</i>
1951/1960	119
1961/1970	132
1971/1980	106
1981/1990	140
1991/2000	172
2001/2010	168

Tabla 4. Evolución de las lluvias por década -Estación Los Altares.

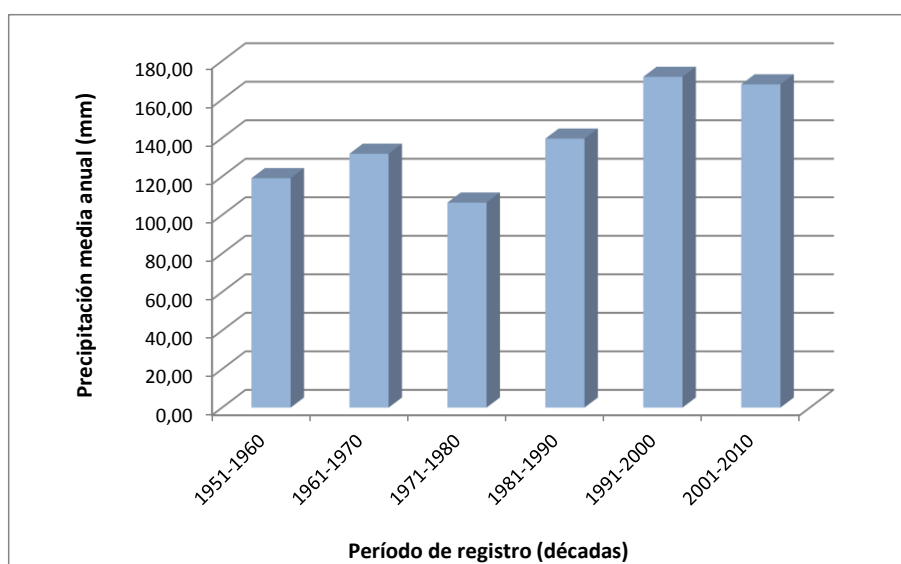


Gráfico 3. Evolución por década de las lluvias-Estación Los Altares.

La distribución de las precipitaciones medias mensuales históricas y de los últimos 30 años muestra un comportamiento unimodal (ver Tabla 5, Gráfico 4), con máximos en los meses de Mayo-Junio (más de 20 mm) y mínimos en la época estival, donde los valores medios son inferiores a los 10 mm.

<i>Período</i>	<i>Precipitación media mensual (mm)</i>											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1981/2013	6,9	11,6	12,7	15,3	24,2	21,5	14,7	14,2	12,6	15,8	4,8	6,1
1943/2013	6,1	10,5	10,6	12,8	22,3	17,4	15,3	13,0	10,5	10,8	8,2	8,7

Tabla 5. Lluvias promedio mensuales - Estación Los Altares.

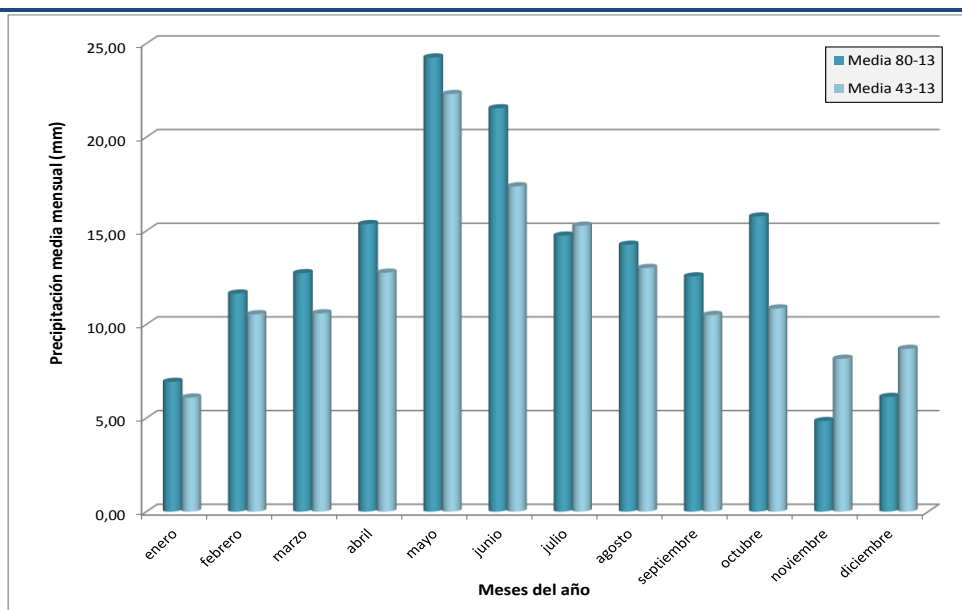


Gráfico 4. Lluvias promedio mensuales - Estación Los Altares.

La **temperatura promedio anual** para el período 1993/2013 es de 13,2 °C (Gráfico 5), con extremos de -1,3 °C en julio y 29,3 °C en enero (Fuente: BDHI).

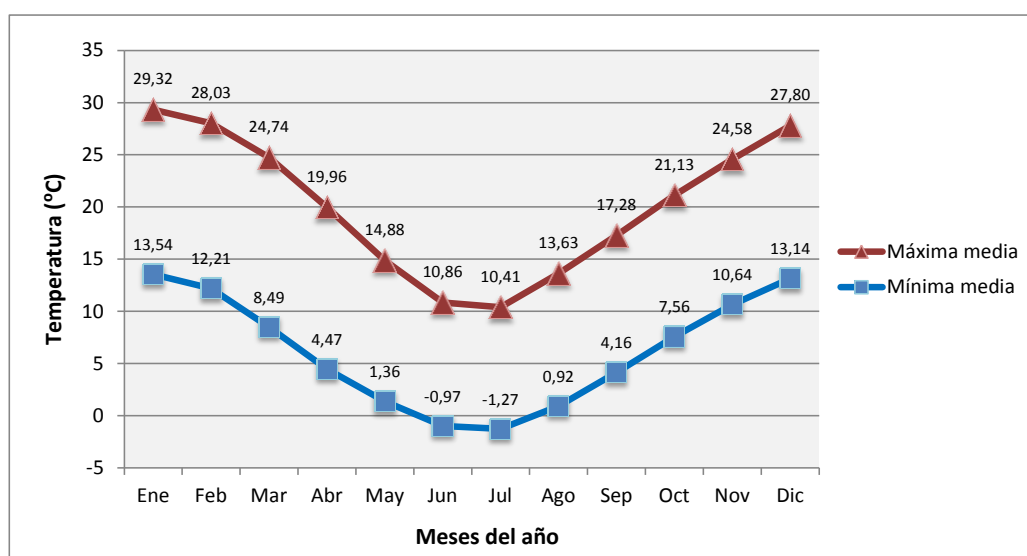


Gráfico 5. Temperaturas medias mensuales máximas y mínimas en estación Los Altares (período 1993/2013).

9.2.1 Calidad del aire

Las características de la calidad del aire están sujetas principalmente a las actividades que generan emisiones en el área de influencia del proyecto. Se identifican como principales actividades para el área de estudio el tránsito vehicular por Ruta Provincial Nº 40 como así también por los caminos de tierra, huellas y senderos internos. Las máquinas utilizadas para uso agropecuario de la zona también generan emisiones al ambiente.

9.2.2 Ruidos

Para el área de estudio se identificaron dos tipos de fuentes emisoras de ruido: las naturales y las antrópicas.

Entre las fuentes naturales, la de mayor importancia (prácticamente excluyente), es el viento, mientras que como fuentes antrópicas, la más relevante es el tránsito vehicular, que para la zona es bajo, como así también el movimiento de maquinaria agropecuaria.

9.3 Hidrología e hidrogeología

9.3.1 Caracterización del área de estudio

El área “Betina” se sitúa en el límite sur de la cuenca del Bajo de la Tierra Colorada, más precisamente en la subcuenca del arroyo Telsen. Este bajo constituye una extensa depresión tectónica con escasas precipitaciones y grandes amplitudes térmicas. Los cursos existentes son efímeros llevando agua sólo durante precipitaciones, su diseño en planta es subparalelo a centrípeto conformando una cuenca endorreica, con descargas locales en bajos casi siempre temporarios.

El curso permanente más cercano es el río Chubut distante 60 kilómetros hacia el sureste de la zona del proyecto, sin influencia directa sobre la zona de estudio. Se trata de un río alóctono, típicamente meandroso, con caudales máximos en los meses de mayo a agosto. Como afluente por el sur del Chubut se encuentra el río Chico que aporta caudal a partir de crecidas extraordinarias.

Las únicas captaciones de agua subterránea en la zona la constituyen molinos. Existen perforaciones de exploración minea en las cuales se ha detectado nivel de agua a profundidades que oscilan entre los 4,5 m y los casi 25 m bajo la boca de pozo.

No es posible establecer curvas isofreáticas y de esta manera la dirección del flujo por la escasez de datos, aunque se puede conjeturar que el sentido del mismo es hacia el Bajo de la Tierra Colorada, zona de descarga natural donde se produce una gran evaporación.

En base a la clasificación GOD (Foster, 1987), el área “Betina” posee valores de Vulnerabilidad Moderada a Alta. Esta calificación se ha obtenido a partir de considerar al acuífero como libre, las litologías y material de cobertura como areniscas, gravas o arenas sueltas y la profundidad del agua subterránea variable según la zona entre 5 y 20 metros.

La diferente profundidad es la que genera la variabilidad en la clasificación. Es importante aclarar que las mediciones de nivel freático se realizaron en perforaciones que no tuvieron ese fin (sondeos, molinos), no se conoce tampoco el grado de confinamiento y en cuanto a los materiales se ha estimado la composición media por lo que se deberá tomar este parámetro como preliminar y de carácter conservativo.

9.3.2 Uso actual y potencial

En el área de estudio el agua que se extrae de los molinos es utilizada para uso doméstico y agropecuario.

La explotación de arenas en la cantera no demandará el uso de agua. Se llevará a cabo el riego de las huellas de acceso con agua salobre, no apta para el consumo humano, proveniente de pozos propios.

9.4 Pedología

9.4.1 Descripción del área de estudio

La génesis de los suelos en la región es producto de procesos pedogenéticos que han actuado sobre depósitos y redepósitos de sedimentos aluvionales, que han constituido terrazas en diversos niveles, sumada a la acción de un agente severo como el viento, cuyo trabajo erosivo modela el paisaje, desgastando y removiendo los suelos, particularmente los orgánicos.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), a nivel **regional** en el área del proyecto se reconoce las Unidades Cartográficas DFtc-20, la cual constituye asociaciones de suelos, dentro de las que se encuentran el Orden **Aridisol** y **Entisol** (ver [Mapa Suelos](#)).

A continuación, en la Tabla 6, se resumen las características más sobresalientes de las Unidades Cartográficas presente en el área de estudio.

Unidades cartográficas	DFtc-20	
Tipo	Complejo	Complejo
Limitante primaria	Erosión eólica	Erosión eólica
Limitante secundaria	-	-
Limitante terciaria	-	-
Posición en el terreno	Pendientes suaves	Medias Lomas
Orden	Entisol	Aridisol
Suborden	Ortent	Ortides
Gran Grupo	Torriortent	Calciortides
Subgrupo	Típico	Típico
Drenaje	Bien drenado	Bien drenado
Textura	Franco -Arenosa	Franco -Arenosa
Salinidad	-	Leve
Sodicidad	-	Leve

Tabla 6. Unidades cartográficas de suelo presente en el área del proyecto.

Es de fundamental importancia remarcar la escala de trabajo en la descripción del recurso suelo, ya que en el Atlas de Suelos la clasificación de los mismos es **regional** mientras que a través de los muestreos por medio de la utilización de calicatas, se hace una observación de un sitio **puntual y directa** (local) sobre el suelo del sitio de emplazamiento del proyecto.

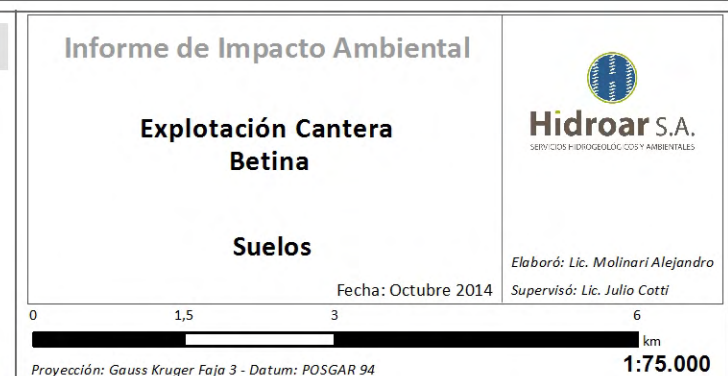
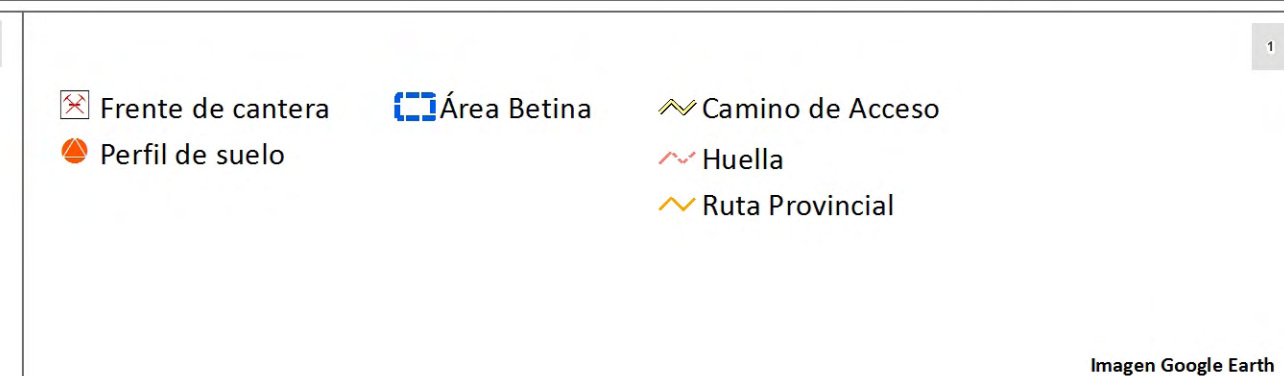
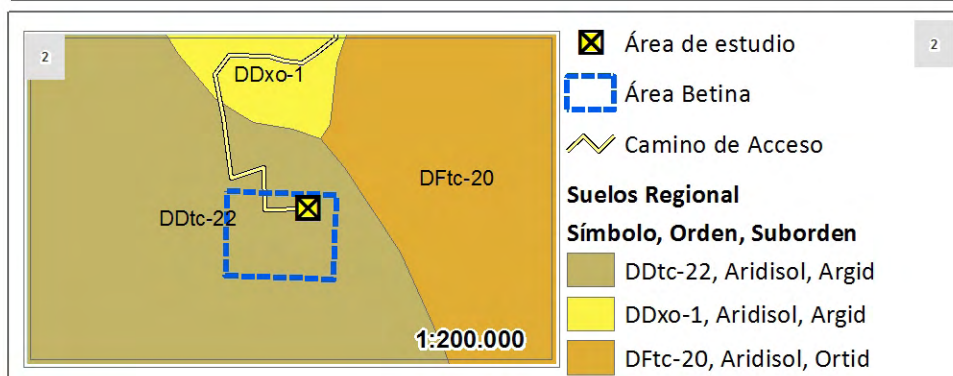
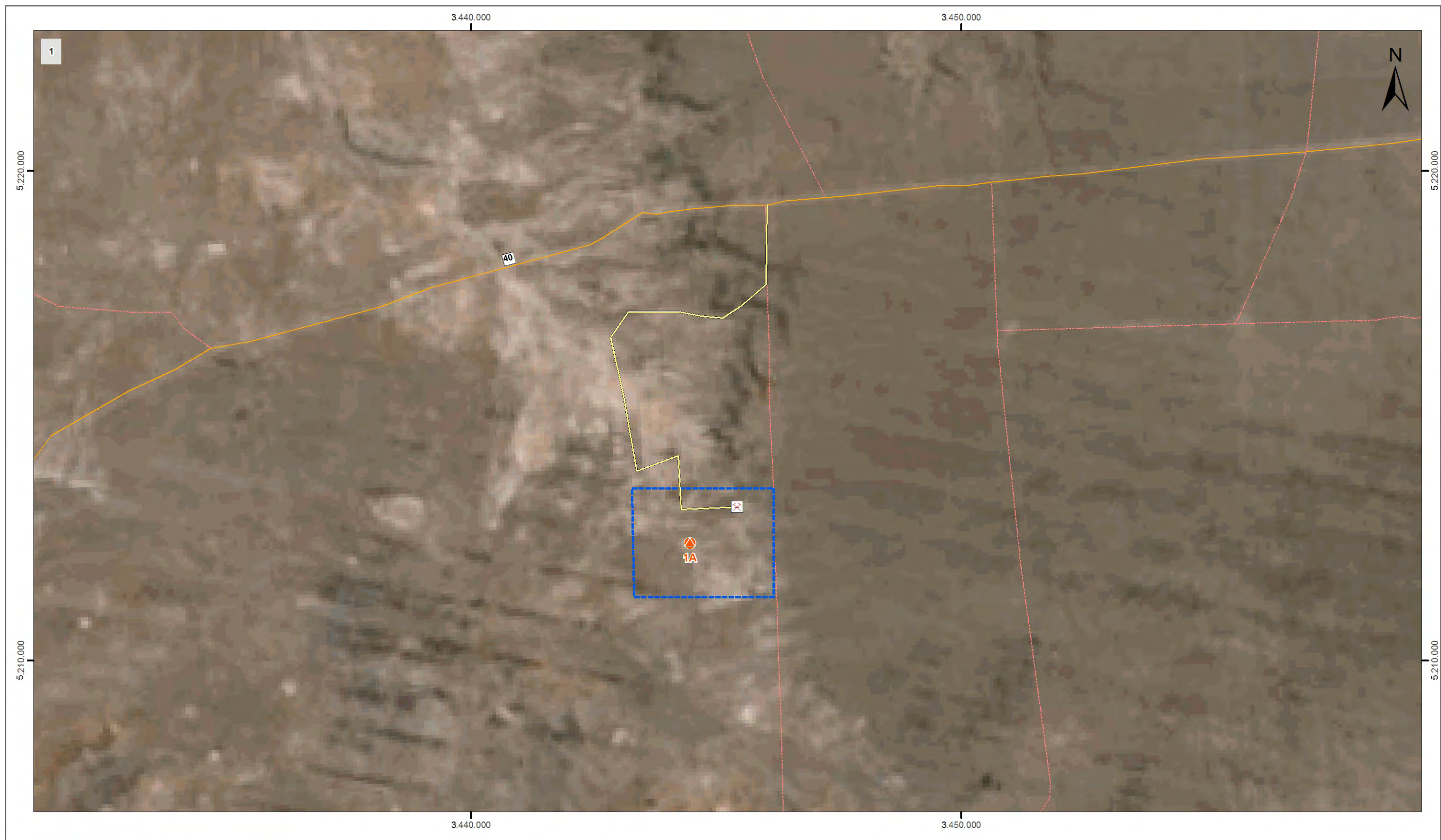
En el área en estudio se realizaron observaciones de los diferentes perfiles de suelo expuestos en zonas próximas a la locación de la futura cantera, para poder clasificarlos taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

Se describió un perfil de suelo para el área “Betina” que se detalla a continuación en la Tabla 7.

Perfil de Suelo A					
Perfil de suelo		Características	Horizontes		
			A	AC	C
Latitud	Longitud	Profundidad (cm.)	0-5	5-20	20-30
43° 14'22,81''	66° 41'1,38''				
X:	Y:	Color	10 YR 4/2	7,5 YR 5/3	10 YR 7/1
3.444.466	5.212.393				
		Límite	Abrupto	Claro	Gradual
		Textura al tacto	Franca arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
		Estructura	Bloques subangulares	Prismática débil	Masiva
		Consistencia	Duro en seco, plástico y adhesivo	Duro en seco, plástico y adhesivo	Muy Duro
		Concreciones, moteados, barnices	Escasas concreciones de CO ₃	Escasas concreciones de CO ₃	Escasas concreciones de CO ₃
		Clastos (litoclastos)	Escasos rodados	Escasos rodados	Ausentes
		Material Vegetal	Moderadas raíces	-	-
(*) Parámetros obtenidos in situ.		CO ₃ *	Reacción positiva	Reacción positiva	Reacción positiva

Tabla 7. Caracterización del Perfil de suelo A. Las Coordenadas Geográficas están referidas al Datum WGS 84 y las Planas con Gauss Kruger Faja 3 (POSGAR 94).

El perfil A corresponde, según la clasificación mediante la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy, USDA. 2010) al Orden **Entisol**, Suborden **Ortentes** mostrando una secuencia de horizontes A-AC-C. Presenta un horizonte superficial A muy poco profundo, de un espesor promedio de 5 cm y textura franco arcillosa. En profundidad siguen 15 cm de un horizonte AC con textura arcillosa y coloración castaña, más abajo y hasta los 30 cm un horizonte C donde la textura es claramente arcillosa y su estructura masiva. Se trata de un suelo desarrollado en sedimentos arcillosos con carbonatos en la masa. Taxonómicamente se clasifica como Torriortent típico.



9.4.2 Erosión de suelos

En el trabajo realizado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha Contra la Desertificación, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se verifica para la zona del emprendimiento, que los valores resultan **Severa** (ver [figura de desertificación](#)) (*Manual sobre desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, publicación Web*).

Los suelos del área de estudio presentan procesos de erosión eólicos e hídricos avanzados, con formación de cárcavas o zanjones y extensas áreas con rodados en superficie (pavimento de desierto).



Fotografía 12. Vista general del área de estudio.

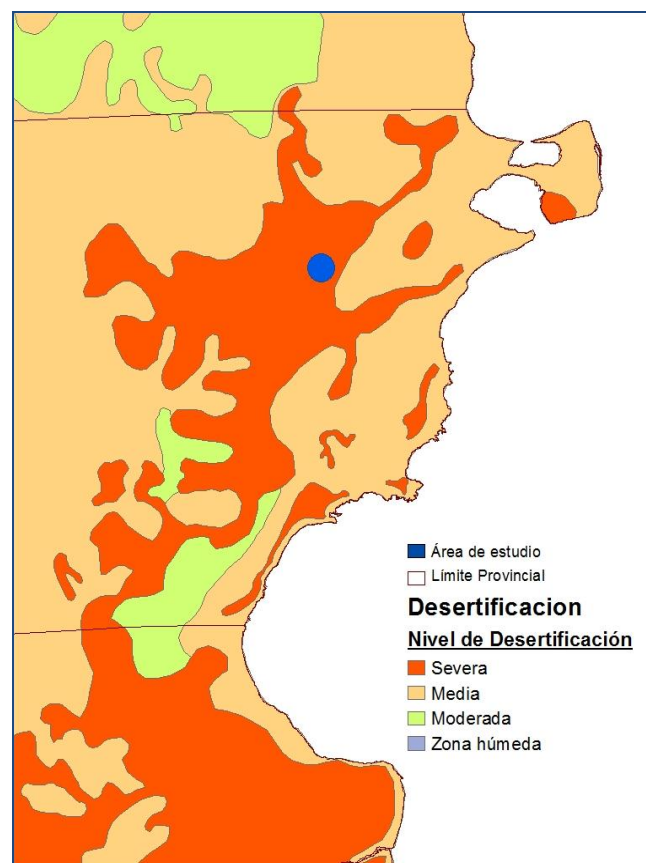


Figura 3. Desertificación.

9.5 Flora

9.5.1 Caracterización fitosociológica de la vegetación

○ Regional

La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Monte perteneciente al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical. La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

Las diferentes especies vegetales que habitan en la región patagónica presentan caracteres adaptativos específicos para desarrollarse en esta ecorregión como ser matorrales y arbustos achaparrados provistos de fuertes raíces subterráneas adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas y fuertes vientos. También es característica la forma de cojín o espinosa con hojas diminutas o áfilas, tallos fotosintetizadores, succulencia y diferentes vías fotosintéticas. Existen gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso de pastos xerófilos como los coirones, y comunidades adaptadas a características edáficas particulares, como vegas, bajos salobres y terrazas fluviales.

Los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica. El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 80 mm y 200 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.* 1998).

La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) y florística (especies vegetales presentes) (Golluscio *et al.* 1982; Aguiar, 1998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León *et al.*, 1998; Roig, 1998).

Según la clasificación de Soriano (1956), dentro de la Provincia Patagónica se reconocen seis Distritos. Uno de ellos es el Distrito Central, el cual abarca parte del centro de la Provincia de Chubut, así como del este, oeste y centro de la provincia de Santa Cruz; es el más extenso y ocupa la porción más árida de la región con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm (León *et al.*, 1998).

Este distrito se divide en dos subdistritos, el Chubutense y el Santacruzense. En esta última región se registran escasas lluvias y fuertes vientos del oeste que determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.

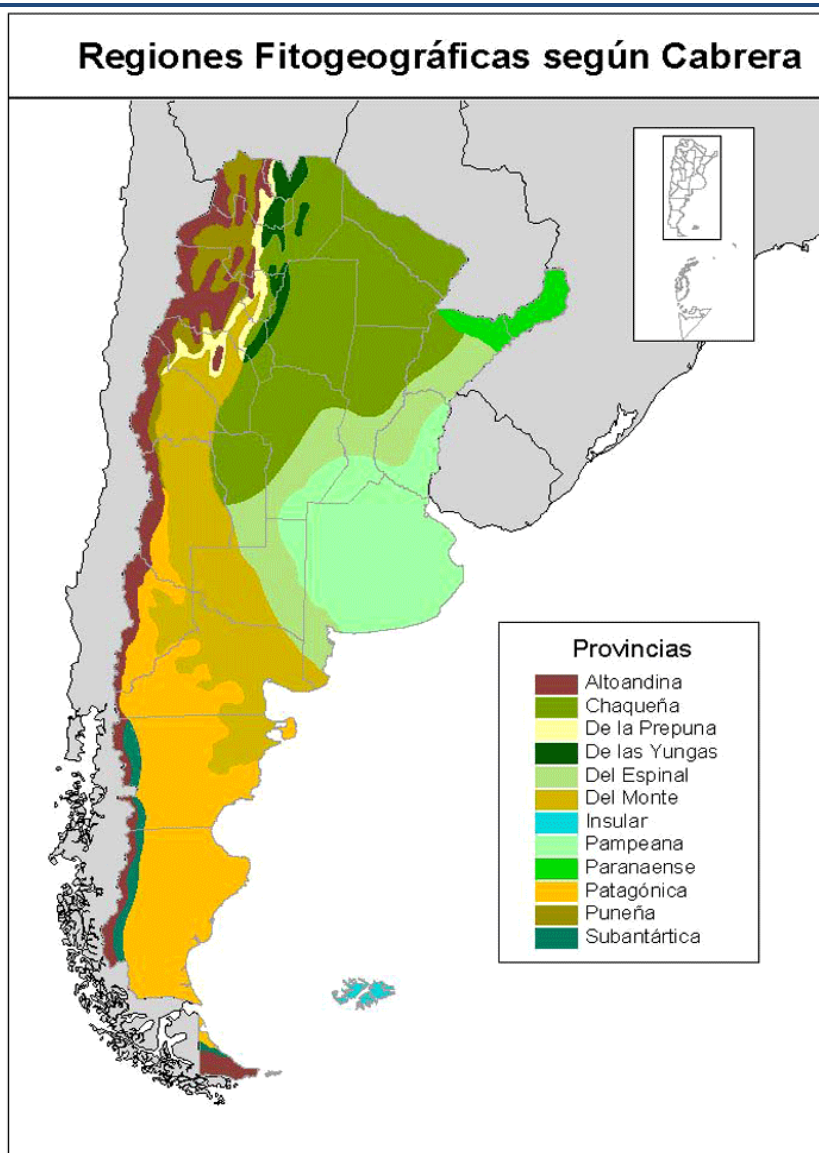


Figura 4. Provincias fitogeográficas según Cabrera, modificado por la Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable (1997).

En las mesetas, lomas y serranías de este subdistrito las especies dominantes son: colapiche (*Nassauvia glomerulosa*), coirones amargos (*Jarava speciosa*, *Jarava humilis* y *Jarava chrysophylla*), coirón poa (*Poa ligularis*), coirón pluma (*Jarava neaei*), cebadilla patagónica (*Bromus macranthus*) y mata negra (*Junellia tridens*). Otras especies de menor abundancia son: el coirón enano (*Jarava ibari*), la cebadilla patagónica (*Bromus setifolius*), el macachín (*Adesmia ameghinoi*), el neneo enano (*Mulinum microphyllum*), la chuquiraga plateada (*Chuquiraga argentea*), el tomillo (*Acantholippia seriphioides*), y la Petunia patagónica (*Surfinia* sp.), una de las plantas de más llamativa belleza cuando está en flor.

Comúnmente en los cañadones o valles salitrosos y arenosos domina la “uña de gato” (*Chuquiraga aurea*) compuesta de hojas aciculares que forman cojines hemisféricos a veces acompañada de coirón dulce o blanco (*Festuca pallescens*). En algunos valles arenosos, por lo general gravemente erosionados abundan los arbustos: “mata guanaco” (*Anarthrophyllum rigidum*), calafate (*Berberis heterophylla*), verbena (*Junellia ligustrina*), yuyo moro (*Senecio*

filaginoides), yaollín (*Lycium chilense*), mata negra (*Junellia tridens*) y molle (*Schinus johnstonii* y *S. marchandii*), este último hoy muy escaso debido a la explotación que es y ha sido objeto, por ser la única especie entre todas las citadas, productora de excelente leña (Soriano, 1956).

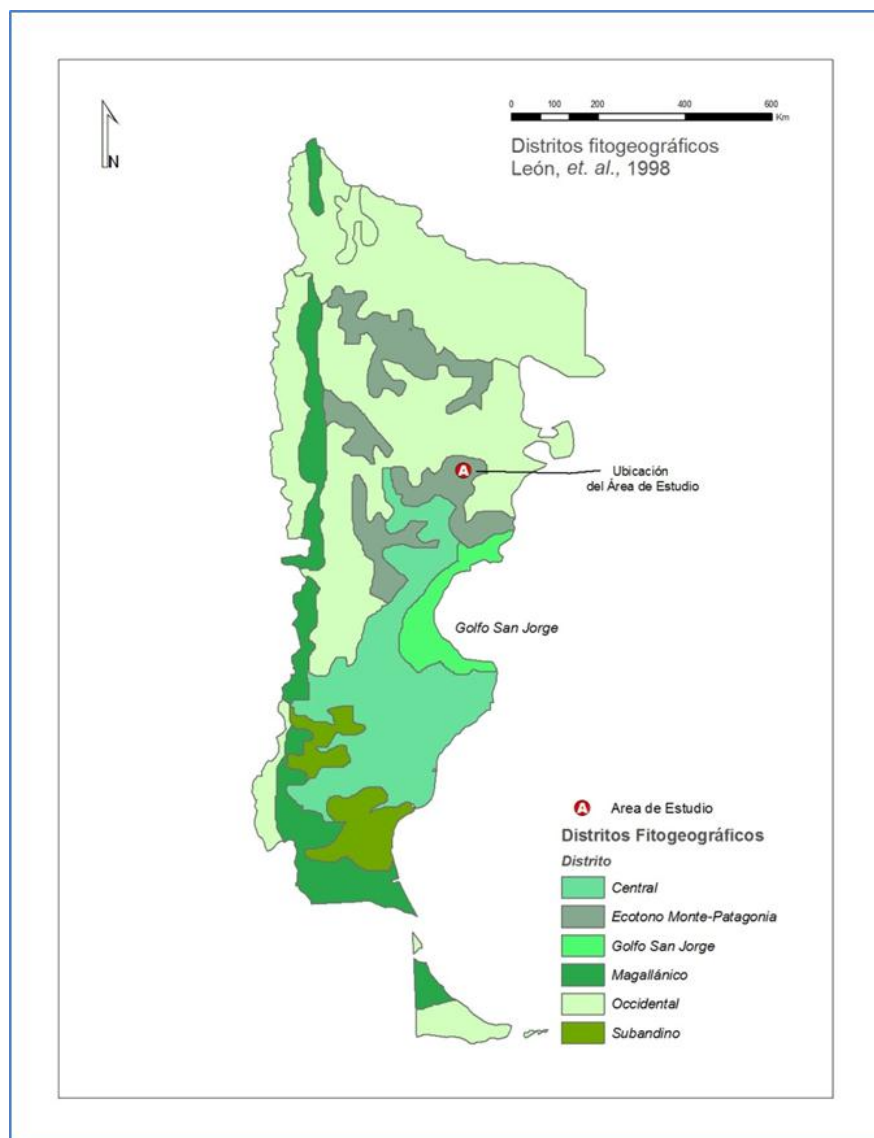


Figura.5. Distritos de vegetación propuestos por León *et al.*, 1998.

○ Local

A nivel local la vegetación que se observa en el área “Betina” se corresponde con la fisonomía de “**Estepa arbustiva**”. Para esta zona se han reconocido numerosas comunidades de este tipo que tiene como característica la dominancia de las especies arbustivas del género *Larrea spp.* (Jarilla), como así también de la especie *Retanilla patagonica* (Malaspina), *Schinus johnstonii* (Molle), *Prosopis alpataco* (Alpataco), en el estrato de las especies subarborescentes están los casos de *Chuquiraga avellanedae* (Quilimbay), *Nassauvia ulicina* (Manca perro), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo), *Ephedra ochreatea* (Sulupe), entre otras.

En la zona se observa vegetación natural, las intervenciones antrópicas registradas son caminos internos, huellas y algunos molinos, correspondientes a las estancias que existen en el área de estudio, por lo que el terreno podría denominarse como “virgen”.

La cobertura vegetal del área presenta valores moderados (entre 40% y 70%), la misma se encuentra dominada por especies arbustivas que por lo general superan los 1,50 m de altura. Entre los arbustos también abunda el suelo desnudo, muy arenoso y con rodados en superficie de diversos tamaños y abundancia. Se registraron pocas especies del tipo *graminosa*, siendo la más común la *Poa sp.* Otra especie que representa el estrato más bajo de la fisonomía es la maleza *Plantago patagónica*.

Respecto de la diversidad biológica, en el sitio se han hallado e identificado un bajo número de especies, teniendo en cuenta las condiciones del ecosistema de estepa patagónica, determinado entre otros factores por la escasa disponibilidad hídrica, los fuertes vientos y las bajas temperaturas.

En la mayoría de los sitios relevados se observó cierta dominancia de las especies del género *Larrea spp* por sobre el resto.

En los alrededores del sitio de estudio, se observaron las siguientes especies:

Especie	Nombre vulgar	Familia	Categoría PlaneAr
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Chenopodiaceae	1
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
<i>Chuquiraga avellaneda</i>	Quilimbay	Asteraceae	2
<i>Cyclolepis genistoides</i>	Matorro negro	Asteraceae	-
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla	Zygophyllaceae	-
<i>Ephedra ochreatea</i>	Sulupe	Ephedraceaea	1
<i>Lepidium perfoliatum</i>	Mastuerzo	Brassicaceae	-
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	Solanaceae	4
<i>Plantago patagonica</i>	Peludilla	Plantaginaceae	-
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	2
<i>Poa sp.</i>	Coirón poa	Poaceae	-
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	Fabaceae	1
<i>Retanilla patagónica</i>	Malaspina	Rhamnaceae	3
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	Anacardiaceae	1
Distintas anuales no identificadas			

Tabla 8. Especies en los alrededores del sitio de emplazamiento.

No se observó la presencia de la especie invasora *Hieracium pilosella*, la cual tiene la capacidad de invadir y diezmar a las especies nativas que componen los pastizales naturales de la región.

Se evalúa la presencia de dicha especie, para tomar medidas precautorias con el fin de evitar consecuencias adversas hacia el medio ambiente y brindar la información correspondiente al resto de los entes interesados.

Es importante destacar, que durante el relevamiento de campo **no se observó la presencia de mallines**. Los mismos se caracterizan por ser praderas húmedas generalmente asociadas con cursos de ríos o arroyos o con fondos de valles. En ellos, la alta disponibilidad de agua, debida a la redistribución local, determina una fisonomía enteramente diferente al paisaje característico de la estepa patagónica que los rodea. Presentan una cobertura vegetal

cercana al 100 % y las especies dominantes son los pastos mesofíticos (*Poa pratensis*, *Deschampsia flexuosa*, etc.), los juncos (*Juncus balticus*) y las ciperáceas (*Carex spp.*).

Todas estas características hacen de los mallines un “ecosistema clave”, es decir un ecosistema que en términos de la superficie que ocupa, es poco abundante, pero que cumple un papel crítico en el funcionamiento del paisaje, tanto a nivel de la diversidad de especies como de los procesos que se desarrollan allí (Paruelo *et al.*, 2004).

Por todas estas razones, se verifica la presencia de mallines en el área del proyecto para de esta manera tomar los recaudos necesarios para evitar posibles efectos negativos sobre este tipo de ecosistemas de vital importancia para la estepa patagónica y a su vez brindar la información correspondiente a todos los involucrados en el desarrollo del presente proyecto.

A continuación se destacan las especies identificadas en el campo que presentan algún grado de amenaza, según la base de datos de **PlanEAR, 2009**:

Especie	Nombre vulgar	Categoría
<i>Lycium ameghinoi</i>	Mata laguna	4
<i>Retanilla patagonica</i>	Malaspina	3
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	2
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	2
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	2
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	2
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	1
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	1
<i>Ephedra ochreatea</i>	Sulupe	1
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	1

Tabla 9. Estado de conservación de especies vegetales.

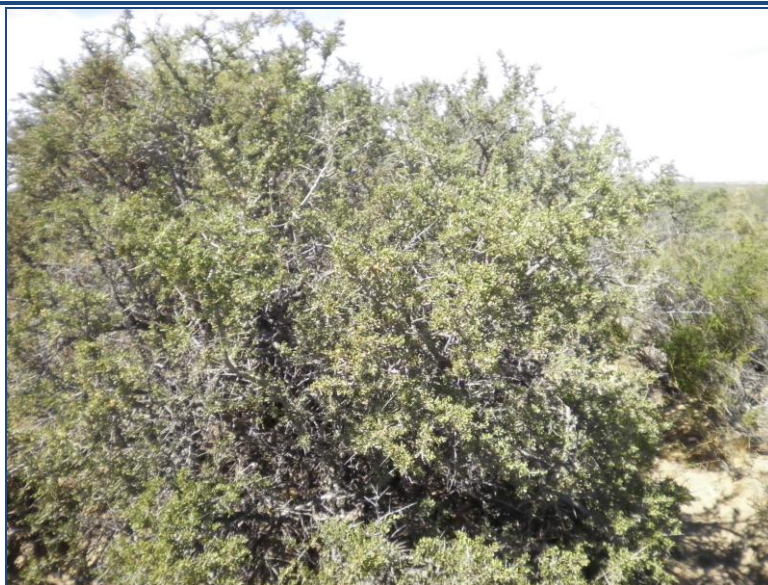
Esta información debe comenzar a tenerse en cuenta, puesto que son especies que presentan una baja abundancia o una distribución restringida, y como se mencionó anteriormente son especies endémicas de nuestro país. El desarrollo de estas especies, así como toda la vegetación en la patagonia, se encuentra limitado por las condiciones climáticas adversas de la zona, así como también por los suelos presentes en la región cuyas características son modificadas en sitios que han sido intervenidos influyendo en el desarrollo y asentamiento de nuevos individuos vegetales dificultando los procesos de revegetación.



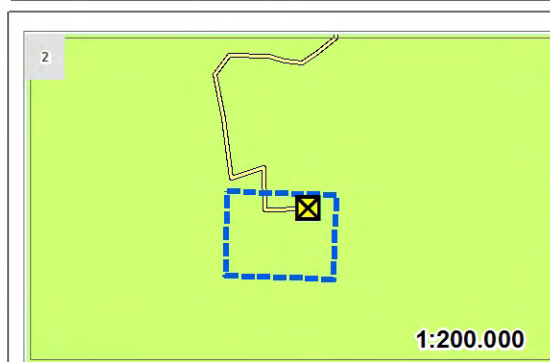
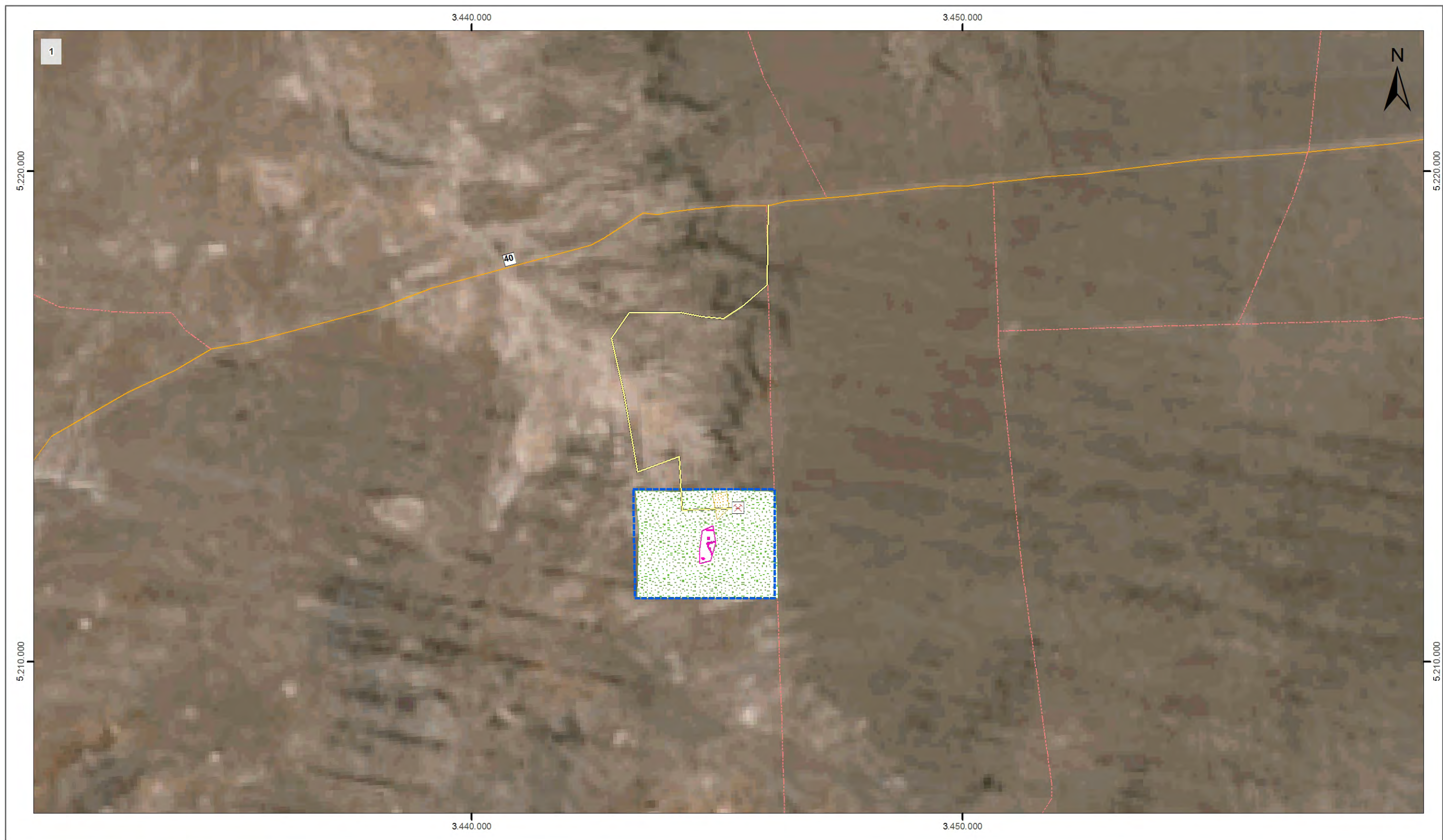
Fotografía. 13. Vista de un ejemplar de *Larrea divaricata*.



Fotografía. 14. Vista general de la fisonomía predominante del área de estudio, se observa la dominancia de ejemplares de distintas especies de arbustivas (*Larrea divaricata*, *Prosopis alpataco*, *Retanilla patagónica*, etc.).



Fotografía. 15. Vista de un ejemplar de *Schinus johnstonii*.



- 1
- Área de estudio
 - Área Betina
 - Camino de Acceso
 - Vegetación regional**
 - Estepa Arbustiva

- 2
- Frente de cantera
 - Área Betina
 - Camino de Acceso
 - Huella
 - Ruta Provincial

Vegetación local

- Larrea sp*
- Nassauvia sp*
- Schinus sp*

Imagen Google Earth

Informe de Impacto Ambiental

Explotación Cantera Betina

Vegetación

Fecha: Octubre 2014

Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Julio Cotti

0 1,5 3 6 km

Proyección: Gauss Kruger Faja 3 - Datum: POSGAR 94

1:75.000

9.6 Fauna

9.6.1 Caracterización faunística de la región

Desde el punto de vista zoogeográfico según Ringuelet (1960), el territorio continental de nuestro país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el proyecto, queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica.

La *Provincia Patagónica* o *Estepa patagónica* definidas desde el punto de vista fitogeográfico, presentan en la zona donde se llevó a cabo el relevamiento, una fauna perteneciente al Dominio zoogeográfico Patagónico. Este muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxa (del griego, *Taxa*: ordenamiento; son grupos de organismos emparentados filogenéticamente). Estos taxones incluyen grupos de animales muy variados, siendo los más destacados popularmente los denominados Vertebrados; entre ellos se encuentran los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.

La diversidad de mamíferos en los ambientes de estepa arbustiva y estepa herbácea incluye el piche patagónico (*Zaedyx pichiy*) y el peludo (*Chaetofractus villosus*) como representantes endémicos. Entre los carnívoros de mayor tamaño se encuentran el zorro colorado (*Dusicyon culpaeus*), zorro gris chico (*Dusicyon griseus*), el hurón patagónico (*Lyncodon patagonicus*), y el zorrino patagónico (*Conepatus humboldti*), mientras que los pumas (*Puma concolor*) se han diversificado en dos subespecies, siendo el “puma patagónico extrandino” el habitante de la zona de estudio.

Por su parte, entre los herbívoros se encuentran diversas especies de roedores como el tuco tuco (*Ctenomys* spp.), la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*); entre los grandes herbívoros, el guanaco (*Lama guanicoe*) aparece como una especie autóctona. También existen especies introducidas como la liebre europea (*Lepus capense*) que resulta muy numerosa en el área de estudio.

Las aves terrestres de la estepa constituyen un grupo muy numeroso de especies, adaptadas a la escasa vegetación, fuertes vientos y la falta de agua. Los generosos espacios abiertos, y los fuertes vientos, han favorecido el desarrollo de aves caminadoras o corredoras, entre las que se encuentran el ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), las martinetas (*Eudromia elegans*) y el keu patagónico (*Tinamotis ingoufi*).

Dentro de los reptiles los más numerosos en el área de estudio son las especies de lagartijas del género *Liolaemus* sp., *Diplolaemus* sp. y *Homonota* sp. También se encuentran citadas especies de ofidios como culebras del género *Liophis* sp., *Philodryas* sp. y la yarará (*Bothrops ammodytoides*) siendo la representante más austral de los vipéridos.

Con respecto a los anfibios, se encuentran citadas para la estepa algunas especies de sapos (*Bufo* spp.) y ranas (*Leptodactylus* spp.).

9.6.1 Caracterización faunística local

Metodología empleada

Para la confección del presente informe se realizaron muestreos de fauna aplicando la metodología de muestreo por reconocimiento visual, el cual puede ser directo o indirecto. La forma de reconocimiento directo consiste en identificar al individuo una vez que se establece el contacto visual con el mismo, mientras que el reconocimiento indirecto se efectúa a través de signos de actividad dejados por los individuos, y que permitan la identificación de los mismos *a posteriori*, ejemplos de esto son huellas, heces, cuevas, osamentas y nidos.

Los resultados del relevamiento de campo se detallan a continuación en la siguiente **Tabla 10**, donde se indican las observaciones directas e indirectas de las distintas especies, con su nombre vulgar, científico y clase a la que pertenece:

Tipo de observación	Clase	Especie		Categoría	
		Nombre científico	Nombre vulgar	IUCN	Estado Nacional
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Lama guanicoide</i>	Guanaco	LC	No Amenazada
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Lepus campeis</i>	Liebre	LC	No Amenazada
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Ctenomys australis</i>	Tuco – tuco	LC	No Amenazada
Directa e indirecta	Mamífero	<i>Ovis sp.</i>	Oveja	LC	No Amenazada
Directa	Mamífero	<i>Equus sp</i>	Caballo	SC	No Amenazada
Directa	Mamífero	<i>Dasypus sp.</i>	Mulita	LC	No Amenazada
Directa	Ave	<i>Pterocnemia pennata</i>	Choique	NT	Amenazada
Indirecta	Ave	-	Nido	-	-
Directa	Reptiles	<i>Liolaemus sp</i>	Lagartija	SC	No Amenazada

Tabla 10. Lista de especies identificadas mediante el reconocimiento directo e indirecto.

A continuación se observan imágenes de algunas de las especies observadas durante el relevamiento de campo:



Fotografía 16: Cuevas de roedores.



Fotografía 17: Mulita.



Fotografías 18 y 19: Dos imágenes de signos de actividad, en la primera se observa un grupo de huellas, en las que se identifican a roedores, liebres y ovejas, en la segunda heces de liebre.

Análisis final

A partir del relevamiento efectuado en el campo, pudo establecerse que la fauna observada se corresponde con la característica para la región patagónica, típica de los ambientes de **estepa**.

Mediante la observación directa e indirecta se identificaron varias especies de mamíferos, como así también de aves y reptiles.

9.6.2 Localización y descripción del home - range

La zona de estudio comprende un área relativamente homogénea en cuanto a las características del relieve y la fisonomía, por lo tanto no hay sitios puntuales que puedan ser utilizados para llevar a cabo las distintas actividades correspondientes a la etología de las distintas especies que habitan la zona.

Depresiones, cárcavas y arbustos entre otros, pueden citarse como ejemplos de sitios que son utilizados por la fauna como refugios, áreas de nidificación y reproducción.

9.7 Caracterización ecosistemática

9.7.1 Identificación y delimitación de unidades ecológicas

Los ecosistemas constituyen las unidades funcionales de la Biósfera y se conforman mediante las interrelaciones entre los organismos vivos de una región y los componentes físicos y químicos de su entorno. Los componentes bióticos de un ecosistema (las especies) son determinados por las condiciones edafo-climáticas prevalecientes en la región y la interdependencia de dos factores climáticos: temperatura y precipitaciones.

Todas las especies de organismos que integran un ecosistema, se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas y varían según las condiciones del medio o las relaciones entre las especies.

La Eco-región Patagónica ofrece una infinidad de hábitat para la biodiversidad biológica, como cañadones, mesetas escalonadas y valles muy húmedos. Pero además se trata de ecosistemas en un delicado equilibrio debido a la rigurosidad del clima. Estos ambientes están regulados por las poco frecuentes precipitaciones, lo que plantea un desafío para las comunidades biológicas (Bonino, 2005; Narosky y Yzurieta, 2004; Vega, 2006).

Identificar los factores bióticos y abióticos que determinan el funcionamiento de un ecosistema, resulta fundamental para el desarrollo de las actividades antrópicas, logrando así un adecuado manejo ambiental, especialmente si se trata del aprovechamiento de un recurso natural.

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

Como fuera descripto en puntos anteriores, el área de estudio se corresponde con la fisonomía de **Estepa arbustiva**.

9.7.2 Evaluación del grado de perturbación

El área de estudio solo se encuentra intervenida por la presencia de la Ruta Provincial Nº 40, los caminos de tierra, huellas y senderos internos, como así también por la infraestructura existente producto de la actividad agrícola/ganadera (pozos de agua, molinos, corrales, viviendas, etc.).

9.8 Áreas naturales protegidas en el área de influencia

En la zona cercana al proyecto no existen áreas con protección especial, siendo las más cercanas al mismo las que se muestran en el **Tabla 11**.

Área	Distancia al Proyecto	Tipo de Reserva
Península Valdés	200 km	Patrimonio de la Humanidad Unesco (1999)
Punta Loma	150 km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1967)
Punta León	175 km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1985)
Punta Tombo	150 km	Áreas Naturales Protegidas Provincial (1983)

Tabla 11. Áreas con protección especial en la región del proyecto.

Existen otros sitios fuera del sistema formal de áreas protegidas que revisten un valor patrimonial particular. Uno de ellos es conocido como la Isla Redonda y se encuentra ubicada a 5 km de la costa marina a unos 50 km al sur de Rawson (120 km del proyecto). Dicha Isla alberga numerosas especies de aves marinas que utilizan este sitio como lugar de nidificación año tras año.

Otro sitio de importancia patrimonial próximo al proyecto es el área conocida como Bajada del Diablo, ubicada a unos 75 km al NO. Dicha área es el mayor campo de cráteres de meteoritos del mundo, con más de 100 cráteres identificados y se trata de un sitio de altísimo valor científico para el estudio y conocimiento del impacto de objetos extraterrestres sobre la superficie del planeta.

9.9 Paisaje

La ecología de paisaje, como cuerpo teórico, es una ciencia joven sin conceptos y definiciones únicas (Fariña, 1998), un amplio espectro de disciplinas converge en dirección a ella y por lo tanto hay muchas definiciones de paisaje.

Podríamos decir entonces, en un sentido muy amplio, que el paisaje es resultado y expresión de la interacción del medio natural y las transformaciones que sobre el territorio ejerce la sociedad.

Como resultado del análisis de los aspectos físicos (geología, geomorfología, pedología, hidrología, etc.) y biológicos (vegetación y fauna) del área de estudio, se concluye que el paisaje en la misma es homogéneo dominando la siguiente fisonomía:

Estepa arbustiva, con dominancia de las especies *Larrea divaricata*, *Prosopis alpataco*, *Chusquea avellanadae* y *Acantholippia seriphioides* entre otras. Con respecto a la fauna se observaron *Pterocnemia pennata* (choique) y *Lama guanicoide* (guanaco), ambas especies típicas de éste tipo de hábitat. El área de estudio presenta un relieve ondulado, con presencia de varios cursos efímeros que generan cárcavas, siendo algunas de gran amplitud.

9.10 Aspectos socioeconómicos y culturales

9.10.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto

Las localidades pobladas más próximas son Dolavon y Gaiman.

9.10.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial

Las localidades de 28 de Julio, Dolavon y Gaiman se encuentran ubicadas a unos 75 Km, 85 km y 100 km respectivamente en sentido este transitando unos 75 km por la Ruta Provincial N°40 (ripio) y la distancia restante por la Ruta Nacional N°25 (asfalto).

9.10.3 Población

Composición de la población

Población (Datos Básicos)	Habitantes
Total Hogares:	2.079
Población 2010:	6.627
- Varones:	3.337
- Mujeres:	3.290

Tabla 12. Población total y por sexo para el Departamento de Gaiman (Datos 2010).

En el Tabla 13 se detallan los grupos de edad con una escala de cinco años. Como se puede observar, se trata de una población predominantemente joven.

Población (Datos Básicos)	Habitantes
0-14	1.864
15-64	4.121
65 y más	642

Tabla 13. Grupos de edad de la población de Gaiman (Datos 2010).

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos Chubut, en base a INDEC, 2010.

9.10.4 Educación

El partido de Gaiman cuenta con un total de trece establecimientos educativos que incluyen nivel Secundario / Medio-Pilomodal (Fuente: Siempre – Sisfam).

9.10.5 Salud

Los datos sobre la cobertura de salud para la población de la provincia de Chubut indican que para el año 2010 el 71,1 % del total de la población cuenta con cobertura médica, mientras que el 28,9 % restante acude a los centros asistenciales que dependen del Municipio o de la Provincia.

9.10.6 Vivienda

En la tabla que se presenta a continuación (Tabla 14) se presenta el régimen de tenencia de la vivienda para el departamento de Gaiman.

Departamento	Área	Régimen de Tenencia						
		Propietario		Inquilino	Ocupante		Otra situación	Total
		Vivienda y Terreno	Vivienda		x Préstamo	x Trabajo		
Gaiman	Total Dto.	1345	80	308	206	101	39	2079

Tabla 14. Régimen de Tenencia de la vivienda, Año 2010. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos.

Hogares. NBI

En la Tabla 15 se presentan los Hogares NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) para la Provincia del Chubut, el departamento de Gaiman.

Hogares NBI	Total Hogares	Hogares con NBI	%
Gaiman	2079	170	8,2
Chubut	157.166	13.306	8,4

Tabla 15. Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, Año 2010. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

A nivel provincial el porcentaje de hogares con NBI, pasó del 13,43 % en 2001 al 8,47 % en el año 2010, reflejando una marcada reducción que da continuidad a la tendencia desde el año 1980 donde los hogares NBI representaban casi el 30 % del total provincial.

9.10.7 Vivienda. Infraestructura y servicios

Cantidad de viviendas según calidad de los materiales*: (2010)	
Calidad de Materiales I:	73,10 %
Calidad de Materiales II:	16,50 %
Calidad de Materiales III:	7,70 %
Calidad de Materiales IV:	2,70 %
* La Calidad de los materiales decrece de I a IV	
Hacinamiento (2010)	
Porcentaje de hogares con hacinamiento:	3,9 %

Tabla 16. Tabla de composición de viviendas en el Departamento Gaiman.

La localidad de Gaiman cuenta con 5 Museos, 1 Biblioteca, 1 Teatro y números atractivos turísticos como las Casas de Té Galés, la Capilla Bethel y el túnel del viejo ferrocarril.

9.10.8 Estructura económica y empleo

La economía de la región de Gaiman se basa en la producción agropecuaria de ganado ovino y de la horticultura que se desarrolla en el Valle del Río Chubut. Otro ingreso económico de importancia para la región es el Turismo, el cual se desarrolla principalmente en contingentes provenientes de los centros urbanos más populares como Trelew y Puerto Madryn que realizan visitas diarias sin permanecer en su mayoría en el lugar.

En Chubut el promedio de la tasa de desocupación fue del 5,2 % para el tercer trimestre del 2010, mientras que el promedio nacional alcanzó el 7,5 %.

En la Tabla 17 se observa la evolución semestral del empleo para aglomerados Rawson - Trelew - Gaiman.

TASAS	Trimestres 2011				Trimestres 2012		
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°
Actividad	41,1	45,4	45,7	46,9	46,3	45,6	42,9
Empleo	44,1	43,4	42,8	44,2	43,3	42,5	40,4
Desocupación	4,4	4,6	6,2	6,2	6,5	6,8	5,9
Subocupación	4,3	6,9	6,2	6,2	4,3	4,1	7,1
Sub Demandantes	4,1	6,7	5,1	5,1	3,3	3,3	5,9
Sub No Demandantes	0,2	0,2	1,1	1,1	0,8	0,8	1,2

Tabla 17. Porcentajes de evolución de la tasa de empleo según semestres, Período 2010-2013.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

9.11 Descripción de las tendencias de evolución del medio ambiente natural (Hipótesis de no concreción del proyecto)

De no realizarse el proyecto en el área denominada “Betina”, tanto las características del medio físico como así también el medio biótico descripto, no se verían modificadas y las condiciones se mantendrían en los valores estándar para la zona.

III. Descripción del Proyecto¹

10 Localización del proyecto

El área de estudio se ubica a unos 80 km al oeste noroeste de la localidad de Dolavon, dentro del departamento de Gaiman, en la Provincia del Chubut.

Se puede acceder al área de emplazamiento del proyecto desde la Ciudad de Trelew, transitando 40 km por la Ruta Nacional N° 25 en dirección oeste, pasando por los accesos a las localidades de Gaiman y Dolavon, hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 40. Desde aquí se recorre por dicha ruta en dirección oeste, 77 km hasta llegar al campo Los Medanos, propiedad de CIMSA.

La zona central del área de explotación se encuentra aproximadamente 11km al sur del guarda ganado de ingreso al predio.

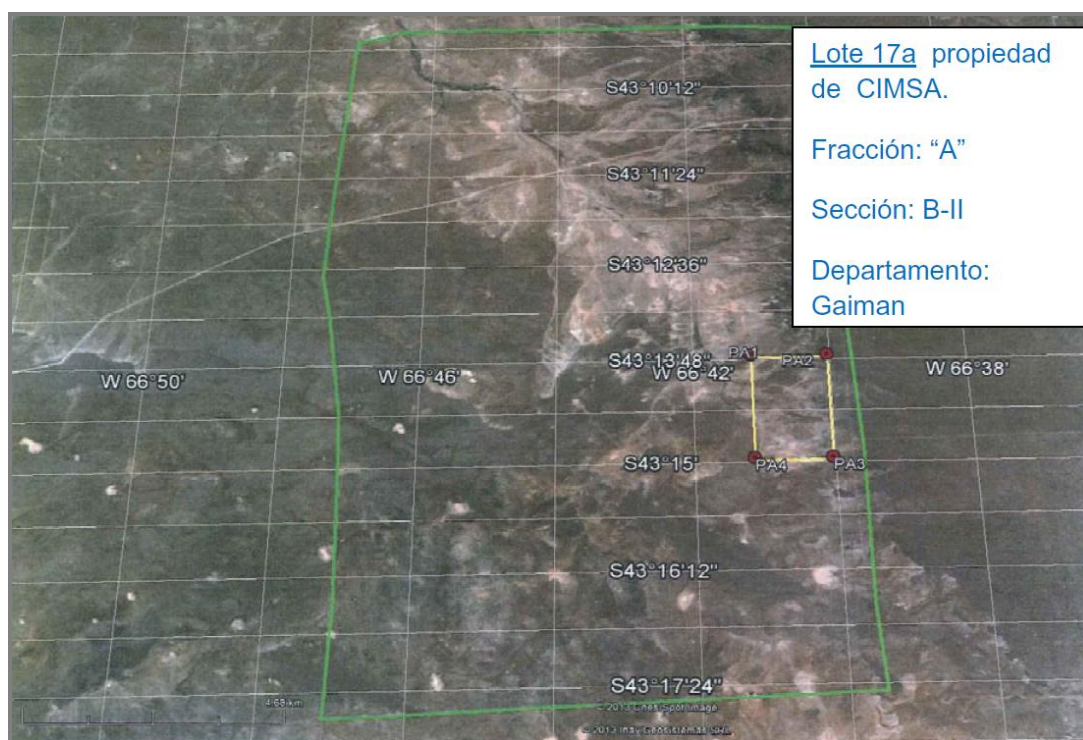


Figura 6: Imagen satelital de ubicación del área *Betina*.

En el mapa de ubicación general del [Capítulo 7](#) se detalla la ubicación del sitio en el cual será construida la cantera.

¹ Fuente de la Información, CIMSA, 2014.

11 Descripción general

A continuación se presenta una síntesis de la descripción técnica del proyecto provista por CIMSA para la elaboración del presente Informe de Impacto Ambiental.

La presencia de estratos subhorizontales de rocas sedimentarias tipo areniscas, poco consolidadas, aptas para su aprovechamiento industrial por su alto contenido de sílice, llevó al propietario del predio (CIMSA) a preparar un proyecto de explotación de estas rocas en el área de la cantera “**Betina**”.

La arena silíceea -denominada en la industria como agente sostén- es un elemento esencial para su uso en estimulación de pozos para la explotación de hidrocarburos en rocas del tipo *shales-oil*.

Para dar respuesta a estos nuevos requerimientos, CIMSA se abocó al estudio de la información geológica existente y al exhaustivo análisis de las imágenes satelitales disponibles encontrando áreas favorables para la exploración minera, porque podrían contener los materiales buscados.

Las visitas preliminares a los lugares escogidos junto con la existencia en la zona de calicatas y canteras de áridos, producto de viejas labores mineras, motivó a las autoridades de la empresa a iniciar un ambicioso plan de exploración para determinar la potencialidad del área. Las labores nuevas realizadas en el lugar confirmaron la existencia de bancos de areniscas pertenecientes a la Formación Puntudo Chico, potencialmente aptos para su aprovechamiento comercial ya que brindarían arenas de la calidad pretendida.

A esos fines se abrió una pequeña calicata para estudiar *in-situ* las características de la secuencia estratigráfica. Las coordenadas de la misma se presentan a continuación:

Coordenadas			
Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84)		Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 3 (Datum POSGAR 94)	
Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
43° 13' 58,8"	66° 40' 18,2"	5.213.141	3.445.436

Tabla 18: Coordenadas calicata Cantera Betina.

La calicata se encuentra a 172 m s. n. m. y tiene unos 9 metros de largo por 4 metros de ancho por 4,30 metros de profundidad, obra que se suma a una grilla de sondeos exploratorios con aire reverso que confirmó la presencia de estas areniscas en un sector de la cantera. Se ha previsto que, en vista de los resultados obtenidos, constituya un futuro frente de explotación.

CIMSA definió un método de excavación para minimizar el impacto negativo que pueda generar en sus procesos. Este método no generará depósitos o escombreras de material estéril. La remediación, no es una opción, es parte de la secuencia del proceso de producción, por eso se definió que la remediación ambiental sea inmediata, en el método llamado *Excavación con Restauración de Suelos y Vegetación*.

12 Memoria de alternativas analizadas

Teniendo en cuenta la homogeneidad del área de estudio, la elección del sitio para la construcción de la cantera se debe a los resultados obtenidos durante la etapa de exploración en la misma.

13 Etapas del proyecto

13.1 Cronograma

A continuación se presenta en la Tabla 19 el cronograma de tareas propuesto para el proyecto:

Betina

ACTIVIDADES	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15
Informe de Impacto Ambiental Explotación									
Extracción de Material para Prueba Planta Piloto									
Adquisición de Equipos									
Contratación de Personal									
Utilización del Campamento Provisorio (actual)									
Construcción de Campamento permanente									
Apertura de Cantera									
Producción de Cantera									
Programa de Exploración									

Tabla 19. Cronograma de tareas tentativo para las distintas fases del proyecto (Fuente: CIMSA).

13.2 Vida útil estimada de la operación

Los trabajos mineros realizados a la fecha no han sido suficientes para realizar una cubicación o mensura del volumen de material que sería económicamente explotable, para lo cual se requiere completar las fases de exploración pendientes, incluida la apertura de un frente de explotación para obtener material apto para realizar las primeras pruebas piloto de calidad. La ubicación, identificación y cubicación de las reservas económicamente explotables permitirá, junto con la determinación de la cadencia de producción, estimar la vida útil del yacimiento. Debido a ello, se estima una vida útil mínima de 5 años para la etapa de explotación, la cual podrá ser ampliada conforme el avance de la misma y de adquisición de datos que permitan ajustar los cálculos de reservas.

13.3 Preparación para la explotación minera

Los trabajos previos al inicio de la actividad extractiva comprenden la ejecución de las siguientes tareas: **i)** preparación del terreno, construcción e instalación del campamento, **ii)**

repaso y mejora de la infraestructura vial (huellas) existente y apertura de las necesarias para la ejecución de la red de perforaciones, **iii)** ejecución de un plan de exploración mediante la apertura de pequeños frentes (trincheras) de exploración y una red de perforaciones a aire reversa, **iv)** revisión de los resultados y elección de los lugares para apertura de los frentes de explotación, y **v)** instalación de la infraestructura necesaria para realizar la explotación.

- **Campamento**

En las cercanías de la cantera “**Betina**” se preparó el terreno y se instaló un campamento de tipo móvil (ver fotografías 20 y 21) para cubrir las necesidades del personal. Consta de varios módulos destinados a cocina, comedor, dormitorios con sanitarios individuales, almacén y servicios médicos. Los servicios de catering, médico y de vigilancia han sido tercerizados y son prestados en cada caso por empresas especializadas en su área.

Estos servicios se prestan durante las 24 horas y, en el caso del servicio médico, hay un refuerzo prestado por una ambulancia con instalaciones modernas y equipamiento de urgencias.

Los módulos tienen revestimiento aislante, instalación eléctrica de 220 v, agua caliente y fría, y gas envasado. El campamento cuenta también con aire acondicionado frío-calor en cada uno de los módulos y con servicio permanente de telefonía rural e internet. El agua potable es traída en bidones y el agua para higiene, servicios y riego proviene de pozos de la zona.

Los residuos de cualquier clase generados en el área del proyecto serán gestionados de acuerdo con la legislación vigente por las empresas operadoras especializadas, contratadas a tales fines e inscriptas en los registros correspondientes de cada área. (**Fuente: CIMSA**)



Fotografías 20 y 21. Vista general del campamento.

- **Infraestructura vial nueva**

Los trabajos previos consistieron en la mejora de las huellas ganaderas preexistentes y en la apertura de nuevas huellas de acceso a los lugares de exploración.

El acceso a la cantera y el tránsito de los camiones será realizado en a través de los caminos existentes, mejorados y ensanchados a 10 metros en un tramo de 8 Km. Para disminuir las consecuencias del polvo se ha previsto consolidar la traza reforzando la acción con el regado y compactado con agua.

- **Plan de exploración**

Se ha realizado una grilla de exploración cerrada de perforaciones a aire reversa para conocer las características y espesor de las unidades estratigráficas presentes, en especial de las rocas pertenecientes a la Fm. Puntudo Chico. Este trabajo se encuentra a la fecha muy avanzado habiéndose perforado más de 101 pozos. **(Fuente: CIMSA).**

También se construyeron algunos frentes de exploración abriendo 6 trincheras de escasas dimensiones para conocer las características de la roca in-situ (Fotografía 22).



Fotografía 22. Vista de una de las trincheras de exploración abiertas en el sector de Betina.

13.4 Explotación, planificación y metodología

Las rocas sedimentarias que componen la Formación Puntudo Chico son muy friables y el material granular presenta poca cohesión, de manera que la explotación será llevada a cabo mediante el ataque de los frentes de explotación con el uso de topadoras y cargadoras, no siendo necesario el uso de explosivos.

La explotación minera comprende la delimitación de distintas actividades según las siguientes áreas: **i)** el área del campamento (que ya fue descrito en el punto anterior), **ii)** el área de extracción o cantera, **iii)** el área de escombreras y depósito de tierras de restauración, **iv)** el área de la playa de acopio de mineral, y **v)** el área de la planta de tratamiento.

El método de explotación será la típica apertura de cantera, de acuerdo con la siguiente secuencia:

- *Desmalezamiento superficial y extracción del suelo vegetal que pudiera existir, mediante el uso de cargadora y/o topadora con neumáticos.*
- *Ataque del frente de cantera mediante una retroexcavadora/cargadora para generar el derrumbe de parte del mismo.*
- *Con la misma retroexcavadora/cargadora, el material se cargará en camiones y acopiará en pilas en la playa cercana.*
- *Carga en los camiones que lo trasladarán a su destino.*

Se ha previsto estimativamente la ocupación de la siguiente maquinaria y equipamiento para los próximos 3 años:

EQUIPOS Y MAQUINAS			
DOTACION	ANO 1	ANO 2	ANO 3
PRODUCCIÓN			
Camión	4	4	4
Retroexcavadora	1	3	3
Motoniveladora	1	1	1
Camión regador	1	1	1
Cargadora frontal	2	2	2
Camioneta Pick-up DT	2	2	2
GPS	1	1	1
Estación Total Láser	1	1	1
Scanner Laser	1	1	1
MANTENIMIENTO			
Camión Taller	1	1	1
Chulengo (batán) de combustible	1	1	1
Camioneta Pick-up DT	1	1	1
CAMPAMENTO			
Grupo Electrónico	2	2	2
Transporte de Catering	1	1	1
Transporte de Personal tipo Van	2	2	2
SERVICIO MEDICO			
Sala de Primeros Auxilios	1	1	1
Ambulancia	1	1	1
VIGILANCIA			
Camioneta Pick-up DT	1	1	1

Tabla 20: Maquinaria y equipamiento previsto para los próximos 3 años de explotación. (Fuente: CIMSA)

Se ha tenido en cuenta la utilización de máquinas y equipos para producción en dos turnos diarios de 12 horas de operación en un esquema de trabajo que se encuadra a los convenios colectivos de trabajo de la industria minera. Asimismo, para el cumplimiento de las metas de producción se ha calculado que la flota debe mantener una operatividad no menor del 90% con una utilización no menor del 85%.

13.5 Descripción detallada de los procesos

Para determinar la calidad del material se abrirá un frente de exploración de 9 metros de largo por 4 metros de ancho y 4,30 metros de profundidad (ver fotografía 22), que avanzará en sentido este-oeste.

El proceso extractivo no demandará el uso de agua, ni en la extracción ni en el proceso de clasificación. Tampoco serán usados sustancias químicas ni explosivos. El proceso de selección y clasificación del material se realizará por vía seca en una planta de clasificación instalada en el predio de CIMSA.

Asimismo, se seleccionarán las áreas depósito temporario de escombreras y de tierras para restauración, ya que el material superficial proveniente de los trabajos de desmonte y desencape del nivel productivo serán acopiados en un lugar a designar, cercano al frente de

cantera, para su uso posterior en las tareas de remediación. En esta etapa también se definirá la ubicación de las áreas para la playa de acopio.

A continuación se detallada un esquema con el proceso de producción de áridos:

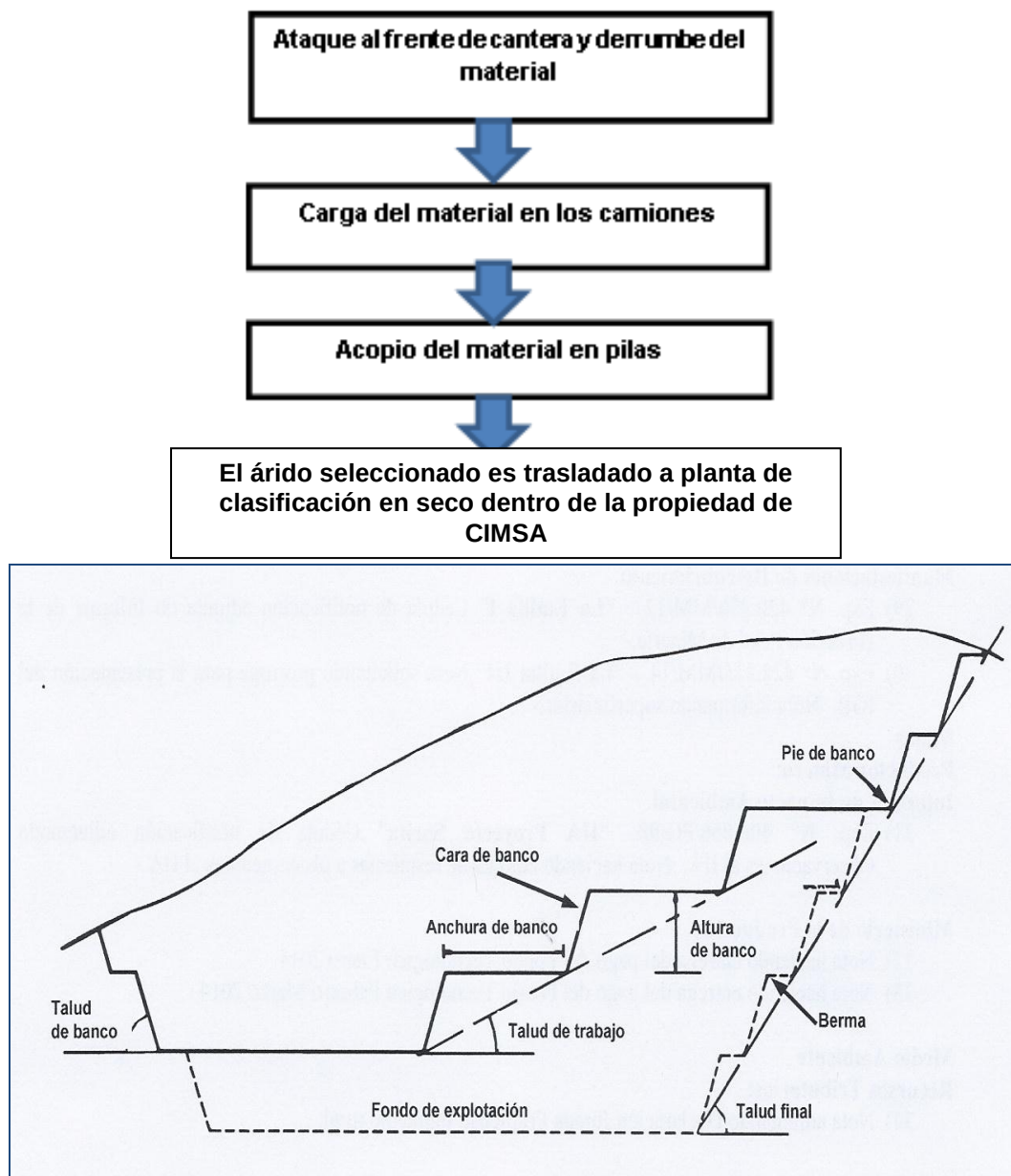


Figura 7: Corte general de una cantera. (Fuente: CIMSA)

El banco de areniscas de la Formación Puntudo Chico que se pretende explotar tiene un espesor máximo conocido de unos 10-12 metros en tanto la cubierta estéril varía de 0,5 a 15 metros, de manera que se ha previsto que la profundidad de la cantera alcance poco más de esa cota a través de la apertura y actividad de un máximo de tres bancos. Cada banco tendrá un ancho de 100 metros y una altura estimada de 3 metros, con un ángulo de talud de trabajo de 45° y un ángulo de reposo o de talud final de 75°. La profundidad de arranque será de 10 metros (Figura 8). (Fuente: CIMSA)

La cuchara de la retroexcavadora/cargadora trabaja en la plataforma de trabajo contra el frente de explotación desprendiendo el material que, como es muy friable y poco cohesionado, se desprende fácilmente quedando sobre la plataforma mencionada.

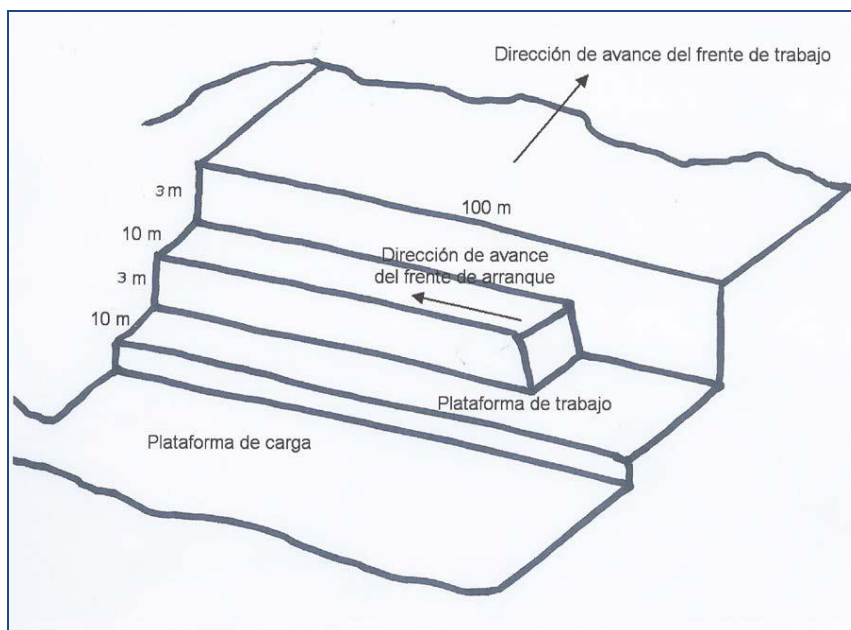


Figura 8: Corte general de una cantera. (Fuente: CIMSA)

Entretanto, el camión de transporte se estaciona en la plataforma de carga y se prepara para ser cargado. La retroexcavadora/cargadora carga el camión y continúa con su labor de arranque. El camión traslada el material a la playa de acopio de donde será posteriormente trasladado a planta fuera del ámbito de la cantera dentro de la propiedad de CIMSA. (Fuente: CIMSA).

13.6 Excavación con Restauración de Suelos y Vegetación

El material superficial proveniente de los trabajos de desmonte, nivelado y desencape del nivel productivo de la cantera serán acopiados en un lugar a designar para su uso posterior en los trabajos de remediación y mejora paisajística que será llevada a cabo en forma simultánea con la operación de la cantera y en la medida en que se produzca el avance del frente de explotación.

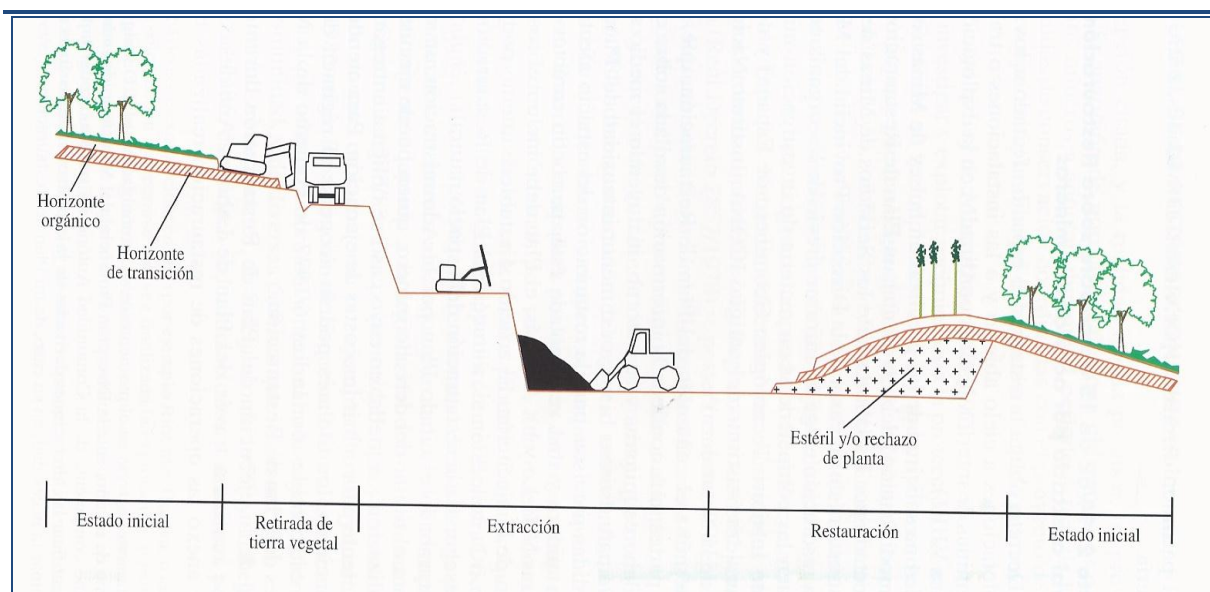


Figura 9: Esquema del trabajo de remediación y mejora paisajística (**Fuente: CIMSA**).

Este objetivo consiste (Figura 9) en retirar la cubierta de suelo vegetal más el encape constituido normalmente por el Horizonte B y depositarlo en un sector apropiado cuidando de que se produzca el menor nivel de contaminación posible. A medida que el frente de explotación va avanzando con el material estéril o descarte se rellenan los frentes anteriores, ya explotados. Una vez depositado el estéril, se cubre con la capa de suelo que se acopio y por último se reforesta con especies autóctonas para obtener el paisaje natural original.

Parte del perímetro del sector desmontado será rodeado por un cerco perimetral forestal para disminuir el movimiento del polvo fugitivo y la expansión de ruidos y vibraciones, así como proveer un mejor entorno visual. Para el riego está previsto extraer agua de los pozos de la zona y se privilegiará en la medida de lo posible, el uso de agua salobre sobre el de agua apta para consumo animal (**Fuente: CIMSA**).

14 Generación de efluentes líquidos

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, no habrá generación de ningún tipo de efluentes líquidos en la cantera. Los efluentes líquidos que sean generados en el sector del campamento, serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente por las empresas operadoras especializadas, contratadas a tales fines e inscriptas en los registros correspondientes de cada área. (**Fuente: CIMSA**).

15 Generación de residuos sólidos y semisólidos

No se generaran residuos de ninguna naturaleza en la zona de la cantera. Los residuos que sean generados en el sector del campamento, serán gestionados de acuerdo a la legislación vigente por las empresas operadoras especializadas, contratadas a tales fines e inscriptas en los registros correspondientes de cada área. (**Fuente: CIMSA**).

16 Generación de polvo y material en suspensión

Se generará polvo y material en suspensión debido al método de explotación de la cantera, como así también por el movimiento de las máquinas y los camiones.

17 Generación de emisiones gaseosas y material particulado

Las emisiones gaseosas y el material particulado generados durante la operación de la cantera serán las provenientes de los motores a combustión interna de la cargadora y otros equipos diesel. Si bien generan un impacto negativo, es prácticamente despreciable debido a que los gases serán rápidamente disipados por el viento.

18 Producción de ruidos y vibraciones

El ruido será el generado por los motores diesel de los equipos que serán utilizados en las distintas etapas del proyecto, por lo que se prevé un impacto bajo (**Fuente: CIMSA**).

19 Emisión de calor

Habrà generación de calor proveniente de los motores a combustión interna, pero no afectará el medio y será disipado de forma natural.

20 Escombreras y diques de colas

El proceso extractivo se realizará en seco. El material será acopiado en pilas desde donde será trasladado en camiones para su tratamiento en la planta de clasificación en seco ubicada en el área industrial, dentro de la propiedad de CIMSA. En el ámbito de la cantera no habrá diques de cola ni depósitos de materiales húmedos. Las escombreras serán temporarias ya que el estéril se utilizara para rellenar los frentes anteriores de explotación en un proceso de explotación con remediación simultánea.

21 Superficie del terreno ocupada por el proyecto

21.1 Caminos

El camino principal tendrá un ancho de 10 m y una longitud aproximada de 8 km, con superficie consolidada y preparada para no generar polvo durante el tránsito de los equipos de producción (Figura 10).

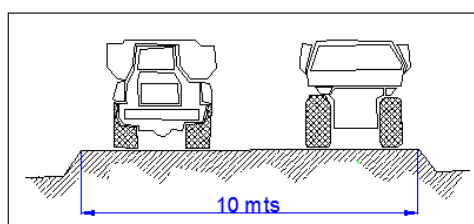


Figura 10

Los caminos internos de cantera, tendrán un ancho de 8 m y la longitud dependerá del avance de los banco de producción. Estos caminos son temporales y están incluidos en el área de remediación.

21.2 Banco de producción

La demarcación de los bancos de producción será definida con estacas para direccionar los avances y controles operacionales.

21.3 Taludes

Teniendo en cuenta el método de explotación, solo se generarán taludes temporales, ya que a medida que avanza la explotación se hará relleno y remediación simultánea.

La profundidad máxima estimada de la cantera, entre encape y manto de áridos no superan los 15 metros.

Los taludes temporales, tendrán bancos de 10 metros con un ángulo de reposo de 75° y berma de 10 metros (ver Figura 11).

21.4 Playa de acopio del material

Se ha previsto que el material clasificado será acopiado en una playa cercana a la planta de clasificación en seco para su traslado posterior a granel hasta los centros de almacenaje y consumo.

21.5 Infraestructura edilicia en la cantera

Fuera del ámbito de las canteras, pero dentro del área industrial de CIMSA, las arenas tendrán un proceso de selección por su calidad y clasificación por granulometría que se realizan por vía seca.

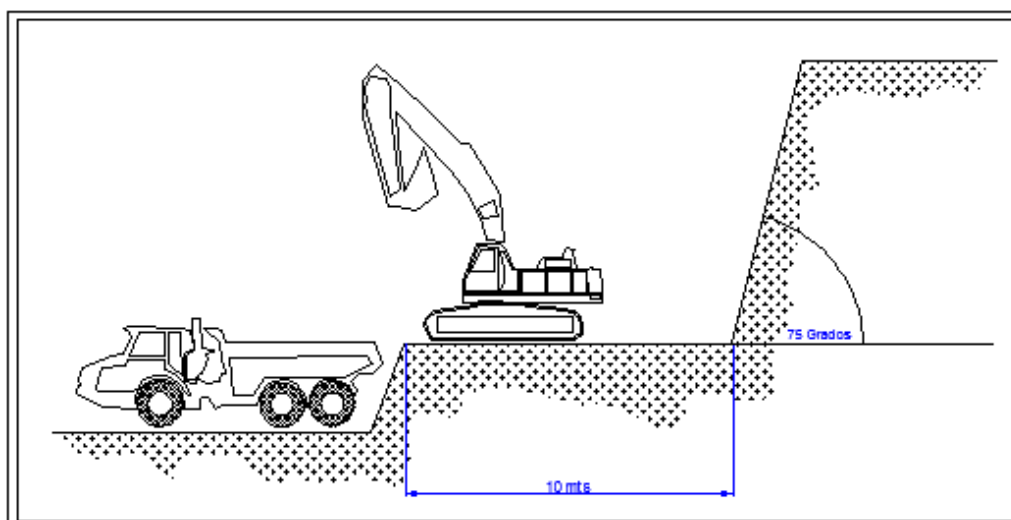


Figura 11

21.6 Locación (cantera).

Se establecerán tres áreas de trabajo: Área de Producción (I); Área de Restauración (II) y Área de Remediación (III). Teniendo estas tres áreas operativas, en el área (I) se extraen los primeros 50 cm de suelo que se depositan en el área (III), área en la cual ya se produjo la extracción del árido y el relleno de la misma fue efectuado con encape del área (II). En la Figura 12 puede observarse con mayor detalle la ubicación de cada una de las áreas de producción.

Una vez concluido el retiro de suelo del área (I), se procede a retirar el encape que se depositará en el área (II). Posteriormente se procede a extraer el árido.

Por lo tanto tendremos en forma simultánea, áreas remediadas con suelo vegetal (área III), áreas restauradas con relleno de encape (área II) y áreas con producción de áridos (área I).

Entre la superficie original y la remediada, existirá la diferencia de cota variable entre 5 y 10 m, por la extracción del manto. El drenaje natural, en caso que lo hubiera en el área de remediación, mantendrá sus direcciones originales.

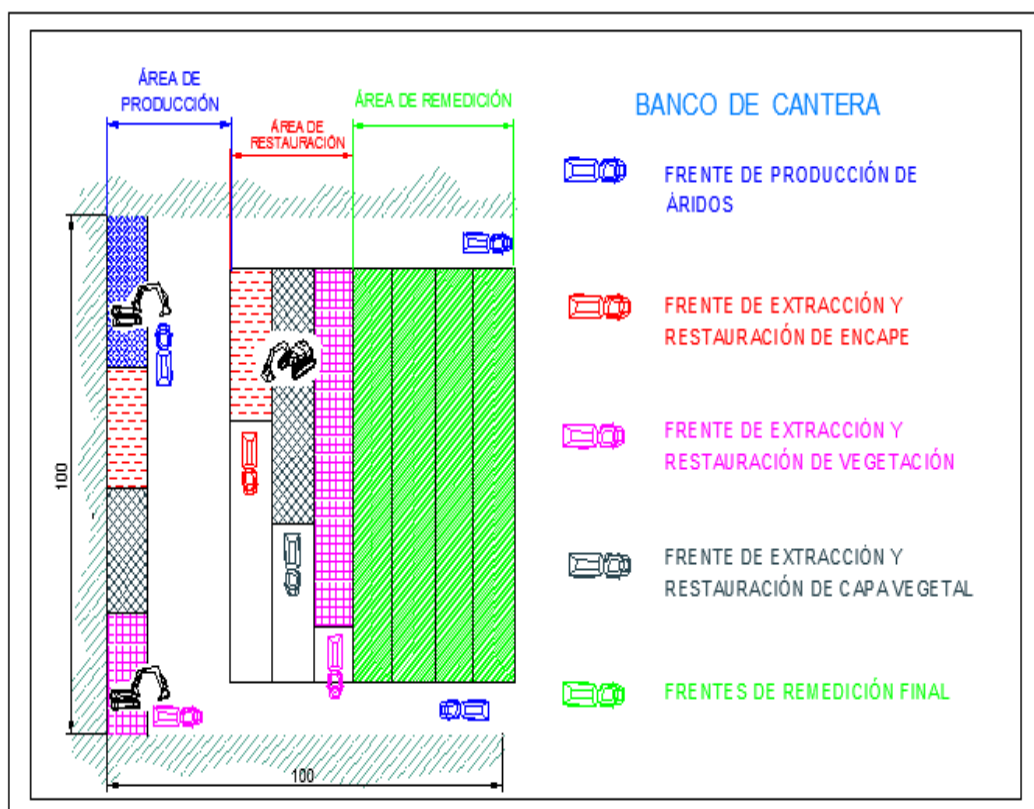


Figura 12. Detalle de las áreas de trabajo.

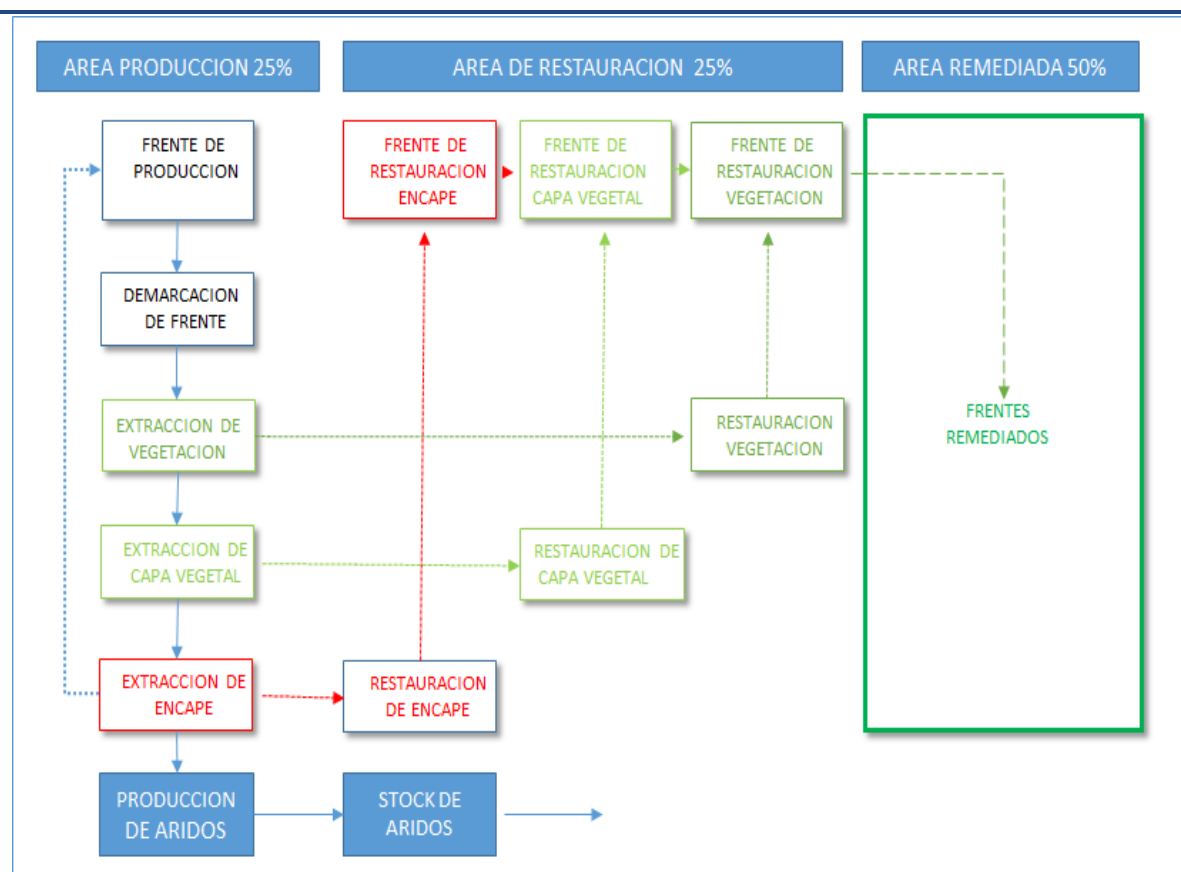


Figura 13. Diagrama de flujo de las distintas etapas de explotación de la cantera mediante el método de Excavación con Restauración de Suelos y Vegetación.

22 Superficie cubierta existente y proyectada

En el punto 13.3 “*Campamento*”, se hace una descripción del campamento temporario que está montado para realizar las tareas de evaluación y selección de sitios para los frentes de cantera. Este campamento será utilizado en la etapa inicial de la explotación. A partir del segundo semestre 2015, será reemplazado por otro campamento definitivo con capacidad para 100 personas instalado en el sector industrial del proyecto, que además incluye playa de estacionamiento para camiones, sectores para servicios, laboratorios y planta de clasificación en seco, depósito de combustibles, etc. (El EIA del campamento definitivo y planta de clasificación se presentan en informe separado).

23 Infraestructuras e instalaciones en el sitio del yacimiento

En el punto 13.3 “*Campamento*”, se hace una descripción del campamento montado.

24 Detalle de productos y subproductos

24.1 Productos

En cantera se obtendrá un producto único que es la arena sílicea proveniente de los bancos de areniscas friables de la Formación Puntudo Chico. El material será tratado en una

planta de clasificación en seco dentro de la propiedad de CIMSA. Luego el material será trasladado a la zona de consumo (**Fuente: CIMSA**).

24.2 Subproductos

Como subproducto quedarán sedimentos constituidos especialmente por gravas y arenas de diferente granulometría descartadas en la Planta de clasificación en seco y de acuerdo a lo programado, constituirán parte del relleno con el que se restituirá el paisaje a medida que avance el frente de las canteras (ver punto 21.4). (**Fuente: CIMSA**)

24.3 Detalle de la producción

Tanto la cantera, como la planta de tratamiento, que será instalada fuera del predio de la cantera Betina, pero dentro del área industrial del proyecto de CIMSA, todavía se encuentra en etapa de cálculo de factibilidad. En forma muy preliminar, se ha estimado que la producción de las canteras Pitu, Betina y Yatén estaría en unas 8.000 a 15.000 toneladas mensuales. (Fuente: CIMSA)

25 Uso de Agua

La explotación de arenas en la cantera no demandará el uso de agua ni generará líquidos residuales de ningún tipo. Se llevará a cabo el riego de las huellas de acceso con agua salobre, no apta para el consumo humano, proveniente de pozos propios.

Con respecto al uso de agua en el campamento, el mismo se describe en el punto 13.3 *“Campamento”*.

26 Uso de Energía

Será necesaria la utilización de energía eléctrica dentro del área de la cantera para alimentar el sistema de iluminación nocturna. La generación de energía para los sistemas de iluminación se realizará con motogeneradores. No se realizará un tendido eléctrico permanente. Con respecto al uso de energía en el campamento, el mismo se describe en el punto 13.3 *“Campamento”*.

27 Uso de combustibles y lubricantes

No habrá acopio de combustibles, lubricantes, aceites y grasas en el ámbito de la cantera. La carga de los tanques de combustible se hará mediante el trasvasamiento desde un tanque móvil tipo *“chulengo”* hasta el depósito de cada máquina. El mantenimiento de las máquinas y equipos será realizado fuera del ámbito de la cantera.

Se prevee un consumo de 15 a 60 m³ de combustible y 500 a 1000 litros de lubricantes mensuales desde la etapa inicial del proyecto hasta la producción a régimen en todas las canteras (Betina, Pitu y Yatén).

El acopio de combustibles y lubricantes para uso en campamento, planta de clasificación y equipos mineros de extracción de todas las canteras se realizara en el área industrial del proyecto cuyo informe se presenta por separado. (**Fuente: CIMSA**).

28 Detalle exhaustivo de otros insumos en el sitio del yacimiento

Además de los insumos descritos en los puntos anteriores (agua, energía combustible/lubricantes) serán utilizados los elementos de protección personal (EPP), mamelucos, botines, cascos, barbijos, guantes, etc.

29 Personal ocupado

Para el período de actividad extractiva se estima que el personal propio y contratado estará distribuido de la siguiente manera al inicio de las actividades para las 3 canteras de explotación (Pitu, Yatén y Betina):

Área o Sector	Dotación
Apertura de cantera	4
Producción	20
Mantenimiento	4
Campamento y Planta de clasificación en seco	8
Servicio de Médico	3
Vigilancia	3
Total	42

Tabla 21: Detalle de personal a ocupar durante la explotación de la Cantera Betina.

Se estima para cuando el volumen de producción esté a régimen, que el personal ocupado por el proyecto integral, incluyendo las tres canteras y la planta de clasificación, será de 100 personas aproximadamente.

30 Infraestructura: necesidades y equipamiento

En el punto 13.3 “*Campamento*”, se hace una descripción del campamento temporario montado.

IV. Descripción de los impactos ambientales

La identificación de acciones susceptibles de causar impactos ambientales, tanto positivos como negativos, se realizó según las principales actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto.

Como metodología para el análisis se confeccionó una Matriz Sintética de Impactos Ambientales, donde se categorizan a los impactos como *Positivos (+)* o *Negativos (-)* y a éstos últimos, se les otorgaron tres grados de ponderación: *Alto (A)*, *Medio (M)* o *Bajo (B)*.

Luego se hizo un análisis de la matriz y el resultado del mismo fue la identificación de los principales impactos ambientales para proponer las medidas de mitigación.

A continuación se presenta la Matriz Sintética de Impactos Ambientales.

Matriz Sintética de Impactos			Principales actividades contempladas en el proyecto						
Componentes ambientales	Medio	IMPACTOS	Inversión económica	Movimiento de vehículos y maquinaria	Desbroce de la cobertura vegetal	Construcción de caminos	Apertura del frente de explotación	Extracción y transporte de áridos	Restauración de la capa vegetal
	Físico	Aire							
		Generación de material particulado		-/B	-/B	-/B	-/B	-/B	
		Generación de ruido		-/B	-/B	-/B	-/B	-/B	
		Generación de emisiones gaseosas		-/B	-/B	-/B	-/B	-/B	
		Agua (superficial/subterránea)							
		Riesgo de contaminación							
		Suelos							
		Pérdida de suelo				-/B	-/B	-/B	
		Riesgo de contaminación		-/B		-/B	-/B	-/B	
		Geomorfología							
		Modificación del relieve				-/B	-/A		
	Biótico	Flora							
		Pérdida de cobertura vegetal			-/A	-/M			
		Aumento de la colonización vegetal							+
		Fauna							
		Pérdida de hábitat			-/A		-/A		
		Posibilidad de arrollamiento		-/A					
	Socio-Económico	Desarrollo del proyecto	+						
		Contratación del personal	+						
		Patrimonio cultural					-/M		
Paisaje				-/M		-/M			

Matriz Sintética de Impactos Ambientales.

A continuación se hace el análisis para cada uno de los medios afectados durante las distintas acciones contempladas en el proyecto.

31 Impactos sobre el Medio Físico

31.1 Aire

Se prevé que el aire se verá afectado debido al impacto generado por el polvo en suspensión, dispersión de material particulado, la emisión de gases y vapores de combustión, como así también contaminación sonora, producto de las distintas tareas de movimiento de vehículos, desbroce, excavación, sustracción y el transporte del material.

Debido a la intensidad de los impactos esperados para este medio, se prevé que los mismos serán bajos, reversibles y fugaces.

31.2 Agua

No se prevé la afectación de este recurso, ya que en el área de estudio no se observaron cuerpos de agua.

31.3 Suelo

El suelo se verá afectado debido a que las actividades de construcción de caminos y excavación producen alteración de los horizontes del suelo, afectación de la estructura, textura, compactación del terreno, etc.

Por otra parte, también resultarían potencialmente negativos sobre el recurso suelo, los eventuales derrames accidentales de hidrocarburos, producto de la rotura de alguno de los vehículos que serán utilizadas durante el proyecto.

31.4 Geomorfología

El mayor impacto será el hueco de explotación, lo que generará un cambio en la topografía del área, alterando el suelo y el escurrimiento superficial a medida que avance la explotación de la cantera.

32 Impactos sobre Medio Biótico

32.1 Flora

Dentro del medio biótico, la flora resultará afectada negativamente debido al desbroce del sitio seleccionado para la construcción de la cantera por lo que impacto sobre este medio será directo y puntual.

La actividad de desbroce repercute en el incremento de la erosión, lo cual se vería reflejado como impacto negativo sobre el paisaje, cobertura vegetal y suelo. En este sentido, el impacto sobre la vegetación es más importante debido a la fisonomía del tipo arbustiva que presenta el sitio en el que se emplazará el proyecto.

A su vez se prevé como impacto positivo la reutilización del material de desbroce, ya que el mismo será maniobrado como relleno de sectores ya explotados y permitirá la revegetación natural del sitio.

32.2 Fauna

El impacto sobre la flora genera indirectamente un impacto sobre la fauna, debido a la pérdida (eliminación o deterioro) de los hábitats naturales de la fauna silvestre como por ejemplo invertebrados, reptiles (lagartijas) y mamíferos (cuises, mulitas, etc.) entre otros.

La fauna podría verse perjudicada también debido al incremento del tránsito vehicular en la zona del proyecto, ya que los animales pueden llegar a ser arrollados accidentalmente.

33 Impactos sobre el Medio Socio-Económico

33.1 Desarrollo del proyecto

Se identifican como impactos positivos la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial, que inciden directamente sobre la economía provincial y la población local.

33.2 Contratación del personal

La contratación de mano de obra local para las distintas actividades contempladas en el presente proyecto, se identifica como un impacto positivo.

33.3 Patrimonio cultural

Durante las tareas de apertura de la cantera y luego durante el desarrollo de explotación de la misma, existe la posibilidad de hallazgo de algún resto de material paleontológico y/o arqueológico. Puede ocurrir que el material sea fragmentado debido al método de excavación, ya que la ocurrencia de tales materiales es impredecible.

33.4 Paisaje

Como está previsto, el impacto visual de las alteraciones del paisaje queda reducido a la apertura de la cantera, que provocará una afectación puntual en el paisaje de la zona.

El plan de manejo estéril (clastos de granulometría no deseada y suelo vegetal) permitirá disminuir el contraste visual producido en cortes abruptos de la topografía, dejando luego de ejecutarse el plan de cierre y restauración, un relieve más suave al final de la explotación.

34 Memoria de impactos irreversibles de la actividad

Están previstos impactos ambientales irreversibles durante el proceso de explotación de la cantera, los mismos se encuentran vinculados exclusivamente con la apertura y explotación de la misma, ya que la extracción de grandes volúmenes de material generará cambios en la topografía del área impactada, la estructura del suelo se verá modificada, la vegetación removida (desbroce) no volverá a tener las características originales y la cava resultante generará un cambio irreversible en el paisaje del área de estudio.

Estos impactos pueden ser atenuados mediante las distintas medidas de mitigación que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental.

V. Plan de Manejo Ambiental

35 Medidas y acciones de prevención y mitigación

A continuación se proponen una serie de medidas de mitigación relacionadas con los distintos impactos ambientales negativos identificados. Se consideran medidas de mitigación a las acciones de **prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación** del medio alterado.

35.1 Geomorfología

Como fuera descrito en el capítulo *“Descripción de los impactos ambientales”* se prevén impactos sobre la geomorfología del área de estudio, por lo cual se plantean las siguientes medidas de mitigación:

- Utilizar sectores previamente seleccionados para hacer el acopio del material estéril y material de desbroce.
- Reutilizar el material estéril acopiado para el relleno, favoreciendo la disminución de los desniveles generados durante la explotación.
- Evitar el acopio de montículos de material estéril durante tiempos prolongados.
- Humedecer de forma periódica los caminos, la superficie del terreno y los montículos de material estéril y de desbroce, con el fin de evitar la formación de polvo en suspensión.
- Promover la recuperación de la superficie mediante métodos tales como escarificación.

35.2 Agua

Como fuera descrito previamente, no se prevé la afectación de este recurso ya que el área de estudio no cuenta con cuerpos de agua superficial.

35.3 Condiciones atmosféricas

Se proponen las siguientes medidas:

- Realizar controles frecuentes en todos los equipos y vehículos que serán utilizados durante las distintas etapas del proyecto.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso.
- Restringir el uso de bocinas, alarmas, etc. en equipos, maquinarias y vehículos a su uso sólo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y la contaminación acústica, que altera el hábitat natural de la fauna y ganado.

- Minimizar la generación de ruidos innecesarios, como así también aquellos relacionados al funcionamiento de los equipos (mediante el correcto mantenimiento de los mismos).
- Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90 dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85 dB como un nivel de precaución.

35.4 Suelo

Éste es uno de los componentes que se verá más afectado durante las distintas acciones contempladas en el presente proyecto.

Se proponen entonces las siguientes medidas de mitigación:

- Separar la capa de suelo orgánico y el material de desbroce. Se deberá separar la capa de suelo orgánico (*Solum*) retirando los primeros 10 cm aproximadamente.
- El material desbrozado deberá ser acumulado en forma separada e identificada del resto del material para ser reutilizado en la etapa de cierre y restauración.
- Disponer las capas de suelo en montículos, en sectores previamente definidos.
- Realizar controles frecuentes de los vehículos con el fin de evitar el derrame de combustibles y/o lubricantes. En caso de producirse, retirar el suelo afectado y sanear la zona.

35.5 Flora y Fauna

De acuerdo a los impactos esperados sobre este medio se proponen las siguientes medidas de mitigación:

- Prever la utilización exclusiva del área ocupada para el desarrollo de las actividades, minimizando las superficies a desbrozar.
- Separar la capa de suelo orgánico y el material de desbroce.
- Acopiar el suelo orgánico evitando el deterioro del mismo por compactación y preservar la estructura del mismo.
- Evitar la contaminación y el riesgo de erosión eólica.
- Reutilizar el material de desbroce para el relleno del área afectada y nivelación de taludes, con el fin de contribuir a la revegetación natural del área.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en la circulación de vehículos con el fin de evitar posibles accidentes con la fauna del lugar.

35.6 Procesos ecológicos

Como fuera descripto en el **punto 11** y desarrollado en el **punto 13.5**, CIMSA realizará la excavación mediante el método llamado *Excavación con Restauración de Suelos* y

Vegetación, lo que favorecerá la recuperación del sitio durante la etapa de explotación, como así también, una vez finalizada la misma.

35.7 Ámbito Sociocultural

Se prevé como posible impacto negativo la posibilidad de ocurrencia de algún accidente laboral, como así también sobre el patrimonio histórico.

Accidentes laborales:

Realizar una correcta capacitación del personal, la misma debe contener mínimamente entre sus ítems:

- *Correcta utilización de vehículos.*
- *Conocimiento de velocidades mínimas y máximas.*
- *Utilización de EPP (elementos de protección personal).*
- *Manejo de residuos.*
- *Respeto con el entorno del proyecto (flora, fauna y patrimonio).*
- *Rol de emergencias.*
- *Utilización de cartelería de seguridad, delimitación de zonas de trabajo, etc.*

Patrimonio:

Ante el descubrimiento de un posible resto arqueológico y/o paleontológico se deberán suspender los trabajos inmediatamente en el sitio e informar al organismo correspondiente, siendo este luego el responsable de determinar las acciones que deberán llevarse a cabo.

Bajo ninguna circunstancia se debe ocultar la presencia de un hallazgo, ni se retirarán piezas del sitio sin la previa autorización de las autoridades competentes.

36 Plan de monitoreo

Los planes o programas de Monitoreo Ambiental, son herramientas de control que se asocian al seguimiento de diferentes indicadores ambientales y/o actividades susceptibles de causar impactos negativos sobre el ambiente, durante todas las etapas del proyecto.

Es importante asumir que en la etapa inicial del emprendimiento, el objetivo es fundamentalmente preventivo y orientador de correcciones oportunas. Durante la etapa operativa, cumple con la función de alerta temprano de posibles problemas ambientales. Cuando es complemento de las acciones de mitigación, restauración o remediación el objetivo es comprobar su eficacia y desatar las necesarias adecuaciones o rectificaciones que surjan de seguimiento y comprobación.

Con este objetivo, se deberá realizar un **Informe de Auditoría Ambiental (IAA)** al finalizar la etapa de apertura de la cantera. Este Informe da cumplimiento al Decreto 185/09 de la Provincia del Chubut que reglamenta la Ley XI Nº 35. Dicho decreto, en su Artículo Nº 46 establece la presentación del Informe de Auditoría Ambiental ante la autoridad de aplicación.

Así mismo se da cumplimiento a la Resolución N° 105/92 de la Secretaría de Energía de la Nación, mediante el Monitoreo de Obras y Tareas en las distintas etapas del proyecto, teniendo en cuenta complementariamente las prescripciones de la Resolución de la Secretaría de Energía 25/04 y otras normas relacionadas al tema.

A través de los Informes de Auditoría Ambiental (IAA), es posible detectar cualquier tipo de desvío en las principales características técnicas del proyecto y la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, a fin de corregir las acciones y evitar la generación de impactos ambientales que deterioren la calidad del medio en el que se inserta el proyecto.

De este modo, durante la realización del IAA, se deberán considerar los siguientes puntos:

- Entrevista con responsables técnicos, a fin de consultar sobre el desarrollo de las tareas.
- Relevamiento del sitio del proyecto (materiales en obra, residuos de obra, superficies afectadas por movimiento de suelos, estado de accesos, áreas de usos específicos, etc.)
- Verificación *in situ* del estado de las obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas.
- Elaboración de Listas de Verificación incluyendo las medidas de mitigación previstas en el IIA, a fin de analizar su cumplimiento e implementación.

Algunos de los aspectos que deben ser auditados para el presente proyecto

- ✓ Evaluación del cumplimiento de la Normativa vigente aplicable.
- ✓ Relevamiento del sitio del proyecto:
 - *Superficie de ocupación.*
 - *Caminos de acceso.*
 - *Altura e inclinación de los taludes.*
 - *Estado y ubicación de los montículos de suelo orgánico y material de desbroce.*
 - *Estado de la flora y fauna del entorno del proyecto.*
- ✓ Verificación de estado actual de obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas (Por ejemplo: responsable técnico, operarios, etc.).
- ✓ Evaluación de la implementación de las tareas del proyecto:

Este punto surge a partir de la comparación de los datos relevados en el campo durante la visita de la obra, con las medidas de mitigación y las características del proyecto propuestas en el estudio, determinando de esta forma el grado de afectación real y la eficiencia en las tareas realizadas.

37 Cese y abandono de la explotación

Durante la explotación de la cantera y en forma simultánea con la extracción se realizarán todos los trabajos de restauración que sean necesarios para lograr la estabilización a largo plazo del área utilizada durante el desarrollo del proyecto.

No está determinado el uso del área una vez que concluya el programa de restauración.

Para esta etapa de remediación simultánea con la explotación se proponen las siguientes medidas:

- Suavizado de taludes. Los mismos deberán ser rebajados hasta alcanzar una pendiente de entre 15 a 20 grados.
- Nivelar la superficie del área explotada con el fin de eliminar la mayor cantidad de irregularidades del terreno.
- Reutilizar los estériles acopiados para el relleno de las zonas excavadas. Se deberá tener especial cuidado de que los materiales utilizados no tengan residuos ni se encuentren contaminados.
- Realizar el escarificado del área afectada mediante la realización de surcos perpendiculares a los vientos predominantes en la región, reutilizando el material de desbroce, con el fin de fomentar el desarrollo de la vegetación natural del terreno, mediante la escarificación del suelo.
- Retirar todo tipo de residuos del área de afectación, disponiéndolos de acuerdo a los procedimientos de CIMSA.
- Señalizar mediante cartelería legible el predio, de manera de identificar el estado de abandono del mismo.

38 Monitoreo post-cierre de las operaciones

Una vez finalizada la etapa de restauración del área afectada por las acciones contempladas en el presente proyecto, se procederá a verificar el éxito de la revegetación y el estado en las condiciones físicas.

VI. Plan de acción frente a contingencias ambientales

39 Riesgos naturales

Para el área de estudio las situaciones de riesgos naturales están relacionadas con los factores climáticos (viento, nieve). Dada la baja intensidad de precipitaciones para la zona, no existe riesgo de inundaciones en la cantera.

39.1 Nevadas

En caso de presentarse una nevada excepcional con temperaturas bajas extremas que puedan comprometer la salud de los trabajadores, las obras deberán interrumpirse hasta que las condiciones vuelvan a ser favorables.

39.2 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, por lo que se deberán utilizar las gafas de seguridad.

Todo el personal afectado al proyecto deberá estar capacitado y conocer las medidas necesarias a adoptar en caso de eventos extraordinarios.

40 Riesgos antrópicos

Durante las acciones de apertura. Extracción y transporte de materiales pueden producirse derrames de combustibles y/o lubricantes, afectando el suelo y/o la flora.

En caso de ocurrencia, la zona afectada deberá ser demarcada y aislada, luego se deberá proceder al saneamiento de la misma, retirando todo el suelo, teniendo especial atención de no retirar más que el que se encuentra afectado. Luego el mismo deberá ser tratado como *residuo peligroso*, por lo que será transportado y depositado en los sitios habilitados para tal fin.

VII. Metodología

Como fuera descripto en el [punto 9](#), para la elaboración del presente informe se efectuaron trabajos de campo y de gabinete.

Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB

Para realizar la tarea de caracterización de la región donde se desarrolla el Proyecto, se buscó información bibliográfica antecedente en la base de datos de Hidroar S.A., en la Biblioteca Florentino Ameghino del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP), en las páginas WEB del INTA, Servicio Meteorológico Nacional, Secretaría de Recursos Hídricos y en la Secretaría de Minería de la Nación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, entre otras.

La información recopilada fue analizada y se extrajeron datos relativos a la legislación ambiental aplicable, geología, geomorfología, suelos, clima, hidrogeología, sismicidad, ecología regional, flora, fauna y datos socioeconómicos regionales.

Por último se incluye información provista por CIMSA, acerca de las características técnicas del proyecto, condiciones de trabajo, operación y procedimientos internos que se aplican a su desarrollo.

Relevamiento de campo

Se realizaron visitas al área afectada por el proyecto y sus alrededores durante los meses de diciembre de 2013 y marzo de 2014, a fin de coleccionar datos para la caracterización ambiental del sitio. Se tomaron fotografías y se realizó una determinación de parámetros *in situ* de los suelos, la flora y una caracterización de la fauna.

Análisis del medio físico

Como parte del relevamiento ambiental del área se analizaron perfiles, afloramientos rocosos, aspectos geomorfológicos, erosivos e hidrológicos superficiales.

Muestreo de flora y fauna

El estudio de la flora se realizó por medio de un reconocimiento directo de las especies presentes en el área, verificando las especies más características de las diferentes fisonomías.

La fauna se relevó mediante observación directa en la zona de estudio mediante transectas relevadas a pie con el fin de identificar distintos signos de actividad de las especies que habitan el área de estudio.

Elaboración de la cartografía y fuentes de datos

La cartografía que se presenta en este informe, fue procesada por HIDROAR S.A. utilizando información espacial georreferenciada de trabajos previos realizados en la zona y con información generada específicamente para el proyecto. Para ello, se utilizaron los

software específicos ArcGis 10.1 (ESRI, 2012), el Global Mapper 10.0 y diversos software complementarios. Las imágenes satelitales Landsat TM y ETM+ utilizadas fueron obtenidas del sitio web del Global Land Cover Facility (*University of Maryland* y NASA).

Toda la información geográfica se proyectó en coordenadas planas Gauss Krüger Faja 3, con Marco de Referencia POSGAR 94. Los datos de campo se relevaron mediante un equipo GPS Garmin, modelo ETrex.

Evaluación de impactos

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos se basó en la confección de una *Matriz Sintética de Impactos Ambientales*.

La información ambiental se analizó cualitativamente en función de los datos aportados la CIMSA y de los datos obtenidos en el campo.

En base a la metodología antes mencionada, se realizó una valoración cualitativa de los mismos, definiendo la magnitud de los impactos producidos por las diferentes acciones del proyecto sobre los distintos factores ambientales.

VIII. Marco legal

41 Legislación nacional

Se realizó una consulta a las Páginas Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable y Secretaría de Minería de la Nación, del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de Chubut y del Ministerio de Hidrocarburos de Chubut, donde se puede encontrar una lista con las normativas vigentes en materia medioambiental de la República Argentina y la Provincia de Chubut aplicables al proyecto. La misma fue revisada y a continuación se citan aquellas normas que se relacionan con las actividades de exploración para la actividad extractiva de áridos en la Provincia de Chubut.

Leyes

1. Ley Nacional N° 1919/1886 “Código Nacional de Minería”.
2. Ley Nacional N° 24.498/95 “Actualización minera”.
3. Ley N° 24.228/93 “De Acuerdo Federal Minero”.
4. Ley Nacional N° 20.284/73 “Disposiciones para la preservación del recurso aire”.
5. Ley Nacional N° 22.421/81 “Conservación de la Fauna”.
6. Ley Nacional N° 22.428/81 “Conservación y recuperación de la capacidad productiva del suelo”.
7. Ley Nacional N° 23.918/91 “Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres”.
8. Ley Nacional N° 23.919/91 “Humedales de importancia internacional como hábitat de especies de aves acuáticas migratorias”.
9. Ley Nacional N° 24.051/92 “Residuos peligrosos”.
10. Ley Nacional N° 24.375/94 “Convenio sobre la diversidad biológica”.
11. Ley Nacional N° 24.585/95 “Modificatoria del Código de Minería”.
12. Ley Nacional N° 24.701/96 “Convención sobre la lucha contra la desertificación”.
13. Ley Nacional N° 24.804/97 “Actividad Nuclear”.
14. Ley Nacional N° 25.335/00 “Enmiendas de la Convención RAMSAR de Humedales”.
15. Ley Nacional N° 25.612/02 “Gestión integral de residuos industriales y de servicios”.
16. Ley Nacional N° 25.675/02 “General de Ambiente”.
17. Ley Nacional N° 25.679/02 “Declara de interés nacional al Choique patagónico”.
18. Ley Nacional N° 25.688/02 “Presupuestos mínimos para la preservación, aprovechamiento y uso racional del ambiente”.
19. Ley Nacional N° 25.916/04 “Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios”.
20. Ley Nacional N° 25.831/04 “Régimen de Libre Acceso a La Información Publica Ambiental”.

Decretos

1. Decreto Nacional N° 456/97 “Código de Minería”.

Resoluciones

1. Resolución N° 224/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: “Establece los parámetros y normas técnicas tendientes a definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad según lo dispuesto en el Decreto N° 831/93.”
2. Resolución N° 250/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: “Establece categorías de generadores de residuos líquidos.”

42 Legislación provincial

Leyes

1. Ley Provincial N° 877/71. “Declara como bienes del estado provincial a los yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.”
2. Ley Provincial N° 1.119/73. “Declara de interés público la Conservación del Suelo.”
3. Ley Provincial XVII N° 17 (antes Ley N° 1.921/81). “Adhiere a la Ley Nacional N° 22.428, de fomento a la conservación de suelos.”
4. Ley Provincial N° 2.226/83. Modifica artículos 6 y 14 y agrega artículo 11 bis a la Ley 1.503 “Legislación ambiental de la provincia de Chubut”.
5. Ley Provincial XVII N°35 (antes 3.129/88). Ley de Canteras: “Explotación de canteras.”Reglamentada por Decreto XVII-N° 960/89.
6. Ley Provincial XI N° 10 (antes ley 3.257/89). “Conservación de la Fauna.”
7. Ley Provincial XI N° 11 (antes Ley N° 3.559/90). “Régimen de las Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Reglamentada por Decreto N° 1.387/99.”
8. Ley Provincial XVII N° 53 (antes ley 4.148/95). “Código de Aguas de la provincia del Chubut.”
9. Ley Provincial XI N° 18 (antes Ley 4.617/00). “Crea El Sistema provincial de Áreas Naturales protegidas. Deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley 2.161 y el artículo 4 de la Ley 4.217.”
10. Ley N° 4.630/00. “Legisla sobre el rescate del patrimonio cultural y natural de la provincia del Chubut.”
11. Ley Provincial XI N° 34 (antes Ley 5.420/05). “Adhiere la provincia del Chubut al COFEMA.”
12. Ley XI N° 35 (antes Ley 5.439/06). “Código Ambiental de la provincia de Chubut.”
13. Ley V N° 4 (antes Ley XI N° 50). “Establece las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia de Chubut.”
14. Ley N° 5.843/08. “Modifica denominaciones (del Título V del Libro Segundo y Capítulo V del Título IX del mismo Libro), artículos (64 y 65) e inciso (“b” del art.

25) de la Ley XI Nº 35 e incorpora el inciso f) al artículo 111 de la mencionada Ley.”

15. Ley Provincial XI Nº 45 (antes Ley 5.771/08). “Aprueba el Acuerdo Marco Intermunicipal para Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en la provincia de Chubut.”

Decreto-Ley

1. Decreto-Ley Nº 1.503/77. “Protección de las Aguas y de la Atmósfera: Medidas de Preservación. Reglamentada por Decreto Nº 2.099/77.”

Decretos

1. Decreto Nº 2.099/77. “Reglamenta el Decreto-ley Nº 1.503.”
2. Decreto Nº 439/80 “Reglamenta la Ley Nº 1.119 de Conservación de suelos.”
3. Decreto Nº 1.675/93 “Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.”
4. Decreto Nº 1.153/95 “Reglamentario de la Ley Nº 4.032 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Anexos I, II, III, y IV.”
5. Decreto Nº 1.387/98 “Reglamenta la Ley XI Nº 11.”
6. Decreto Nº 216/98 “Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia, Ley 4.148. Complementa en su reglamentación el Decreto 1.213/00.”
7. Decreto Nº 1.975/04 “Reglamenta el título VII de la Ley XI Nº 18.”
8. Decreto Nº 1.462/07 “Reglamenta el título VIII de la Ley XI Nº 18.”
9. Decreto Nº 1.282/08 “Procedimiento Sumarial Infracciones ambientales.”
10. Decreto 185/09 “Reglamenta la Ley XI Nº 35 Código ambiental de la Provincia de Chubut”.
11. Decreto Nº 1.567/09 “Registro hidrogeológico Provincial.”
12. Decreto Nº 350/12 “Plan de Educación Ambiental Permanente.”
13. Decreto Nº 39/13 “Establece que el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable como Autoridad de Aplicación llevará el Registro de Consultoría Ambiental, en el que deben inscribirse todas las personas físicas y/o jurídicas que realicen consultoría de evaluación ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut.”

Resolución

1. Resolución Nº 61/13 “Adhiere al Programa Nacional para la Gestión de Sitios Contaminados (PROSICO) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.”

Disposiciones

1. Disposición Nº 8/03 DGPA “Registro provincial de laboratorios de servicios analíticos ambientales.”
2. Disposición Nº 148/06 “Registro de Infractores Mineros para la Etapa de Explotación de la actividad minera, Anexo III de la Ley Nacional Nº 24.585.”

3. Disposición N° 144/09 “Planilla de control de ingreso de documentación (CheckList) ante la Autoridad de Aplicación, según Decreto 185/09 – Ley XI N° 39 (antes N° 5439).”
4. Disposición conjunta N° 219/13 SGAYDS y N° 93/13 DGMYG. “Establece el procedimiento técnico-administrativo para presentación del IIA, con el objetivo de obtener la concesión de Permisos de Exploración y Cateo.”
5. Disposición N° 243/06 – “Distanciamiento de explotaciones mineras respecto de zonas costernas, cauces fluviales y caminos”.

Ordenanza (Municipalidad de Gaiman)

1. Ordenanza N° 636 y 637/98 “Disposición de Residuos Sólidos Urbanos”

Es importante remarcar que el presente informe se basa en el **Decreto N° 185/09** que indica en su **Anexo III** los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe Ambiental de Proyecto** para ser presentado ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut. Asimismo, considerando que la evaluación ambiental se realiza sobre la zona para identificación de sitios de explotación de áridos (proyecto minero), resultan particularmente importantes la **Ley Nacional N° 24.585** que modifica el Código de Minería de la Nación. La misma, en su **Anexo III** detalla los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe de Impacto Ambiental** para la etapa de **explotación**, a fin de ser presentado ante la autoridad de aplicación, y la **Ley Provincial XVII N° 35** de la Provincia de Chubut, que regula sobre la extracción de las sustancias minerales de la tercera categoría, definida en el artículo 5° del Título I y en el Título V del Código de Minería. Por otra parte, la Disposición conjunta N° 219/13 SGAYDS y N° 93/13 DGMYG de la Provincia de Chubut, establece en sus anexos la forma en que se realizarán los procesos de evaluación para la presentación de los Informes de Impacto Ambiental mineros, los cuales han considerados durante la elaboración del presente informe

43 Situación legal del proyecto

El proyecto tiene por objetivo identificar sitios con potencial de explotación de áridos conformados por arenas y arcillas bentoníticas de forma tal que quedan comprendidos según el Artículo 5° del Decreto Nacional 456/97 en la Tercer Categoría, como “producciones minerales de naturaleza pétreo o terrosa y, en general todas las que sirven para materiales de construcción y ornamento, cuyo conjunto forma canteras”.

Según el Artículo 2° de la Ley Provincial XVII-N° 35 (Antes Ley 3129), el proyecto quedaría incluido en la Clase B como “Arenas, grava, cascajo, canto rodado, pedregullo y demás materiales similares conocidos como “áridos”, y en general, piedras para balasto y hormigones”.

IX. Conclusiones

En el presente estudio se han descripto las características que presenta el ambiente donde se desarrolla el proyecto de explotación minera de tercera categoría en el área “Betina”. Por otro lado, se analizaron las acciones a desarrollar como parte del proyecto y sus consecuencias ambientales, en términos de impacto ambiental.

Los resultados de dicho análisis, indican que los impactos *negativos* sobre el medio ambiente se centran particularmente en el suelo y la vegetación debido a las acciones de apertura, extracción y transporte de los materiales. Por otro lado, se identifican como impactos *positivos* la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial y la contratación de mano de obra local, que inciden directamente sobre la economía provincial y la población local.

El desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas, resulta posible, sin esperar consecuencias mayores a las descriptas sobre el ambiente.

X. Bibliografía

1. ANDREIS, R., 1972 Paleosuelos de la formación Musters (Eoceno medio), laguna del mate provincia de Chubut, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 3:91-97.
2. ANDREIS, R., 1977 Geología del Área de Cañadón Hondo, Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Museo de La Plata, obra del centenario 4:77-102.
3. ANDREIS R., M. MAZZONI y L. A. SPALLETI (1975) "Estudio estratigráfico y paleoambiental de los sedimentos terciarios entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, Prov. De Chubut, R. Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. XXX: 1. Bs. Aires.
4. ARCE, M. E. Y GONZALES, S.A., 2000. Patagonia, un jardín natural. Imprenta grafica de Andrade, A. Comodoro Rivadavia. 137 pp.
5. BARREDA, V. D., 1996. "Bioestratigrafía de polen y esporas de la Formación Chenque, Oligoceno Tardío - Mioceno de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Patagonia, Argentina". Ameghiniana, 33 (1): 35-56.
6. BELLOSI, E. S., 1990. "Formación Chenque: registro de la transgresión patagoniana en la Cuenca San Jorge". XI Congreso Geológico Argentino, Actas 2:57-60 San Juan.
7. BELLOSI, E., MIQUEL, S., KAY, R., Y MADDEN, R. 2002. "Un Paleosuelo mustersense con microgastrópodos terrestres (Charopidae) de la Formación Sarmiento, Eoceno de Patagonia central: significado paleoclimático". Ameghiniana 39 (4):465-477.
8. BERTONATTI C., 1994. El Horizonte Infinito. Las áreas naturales de la Estepa Patagónica argentina. 72 p. FVSA, Techint.
9. BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006.
10. BRUDEL, F. & BAUDRY, J. 2002. "Ecología del paisaje, Conceptos, métodos y aplicaciones". Ediciones Mundi-Prensa, Seseña, 13, 28024 Madrid, España. 353 pp.
11. CABRERA, A. 1971. "Fitogeografía de la República Argentina". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIV, Nº 1-2.
11. CABRERA, A., "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería", Tomo II, Fascículo I., Ed. ACME, Buenos Aires, 1976.
12. CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Editorial Albatros.
13. CONESA FERNANDEZ.-VÌTORA, V. 1997. "Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental". 3ra. Ed. Ed. Mundiprensa, Madrid, 352 Págs.
14. FORMAN, R.T.T. Y M. GORDON. 1986. "Landscape Ecology. Wiley, Chichester".
15. FOSTER, S.S. D E HIRATA R., 1988. "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81 p.
16. FOSTER, S.S. D E HIRATA R., "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81p.
17. FUCEMA, 1997. "Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina". Graficsur, Buenos Aires.221 pp.

18. GAVIÑO NOVILLO, J.M.; SARANDÓN, R. (2001) "Manual de evaluación de Impacto Ambiental", Educaid, Buenos Aires.
19. GRIZINIK, M. & S. FRONZA 1996 "Hidrogeología de la región situada al Noreste de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, Argentina". XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 417-425. Buenos Aires.
20. GRIZINIK, M., E. PEZZUCHI Y F. LOCCI, 2003 "Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas del Centro Norte de la Prov. de Santa Cruz". I Seminario Latinoam. sobre temas actuales de la Hidrol. Subterránea", Memorias, 2, 451-459. Rosario.
21. GYSEL, L. Y L.J. LYON, 1987. Análisis y evaluación de hábitat. Pp. 321-344. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (H.S. Mosby, R.H. Giles jr. y S.D. Schemnitz, eds.). Wildlife Society, Inc. (versión en español). 703 pp.
22. HALOUA, P., PADIN, O. Y PORTAL, R., 1997. La vegetación patagónica en el yacimiento El Huemul-KoluelKaíke. Argentina. 62 pp.
23. INTA 1990 "Atlas de suelos de la República Argentina". SAGP Proyecto PNUD ARG. 85/019 INTACIRN, T. I, Buenos Aires.
24. KOSTIAKOV, A.N. (1932). "On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and the necessity of studying it from dynamic point of view for purposes of amelioration." Trans. 6th Comm. Int. Soc. Soil Sci. Russian Pt. A15-21.
25. KÖPPEN, W.: Das geographische System der Klimate, in: Handbuch der Klimatologie, edited by: KÖPPEN, W. and GEIGER, G., 1. C. Gebr, Borntraeger, 1-44, 1936.
26. LAPIDO, O., 1981. Descripción geológica de la Hoja 44g, Cañadón Iglesias, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional, Boletín 185: 1-50. Buenos Aires.
27. LESTA, P. J. 1968 "Estratigrafía de la cuenca del Golfo San Jorge" III Jornadas Geol. Argentinas, 1:251-289.
28. LESTA, P. Y FERELLO, R. 1972. "Región Extraandina de Chubut y Norte de Santa Cruz". En: "Geología Regional Argentina" (A. Leanza. Ed.) Academia Nacional de Ciencias, Pág.: 601-654. Córdoba.
29. LESTA, P. J., R. FERELLO & G CHEBLI. 1980. "Chubut extrandino". II Simposio Geológico de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.
30. LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
31. MALUMIAN, N., 1999. "La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina". En: Caminos, R (Ed.), "Geología Argentina". Anales del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Buenos Aires, pp. 557-612.
32. MATTEUCCI SD & A COLMA. 1982 Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C Monografía científica Nº 22: capítulo 3: 33- 54; capítulo 6: 83- 125.
33. MAZZONI, M. M 1985. "La Formación Sarmiento y el vulcanismo paleógeno". Revista de la Asociación Geológica Argentina 40:60-68.
34. PEZZUTTI, N. E. Y L. M. VILLAR, 1978. "Los complejos alcalinos en la zona de Sarmiento, Provincia del Chubut". 7º Congreso Geológico Argentino. Actas 2: 511-520. Buenos Aires.

-
35. PETRIELLA, B., 1972. Estudio de maderas petrificadas del Terciario inferior del área central de Chubut (cerro Bororó). Revista Museo La Plata (N. S.) Paleontología 6 (41): 159 - 254. La Plata.
 36. RINGUELET, R. 1960. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. En: Physis. Buenos Aires, vol XXII, pp. 151-170.
 37. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1969 "Estadísticas Climatológicas 1951-1960". SMN Serie B - N° 6. Buenos Aires.
 38. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1975. "Estadísticas Climatológicas 1961-1970". SMN Serie B - N° 12. Buenos Aires.
 39. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1984 "Estadísticas Climatológicas 1971-1980". SMN Serie B - N° 25. Buenos Aires.
 40. SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1992 "Estadísticas Climatológicas 1981-1990". SMN Serie B - N° 37. Buenos Aires.
 41. SHANNON, C.E. (July and October 1948). "A mathematical theory of communication". Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.
 42. SMITH, M., R. ALLEN, J. MONTEITH, A. PERRIER, L. PEREIRA Y A. SEGEREN. 1992. Report of the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements. FAO. Rome. 54 p.
 43. SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Arg. de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires. 10, 4:323-347.
 44. SPALLETI, L. A. Y MAZZONI, M. M. 1977 Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado al sudeste del lago Colhué-Huapi, provincia de Chubut. Museo de La Plata, Obra del Centenario 4:261-283.
 45. THORNTON, C.W., (1948): "An approach toward a rational classification of climate". Geographical Review 38:55-94
 46. THORNTON, C.W. Y KENNETH HARE, F. (1955): "La clasificación climatológica en dasonomía". Unasylva, Vol. 9, No. 2
 47. THORNTON, C. W. & J. R. MATHER. 1955. "The water balance". Publ. Climatol. Lab. Climatol. Drexel Inst. Technol. 8, 1.104.
 48. TREFETHEN, J.B., 1964. "Wildlife management and conservation". D.C. Heath & Co., Boston. 120 pp.
 49. UBEDA, C. Y D. GRIGERA, 1995. "Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, subsecretaría de Recursos Naturales", Dirección de Fauna y Flora Silvestres/Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. 96pp.
 50. WEAVER, W.; C.E. SHANNON 1949. "The Mathematical Theory of Communication". Urbana, Illinois: University of Illinois.
 51. ZONNEVELD I.S. (1995) "Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation". SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holland.

Páginas web consultadas:

- Secretaría de Minería de la Nación - <http://www.mineria.gov.ar/>
- Universidad Nacional de La Plata - <http://www.unlp.edu.ar/>
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Biblioteca Florentino Ameghino (FCNyM, UNLP) - <http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - <http://www.inta.gov.ar/>
- Servicio Meteorológico Nacional - <http://www.smn.gov.ar/>
- Instituto Geográfico Nacional - <http://www.ign.gob.ar/>
- Gobierno de Chubut - <http://www.chubut.gov.ar>
- Google Earth - <http://earth.google.com/intl/es/>
- Global Land Cover Facility - <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica - <http://www.inpres.gov.ar/>
- Hidroar S.A. - <http://www.hidroar.com/>

XI. Anexos

44 Documentación legal

Inscripción consultora Chubut

XII. Glosario

A

Abióticos (Factores): son aquellos componentes de un ecosistema que no requieren de la acción de los seres vivos, o que no poseen vida. Es decir, no realizan funciones vitales dentro de sus estructuras orgánicas.

Acuícludo: (del latín *cludo*, encerrar). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable y que no permite que el agua circule a través de ella.

Acuífero: formación geológica, grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de recibir, alojar y transmitir una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede descargar en superficie, o ser extraída por medios mecánicos para consumo

Acuitardo: (del latín *tardo*, retardar, impedir). Formación geológica que contiene agua en cantidad apreciable pero que el agua circula a través de ella con dificultad.

Agua Subterránea: agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Antrópico: relacionado al hombre y sus actividades.

B

Biodiversidad: la diversidad biológica, es la variabilidad entre los organismos vivientes (terrestres, marinos y acuáticos) y los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y dentro y entre los ecosistemas.

Bióticos (Factores): son aquellos componentes de un ecosistema que poseen vida y que permiten el desarrollo de la misma. En general los factores bióticos son los seres vivos.

C

Calidad de vida: situación de la población considerada en función de un conjunto de indicadores relacionados con la satisfacción de sus necesidades, incluyendo entre otros, aspectos socioeconómicos, culturales, ambientales, de seguridad y de su entorno espacial.

Caminos Principales: son los que van desde un camino troncal hasta las zonas de alta densidad de Infraestructura.

Caminos Secundarios: son los que unen el camino principal con cada sitio específico.

Cauce: es un término de uso común para aludir a la zona más deprimida dentro del valle o una llanura. Por lo general alberga las aguas concentradas y constituye su conducto o aliviadero. Suele corresponder a una franja de terreno bien establecida, aunque su ocupación varía con los caudales, siendo mínima durante los estiajes y máxima en las crecidas excepcionales. También suele definirse como el dominio completo de terreno que cualquier corriente utiliza, ha utilizado y utilizará para evacuar el agua según unos períodos de retorno característico o propio.

Cinerita: Material sedimentario formado por acumulación de cenizas volcánicas en medio continental. El tamaño de grano es medio o fino, por lo que equivale a areniscas piroclásticas o lutitas piroclásticas respectivamente.

Contingencia: situación no prevista, que impide al área afectada continuar con sus actividades hasta que la misma se resuelva. Cuando el impacto ambiental se produce a raíz de un evento no planeado que da lugar a situaciones incidentales o de emergencia.

Crecimiento natural: es el superávit (o déficit) de nacimientos en comparación con las muertes dentro de una población en un período determinado.

Cuenca (sedimentaria): una cuenca sedimentaria es un sector de la corteza terrestre que durante un intervalo de tiempo ha estado sometido a subsidencia y en el que la sedimentación ha rellenado parcial o totalmente el volumen capaz de ser rellenado (acomodación).

Cuenca endorreica: son cuencas donde el escurrimiento de las aguas no desembocan en el mar, debido a que se van perdiendo en su transcurso antes de alcanzar la costa, ya sea por evaporación o infiltración.

Cuenca Hidrográfica: territorio cuyas aguas fluyen todas al mismo nivel de base (mar, lago, etc.) delimitado por divisorias de aguas.

Curvas de Nivel: son curvas formadas por puntos que unen valores de igual altura. Representan la intersección entre la topografía y planos horizontales separados verticalmente por un valor equidistante.

D

Deflación: levantamiento y transporte de partículas sueltas de suelo en suspensión, turbulenta en las áreas secas por la acción del viento.

Divisorias de Aguas: línea que separa a las cuencas hidrográficas de los distintos ríos o el conjunto de ríos que fluyen hacia el mismo mar.

Drenaje: es la facultad que tienen los suelos para liberarse del exceso de agua lluvia, es decir para secarse. Es decir, consiste en el desagüe, natural o artificial de un terreno. El drenaje está determinado por las características físicas del suelo como son la estructura, la textura, la permeabilidad y las características de las capas subyacentes, por la altura del agua freática y por el clima de la región.

Ducto: es una parte de un sistema de transporte que consiste en una tubería, generalmente metálica y sus principales componentes, incluyendo las válvulas de aislamiento.

E

Ecosistema: es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. Es decir, el concepto toma en cuenta las complejas interacciones entre el conjunto de factores abióticos y bióticos (bacterias, algas, protozoos, hongos, plantas y animales) de una determinada zona, y la interacción que se establece entre ellos.

Eflorescencia: acumulación, generalmente superficial, de sales, en forma más o menos cristalizada, en suelos halomorfos. Tiene su origen en la ascensión capilar de agua cargada de sales disueltas debido a una fuerte evaporación.

Emergencia: toda situación de crisis operativa que pueda provocar daños a las personas, al medio ambiente natural, a las costas, flora, fauna o a los recursos para la subsistencia humana y actividades comerciales o industriales.

Emisión: se entiende por emisión, a cualquier contaminante que pase a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos o biológicos. Cuando los contaminantes pasen a un recinto no diseñado específicamente como parte de un equipo de control de contaminación del aire, serán considerados como una emisión a la atmósfera.

Endémico: se refiere a aquellos taxones restringidos a una o a pocas unidades biogeográficas (regiones, provincias o distritos biogeográficos), sin importar si están presentes en uno o en varios países. Son aquellos taxones de distribución restringida o muy restringida.

Escorrentía (Esguimiento): flujo de agua desde los continentes a los mares u océanos.

En un sentido más restrictivo se refiere al flujo de agua superficial, la que circula por encima del terreno, y la que circula encauzada en las corrientes.

Estepa: suele definirse la estepa como un desierto frío, para diferenciarla de los conocidos desiertos tórridos. La estepa es un bioma típico de las regiones más alejadas del mar, por lo que su influencia moderadora de las temperaturas es escasa o nula. El clima es árido y netamente continental, es decir, con temperaturas extremas: la media anual es de -12 °C. La amplitud térmica anual -diferencia de temperatura entre invierno y verano- es grande; los veranos son secos y los inviernos, largos y fríos. El factor limitante es el agua: la media anual de precipitaciones llega a 250 mm. Estos rasgos hacen que este bioma aparezca como una gran extensión, con manchones de hierbas bajas, zarzas espinosas y matorrales. Los suelos que componen las estepas están poco desarrollados. Son ricos en elementos minerales pero con poca materia orgánica, por lo común menos que en las praderas. La vegetación de la estepa es del tipo xerófilo, que se caracteriza por su adaptación a la escasez de agua. Son comunes las gramíneas, los arbustos espinosos, las hierbas y matas aromáticas. Prosperan plantas con raíces profundas, que se desarrollan muchos metros bajo tierra, en busca de las freáticas de agua.

Extracto de pasta de suelo saturado: Filtrado al vacío de la componente acuosa de la pasta de suelos saturados.

F

Falla: es una superficie discreta que separa dos cuerpos rocosos a través de la cual uno de los cuerpos se ha desplazado con respecto al otro.

Formación: el código de Nomenclatura Estratigráfica (CNE, 1961) y la Guía Estratigráfica Internacional (GEI, 1980) establecen como unidad fundamental dentro de las unidades litoestratigráficas formales a la Formación. Se define *“como un conjunto de estratos de rango intermedio en la jerarquía de las unidades litoestratigráficas formales”*. Las formaciones son las únicas unidades litoestratigráficas formales en las que es necesario dividir la columna estratigráfica completa. En las normativas internacionales, no se establecen unos límites numéricos de espesor para definir formaciones, sino que deben ser fácilmente representable en los mapas a escala 1:50.000 a 1:25.000.

G

Geología: es el estudio del planeta Tierra y de los materiales que lo componen, los procesos y sus productos, la historia del planeta y formas de vida desde el origen. La geología

considera las fuerzas físicas que actúan sobre la Tierra, la química de los constituyentes materiales, y la biología de sus habitantes pasados (fósiles). Los estudios realizados en cuerpos extraterrestres (meteoritos) y en la Luna, contribuyen con información para explicar el origen del planeta. Los conocimientos así obtenidos se ofrecen al servicio de la sociedad para contribuir con otros descubrimientos, identificar geológicamente sitios estables para construcciones de grandes estructuras, proveer conocimiento de los peligros asociados con la dinámica de la Tierra.

Geomorfología: es la ciencia que trata la configuración general de la Tierra; específicamente estudia describe y clasifica la naturaleza, origen, procesos y desarrollo de las geoformas presentes; la relación con las estructuras infrayacentes y con la historia de los cambios geológicos registrados en estas características superficiales.

Gramíneas: familia de plantas herbáceas con espigas entre las que se encuentran las cañas, el esparto y muchos cereales y forrajeras.

I

Impacto Ambiental: cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización. Cualquier modificación en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que es el resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

Inversión (Geomorfología): es el desarrollo de *relieve invertido* donde los anticlinales (o zonas topográficamente más altas) son transformados en valles y los sinclinales (o zonas bajas) en montañas producto principalmente de la erosión diferencial sobre los materiales expuestos.

M

Mallín: sitio característico de la zona de sierras y mesetas occidentales, ubicado a lo largo de cursos de aguas permanentes o semipermanentes o cuencas sin salida donde se acumula el agua. Recibe tanto aguas subterráneas como superficiales que descargan en estas áreas. Como consecuencia de esto la freática está en general muy cerca de la superficie, lo que genera suelos con excesos de agua o muy húmedos. Este mayor nivel de humedad se refleja en una comunidad vegetal de características diferenciales bien definidas. La importancia ecológica y productiva de los mallines es muy grande en la estepa patagónica. En lo referente a lo productivo, es valorada la alta capacidad de producción de alto valor forrajero la cual es entre 4 y 10 veces mayor que la estepa que lo rodea.

Medio Ambiente: Entorno en el cual opera una organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Mortalidad: defunciones como componentes del cambio de población.

N

Natalidad: nacimientos como componentes del cambio de población.

Nativo: perteneciente o relativo al país o lugar en que alguien o algo ha nacido. Que nace naturalmente.

O

Oleoducto: es el ducto para el transporte de petróleo crudo, desde el punto de carga hasta una terminal u otro oleoducto; y que comprende las instalaciones y equipos necesarios para dicho transporte.

P

Paisaje: espacio tridimensional integrado por los factores geográficos naturales, alterados o no y obras del hombre, que conforman un panorama integrado característico y dinámico del territorio en cuestión, tanto urbano como rural, del que la población forma parte interactiva.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

- *Visibilidad:* Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual).
- *Calidad paisajística:* Se refiere a las características intrínsecas del punto, calidad visual del entorno inmediato (500 m – 700 m) y a la calidad del fondo escénico.
- *Naturalidad:* Se refiere a espacios en los que no se ha producido alteración humana.
- *Fragilidad:* Se refiere a la capacidad del paisaje, para absorber los cambios que se produzcan en él.
- *Frecuentación humana:* Se refiere a la población afectada que incide en la calidad del paisaje.

Pasta saturada de suelo: Mezcla de suelo y agua destilada de consistencia espesa, que se utiliza para medir valores de pH.

Pedimentos indiferenciados: El término ‘indiferenciados’ hace alusión a que no han sido correlacionados o referenciados cronológicamente respecto de otros niveles que existen en la zona.

Planicies fluvioglaciales: es un amplio manto de detritos estratificados, con leve pendiente, depositados en cursos de agua de fusión del glaciar.

R

Residuo: es todo objeto, energía o sustancia sólida, líquida o gaseosa que resulta de la utilización, descomposición, transformación, tratamiento o destrucción de una materia y/o energía, que carece de utilidad o valor para el dueño, y cuyo destino material debería ser su eliminación, salvo que pudiera ser utilizado como insumo para otro proceso industrial.

Revegetación: práctica que consiste en devolver el equilibrio o restaurar la cubierta vegetal de una zona donde sus formaciones originales vegetales han sido degradadas o alteradas. Los objetivos de la misma, se pueden resumir en: mejorar la estabilidad del suelo o terreno a largo plazo y protegerlo contra la erosión hídrica y eólica; desarrollo de ecosistemas acordes al medio circundante para ayudar a la recolonización natural y al mantenimiento del equilibrio ecológico de especies; disminución de la cantidad de elementos tóxicos; etc.

S

Solum: se denomina **solum** o **suelo orgánico** al sistema estructurado, biológicamente activo, que tiende a desarrollarse en la superficie de las tierras emergidas por la influencia de la intemperie y de los seres vivos.

Suelo: conjunto de cuerpos naturales de la superficie terrestre, ocasionalmente modificado a partir de materiales de la corteza, que contiene material viviente y soporta o es capaz de soportar plantas vivas. Incluye los horizontes cercanos a la superficie, hasta el límite inferior de la actividad biológica.

Sinclinal: es un pliegue generalmente cóncavo hacia arriba, en cuyo núcleo contiene las rocas estratigráficamente más jóvenes.

T

Temperatura: es el grado de calor o de frío de la atmósfera. En la Región Interandina la temperatura está vinculada estrechamente con la altura.

Topografía: es la configuración general de una región o de cualquier parte de la superficie de la tierra, incluyendo el relieve y la posición relativa de rasgos naturales y artificiales.

Terrazas (Sistema de Terrazas): son antiguas llanuras aluviales. Se diferencian dos fases:

- *Sedimentación (aluvionamiento):* Se produce un aumento de la carga que el río no puede transportar, de manera que hay un ensanchamiento lateral del cauce. Se produce la sedimentación y una subida del nivel de base.
- *Erosión (encajamiento):* El río concentra su acción erosiva vertical y sobreexcava un nuevo cauce, dejando colgada la llanura primitiva. Se produce una disminución en la carga y en el nivel de base.

V

Valle: es un término de uso generalizado para referir cualquier terreno con fondo diverso, más o menos plano o cóncavo, formando una depresión lineal confinada a elevaciones laterales. Cada tipología se clasifica según su posición, carácter u origen: cerrado o endorreico, tectónico, sumergido, transversal, cárstico, glaciar, en V, en U, en artesa y fluvial, entre otros.

Variable: propiedad del atributo que varía y mediante el cual se lo cuantifica o describe.

Vertientes: elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

X

Xerófilo: se aplica a las plantas y asociaciones vegetales que están adaptadas a la vida en un medio seco (hábitats áridos). Se opone a hidrófilo.

Y

Yacimiento: se denominará así al área que se otorgara bajo la Ley Nacional Nº 17.319 ó 24.145, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento. En el caso que existan dos o más áreas contiguas, la empresa operadora podrá optar porque la suma de las

áreas concesionadas se tome, a los fines aquí contemplados, como un único Yacimiento. La Ley Provincial XVII-N° 36 (antes Ley N°3.199) declara el dominio imprescriptible e inalienable de la Provincia del Chubut sobre los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos existentes en su territorio, y declara la no aplicación en este sentido, de la Ley Nacional de Hidrocarburos N° 17.319 y de todos los Decretos, Resoluciones y demás disposiciones dictadas en su consecuencia por ser lesivas judicial y patrimonialmente al Estado Chubutense.