

# **CANTERA “SOGIRIS 3”**

**INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL**

**LIC. RICARDO M. BAGALCIAGA**  
**GEOLOGO**

# INDICE

	PAG
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	1
<b>I.- INFORMACION GENERAL</b>	2
<b>II.- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE</b>	
1.- Introducción	4
2.- Metodología de trabajo	7
3.- Ubicación geográfica	8
4.- Marco legal	8
4.1.- En el orden nacional	8
4.2.- En el orden provincial	9
5.- Descripción de las características ambientales	10
5.1.- Hidrología	10
5.1.1.- Aguas superficiales	10
5.1.2.- Aguas subterráneas	10
5.1.3.- Uso actual y potencial	10
5.2.- Edafología	11
5.2.1.- Descripción y clasificación del suelo	11
5.2.2.- Uso actual y potencial del suelo	14
5.3.- Áreas naturales protegidas	15
5.4.- Aspectos socioeconómicos y culturales	16
5.4.1.- Centro poblacional más cercano	16
5.4.2.- Infraestructura	16
5.4.2.1.- Hotelería	17
5.4.2.2.- Industria	17
5.4.2.3.- Minería	17
5.4.2.4.- Comercio	18
5.4.2.5.- Sector bancario	18
5.4.2.6.- Profesiones y servicios	18
5.4.2.7.- Sector agropecuario	18
5.4.3.- Población	18
5.4.3.1.- Población por sexo	18
5.4.3.2.- Establecimientos escolares y educacionales	18
5.4.3.3.- Nivel de instrucción	19
5.4.4.- Nivel sanitario	20
5.4.4.1.- Nivel sanitario público	20
5.4.4.2.- Nivel sanitario privado	21
5.5.- Sitios de valor especial	21
5.6.- Clima	21
5.6.1.- Clasificación	21
5.6.2.- Temperatura	24
5.6.3.- Precipitaciones	24
5.6.4.- Heladas	25
5.6.5.- Evapotranspiración	25
5.6.6.- Heliofanía	25
5.6.7.- Vientos	26
5.7.- Fauna	28

5.8.- Flora	33
-------------	----

### **III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

1.- Localización	35
1.1.- Ubicación	35
1.2.- Accesos	35
1.3.- Trabajos anteriores	35
2.- Geología	36
2.1.- Antecedentes	36
2.2.- Estratigrafía	37
2.2.1.- Terciario	37
2.2.2.- Cuaternario	39
2.3.- Estructura	39
2.4.- Geomorfología	39
2.5.- Riesgo geológico	40
2.5.1.- Riesgo a la remoción en masa	40
2.5.2.- Riesgo a la erosión hídrica	40
2.5.3.- Riesgo a la erosión eólica	40
2.5.4.- Otros riesgos	40
2.6.- Sismicidad	41
2.7.- Explotación minera	42
2.7.1.- Infraestructura necesaria y a instalar	42
2.7.2.- Descripción del material a extraer	44
2.7.3.- Tipo de laboreo	45
2.7.4.- Procesamiento del material extraído y productos obtenidos	47
2.7.5.- Destino de la producción	49
2.7.6.- Costos e insumos de producción	49
3.- Generación de efluentes líquidos	49
4.- Generación de residuos sólidos y semisólidos	49
5.- Generación de emisiones gaseosas	50
6.- Generación de material particulado	50
7.- Generación de ruidos	50
8.- Generación de calor	50

### **IV.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

1.- Definición de impacto ambiental	51
1.1.- Definición	51
1.2.- Tipología	51
2.- Descripción de los impactos ambientales	53
2.1.- Impacto sobre la geomorfología	53
2.1.1.- Modificaciones de la topografía	53
2.1.2.- Descripción de las escombreras	55
2.1.3.- Alteración de taludes y pendientes	55
2.1.4.- Incremento de los procesos erosivos	55
2.1.5.- Riesgo de inundación	55
2.1.6.- Irreversibilidad del impacto	55
2.2.- Impacto sobre las aguas	55
2.2.1.- Aguas superficiales	55
2.2.2.- Aguas subterráneas	56
2.3.- Impacto sobre la atmósfera	56
2.3.1.- Gases y humos	56

2.3.2.- Polvos y material particulado	56
2.3.3.- Ruidos y vibraciones	56
2.4.- Impacto sobre el suelo	56
2.5.- Impacto sobre la flora y la fauna	57
2.5.1.- Flora	57
2.5.2.- Fauna	57
2.6.- Modificaciones sobre el paisaje e impacto visual	58
2.6.1.- Definiciones	58
2.6.2.- Impacto visual	58
2.6.3.- De los atributos paisajísticos	58
2.6.4.- Irreversibilidad del impacto	59
2.7.- Impacto sobre el medio sociocultural local	59
2.7.1.- Impacto sobre la población	59
2.7.2.- Impacto sobre la salud de la población	59
2.7.3.- Impacto sobre la red vial e infraestructura cercana	59
2.7.4.- Impacto sobre la economía y generación de empleo	59
2.7.5.- Impacto sobre los bienes culturales	60
2.8.- Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental del proyecto	60
<b>V.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	
1.- Objetivos	63
2.- Medidas y acciones de prevención	63
2.1.- Medidas relativas a	63
2.1.1.- La geomorfología	63
2.1.2.- Las aguas	64
2.1.3.- La atmósfera	64
2.1.4.- El suelo	64
2.1.5.- La fauna	64
2.1.6.- La flora	64
2.1.7.- El ámbito sociocultural	65
2.1.8.- Cartelería	65
3.- Plan de monitoreo ambiental	66
4.- Plan de contingencia ambiental	66
5.- Plan de cierre	67
6.- Plan de monitoreo post-cierre	68
<b>VI.- BIBLIOGRAFIA</b>	69
Anexo I – Relevamiento fotográfico	71

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Este Informe describe el Plan de Explotación que será llevado a cabo en el área de la cantera ”**SOGIRIS 3**”, adquirida recientemente por medio de un contrato de comodato para atender las necesidades de provisión de materiales áridos a obras públicas y privadas.

Se expone aquí la política de administración ambiental establecida por su titular **MATIAS D’ADAM, D.N.I. N° 30.596.576**, una descripción de los trabajos programados, el impacto esperado sobre el ambiente y las medidas de mitigación propuestas.

El presente Informe ha sido elaborado siguiendo las pautas instauradas por el Código de Minería de la Nación en sus Arts. 246 y siguientes, en las Normas Complementarias para la Implementación de la Ley N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera (COFEMIN, Acta de Bariloche, 1996), en la Ley Provincial XI N° 35 y su Decreto N° 185/09, y normativa complementaria.

Los trabajos programados son respaldados por el programa ambiental instaurado por el titular de la empresa a través de los siguientes contenidos:

- ✓ Identificación de los posibles impactos;
- ✓ Planeamiento e implementación de medidas de mitigación y/o de corrección;
- ✓ Monitoreo del ambiente corrigiendo las medidas de mitigación o agregando medidas de restauración, si fuera necesario.



## **I.- INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

PROYECTO: CANTERA “SOGIRIS 3”

### **2.- NOMBRE DEL TITULAR**

TITULAR DE LA CANTERA: MATÍAS D'ADAM

PROPIETARIO DEL SUELO: TOMÁS ANTONIO LACUNZA

### **3.- DOMICILIO REAL Y LEGAL DEL /TITULAR**

Avda. Gales N° 46 – (9120) Puerto Madryn – Chubut.

Telefax: 0280-445-5848

Email: dadamhermanos@gmail.com

Página web: www.movimientosuelos.com.ar

### **4.- ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA**

Movimiento de suelos y explotación de canteras.

### **5.- AUTOR Y RESPONSABLE TECNICO DEL IIA**

Lic. Ricardo M. Bagalciaga

- Inscripción N° 207 del “Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental” del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable del Chubut para las categorías “Consultoría Ambiental”, “Actividad Minera (Minerales de Primera y Segunda Categorías)” y “Actividad Minera (Minerales de Tercera Categoría)”, ordenada por Disposición N° 156-SGAyDS/14.
- Inscripción N° 06/00 del Registro Provincial de Consultores Ley N° 24.585 de la Dirección General de Minas y Geología del Chubut.

**6.- DOMICILIO REAL Y LEGAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

Y Brut N° 744 - (9103) – Rawson - Chubut

Telefax: 0280-4481095

Celular 0280 15 467-0407

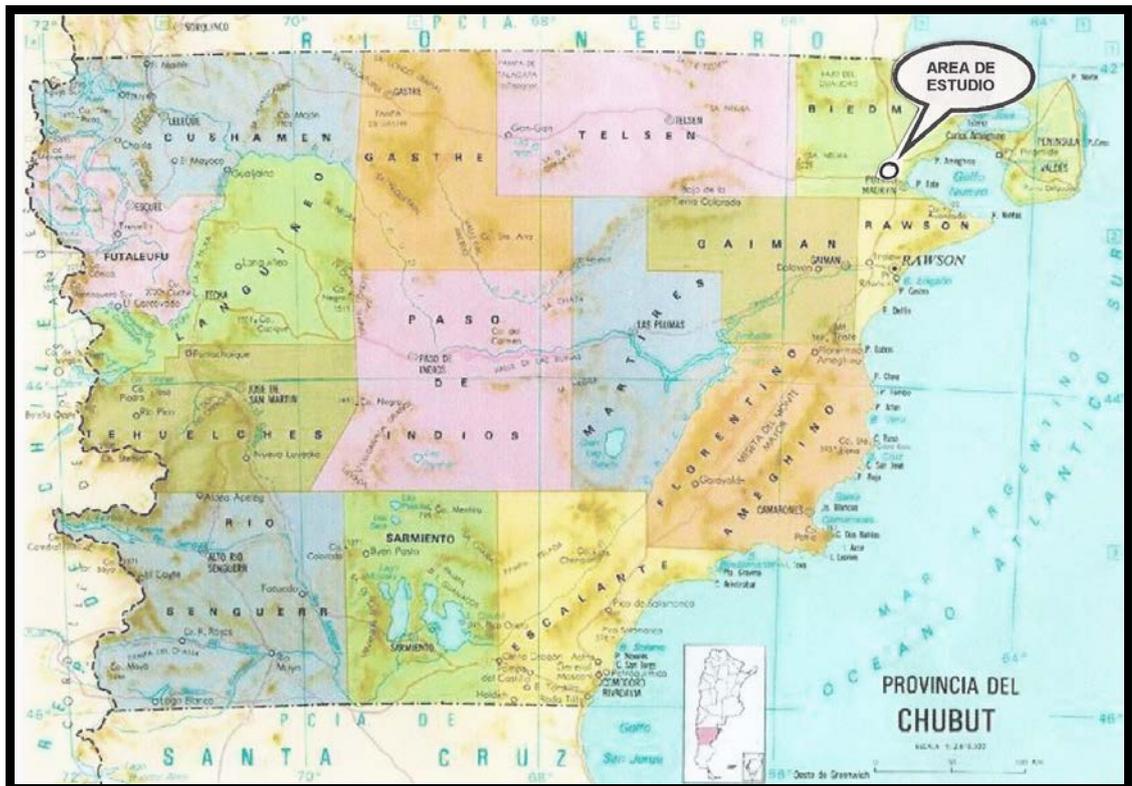


## **II.- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE**

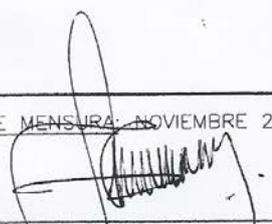
### **1.- INTRODUCCION**

Este Informe describe los estudios y análisis realizados en el área de la cantera “**SOGIRIS 3**”, que ocupa una superficie de 16 Has. en una parcela rural de 2.354,7081 Has., pasible en su totalidad de contener lugares aptos para la extracción de áridos, identificada como Lote 20f, Fracción C, Sección A-III, del Departamento Biedma, Provincia del Chubut (Figura N° 1), que proviene del fraccionamiento del lote 20d (Figuras N° 2 y 3).

La titularidad del suelo pertenece al Sr. Tomás Antonio Lacunza quien, a través de un Contrato de Comodato, cede los derechos de explotación al Sr. **Matías D’Adam**, de acuerdo con el Contrato de Comodato firmado por las partes.



**FIGURA N° 1**

<b>PROVINCIA DEL CHUBUT</b> DEPARTAMENTO: <b>BIEDMA – 12</b> LUGAR: <b>SECCION AIII – FRACCION C</b> INMUEBLE: <b>LOTE 20d</b> OBJETO: <b>MENSURA PARTICULAR CON FRACCIONAMIENTO</b> PROPIETARIO: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>Tomás Antonio LACUNZA</b></div>		PARTIDA N° 20e) 162381 20f) 162382						
DOMINIO: <b>MATRICULA (12) 126060 de fecha: 30-12-11</b>								
ANTECEDENTES: Exptes.P456-80, P401-99, P486-04 y P267-11								
<b>CROQUIS DE LOCALIZACION</b> DEPARTAMENTO BIEDMA SECCION AIII 		<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <b>Tomás Antonio LACUNZA</b>                  PROPIETARIO:                  Dom: Juan B.JUSTO N°1636, Puerto Madryn                  DNI:7.817.288             </p>						
FECHA DE MENSURA: <del>NOVIEMBRE</del> 2013 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">   <b>Jorge Javier REAL</b>                  AGRIMENSOR             </div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;">                 MATR. PROF. 217 INSCR. CAT. 352                  DOM: PATAGONIA 730 – TRELEW             </p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">PROTOCOLO DE PLANO</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">TOMO</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">FOLIO</td> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PROTOCOLO DE PLANO	TOMO	FOLIO			
PROTOCOLO DE PLANO	TOMO	FOLIO						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">EXPEDIENTE</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">PLANO N°</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">P1080-13</td> <td></td> </tr> </table>		EXPEDIENTE	PLANO N°	P1080-13				
EXPEDIENTE	PLANO N°							
P1080-13								

**FIGURA N° 2**

Id.Tra : Expte. P -13 - FRACCIONAMIENTO RURAL  
 Propietario : TOMAS LACUNZA  
 Directorio : C:\CALCULOS\1061DAD  
 Referencia : SISTEMA DGceIT - GPS 73 MADRYN  
 Proyección : GAUSS KRUGGER WGS84

**LOTE 20f**

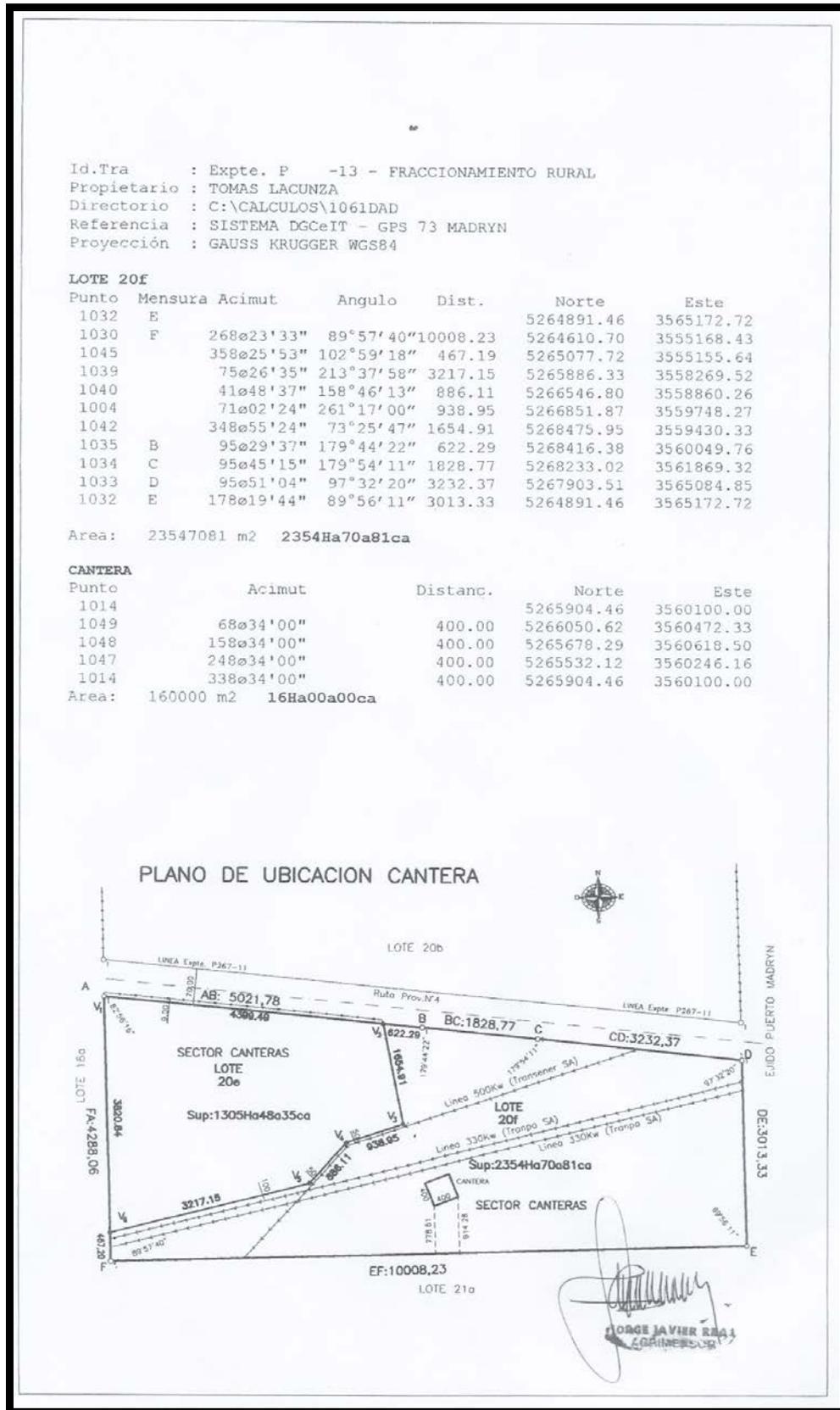
Punto	Mensura	Acimut	Angulo	Dist.	Norte	Este
1032	E				5264891.46	3565172.72
1030	F	268°23'33"	89°57'40"	10008.23	5264610.70	3555168.43
1045		358°25'53"	102°59'18"	467.19	5265077.72	3555155.64
1039		75°26'35"	213°37'58"	3217.15	5265886.33	3558269.52
1040		41°48'37"	158°46'13"	886.11	5266546.80	3558860.26
1004		71°02'24"	261°17'00"	938.95	5266851.87	3559748.27
1042		348°55'24"	73°25'47"	1654.91	5268475.95	3559430.33
1035	B	95°29'37"	179°44'22"	622.29	5268416.38	3560049.76
1034	C	95°45'15"	179°54'11"	1828.77	5268233.02	3561869.32
1033	D	95°51'04"	97°32'20"	3232.37	5267903.51	3565084.85
1032	E	178°19'44"	89°56'11"	3013.33	5264891.46	3565172.72

Area: 23547081 m2 2354Ha70a81ca

**CANTERA**

Punto	Acimut	Distanc.	Norte	Este
1014			5265904.46	3560100.00
1049	68°34'00"	400.00	5266050.62	3560472.33
1048	158°34'00"	400.00	5265678.29	3560618.50
1047	248°34'00"	400.00	5265532.12	3560246.16
1014	338°34'00"	400.00	5265904.46	3560100.00

Area: 160000 m2 16Ha00a00ca



**FIGURA N° 3**

El material a extraer será destinado al relleno y estabilización de calles y preparación de bases para la edificación de nuevos barrios y a la industria de la construcción en general a través de la provisión de materiales seleccionados (arena y ripio en varias granulometrías).

Cabe destacar que el lote originalmente denominado 20d (Figura N° 2) fue subdividido en los lotes 20e y 20f, donde se ubica la cantera (Figura N° 3). El procedimiento de inscripción catastral de la mensura de los nuevos lotes se encuentra en trámite ante las correspondientes autoridades administrativas del orden provincial.

## **2.- METODOLOGIA DE TRABAJO**

El trabajo principió con el relevamiento de la información existente sobre la región y la consulta de las investigaciones anteriores; el estudio de imágenes satelitales y las visitas llevadas a cabo a la zona permitieron completar el relevamiento necesario para la confección del informe.



**FIGURA N° 4**

El método de trabajo fue expeditivo, recorriéndose a pie el predio y los sectores aledaños para tener una cabal comprensión del ambiente local con

sus características y particularidades, así como para interpretar las distintas geoformas presentes (Figura N° 4).

Asimismo, para conocer las características de las rocas existentes y evaluar sus posibilidades como materiales de construcción, fue abierto un frente de cantera y se construyó un pozo de destape que permitió elaborar un perfil de hasta unos 4 metros de profundidad.

### **3.- UBICACIÓN GEOGRAFICA**

La cantera “**SOGIRIS 3**” está ubicada a 13 Km. al oeste del cruce de la Ruta Nacional N° 3 (RN3) con la Ruta Provincial N° 4 (RP4), en la meseta cercana a la ciudad de Puerto Madryn, según se puede ver en la imagen satelital (Figura N° 4). Las coordenadas Gauss Kruger Sistema POSGAR de la propiedad minera son las siguientes (Cuadro N° 1, Figura N° 3):

#### **UBICACION DE LA CONCESION MINERA**

<b>PROPIEDAD</b>	<b>ESQ</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>CANTERA “SOGIRIS 3”</b>	1	5.266.050,62	3.560.472,33
	2	5.265.678,29	3.560.618,50
	3	5.265.532,12	3.560.246,16
	4	5.265.904,46	3.560.100,00
SUPERFICIE: 16 Has.			

**CUADRO N° 1**

El predio destinado a cantera linda con la RP4 encontrándose así vinculada a la red caminera principal.

### **4.- MARCO LEGAL**

La normativa que alcanza a este Proyecto es la siguiente:

#### ***4.1.- En el orden nacional:***

- Constitución de la Nación Argentina.
- Código de Minería.
- Código Civil.

- Ley N° 19.587. Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Ley N° 24.585. Protección Ambiental de la Actividad Minera, Título XIII Sección Segunda del Código de Minería.
  - Normativa complementaria y de Presupuestos Mínimos. Acta de San Carlos de Bariloche.1996.
- Ley N° 25.675. Ley General del Ambiente.
- Ley N° 25.688. Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas.
- Ley N° 25.841. Aprueba Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente.
- Decreto N° 1638/2012. Régimen de Seguros Ambientales.
  - Resolución N° 177-SAyDS/2007. Sobre la obligación de contratar seguros ambientales.
  - Resolución N° 303-SAyDS/2007. Sobre la obligación de contratar seguros ambientales.
  - Resolución N° 1639-SAyDS/2007. Sobre la obligación de contratar seguros ambientales.
  - Resolución N° 1398-SAyDS/2008. Sobre la obligación de contratar seguros ambientales.
  - Resolución N° 481-SAyDS/2011. Actualiza la normativa sobre la obligación de contratar seguros ambientales.

#### **4.2.- En el orden provincial:**

- Constitución de la Provincia del Chubut.
- Ley XI N° 11. Dominio del Patrimonio Cultural.
- Ley XI N° 15. Restauración de espacios Mineros.
- Ley XI N° 24. Registro de Productores Mineros.
- Ley XI N° 35. Código Ambiental.
  - Decreto N° 185/2009. Reglamentación de la ley.
  - Decreto N° 1476/2011. Modifica Decreto N° 185/09.
  - Disposición N° 144-SGAyDS/2009 Presentación del EIA.
- Ley XI N° 53. Código de Aguas.
- Ley XVII N° 35. Normas para la Explotación de Canteras.

## **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES**

### ***5.1.- Hidrología***

#### ***5.1.1.- Aguas superficiales***

En el área de influencia del proyecto no hay cursos de agua superficiales ni red de drenaje formal (Figura N° 4). El agua de lluvias es rápidamente absorbido por el suelo, especialmente cuando ayudan los procesos de insolación y evapotranspiración, fuertes en la región. No hay mallines ni vertientes en el predio.

Durante la etapa de recopilación de antecedentes y datos, se constató que la información hidrogeológica es dispersa y muy escasa para la zona netamente vinculada al proyecto. Se consultaron diferentes organismos encontrándose una baja disponibilidad de información. Este lote no cuenta con fuentes de agua naturales ni artificiales. De acuerdo a la información recogida en el lugar, las perforaciones cercanas no dieron los resultados previstos y hasta ahora no hay disponibilidad de agua.

El proyecto se localiza a una distancia de 21 kilómetros en línea recta a la costa marina más cercana, representada por el sector portuario de Puerto Madryn. Por lo tanto se considera que no existe interacción alguna entre el proyecto y el ambiente marino.

#### ***5.1.2.- Aguas subterráneas***

De acuerdo con las informaciones recogidas, en las cercanías se han realizado algunas perforaciones para la extracción de agua mediante molinos de viento, pero estos esfuerzos no habrían dado los resultados previstos y hasta ahora no hay disponibilidad de agua en el área. No fue posible conocer los datos piezométricos de los potenciales niveles acuíferos.

#### ***5.1.3.- Uso actual y potencial del agua***

El uso de agua en la zona está relacionado con los emprendimientos ganaderos del área, aunque la mayoría de ellos se encuentran abandonados y/o inexplorados como tales. El proyecto no hará uso de agua para el desarrollo de su actividad.

## 5.2.- Edafología

### 5.2.1.- Descripción y clasificación del suelo

El clima árido de la meseta patagónica generado por las escasas precipitaciones y los elevados índices de evapotraspiración no han permitido el desarrollo de suelos aptos para la actividad agraria.

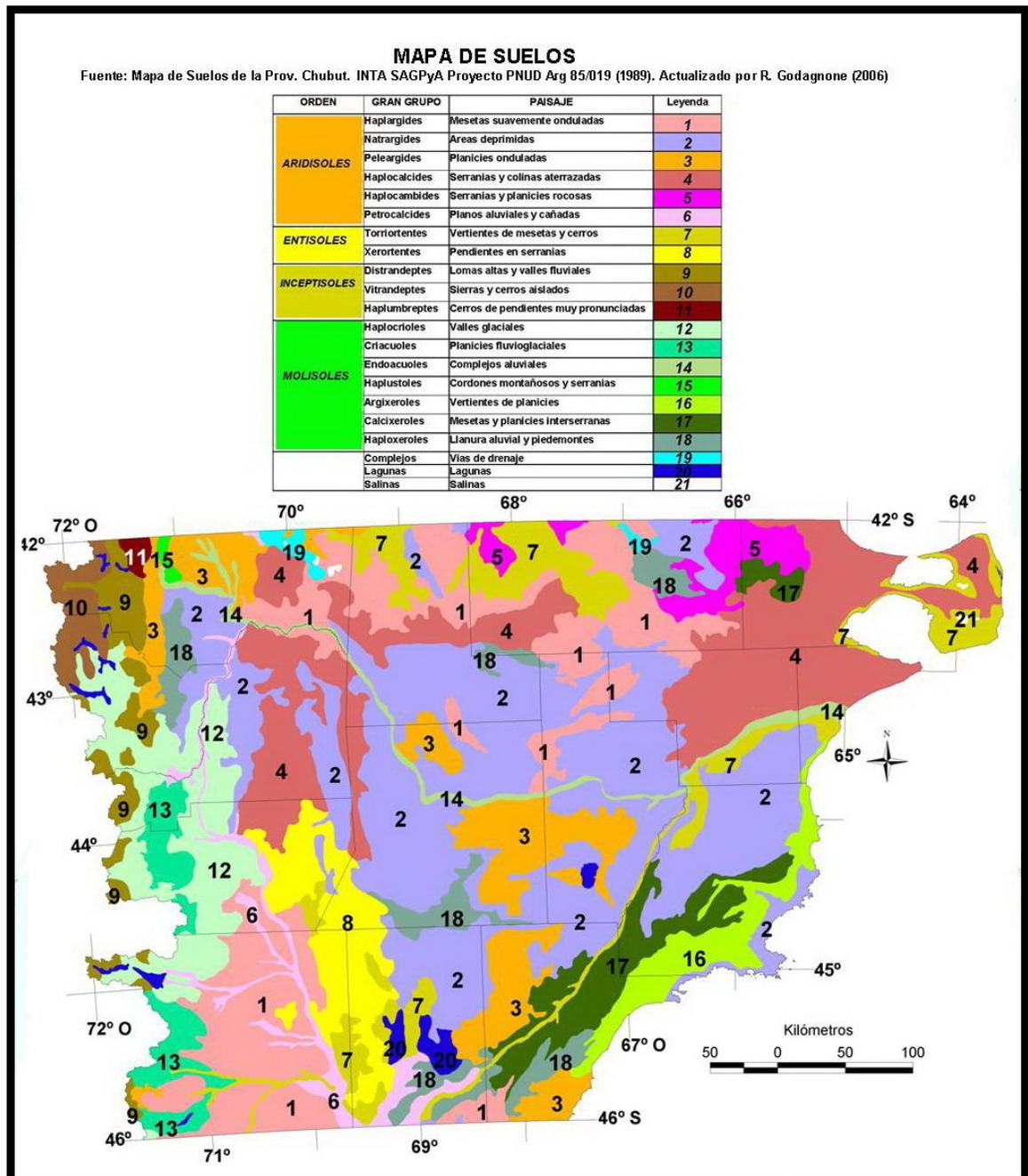


FIGURA N° 5

La comarca en estudio pertenece a la región Patagonia Extrandina donde los materiales originarios de los suelos son básicamente arenas, gravas y materiales calcáreos con predominancia de fenómenos de meteorización de tipo mecánico. Dentro de esta región, los suelos más comunes son Aridisoles, Molisoles y Entisoles, siendo los más conspicuos los tipos Xeroles, Ortides y Argides.

El Mapa de Suelos de Chubut, INTA 1990, Clasificación Regional de Suelos, (Figura N° 5) está basada en la “Soil Taxonomy (SSS-USDA 1975)” que reconoce las siguientes categorías: 1) Orden; 2) Suborden; 3) Gran Grupo; 4) Subgrupo; 5) Familia; 6) Series.

De acuerdo con esta clasificación, los suelos del lugar se clasifican como sigue (Cuadro N° 2):

<b>SUELO</b>	<b>Suelo Principal DFtc-20</b>	<b>Suelo Secundario</b>
<b>Orden</b>	Aridisoles	Entisoles
<b>Gran Grupo</b>	Calciortides	Torriortentes
<b>Subgrupo</b>	Calciortides típico	Torriortentes típico
<b>Textura</b>	Arenosa	Arenosa
<b>Drenaje</b>	Algo excesivo	Algo excesivo
<b>Alcalinidad</b>	Moderada	
<b>Índice de Productividad</b>	40	

**CUADRO N° 2**

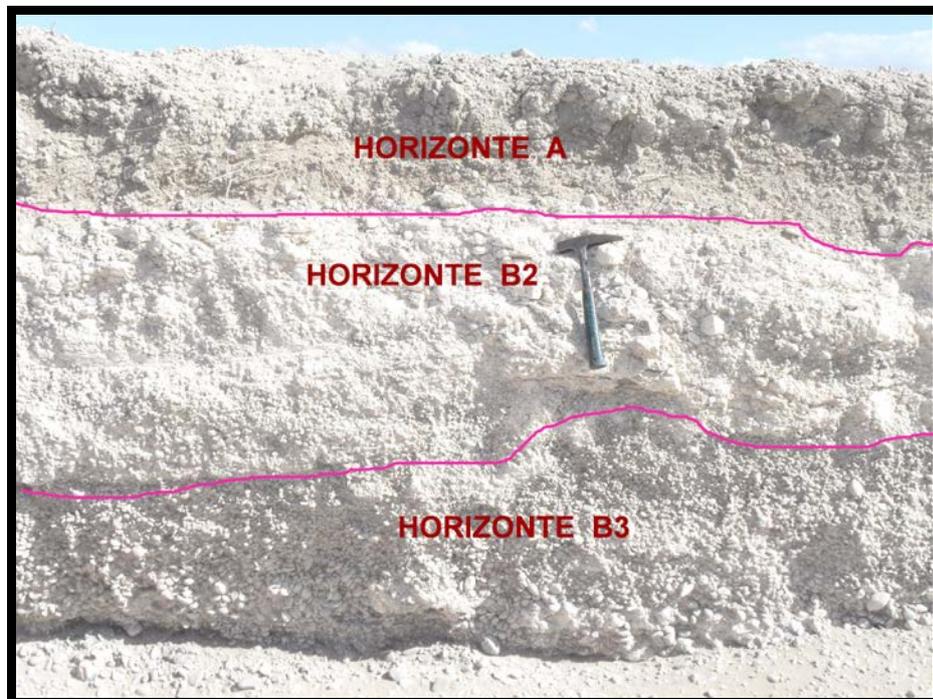
Los Aridisoles cubren más del 55% de la región patagónica y son el Orden dominante en el área del Proyecto; están relacionados con un régimen climático árido, donde la evapotranspiración excede ampliamente a las precipitaciones lo que ocasiona un enriquecimiento en carbonatos y otras sales. Se caracterizan por poseer colores claros, tienen bajos contenidos en materia orgánica, con espesores delgados a medios, reacción alcalina a neutra, y baja actividad biológica. Esta última condición, sumada al clima y al contenido escaso de nutrientes, limita su uso con fines agropecuarios.

Estos suelos permiten el desarrollo de una estepa arbustiva de especies espinosas xerofíticas, áfilas, diseminadas formando manchas entre las cuales queda el piso desnudo y sujeto fácilmente a los procesos erosivos (Fotos 11 y 13). Donde no asoma la roca madre, se encuentra material de origen eólico, color gris, compuesto especialmente por cuarzo, feldespatos y vidrio volcánico, con menor proporción de arcillas. Este material constituye en general el suelo de la zona y suele presentar dos horizontes: el superior, muy delgado, de color levemente más oscuro debido a la presencia de materia orgánica (epipedón ócrico), que sirve de asiento a la vegetación; en tanto el nivel inferior suele ser francamente arenoso pudiendo contener sales calcáreas (Figura N° 6).

El análisis de los suelos es importante porque el suelo representa el nexo entre los ambientes geológico-geomorfológico y biótico. Su desarrollo está condicionado por la geomorfología local, las características de los materiales parentales y las condiciones climáticas. Estas últimas son las que definen básicamente las limitaciones de uso con finalidad agropecuaria, ya que las precipitaciones anuales promedio son de unos 180 mm., con lluvias escasas, mal distribuidas y a veces torrenciales; la evapotranspiración potencial es alta, de unos 600 mm. anuales, y las temperaturas medias anuales están en el orden de los 7°C. Son condiciones que definen el régimen árido de los suelos del sector.

En el lugar primero se abrió una trinchera de exploración para exponer el perfil estratigráfico del lugar (Fotos N° 1 a 3), donde es posible

diferenciar claramente tres horizontes (Figura N° 6): el Horizonte A está representado por el suelo arenarcilloso propio de la región, color pardo oscuro, con textura esponjosa y levemente provisto de materia orgánica, presenta restos radiculares de vegetación (Foto N° 3); el Horizonte B2 se distingue nítidamente del anterior, es de color blanquecido, macizo, de grano fino y contiene alta proporción carbonática con rodados incluidos (Foto N° 4); y finalmente el Horizonte B3 que está representado por un banco deleznable de canto rodado (Foto N° 5) con guijarros de no más de 8 cm, cementados con arena y carbonato de calcio.



**FIGURA N° 6**

### *5.2.2.- Uso actual y potencial del suelo*

El uso de estos suelos para el desarrollo de pasturas de cultivo está limitado debido a varios factores tales como la morfología del lugar, el espesor de la capa de suelo, grado de salinidad, tipo de drenaje, textura y estructura, contenido de materia orgánica, disponibilidad de nutrientes naturales, y el riesgo de erosión. Estas condiciones le confieren un uso limitado para pastoreo

intensivo, forestación o conservación de especies naturales, pero no parece adecuado para cultivos ya que las características físico-químicas no justifican el mejoramiento del campo natural.

Por sus características, el aprovechamiento del área para uso ganadero, turístico y/o recreativo en general es muy bajo por la deficiente calidad del suelo y del paisaje dominante en general. Aunque bajo riego intenso y condiciones adecuadas, potencialmente podría dar lugar a la formación de parcelas forestadas u hortícolas.

El predio pertenece al ámbito rural y no hay ningún tipo de emprendimiento industrial o habitacional cercano.

### **5.3.- Áreas Naturales Protegidas**

En el zona de influencia inmediata del proyecto no hay áreas naturales protegidas ni parques naturales.

El Área Natural más cercana es la Reserva Faunística de Punta Loma, situada a unos 17 Km al sureste de Puerto Madryn y a unos 45 Km desde el proyecto. Es una reserva valiosa por su colonia de lobos marinos de un pelo y de gaviotines sudamericanos. También suele albergar otras varias especies de aves marinas y terrestres así como de mamíferos y reptiles.

En un radio de 150 Km del proyecto, se encuentran varias zonas protegidas (Figura N° 7), a saber:

- Área Protegida Puerto Pirámides,
- Área Protegida Punta León,
- Área Protegida Isla de los Pájaros,
- Área de Protección Ballena Franca Austral,
- Área Protegida Punta Delgada,
- Área Protegida Caleta Valdés,
- Área Protegida Punta Norte,
- Península Valdés, Patrimonio de la Humanidad.

Ninguna de ellas será afectada de manera alguna por la actividad extractiva que se desarrollará en el proyecto.

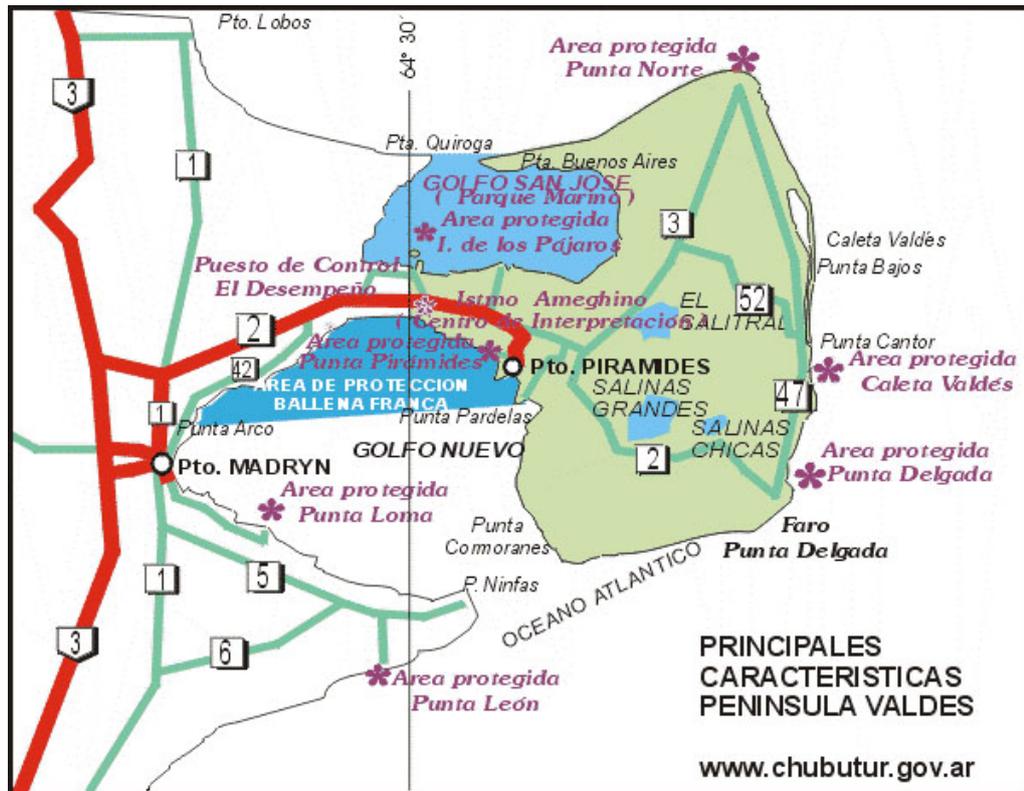


FIGURA Nº 7

#### 5.4.- Aspectos Socioeconómicos y Culturales

##### 5.4.1.- Centro Poblacional más cercano

El centro de la ciudad de Puerto Madryn está a 21 Km del proyecto, vinculándose a través de la RP4 constituida por 13 Km de ripio bien mantenido y 8 Km de asfalto. Es el destino de los áridos a extraer de la cantera y donde serán usados para el mejoramiento y construcción de calles y por la industria de la construcción. Según el Censo Nacional 2010, en ese año la población local era de 81.995 habitantes (Dirección General de Estadísticas y Censos, Gobierno del Chubut).

##### 5.4.2.- Infraestructura

Puerto Madryn es una Municipalidad de 1º Categoría, cuenta con Juzgado de Paz, Comisaría, Cuartel de Bomberos voluntarios, puerto de aguas profundas y aeropuerto internacional, delegaciones de la Armada Argentina, Prefectura Naval Argentina y Policía Federal, y Aduanas. Posee una importante infraestructura industrial y económica con comercios de todo tipo, talleres

industriales, sucursales de varios bancos nacionales e internacionales y de las principales líneas de supermercados.

#### 5.4.2.1.- *Hotelería*

Puerto Madryn es la principal plaza turística chubutense y tiene visitantes nacionales y extranjeros durante todo el año que disfrutan de las cercanas atracciones naturales existentes. Durante el verano es el destino de varios cruceros marítimos que aportan la visita de varios miles de turistas. Hoteles de todas las categorías se combinan con una interesante oferta gastronómica de variado nivel.

Establecimientos hoteleros:	107
Plazas disponibles (estimado):	4.000

#### 5.4.2.2.- *Industria*

Puerto Madryn tiene una actividad industrial importante basada en tres aspectos: el parque industrial, pesado y liviano, incluyendo a la industria del aluminio encabezada por ALUAR, la industria pesquera y la industria turística. La industria vinculada al aluminio es la más importante del país. Un puerto de aguas profundas y dos muelles permiten la operación de barcos de altura, cargueros, cruceros de placer (que aportan anualmente varios miles de turistas extranjeros) y pesqueros. Algunos establecimientos ganaderos cercanos brindan servicios de turismo rural.

#### 5.4.2.3.- *Minería*

Dentro del ejido municipal y en sus alrededores hay varias canteras de áridos. Muy importante por su volumen fue la extracción de canto rodado y arena al norte de la playa El Doradillo, donde aún se observan los restos de la actividad, que a la fecha está prohibida en toda la franja costera marina.

Adyacente a la planta urbana existen varias plantas procesadoras de pórfidos donde se elaboran varios formatos de piedra para la industria de la construcción. Parte de la producción es exportada.

#### 5.4.2.4.- Comercio

El comercio es amplio en todos los rubros, especialmente en aquellos vinculados con el turismo. Es sede de sucursales de supermercados de origen nacional o extranjero.

La gastronomía está bien desarrollada y se ha especializado en los productos de mar y el cordero patagónico.

#### 5.4.2.5.- Sector bancario

Existen sucursales del Banco del Chubut S.A., Banco Santander Río, Banco Macro S.A. y Banco Patagonia S.A.

#### 5.4.2.6.- Profesiones y Servicios

Las profesiones universitarias y los servicios en general están ampliamente representados. Hay consultorios y oficinas de todas las especialidades universitarias, agencias de seguros, talleres especializados en servicios así como empresas diversas que proveen asistencia técnica a la industria local y regional.

#### 5.4.2.7.- Sector agropecuario

La cría extensiva de ganado ovino se desarrolla en los campos de las cercanías, donde la actividad se amplía de a poco a la cría de ganado bovino y equino. En los alrededores de la ciudad hay sectores de quintas donde se desarrolla una importante producción hortícola.

#### 5.4.3.- Población

Los principales parámetros poblacionales se muestran a continuación (Fuente: [www.estadistica.chubut.gov.ar/archivos/Censo2010](http://www.estadistica.chubut.gov.ar/archivos/Censo2010)):

##### 5.4.3.1.- Población por sexo

Varones:	40.631
Mujeres:	41.364
Población total:	81.995
Hogares:	24.177

##### 5.4.3.2.- Establecimientos escolares y educacionales

La localidad tiene oferta educativa en los tres niveles, en el ámbito público y en el privado. Puerto Madryn es la sede del Centro Nacional

Patagónico (CENPAT-CONICET) donde se hacen diversas investigaciones y doctorados de nivel internacional, y de una delegación de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco en la que se dictan varias carreras y tecnicaturas con una asistencia superior a los 800 alumnos.

Cantidad de centros educativos incluyendo establecimientos hasta nivel universitario: 72

*5.4.3.2.1.- Establecimientos públicos*

Jardín Maternal:	10
Nivel Inicial:	20
Educación Primaria:	20
Educación Secundaria:	17
Escuelas de Adultos:	5
Escuelas de Ed. Especial:	7
Escuelas Artísticas:	1
Universidad Nacional:	1

*5.4.3.2.2.- Establecimientos privados*

Educación Primaria:	10
Educación Secundaria:	5
Escuelas de Ed. Especial:	1
Escuelas Artísticas:	1

*5.4.3.3.- Nivel de instrucción*

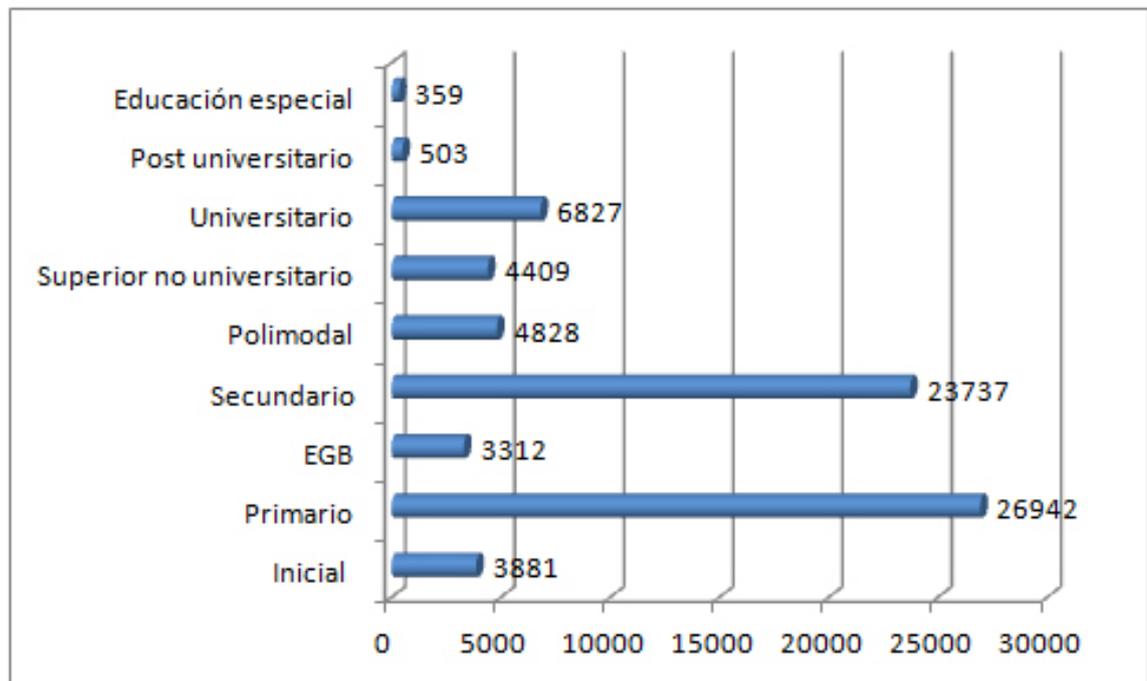
*5.4.3.3.1.- Alfabetización*

Población de 10 años y más:	66.319
Alfabetos:	65.377
Analfabetos:	963

*5.4.3.3.2.- Nivel educativo que cursa o cursó*

Inicial:	3.881
Primario:	26.942
EGB:	3.312
Secundario:	23.737
Polimodal:	4.828

Sup. no universitario:	4.409
Universitario:	6.827
Post-Universitario:	503
Educación Especial:	359
Total:	74.798



**CUADRO Nº 3**

#### 5.4.4.- Nivel sanitario

##### 5.4.4.1.- Nivel sanitario público

Hospital Subzonal Nivel VI

Centro de Salud Nivel II

Centro Integral de la Adolescencia

Centro Asistencial de Día

Centro de Prevención y Asistencia de Adicciones

Camas disponibles: 86

#### 5.4.4.2.- Nivel sanitario privado

Hay varias clínicas y sanatorios privados con un cierto número de plazas para internación, así como varios consultorios privados de las más variadas especialidades médicas.

#### 5.5.- Sitios de Valor Especial

En el área de influencia del proyecto no hay sitios de valor especial desde el punto de vista arqueológico, paleontológico, histórico, religioso y/o cultural.

#### 5.6.- Clima

##### 5.6.1.- Clasificación

El clima de la región es continental semiárido, seco y ventoso. Los vientos dominantes provienen del cuadrante oeste-suroeste.

Utilizando la clasificación climática de Köeppen Gueiguer, a Puerto Madryn le corresponde la clase climática **BWk**: Clima árido, fresco y desértico. Esta clasificación contempla un conjunto de letras para designar los grandes grupos, subgrupos y subdivisiones climáticas que comprende, atribuyendo características de temperatura y precipitaciones en las distintas estaciones.

**B**: corresponde a clima seco, con evaporación que excede la precipitación media anual. No se presentan remanentes de agua, así que no hay corrientes permanentes.

**W**: corresponde al clima desértico. La mayor parte de las regiones de este subgrupo tienen una precipitación anual inferior a los 250 mm.

**k**: corresponde a un clima frío y seco, con una temperatura media anual por debajo de los 18°C.

De acuerdo con la información obtenida (CENPAT, Laboratorio de Climatología), la media climática para el período 1982-2002 se muestra en el Cuadro N° 4, en tanto la información del período 2004-2013 se ve en los Cuadros N° 5 a 9:

**MEDIA CLIMATICA PERIODO 1982-2002**

	Tº MEDIA (°C)	Tº MAX (°C)	Tº MIN (°C)	HUMEDAD (%)	PRECIP (mm)
ENE	20,5	27,6	13,3	46,9	10,4
FEB	19,4	26,3	12,4	53,6	20,3
MAR	17,2	23,7	10,5	52,7	24,4
ABR	13,6	20,1	6,9	50,2	31,9
MAY	9,7	15,5	4,1	58,7	29,8
JUN	6,8	12,4	1,5	61,2	20,6
JUL	6,4	12,1	0,9	61,7	15,8
AGO	8,2	14,2	2,0	55,7	17,3
SET	10,2	16,4	3,8	57,7	18,3
OCT	13,4	20,0	6,5	49,0	18,9
NOV	16,5	23,4	9,2	46,1	15,1
DIC	19,1	26,1	11,5	46,8	15,7
PROMEDIO	13,4	19,8	6,9	53,4	238,5

FUENTE: CENPAT. Laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 4****TEMPERATURA MEDIA (°C)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROM
ENE	22,6	20,6	19,8	20,5	20,7	22,0	21,9	21,9	22,6	30,4	21,4
FEB	20,0	21,2	19,6	20,0	21,1	21,5	19,2	20,4	19,7	19,3	19,5
MAR	19,4	19,4	18,0	17,9	19,1	19,0	18,1	18,8	17,9	15,8	17,8
ABR	14,1	13,9	14,5	15,1	13,3	16,3	14,2	14,9	13,4	15,8	14,3
MAY	8,4	10,5	11,2	9,1	10,0	11,3	12,1	11,7	11,6	10,8	10,8
JUN	9,3	8,3	8,4	7,1	7,3	8,3	8,8	8,5	7,6	8,3	8,5
JUL	6,9	7,2	8,6	5,9	8,3	7,6	7,0	8,6	7,1	7,0	7,8
AGO	8,0	8,1	9,2	7,0	8,4	10,6	9,3	8,8	10,1	8,7	9,1
SET	11,7	11,6	11,3	10,9	11,2	11,0	10,8	12,5	12,1	9,4	11,3
OCT	14,2	13,5	14,0	15,2	15,0	13,3	14,5	13,4	14,0	14,3	13,9
NOV	16,3	17,4	16,8	15,1	18,3	15,8	16,3	18,5	17,1	17,0	16,4
DIC	20,7	17,4	19,9	19,5	20,0	18,6	19,9	20,0	18,9	20,2	18,8
PROM	14,1	13,9	14,1	13,5	14,2	14,4	14,2	14,6	14,2	14,5	14,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del CENPAT-Laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 5****TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROM
ENE	30,7	27,4	26,2	27,0	27,6	29,1	28,4	28,0	28,3	27,0	26,5
FEB	27,0	27,0	25,4	26,9	27,5	28,2	25,1	26,2	25,6	24,6	25,0
MAR	26,8	26,3	24,6	23,7	25,3	25,8	23,5	25,4	24,1	21,0	23,5
ABR	21,1	20,8	20,3	21,8	20,2	23,0	20,4	21,7	19,6	21,0	20,2
MAY	15,8	16,0	16,5	14,4	15,8	17,0	17,5	18,2	17,5	17,2	16,2
JUN	15,3	12,7	12,3	13,8	13,1	13,9	13,5	14,0	13,3	14,2	13,5
JUL	12,2	13,1	12,7	11,9	13,9	12,3	12,2	13,9	12,8	12,2	12,7
AGO	15,1	12,7	14,7	13,9	14,5	16,0	15,0	13,6	15,5	14,2	14,3
SET	19,1	17,6	17,6	15,7	17,0	17,4	17,0	18,1	18,2	14,7	16,8
OCT	21,1	19,8	20,1	21,1	21,8	19,6	20,4	18,2	20,2	20,4	19,5
NOV	22,4	23,7	23,5	20,8	24,9	21,4	22,0	24,3	23,9	23,0	22,0
DIC	26,8	23,0	26,1	26,6	26,0	24,7	26,5	26,1	24,9	27,4	24,6
PROM	20,4	19,4	19,4	19,2	20,0	20,0	19,5	20,0	19,7	19,1	19,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del CENPAT-Laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 6**

**TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROM
ENE	14,3	13,8	13,8	13,8	13,9	15,4	15,2	15,9	16,8	14,4	14,5
FEB	13,4	15,9	14,2	13,0	15,2	14,9	13,6	14,8	13,8	14,3	14,1
MAR	11,5	11,8	10,9	11,6	12,4	12,7	13,2	12,4	12,0	10,7	11,9
ABR	7,2	7,3	8,5	8,5	7,1	9,6	8,0	8,3	6,3	11,0	8,5
MAY	2,0	4,8	5,8	4,5	4,3	5,7	6,7	5,1	6,2	4,6	5,6
JUN	3,3	3,6	4,1	1,3	1,7	2,6	3,8	3,3	1,9	2,9	3,7
JJUL	1,8	2,1	4,1	0,2	2,6	2,7	1,9	3,4	1,3	2,0	3,1
AGO	1,4	3,3	3,4	0,2	2,2	5,6	3,7	3,6	4,9	3,3	4,0
SET	4,1	6,0	5,5	5,7	5,4	4,2	5,1	7,2	5,7	3,9	5,9
OCT	7,0	7,4	7,4	8,4	8,3	6,6	8,6	9,0	7,9	7,8	8,2
NOV	9,9	10,6	9,5	8,8	11,1	10,1	10,2	12,4	9,8	10,9	10,5
DIC	13,7	11,8	12,7	12,4	14,0	12,2	12,9	14,2	13,3	12,9	12,9
PROM	7,8	8,5	8,6	7,7	8,5	8,8	8,8	9,4	8,6	8,5	8,8

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del CENPAT-Laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 7****HUMEDAD AMBIENTE MEDIA (%)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROM
ENE	-	43,8	50,6	49,2	52,5	46,9	37,5	46,3	49,7	55,0	44,4
FEB	-	62,9	57,1	47,3	59,2	40,9	48,5	52,9	52,3	59,5	49,3
MAR	-	45,0	48,3	53,0	54,3	-	60,3	46,8	58,1	61,5	48,8
ABR	-	44,9	57,7	48,6	51,6	48,3	49,3	47,6	51,6	65,0	47,7
MAY	-	57,0	61,9	63,4	61,0	54,9	53,9	52,1	54,3	58,7	52,9
JUN	-	62,9	68,9	50,9	63,9	62,4	58,1	56,3	55,9	57,4	54,9
JJUL	-	68,0	64,2	55,8	60,3	60,8	61,3	54,8	49,3	64,0	55,1
AGO	-	65,0	60,8	53,1	56,5	52,2	46,6	58,3	57,1	56,4	51,8
SET	-	59,3	55,5	64,2	59,2	52,8	55,3	46,2	50,5	61,7	51,7
OCT	46,3	52,3	53,6	42,7	45,4	45,0	55,2	62,7	49,6	53,1	47,1
NOV	58,9	45,5	43,2	47,4	45,5	41,6	53,2	47,8	42,0	48,5	44,1
DIC	44,5	55,9	41,1	42,2	51,1	50,2	40,4	51,5	43,1	42,0	43,1
PROM	40,4	51,9	51,9	48,4	51,7	47,3	48,6	48,9	48,1	53,4	46,4

FUENTE: elaboración propia en base a datos del CENPAT-Laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 8****PRECIPITACIONES (mm)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROM
ENE	0,0	27,1	18,5	16,9	4,8	8,1	0,3	10,8	18,9	12,8	11,8
FEB	59,8	14,7	1,3	2,5	5,1	13,6	24,3	38,0	82,2	32,3	26,0
MAR	7,0	15,4	2,5	34,4	16,7	0,3	8,6	3,8	10,6	20,0	11,9
ABR	14,3	4,5	18,1	1,3	4,6	0,8	4,8	8,4	0,0	61,2	11,8
MAY	2,3	13,5	1,3	22,6	39,8	20,2	3,2	2,3	6,6	3,3	11,6
JUN	28,3	29,4	16,4	1,1	3,8	5,0	1,5	2,1	14,8	24,0	12,6
JJUL	29,5	2,3	88,6	1,5	10,2	20,0	30,0	6,8	5,1	51,3	23,4
AGO	0,3	34,6	16,7	0,0	7,3	2,0	0,3	12,8	10,6	18,5	10,5
SET	8,8	8,2	3,1	29,8	1,8	0,8	6,6	3,5	2,8	8,0	7,8
OCT	2,3	1,3	20,9	0,8	0,0	3,4	16,0	64,9	3,0	21,8	13,3
NOV	29,0	10,3	3,1	34,6	12,3	28,5	8,0	16,1	2,8	0,3	14,3
DIC	2,5	77,7	4,1	0,5	10,1	22,8	5,1	0,0	13,0	1,3	13,6
PROM	184,1	239,0	194,6	146,0	116,5	125,5	108,7	169,5	170,4	254,8	168,5

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del CENPAT-laboratorio de Climatología

**CUADRO Nº 9**

Los valores promedio que muestran los Cuadros N° 5 a 9 nos han permitido elaborar la media climática para el período 2004-2013 (Cuadro N° 10). Comparando la información contenida en los Cuadros N° 4 y 10 encontramos que los valores de temperatura se han mantenido más o menos iguales para el período 1982-2012 con un leve ascenso; pero bajó la humedad media del ambiente de 53.4% a 46.4%, posiblemente como consecuencia de que también ha descendido el promedio anual de precipitaciones.

#### 5.6.2.- Temperatura

Respecto de la temperatura, el último decenio no ha mostrado cambios respecto de los dos decenios anteriores. La temperatura media anual es de 14,0°C. Los meses más calurosos son enero y febrero y los más fríos junio y julio; la oscilación térmica diaria es importante y puede superar los 15°C en el verano, con días templados y noches frescas.

#### 5.6.3.- Precipitaciones

Véase que para el período de 20 años del 1982 al 2002 (Cuadro N° 4) el promedio de precipitaciones era de 238.5 mm/año, valor que fue disminuyendo paulatinamente en el decenio siguiente (Cuadro N° 9) para arrojar un promedio de solamente 168.5 mm/año.

**MEDIA CLIMATICA PERIODO 2004-2013**

	T° MEDIA (°C)	T° MAX (°C)	T° MIN (°C)	HUMEDAD (%)	PRECIP (mm)
ENE	21,4	26,5	14,5	44,4	11,8
FEB	19,5	25,0	14,1	49,3	26,0
MAR	17,8	23,5	11,9	48,8	11,9
ABR	14,3	20,2	8,5	47,7	11,8
MAY	10,8	16,2	5,6	52,9	11,6
JUN	8,5	13,5	3,7	54,9	12,6
JUL	7,8	12,7	3,1	55,1	23,4
AGO	9,1	14,3	4,0	51,8	10,5
SET	11,3	16,8	5,9	51,7	7,8
OCT	13,9	19,5	8,2	47,1	13,3
NOV	16,4	22,0	10,5	44,1	14,3
DIC	18,8	24,6	12,9	43,1	13,6
PROMEDIO	14,0	19,0	8,8	46,4	168,5

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del CENPAT-Laboratorio de Climatología

**CUADRO N° 10**

En efecto, en los años 2003 y 2005 se pasaron los 200 mm/año alcanzando en el 2005 el promedio de los decenios anteriores, pero luego hemos tenido un descenso general que llegó a un mínimo de 108.7 mm/año de precipitaciones en el año 2010. Durante los dos años siguientes se recuperó un poco pero sin alcanzar los 200 mm/año que se superó en el 2013 con precipitaciones fuera de lo normal; aunque en términos generales se observa una declinación en el nivel de precipitaciones que se inició en el 2006.

Como se puede ver, el régimen de precipitaciones es muy irregular y no muestra una típica estación lluviosa; puede llover en cualquier mes del año (Cuadro N° 9). Téngase presente que la información climatológica corresponde a una estación costera situada en Puerto Madryn, dentro del Golfo Nuevo, donde la humedad y frecuencia de lluvias es más elevada que en el interior del territorio chubutense. Así, si nos trasladamos hacia el oeste, en el centro provincial, encontraremos temperaturas extremas más acentuadas, menos humedad ambiente y menos precipitaciones (en la región de Telsen y Gan Gan, por ejemplo).

#### *5.6.4.- Heladas*

Las heladas son frecuentes durante gran parte del año y cuando son tardías (octubre), suelen ocasionar grandes daños en los frutales.

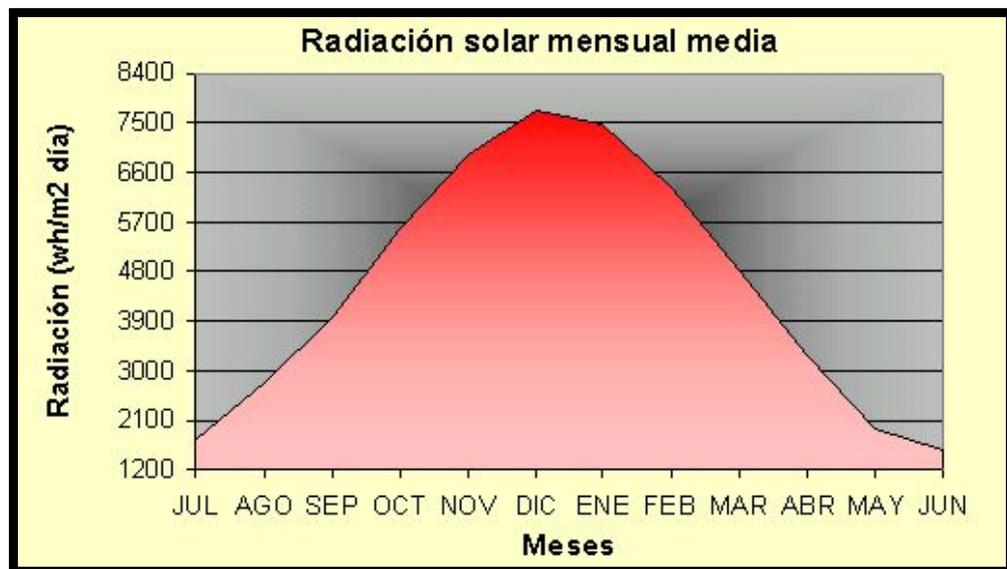
#### *5.6.5.- Evapotranspiración*

Como resultado de los vientos predominantes provenientes del poniente, carentes de humedad, la evapotranspiración potencial supera los 600 mm/año de manera que se produce un importante déficit hídrico anual que supera los 400 mm/año, lo que ocasiona la aridez de la región. La humedad relativa del aire es en promedio del 46%, especialmente como consecuencia de los vientos secos predominantes.

#### *5.6.6.- Heliofanía*

La heliofanía mide la cantidad de días con sol, siendo la medida indirecta de la radiación que recibe el área. La región suele tener muchos días soleados de manera que la heliofanía es alta, supera el 60% (Fuente: CENPAT-Laboratorio de Climatología); la media máxima efectiva es de 9.7

horas, la media de 6.8 horas y la mínima es de 3.4 horas; en cuanto a la heliofanía relativa media, o sea el promedio en las distintas épocas del año, la media máxima es del 60 %, la media del 49 % y la media mínima del 33 % para la región. Durante el verano la radiación solar es alta (Cuadro N° 11). Durante el año los días son luminosos aunque durante el otoño e invierno a veces se observan neblina, niebla y bruma.



CUADRO N° 11

#### 5.6.7.- Vientos

La zona es muy ventosa; el viento es uno de los factores de mayor influencia en el clima de la región patagónica por su persistencia e intensidad; se hace presente en cualquier época durante casi todo el año, predominantemente del sector suroeste y oeste (Fuente: CENPAT-Laboratorio de Climatología); su intensidad máxima supera los 100 km/h y el valor medio anual es de 12,2 km/h de intensidad media. Otros vientos suelen soplar desde el noreste pero no son predominantes. Es notable ver cómo durante los últimos años el viento ha ido rotando hacia el sur, predominando el del sudoeste (Figura N° 8, Fuente: CENPAT).

La Patagonia se encuentra entre los anticiclones semipermanentes del Pacífico y la faja de bajas presiones subpolares. El movimiento de los

centros de alta y baja presión determinan la predominancia de movimientos de masa de aire con dirección oeste-este provenientes del Pacífico que descargan su humedad en la franja cordillerana, pasando secos sobre la Patagonia y ocasionando las condiciones de aridez de ésta.

En invierno, la formación de un sistema de alta presión continental con centro en 35° S aproximadamente establece un gradiente de presión en dirección norte-sur. Esto acentúa la predominancia de los vientos del oeste durante esta época. En verano, el desplazamiento hacia el sur de los anticiclones oceánicos y la formación de un centro de baja presión sobre el continente, produce vientos dominantes del oeste y sudoeste.

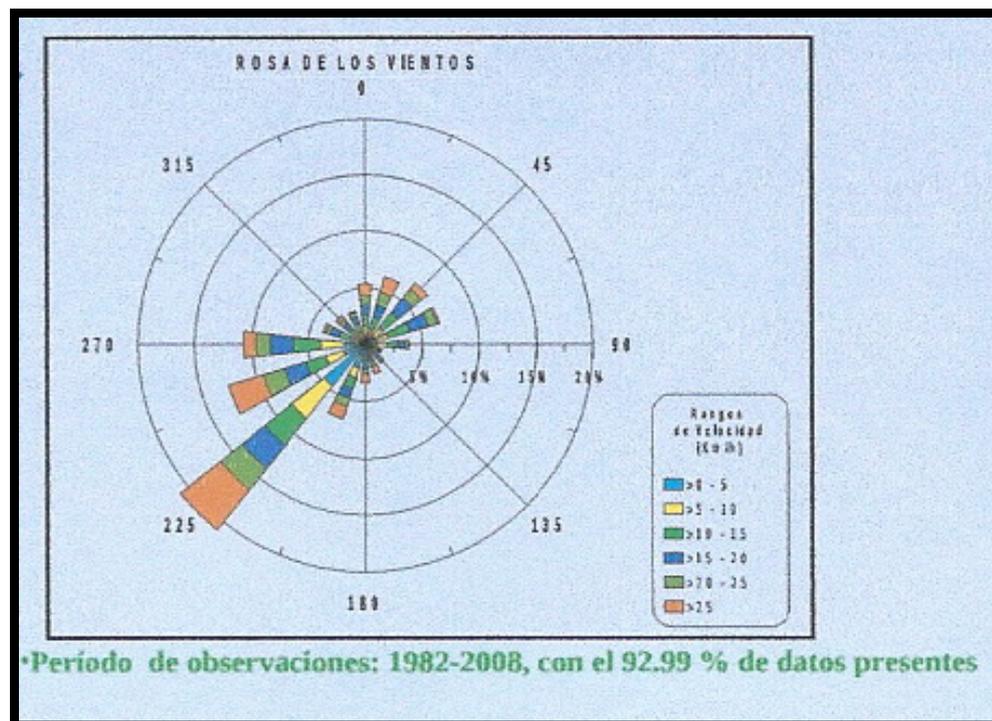


FIGURA Nº 8

En la Patagonia, durante los meses de transición de la primavera al verano, la circulación atmosférica es afectada por centros migratorios de baja presión con una periodicidad de 2,5 a 4 días. Estos sistemas están asociados a ráfagas intensas de viento con dirección predominante del noroeste. Durante

esta época del año existe además una marcada variación diurna en la velocidad del viento, con máximos en horas de la tarde.

Como el resto de la región patagónica, el área se encuentra bajo la influencia de anticiclones del Pacífico del sur, que generan la ingresión periódica de masas de aire frío que circulan en sentido SSW a NNE, provocando fuertes vientos en superficie.

La estación más ventosa suele ser la primavera, cuando el viento se hace sentir casi diariamente pasado el mediodía hasta que calma al comienzo de la noche. Estos fuertes vientos producen verdaderas tormentas de polvo que disminuyen notablemente la visibilidad en la zona, cargando el aire de material particulado.

### **5.7.- Fauna**

En cuanto a la distribución de los animales, la región se encuentra en el Distrito Patagónico, Subdistrito Central, área de transición que recibe las influencias de los distritos vecinos.

Entre los mamíferos, el típico exponente de la Patagonia es un camélido: el guanaco (*Lama guanicoe guanicoe*) (Foto N° 6); en retroceso se encuentran la mara o liebre patagónica (*Dolichotis patagonum*) (Foto N° 7), la liebre europea común (*Lepus europaeus* = *L. cápense*) (Foto N° 8), el piche patagónico (*Zaedyus pichi*) y el quirquincho grande o peludo (*Chaetophractus villosus* (Foto N° 9)); menos visibles son el tucu-tucu (*Ctenomys spp.*), el zorrino patagónico (*Conepatus humboldtii*), zorro gris común o pampeano (*Dusicyon gymnocercus*), zorro gris chico (*D. griseus*), las distintas especies de ratas y ratones (como *Euneomys micropus alsus*, *Phyllotis xanthopygus*, *Graomys griseoflavus*, *Oryzomys flavescens* y otras), entre los más comunes.

Respecto de las aves, hay una gran cantidad que son comunes a todo el Distrito Patagónico, como la bandurria (*Upucerthia dumetaria*), la perdiz chica (*Nothura darwinii*), la martineta copetona (*Eudromia elegans*) (Foto N° 10), varias especies de caranchos (*Plyborus sp.*), halcón (*Phalcoboenus albogularis*), caburé (*Glaucidium Nahum*), carpinteros (*Colaptes campestris*, *Chrysoptilus melanolaimus* y otros), cachirlas (*Anthus sp.*), tordos (*Molothrus*

sp.), flamencos (*Phoenicopterus ruber*), chorlos, chorlitos y teros de la familia *Charadriidae*, jotes (*Coragyps atratus* y *Cathartes aura*), varias especies de patos (*Lophonetta specularioides*, *Oxyura jamaicensis*, *Erismatura vittata*, etc.), y la corredora choique o ñandú petiso (*Pterocnemia pennata*), por nombrar solamente las especies más notables.

Entre las aves marinas la más frecuente es la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), cuya población ha crecido desmesuradamente en la región.

En la Patagonia no hay boídeos, pero para este subdistrito se citan los ofidios venenosos vívora de la cruz (*Bothrops alternata*), la coral (*Micrurus lemniscatus*) y la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), varias culebras (*Leimadophis sagittifer*, *Lystrophis semicinctus* y otras), lagartijas (*Homonota Darwini* y otras) e iguánidos (*Leiosaurus fasciatus*, *Liolaemus gracilis* y otros), y anfibios (*Bufo sp.*, *Alsones sp.*, *Atelognathus sp.* y otros).

En cuanto a los arácnidos patagónicos, el escorpión *lphoroxenus exilimanus* es endémico de la región. Existen catorce especies de arañas endémicas de la Patagonia y una de ellas, el *Mecysmauchenius*, es el único representante americano de la familia de las archeidas.

No hay peces en el área del proyecto.

A fines de completar la información, acompañamos a continuación un listado del estado de conservación de la fauna chubutense citando solamente las especies con algún grado de amenaza (19, 40). No han sido incluidas las especies no amenazadas (Cuadro N° 12).

#### **ESTADO DE CONSERVACION DE LA FAUNA CHUBUTENSE**

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	CATEGORIA
<b>ANFIBIOS</b>	Bufonidae	Bufo rubropunctatus	Rara
		Bufo spinulosus	Rara
	Leptodactylidae	Alsodes gargola	Rara (2)
		Alsodes verrucosus	Rara (2)
		Atelognathus salai	Vulnerable (2)
		Batrachyla antartandica	Rara (2)

	Batrachyla leptopus	Rara
	Batrachyla taeniata	Rara (2)
	Eupsophus roseus	Rara (2)
	Hylorina sylvatica	Rara
Rhinodermatidae	Rhinoderma darwini	Rara

<b>REPTILES</b>	Iguanidae	Liolaemus lineomaculatus	Rara (2)
		Liolaemus ruizleali	Rara
	Colubridae	Philodrpsamophideusyas	Rara (2)
	Elapidae	Micrurus pyrrhocryptus	Rara (2)

<b>AVES MARINAS</b>	Diomedeidae	Phoebetria fusca	Vulnerable
	Procellariidae	Pterodroma macroptera	Vulnerable
		Macronecteshalli	Vulnerable
		Pterodromabrevirostris	Vulnerable
		Pterodroma macroptera	Vulnerable
	Hydrobatidae	Fregetta grallaria	Vulnerable
		Garrodia nereis	Vulnerable
		Pelagodroma marina	Vulnerable
	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax bougainvillii	Rara
		Phalacrocorax gaimardi	Rara
	Chionidae	Chionis alba	Vulnerable
	Laridae	Larus atlanticus	Vulnerable
		Leucophaeus scoresbii	Rara
	Sternidae	Sterna eurygnatha	Rara
		Sterna maxima	Rara
		Sterna sandvicensis	Vulnerable

<b>AVES CONTINENTALES</b>	Tinamidae	Tinamotis ingoufi	Rara
	Anatidae	Chioephaga rubidiceps	Amenaza extinción?
Merganetta armata		Rara	

Cathartidae	Vultur gryphus	Rara
Accipitridae	Buteo ventralis	Indeterminada
Falconidae	Falco peregrinus	Indeterminada
	Polyborus albogularis	Rara
Rallidae	Rallus antarcticus	Amenaza extinción
Haematopodidae	Haematopus leucopodus	Rara
	Haematopus palliatus	Rara (3)
Charadriidae	Phegornis mitchellii	Rara
	Pluvianellus socialis	Rara
Scolopacidae	Arenaria interpres	Rara
	Numenius borealis	Prácticamente extinta
Thinocoridae	Attagis malouinus	Rara
Columbidae	Columba araucana	Rara
Picidae	Campephilus magellanicus	Rara
Furnariidae	Geositta antarctica	Indeterminada
Tyrannidae	Knipolegus hudsoni	Indeterminada (3)

<b>MAMIFEROS CONTINENTALES</b>	Didelphidae	Lestodelphis halli	Rara
	Microbiotheriidae	Dromiciops gliroides	Indeterminada
	Dasypodidae	Zaedius pichiy	Indeterminada
	Vespertilionidae	Histiotus magellanicus	Indeterminada (2)
		Myotis aelleni	Rara
		Myotis chiloensis	Indeterminada
	Molossidae	Eumops patagonicus	Rara
	Felidae	Oncifelis guigna	Vulnerable
	Mustelidae	Galictis cuja	Indeterminada
		Lontra provocax	Amenaza extinción
		Lyncodon patagonicus	Indeterminada
	Cervidae	Hippocamelus bisulcus	Amenaza extinción

	Pudu puda	Rara
Muridae	Euneomys chinchilloides	Rara (2)
	Notiomys edwardsii	Rara
Chinchillidae	Lagidium viscacia	Indeterminada
	Lagidium wolffsohni	Rara (2)
Caviidae	Dolichotis patagonum	Indeterminada
Ctenomyidae	Ctenomys magellanicus	Indeterminada
	Ctenomys mendocinus	Rara (2)
	Ctenomys sericeus	Indeterminada

(1) En retroceso numérico

(2) Existencia probable

(3) Ocasional

#### CUADRO N° 12

En estos trabajos, sus autores clasificaron las especies siguiendo las categorías que establece la legislación argentina (Decreto Nacional N° 691/81) según las siguientes definiciones:

- ✓ **Amenaza de extinción:** son las especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continúan actuando.
- ✓ **Vulnerables:** son aquellas especies que por exceso de caza, por destrucción del hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en vías de extinción.
- ✓ **Raras:** son aquellas con un volumen poblacional muy pequeño que aunque no estén actualmente en peligro ni sean vulnerables, corren esos riesgos.
- ✓ **Indeterminadas:** son las especies cuya situación actual se desconoce con exactitud en relación a las categorías anteriores, pero que requieren la debida protección.

- ✓ **No amenazadas:** son todas aquellas que no se encuentran en las categorías anteriores.

### 5.8.- Flora

El proyecto se encuentra localizado en la Provincia Fitogeográfica del Monte (Figura N° 9; Fuente: INTA), caracterizada por la estepa o el matorral arbustivo, achaparrado, con ejemplares espinosos, resinosos o áfilos, con una altura de hasta dos metros, cobertura vegetal (80 %) distribuida en parches entre los cuales el suelo aparece desnudo, pedregoso o arenoso, con escasa materia orgánica (Foto N° 15 y 16).

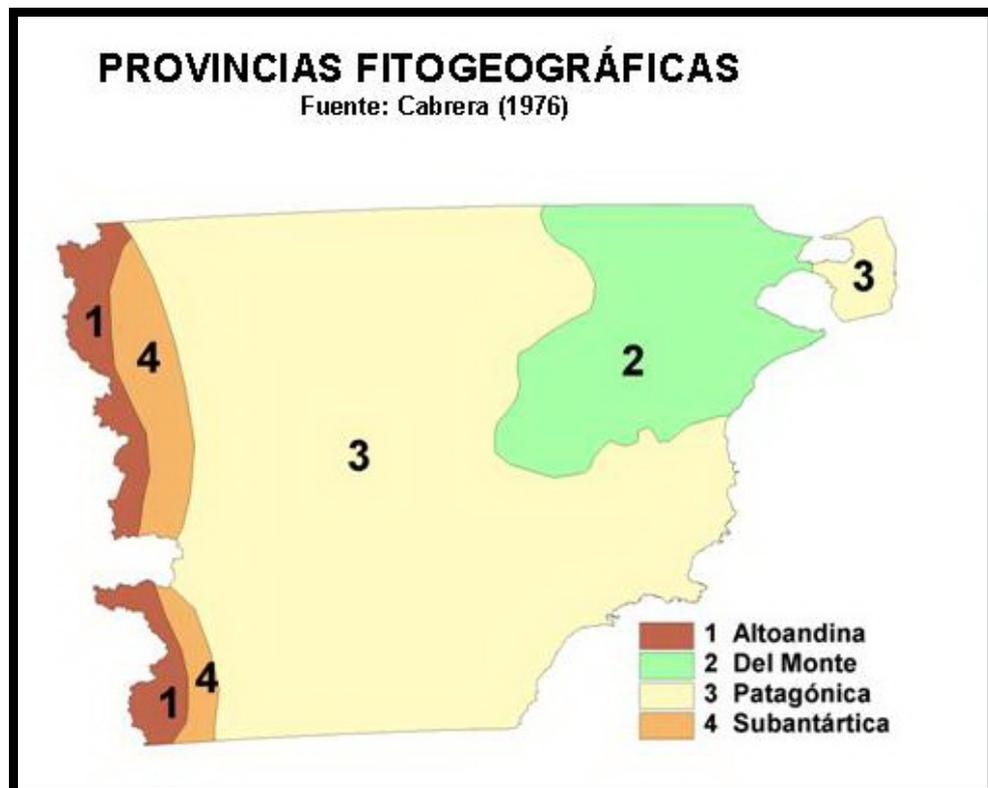


FIGURA N° 9

En el área de influencia del proyecto la especie dominante es la jarilla (*Larrea divaricata*) (Foto N° 11), pero son frecuentes el botón de oro (*Grindellia chilensis*) (Foto N° 14), barba de chivo (*Prosopidastrum globosum*) (Foto N° 16), charcao o mata mora o yuyo moro (*Senecio filaginoides*), jume

(*Suaeda divaricata*) (Foto N° 15), mata laguna (*Lycium ameghinoi*), mata negra (*Brachyclados megalanthus*), molle (*Schinus johnstonii*), neneo (*Multinum spinosum*), palo azul (*Cyclolepis genistoides*), piquillín (*Condalia microphylla*), quilimbay (*Chuquiraga avellanedae*), solupe (*Ephedra ochreatea*), yaoyín (*Lycium chilense*), zampa (*Atriplex lampa*), alpataco (*Prosopis alpataco*), alfilerillo (*Erodium cicutarium*) y manca perro (*Nassauvia ulicina*). En el nivel herbáceo dominan los coirones (*Stipa sp.* y *Festuca sp.*) y otras gramíneas (Foto N° 12) cuyos ejemplares se han multiplicado por la ausencia de ganado en el lugar.

Este tipo de ecosistema presenta un estado de conservación declinante debido a su fácil acceso y a las modificaciones negativas que el hombre le ocasiona a un sistema frágil, como a través de la extracción indiscriminada de arbustos para leña, que prácticamente han eliminado algunas especies en vastos sectores. Este proceder aumenta el riesgo de erosión debido a que, cuando el hombre elimina la masa arbustiva, le quita protección a la cubierta herbácea que termina siendo eliminada naturalmente, dejando el suelo desnudo (Foto N° 13).



### **III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **1.- LOCALIZACIÓN**

##### **1.1.- Ubicación**

La cantera “**SOGIRIS 2**” se encuentra en el lote 22e Fracción C Sección A-III, Departamento Biedma, Provincia del Chubut (Figura N° 10).



**FIGURA N° 10**

##### **1.2.- Accesos**

Se accede a la cantera desde el cruce de la RN3 con la RP4 transitando por ésta por 13 Km hasta ver la tranquera metálica roja por la izquierda, se ingresa al campo y se transitan 700 metros hasta la cantera. La misma se encuentra a unos 21 Km medidos desde el centro de Puerto Madryn, a una cota de 110 m.s.n.m.

##### **1.3.- Trabajos anteriores**

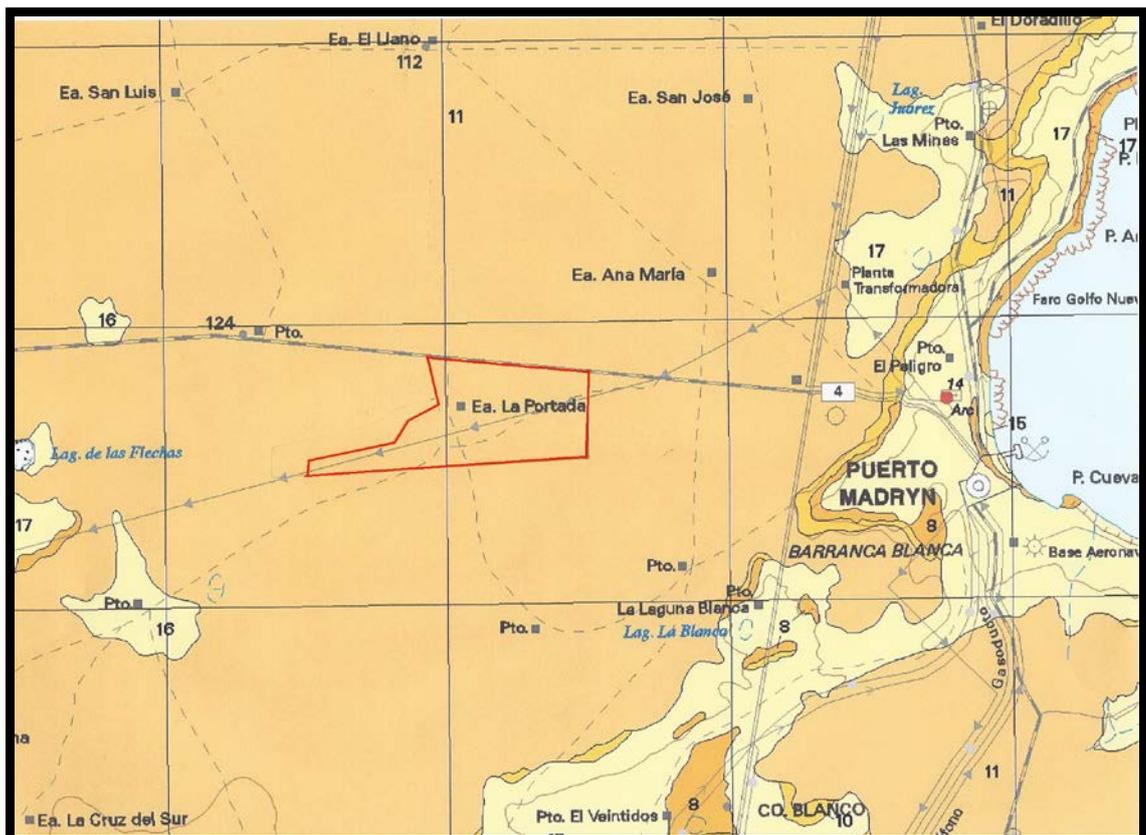
En el lugar se abrió una trinchera de exploración (Fotos N° 1 y 2) de unos 10 metros de largo por 3 metros de ancho y 3 metros de profundidad (Foto N° 3) para exponer el perfil estratigráfico existente, la que constituye la primera labor abierta en la cantera “**SOGIRIS 3**”, permitiendo visualizar las

características del material subyacente y evaluar su calidad para la comercialización.

## **2.- GEOLOGÍA**

### ***2.1.- Antecedentes***

Los primeros estudios sobre la geología de la región fueron descriptos por F. Ameghino en 1906, a quien sucedieron C. Windhausen(1921), J. Roveretto (1921) y J. Frenguelli (1935), entre otros. E. Feruglio dio a conocer en 1949 una completa descripción geológica de la Patagonia realizada para Y.P.F. Posteriormente Haller (20, 21) y Haller et al. (22) publicaron el cuadro estratigráfico de la región (Figuras N° 11a y 11b).



**FIGURA N° 11a**

El relevamiento de la Hoja Geológica 4366-II Puerto Madryn de la Carta Geológica de la República Argentina a escala 1:250.000 (22) permitió un

mayor conocimiento de la litología presente. Entretanto, fueron varios los investigadores que describieron la región publicando una serie de trabajos, parte de los cuales han sido consultados para este informe.

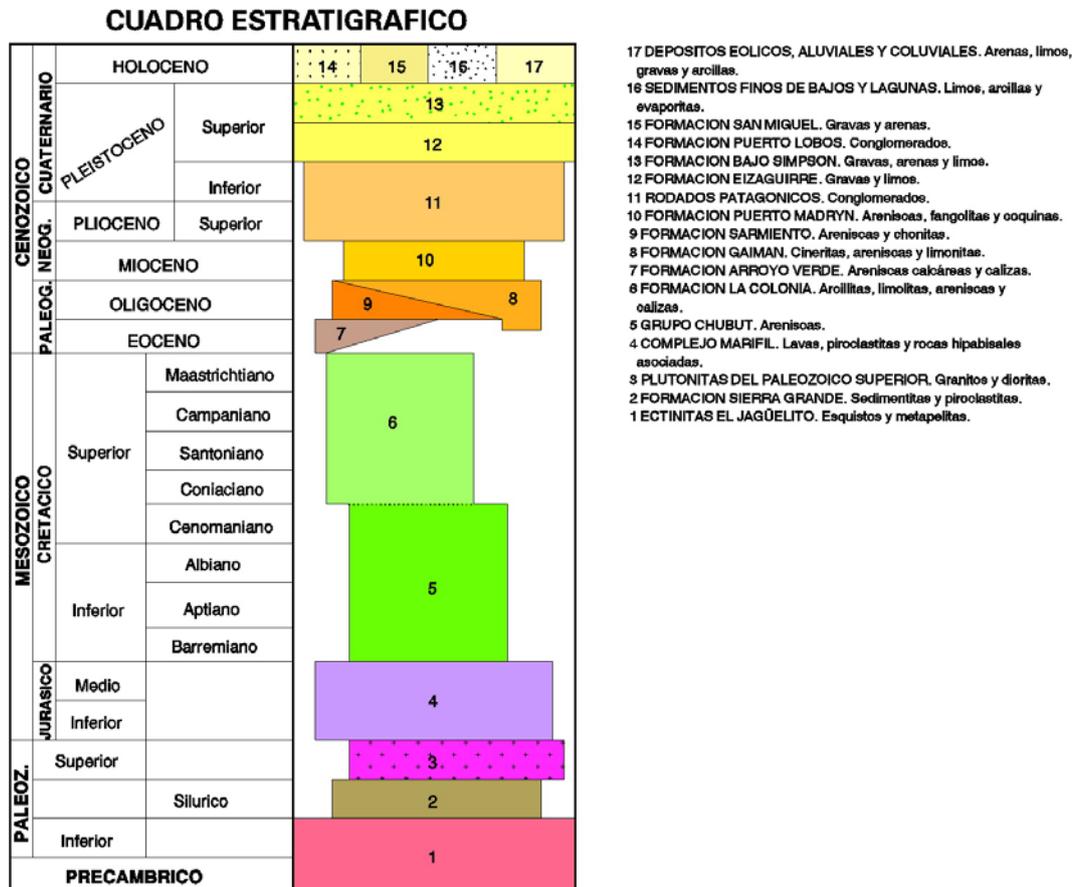


FIGURA N° 11b

**2.2.- Estratigrafía**

La trinchera abierta para realizar el estudio de las aplicaciones y aptitudes del material presente en la cantera, muestra el esquema estratigráfico del lugar, donde se aprecian claramente tres niveles que son descriptos a continuación (Figura N° 12):

**2.2.1.- Terciario**

**2.2.1.1.- Plioceno superior-Pleistoceno inferior. Rodados Patagónicos (11)**

Se denominan Rodados Patagónicos a los depósitos de grava arenosa (15) que se encuentran en la superficie mesetiforme de la Patagonia extrandina chubutense. Según Haller (20, 21), están conformados por bancos de conglomerados polimícticos con matriz areno-arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática, siendo llamativa la continuidad lateral de los niveles de las gravas. Los rodados tienen un diámetro de 3-8 cm., son de bien redondeados a subsféricos y provienen de vulcanitas ácidas en general, andesitas y basaltos; muchas veces los clastos se encuentran cubiertos por una pátina calcárea; en los bancos inferiores se observa una cierta orientación de los ejes mayores de los clastos, pero en la parte superior los ejes están dispuestos al azar.

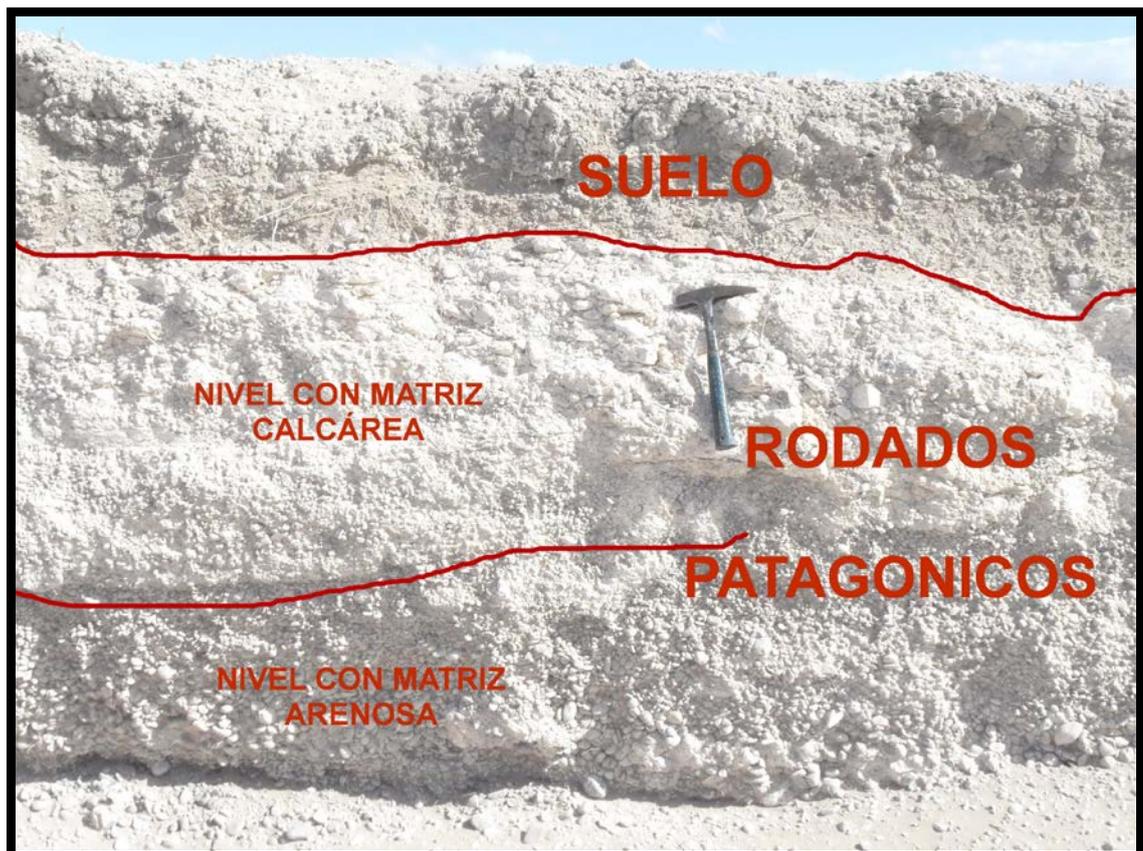


FIGURA Nº 12

Estos sedimentos constituyen el piso de la trinchera y el ambiente de depositación correspondería a un medio ácuo (9, 10), en un ambiente fluvial

dispersante de alta energía (3), con variaciones de flujo durante el ciclo de sedimentación.

En la cantera, el manto de los Rodados Patagónicos muestra dos niveles bastante bien diferenciados (Figura N° 12): un nivel inferior de material rodado con matriz claramente arenosa (Foto N° 5), y un nivel superior donde los rodados se encuentran cementados por material carbonático (Foto N° 4), de color blanquecino, textura maciza, poca consistencia y apariencia terrosa.

### **2.2.2.- Cuaternario**

#### **2.2.2.1.- Holoceno. Sedimentos modernos (17)**

Están formados por depósitos aluviales, coluviales y eólicos de sedimentos no consolidados de color gris claro a castaño claro, integrados por arena fina a mediana con participación variable de limos y arcillas.

#### **2.2.2.2.- Suelo actual**

Al tope de la secuencia se encuentra el horizonte de suelo (Foto N° 3) constituido por un sedimento de unos 70-100 centímetros de espesor, de color oscuro, friable, apariencia terrosa, arenoarcilloso, que sostiene el estrato vegetal; es un suelo pobre que contiene muy poca materia orgánica.

### **2.3.- Estructura**

La estructura de la región es muy sencilla y los movimientos que la afectaron en distintas épocas geológicas generaron un esquema de fosas y pilares marcado por las rocas jurásicas que constituyen el basamento de la región. Localmente, la cantera se encuentra en una meseta que forma parte del relleno de una de las fosas, limitada al oeste por el pilar formado por las serranías del Lineamiento de Sierra Chata.

### **2.4.- Geomorfología**

El esquema geomorfológico de la región pertenece al área de la meseta central, un paisaje relativamente plano, con algunas suaves ondulaciones, que se extiende hacia el oeste hasta las serranías de Sierra Chata, mientras limita al este con el sector costero a través de un frente de erosión.

Es una superficie de agradación formada sobre los sedimentos marinos terciarios dispuestos horizontalmente, cubiertos mediante discordancia erosiva por los Rodados Patagónicos. Sobreimpuesta a los niveles de Rodados Patagónicos se encuentra una paleored de drenaje de cursos cortos y dirección de preferencia noreste. El avenamiento actual está reducido a un somero drenaje integrado por cauces cortos, de poca profundidad, efímeros, de diseño subdendrítico a subparalelo, que generalmente desaguan en bajos endorreicos que están a veces rodeados por frentes de erosión de poca altura.

Dentro de este esquema, el área de influencia de la cantera muestra un relieve absolutamente plano, uniforme, que no cuenta con los desniveles propios que denuncien una red de drenaje gestada para permitir la evacuación de las precipitaciones, propio de la aridez de la región.

## **2.5.- Riesgo Geológico**

### *2.5.1.- Riesgo a la remoción en masa*

Debido a que el paisaje en el área del proyecto es mesetiforme y que las obras canteriles tendrán taludes con poca pendiente, no hay riesgo de que se produzcan fenómenos de remoción en masa en el lugar.

### *2.5.2.- Riesgo a la erosión hídrica*

Si bien el área presenta una escasa cobertura vegetal con amplios sectores de suelo desnudo, por las características morfológicas y del suelo más la ausencia de una red de drenaje, el escurrimiento de las precipitaciones no presenta riesgos de erosión ni peligro de generación de corrientes laminares ni escorrentías de alguna especie.

### *2.5.3.- Riesgo a la erosión eólica*

La escasa cubierta vegetal permite que el sector sea afectado por la acción del viento que, si es muy fuerte, origina nubes de polvo por el levantamiento de partículas del suelo.

### *2.5.4.- Otros riesgos*

No se ha detectado la posibilidad de generación de otros riesgos.

## 2.6.- Sismicidad

El peligro sísmico es la probabilidad de que ocurra un movimiento del suelo y depende del nivel de sismicidad de cada zona. Estudios sismológicos han demostrado que las áreas más propensas a manifestar fenómenos sísmicos y volcánicos son aquellas localizadas en los bordes activos de las placas corticales.

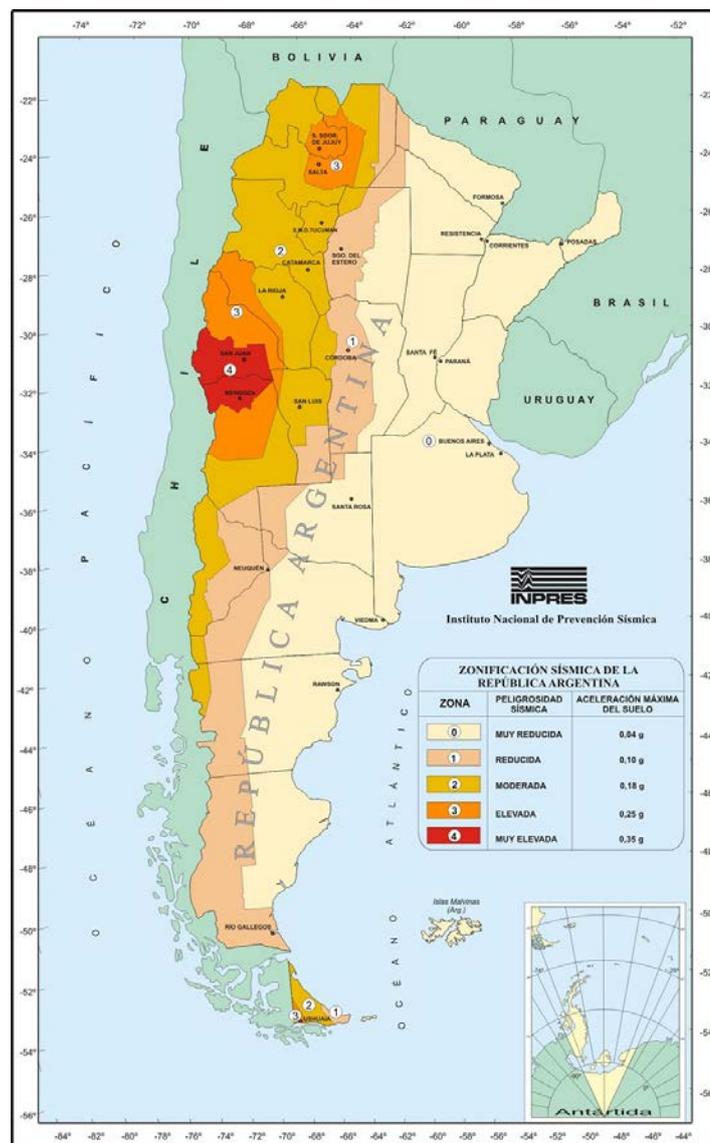


FIGURA Nº 13

Estos procesos se generan por la interacción de dos placas que actúan con movimientos enfrentados subduciéndose una debajo de la otra. En Sudamérica el borde de placa se encuentra representado en superficie por la Cordillera de los Andes, siendo la placa del Océano Pacífico la activa y la placa del Océano Atlántico la pasiva. De esta manera es posible explicar la actividad volcánica y sísmica de la región cordillerana que va disminuyendo hacia el Atlántico hasta hacerse nula en la zona litoral.

Los Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas (Figura N° 13). Puerto Madryn se encuentra en la "Zona 0", de peligrosidad sísmica muy reducida, pudiéndose destacar que hasta noviembre de 2014 nunca se produjo un sismo en la región.

## **2.7.- Explotación minera**

### *2.7.1.- Infraestructura necesaria y a instalar*

#### *2.7.1.1.- Máquinas y equipos*

El acceso a la cantera así como el tránsito de los camiones cargados con el producto de la cantera será realizado a través de los caminos existentes, de manera que el proyecto no demandará la apertura de nuevas obras viales.

#### **MAQUINAS Y EQUIPOS DESTINADOS A LA CANTERA (ESTIMADO)**

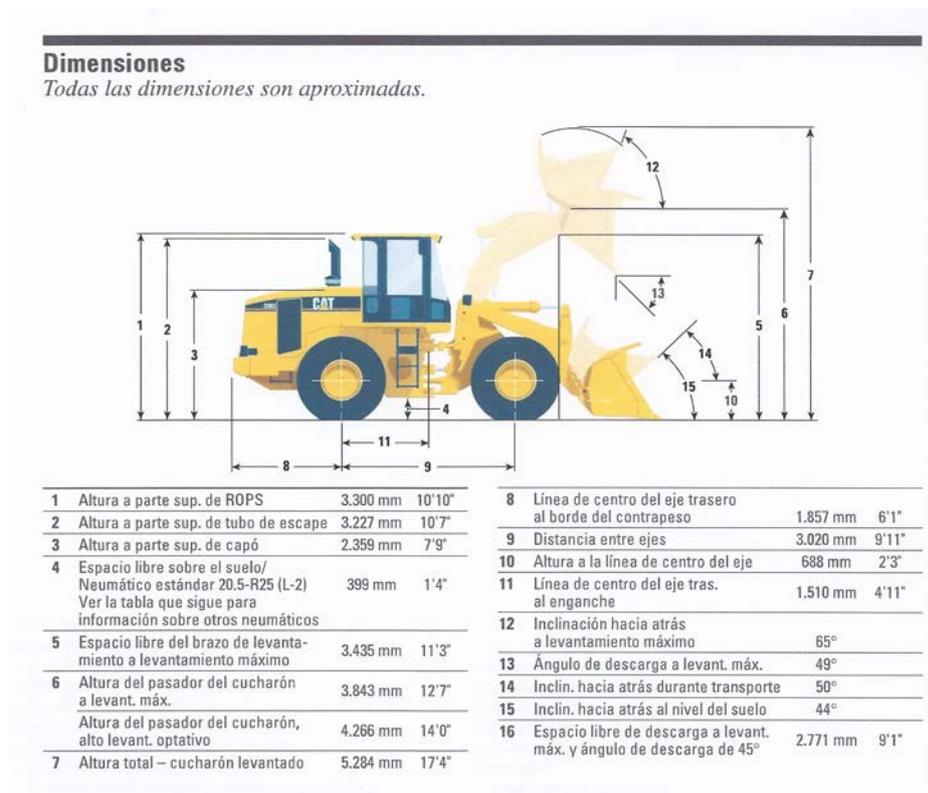
<b>MAQUINA/EQUIPO</b>	<b>MARCA/TIPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Cargadora	Caterpillar 924	Afectada tiempo parcial
Retroexcavadora	Caterpillar 420 E	Afectada tiempo parcial

**CUADRO N° 13**

En la cantera operará una pala cargadora marca Caterpillar modelo 924 (Figura N° 14) entre otros equipos y maquinarias aún no definidos (Cuadro N° 13). Esta máquina tiene un cucharón de 2,3 m<sup>3</sup> de capacidad de carga, una potencia de 96 Kw (128 HP) y sus características generales son las descriptas en la Figura N° 14:

El transporte del material a obra se llevará a cabo mediante camiones propios o de terceros dependiendo del volumen de entrega del árido en un momento dado.

Los servicios de mantenimiento y reparación de los equipos mineros y de los camiones propios serán efectuados en la Base Puerto Madryn (BPM) o en talleres y estaciones de servicios autorizados de la ciudad de Puerto Madryn. La que denominamos aquí la Base Puerto Madryn (BPM) se refiere a las instalaciones de la firma “D’Adam Hermanos-Movimiento de Suelos” ([www.movimientosuelos.com.ar](http://www.movimientosuelos.com.ar)), empresa a quien se tercerizó la realización de algunos trabajos y provisión de servicios, y que sirve de apoyo logístico a este proyecto.



**FIGURA N° 14**

El proceso extractivo no demandará el uso de agua. Tampoco serán usadas sustancias químicas. A su vez, el proceso de selección de material arena-ripió se producirá mediante cribado por vía seca a través de una grilla vibratoria y una zaranda vibratoria instalados fuera del predio de esta cantera.

#### *2.7.1.2.- Infraestructura edilicia*

En el lugar no será instalada y/o construida infraestructura alguna.

#### *2.7.1.3.- Cantera*

Como inicio de los trabajos de exploración para determinar la calidad de los materiales, se abrió un frente de cantera de unos 10 m de largo por 3 m de ancho y 3 metros de profundidad (Foto N° 1). Este frente irá ampliándose hacia el sur en la medida en que avancen la explotación.

#### *2.7.1.4.- Playa de acopio del material*

Se ha previsto que en principio el material sea acopiado de acuerdo con sus características en una playa de unos 50 x 50 m (Foto N° 2), desde donde se cargará en los camiones que lo transportarán a obra.

#### *2.7.1.5.- Cerco forestal perimetral*

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 traer agua proveniente del sistema de reuso que provee gratuitamente la Cooperativa Eléctrica de Puerto Madryn.

#### *Anexo II 2.7.2.- Descripción del material a extraer*

Las rocas sedimentarias que serán extraídas en la cantera “**SOGIRIS 3**” son de dos tipos que hemos definido como Producto A (PA) y Producto B (PB).

##### *2.7.2.1.- Producto A*

El Producto A (PA) está constituido por el material friable de color claro, con alto contenido calcáreo que se encuentra constituyendo el Horizonte B2 (ver el apartado Edafología, pág. 11), que es apto para su uso como base de calles y caminos urbanos, para el relleno en la construcción de bases para la edificación de viviendas barriales (Fotos N° 17 y 18), constituyendo un material adecuado que ya fuera probado exitosamente con anterioridad, especialmente por el contenido de carbonato de calcio y de ceniza volcánica en algunos de sus niveles, sustancias que en su conjunto le dan al producto características óptimas de cohesión para el uso al que están destinados.

### 2.7.2.2.- *Producto B*

El Producto B (PB) responde a la presencia de un nivel no consolidado de canto rodado con matriz arenosa que, tras un proceso de selección por cribado y zarandeado en seco para la obtención de agregados pétreos de distintas granulometrías, será aprovechado en la industria de la construcción.

Debido a la friabilidad de las rocas presentes, el ataque a los bancos inferiores permitirá que los bancos superiores se derrumben por efecto de la gravedad, con lo que se obtiene una mezcla de materiales de distinta composición y granulometría que es especialmente apto para relleno tanto como para la fabricación de hormigón, ya que la presencia del material clástico proveniente de los Rodados Patagónicos incrementa su resistencia natural así como la mezcla de carbonatos, cinerita y arcillas ayuda a su cohesión.

### 2.7.3.- *Tipo de laboreo*

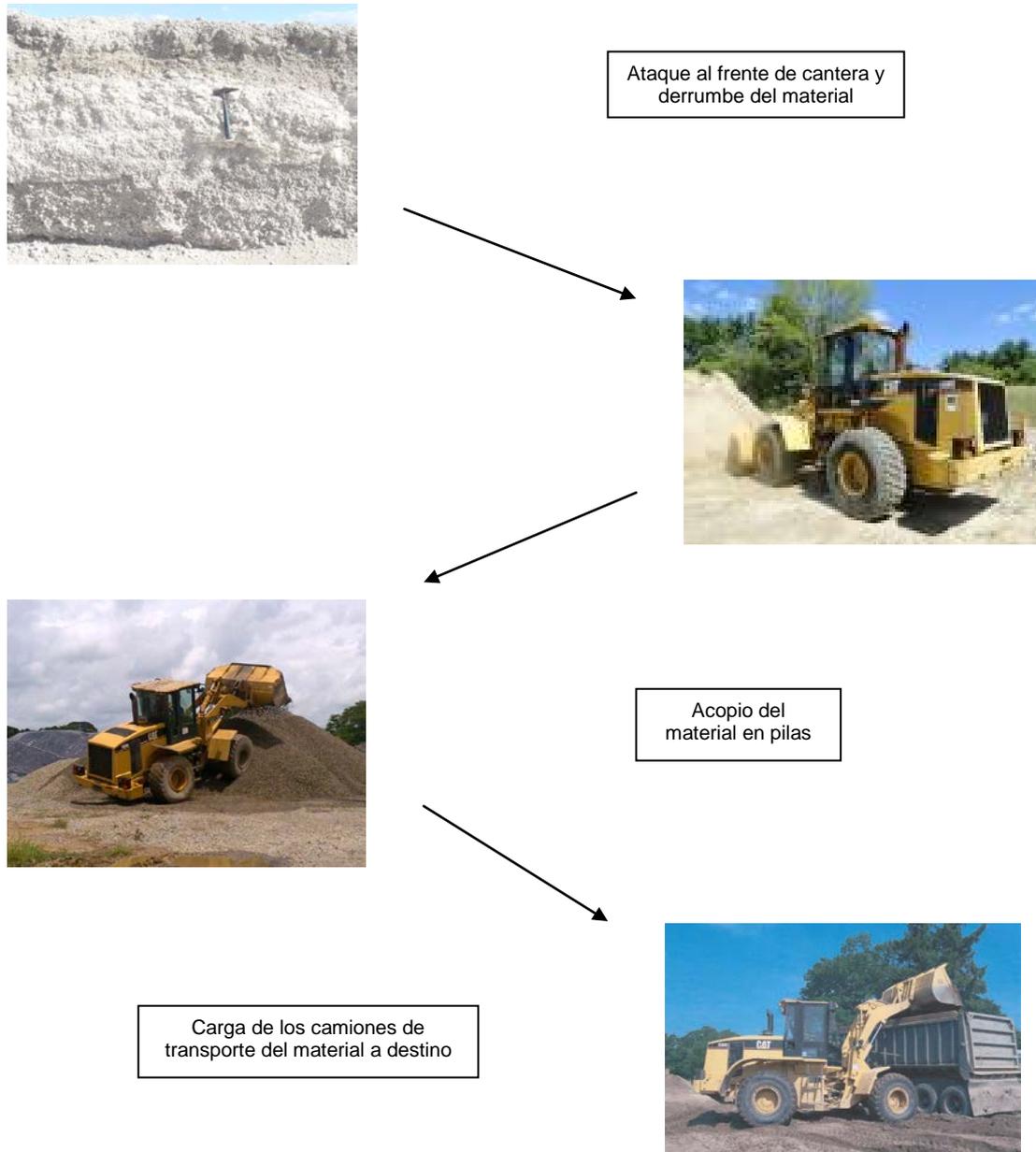
El método de extracción es muy simple y es el típico de canteras, que consiste en el minado a cielo abierto de un frente de ataque de más de dos metros de altura, que se describe según los siguientes pasos (Figura N° 15):

- 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 pala cargadora para generar el derrumbe de parte del mismo;
- Con la misma pala cargadora, el material carbonático (PA) se cargará y acopiará en pilas en la playa cercana;
- Carga en los camiones que lo trasladarán a su destino.

El PA proveniente del Horizonte B será usado como relleno tal y como se extrae de cantera.

En cuanto al material particulado (PB) proveniente del Horizonte B2, Rodados Patagónicos, recibirá un tratamiento de selección granulométrica para mejorar sus características y de acuerdo al uso previsto -arena y canto rodado-. Este tratamiento será realizado en una planta de selección ubicada fuera de los límites de esta cantera.

### Esquema del proceso de producción de material para relleno (PA):



**FIGURA Nº 15**

El volumen de producción estará vinculado con el ritmo de la demanda que generen las obras a ser abastecidas, de acuerdo con los contratos que a tal efecto puedan realizarse.

El proceso de producción de material seleccionado será llevado a cabo fuera de los límites de esta cantera y responde al siguiente desarrollo (Figura N° 16):

- El material particulado (arena y canto rodado, PB) proveniente de la parte inferior de la cantera se acopiará en pilas en la playa cercana;
- Luego se cargará en camiones que lo transportarán fuera de los límites de la cantera “**SOGIRIS 3**” con destino a la tolva de la criba para su separación en distintas granulometrías por cribado y zarandeado según demanda;
- Los materiales zarandeados serán acopiados en pilas según su granulometría.

El volumen de producción estará vinculado con el ritmo de la demanda que generen las obras a ser abastecidas, de acuerdo con los contratos que a tal efecto puedan generarse.

#### *2.7.4.- Procesamiento del material extraído y productos obtenidos*

Como ya se ha descrito, el material extraído de la cantera es separado en dos productos principales: a) material carbonático (PA), y b) ripio y arena (PB).

El PA no sufrirá ningún tipo de procesamiento y, tal como se extrae del frente de cantera, será acopiado en pilas desde donde se cargará en los camiones que lo transportarán a su lugar de destino en obra (Figura N° 15).

El material particulado será acopiado en pilas desde donde se trasladará fuera de los límites de la cantera para su carga en las tolvas de la criba y de la zaranda para su separación en distintos tamaños de grano según la demanda de la industria de la construcción. El producto será acopiado en distintas pilas de acuerdo con su granulometría; luego será cargado en camiones que lo transportarán a su lugar de destino en obra (Figura N° 16).

La delgada capa de suelo y el material que por alguna razón no sea utilizable serán acopiados en un sector a determinar para su uso posterior en el cierre y restauración de la cantera en lo relativo a la recomposición de los niveles.

### Esquema del proceso de producción de material seleccionado (PB):

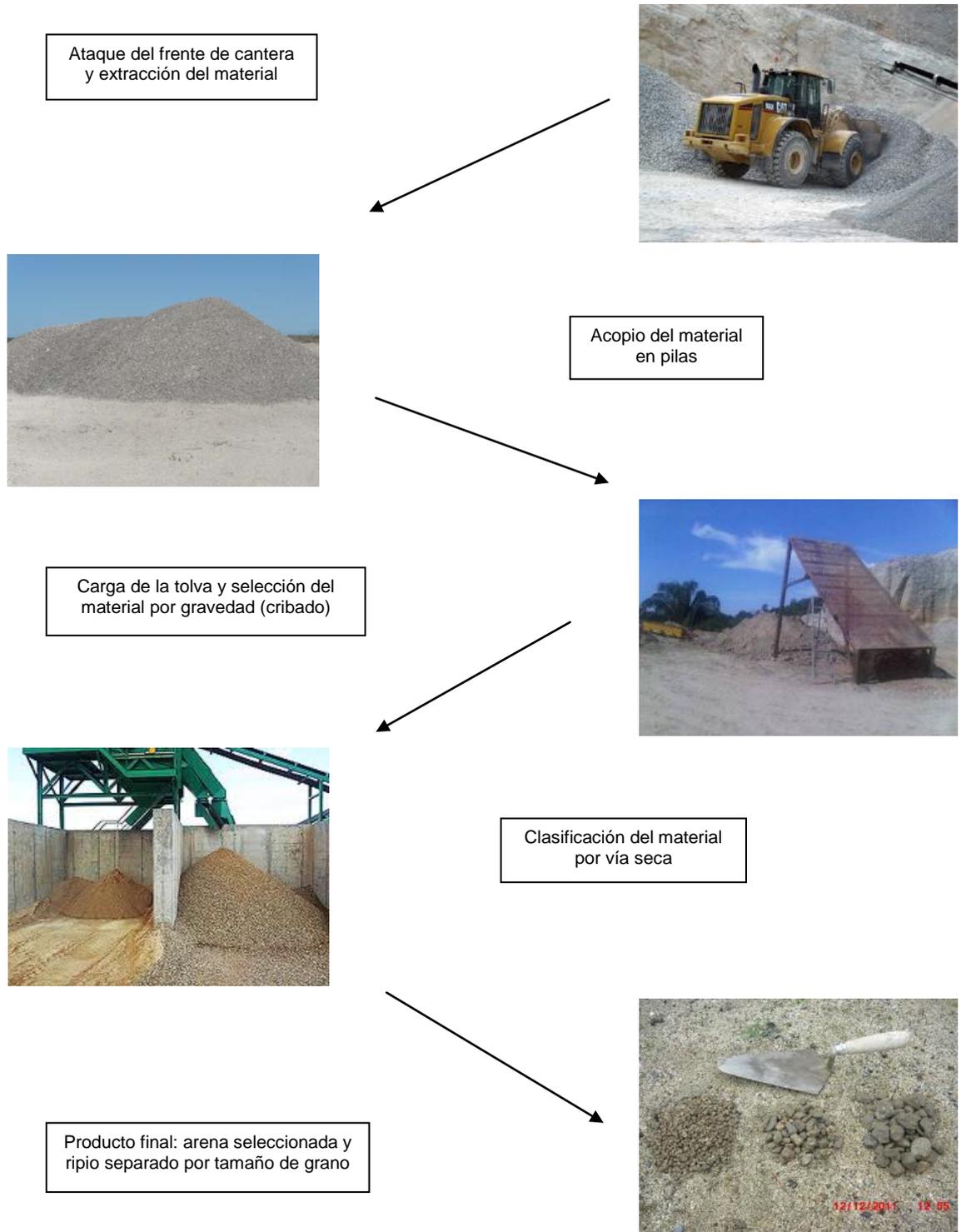


FIGURA Nº 16

#### *2.7.5.- Destino de la producción*

El PA será usado como material de base, para relleno y compactación de calles y rutas urbanas, como relleno y construcción de bases para viviendas barriales, en tanto el PB seleccionado por tamaño será destinado a la industria de la construcción en general.

#### *2.7.6.- Costos e insumos de producción*

La producción del material de cantera para relleno no demandará insumos especiales. La operación de extracción y carga estará a cargo de una pala cargadora Caterpillar que atacará el frente de cantera provocando el derrumbe del material no compactado, que será cargado y apilado en la playa de acopio, desde donde la misma máquina lo depositará en camiones que lo transportarán hasta el lugar de obra.

Este movimiento se estima que demandaría 150 litros /día de gas oil si se operara al máximo, pero su operación dependerá de la demanda de obra.

En cuanto a los costos de personal, materiales y ropa de seguridad para el personal, repuestos y services de la máquina, etc., no es posible calcularlos en este momento porque dependerán del volumen de actividad que tenga la cantera y el ritmo de explotación, parámetros que surgirán de los contratos de provisión de áridos que puedan celebrarse.

### **3.- GENERACION DE EFLUENTES LÍQUIDOS**

Durante la operación de la cantera no habrá generación de efluentes líquidos.

### **4.- GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS**

No habrá generación de efluentes sólidos o semisólidos de tipo domiciliario durante la operación de la cantera. No habrá generación de residuos peligrosos como aceites y grasas de desecho porque los trabajos de mantenimiento y services de máquinas y equipos serán realizados en la BPM o en talleres apropiados. Trapos sucios de grasas o sustancias similares que

podieran generarse accidentalmente por la operación de máquinas y camiones en el lugar, serán depositados en contenedores apropiados y retirados periódicamente por alguna empresa especializada autorizada.

Los lugares de depósito de desechos serán convenientemente identificados mediante cartelería apropiada.

### **5.- GENERACION DE EMISIONES GASEOSAS**

Las emisiones gaseosas emitidas durante la operación de la cantera serán las generadas por los motores a combustión interna de la cargadora y otros equipos diesel como los motores de los camiones. Pero se estima que los gases de escape serán rápidamente disipados por el viento siempre presente de manera que no habrá ningún tipo de contaminación al respecto.

### **6.- GENERACION DE MATERIAL PARTICULADO**

El movimiento de las máquinas y camiones generará la emisión de polvo en suspensión, estimándose que el viento en este caso disipará rápidamente el efecto del polvo fugitivo, tal como se puede observar actualmente con relación al tránsito vehicular por la RP4.

### **7.- GENERACION DE RUIDOS**

Los motores diesel generarán un cierto nivel de ruido, pero debido a la ausencia de pobladores en el lugar, no tendrá ninguna consecuencia no querida. La creación a futuro de una cortina forestal contribuirá a mitigar los efectos del ruido generado en el lugar.

### **8.- GENERACIÓN DE CALOR**

La explotación de la cantera y el movimiento de las máquinas no producirá emisión de calor a la atmósfera.



## **IV.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **1.- DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **1.1.- Definición**

La actividad minera es capaz de impactar severamente sobre el medio natural si el operador no toma en cuenta los parámetros necesarios para disminuir los efectos de su acción. Por eso es importante formular un plan de seguimiento y control de las tareas para prevenir y eventualmente subsanar los daños que los trabajos mineros puedan producir al medio ambiente.

Para ello debemos tener en cuenta:

- Primero:** que los trabajos que sean realizados en cada etapa sean los previstos y no otros.
- Segundo:** que de esa forma, los impactos sean los previstos y no otros.
- Tercero:** que si se ha de producir algún cambio, sea anunciado con antelación suficiente como para prevenir los impactos que pueda producir.
- Cuarto:** tomar nuevas e inmediatas medidas correctoras si se producen efectos imprevistos, inevitables o accidentes.

El plan de manejo ambiental implementado por el titular de la cantera y las normas de convivencia con el ambiente establecidas para su personal y el de sus contratistas son muy estrictas en cuanto a la preservación del medio y el destino de los residuos.

#### **1.2.- Tipología**

Para realizar la presente evaluación del Impacto Ambiental se apeló a metodologías cualitativas que permiten valorar el proceso a través de la realización de comparaciones entre diferentes alternativas producidas en el mismo lugar en distinto momento. Asimismo, se han usado las características descriptas en el Cuadro N° 14 para armar la matriz resultante que obra en el Cuadro N° 15.

En la matriz del Cuadro N° 15 se tomó todo el proyecto como una entidad indivisible, de la cual se analizó cada una de las variables identificadas

como un elemento ambiental potencialmente afectado, para llegar a la valoración de los trabajos realizados en su totalidad.

### CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS

CARACTERISTICA RELATIVA A	NOTA	DEFINICION
1. Carácter genérico del impacto	Positivo	Es beneficioso respecto de la situación anterior
	Negativo	Es perjudicial respecto de la situación anterior
2. Tipo de acción	Directa	Indica el modo de incidencia de los factores sobre los elementos ambientales
	Indirecta	
3. Sinergia o acumulación	Si	Indica la presencia de efectos poco importantes o no que pueden ser acumulativos en el tiempo
	No	
4. Proyección en el tiempo	Temporal	El efecto desaparece al desaparecer la causa
	Permanente	El efecto permanece al desaparecer la causa
5. Proyección en el espacio	Localizado	El efecto es puntual
	Extensivo	El efecto afecta un área considerable o mayor
6. Extensión del efecto	Proximal	El efecto se mantiene cercano a la causa
	Distal	El efecto se manifiesta a distancias mayores
7. Reversibilidad natural	Reversible	El efecto desaparece naturalmente con el tiempo
	Irreversible	El efecto se mantiene a través del tiempo
8. Recuperación	Recuperable	El efecto desaparece con medidas correctoras
	Irrecuperable	El efecto no desaparece

**CUADRO N° 14**

Para ello se analizaron las **Características de los Impactos** en las columnas 1 a 8, evaluando las distintas variables para emitir el **Dictamen** que se vuelca en las columnas 9 a 11, en las que se analiza la necesidad de implementar medidas correctoras para evitar o aminorar los efectos de la causa; la probabilidad de ocurrencia del efecto en relación con el potencial de la causa; y si la acción afecta o no a recursos protegidos, tales como determinada flora, fauna, recursos culturales y arqueológicos, espacios protegidos y otros elementos que han de preservarse más allá de la importancia del proyecto.

Las columnas 12 y 13 incluyen la **Valoración** del efecto sobre el medio a través de las características del impacto, calificándolo de acuerdo a su magnitud en:

- ✓ **Compatible:** Cuando el impacto es de poca significación. No se necesitan otras medidas correctoras y la recuperación se realiza de forma natural después del cese de la acción.
- ✓ **Moderado:** Cuando la recuperación requiere un cierto tiempo y es aconsejable aplicar medidas correctoras.
- ✓ **Severo:** Cuando la recuperación demandará un largo tiempo y será necesaria la aplicación de medidas correctoras.
- ✓ **Crítico:** Cuando la magnitud del impacto es tal que se produce una pérdida permanente de la condición original, aún cuando se apliquen medidas correctivas.

Esta clasificación de la magnitud del impacto la hemos usado para realizar la valoración final del programa.

La magnitud de los trabajos a realizar y su escasa significación sobre el medio ambiente justifica la inclusión de la columna 13 en la cual se contempla la posibilidad de la **ausencia de impactos significativos**, condición que se da cuando el medio natural no es afectado o cuando el efecto de la acción tiene una incidencia tan pequeña que la restauración se da en forma inmediata a través de las mismas condiciones naturales de recuperación del medio, como cuando el viento disipa rápidamente el polvo del camino levantado por un vehículo en marcha.

## **2.- DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### ***2.1.- Impacto sobre la geomorfología***

#### ***2.1.1.- Modificaciones de la topografía***

La operación de la cantera implica realizar trabajos de excavación para extraer el material que se encuentra bajo el nivel general del entorno. La



construcción y operación de la cantera implica la creación de una forma negativa de bordes regulares (Figura N° 15, Foto N° 1) cuya influencia sobre el entorno natural será mínima.

#### *2.1.2.- Descripción de las escombreras*

El impacto sobre el ambiente será mínimo porque la forma de explotación de la cantera generará solamente acumulaciones de suelo que serán acopiadas en los bordes del área de operación para su aprovechamiento futuro en la recomposición del lugar al fin del período de actividad. Todo el otro material extraído será destinado a obra.

#### *2.1.3.- Alteración de taludes y pendientes*

La cantera como tal todavía no existe pero se ha previsto que los taludes laterales tengan la inclinación adecuada para evitar la caída o deslizamiento de material. Solamente el frente de explotación de la cantera tendrá un talud vertical de acuerdo con el tipo de explotación. La parte anterior de la cantera estará constituida por una rampa de poca pendiente que facilite el ingreso, operación y egreso de máquinas y camiones.

#### *2.1.4.- Incremento de los procesos erosivos*

Los trabajos mineros en la cantera no ocasionarán el incremento de los procesos erosivos en el área.

#### *2.1.5.- Riesgo de inundación*

La alta permeabilidad del suelo local permite la rápida infiltración de las aguas pluviales y elimina el riesgo de inundación. No hay riesgo de generación de escorrentías o inundaciones de flujo laminar.

#### *2.1.6.- Irreversibilidad del impacto*

La construcción y existencia de la cantera introducirá un elemento nuevo que morfológicamente cambia la monotonía mesetiforme del relieve local.

### **2.2.- Impacto sobre las aguas**

#### *2.2.1.- Aguas superficiales*

No hay cursos de agua ni lagunas en el área, de manera que los trabajos no tendrán efecto alguno.

### *2.2.2.- Aguas subterráneas*

Las tareas no producirán impacto sobre la calidad del agua subterránea porque no afectará al recurso.

## **2.3.- Impacto sobre la atmósfera**

### *2.3.1.- Gases y humos*

La generación de humos provenientes de los gases de combustión de los motores diesel tendrá un efecto mínimo sobre el entorno debido al escaso volumen de la afectación.

### *2.3.2.- Polvos y material particulado*

El movimiento de los vehículos ocasionará el levantamiento de polvo pero no habrá contaminación fuera del emplazamiento del proyecto ni sobre las poblaciones cercanas ya que el viento ayudará a la dispersión rápida de las emisiones, disminuyendo sus efectos.

### *2.3.3.- Ruidos y vibraciones*

El uso de vehículos movidos por motores a explosión genera un impacto sonoro puntual que se notará solamente en las adyacencias de las máquinas. Habrá límites de velocidad que deberán respetarse y todos los motores tendrán instalados los correspondientes silenciadores para disminuir en lo posible la contaminación sonora.

No habrá generación de vibraciones que puedan afectar el entorno.

## **2.4.- Impacto sobre el suelo**

La erosión del suelo es un serio problema en la región patagónica y su gravedad depende de condiciones tales como el tipo del suelo, el clima, la topografía y la actividad generada por el hombre. El uso del suelo estaba relacionado con la actividad ganadera de la cría de ovinos, actualmente finalizada por varias razones, entre ellas la cercanía de un conglomerado urbano importante.

La actividad minera programada no usará sustancias químicas durante la operación, de manera que no se producirán cambios físicos o composicionales en el suelo del lugar.

Según lo planeado, la delgada capa de suelo será levantada junto con la vegetación y trasladada a un sector cercano para su acopio hasta el momento del cierre de cantera y restauración.

## **2.5.- Impacto sobre la flora y la fauna**

### **2.5.1.- Flora**

La flora ejerce un papel importante con relación al paisaje local y por su vinculación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio. La explotación minera afectará de manera insignificante a la fauna y la flora locales. Con relación a la flora, la actividad no producirá un daño significativo al medio; se afectará la vegetación natural de coirones y arbustos bajos a medida que avance el frente de cantera. La diversidad de las especies no será afectada, de manera que la actividad es compatible con el medio por la ausencia de impactos significativos.

### **2.5.2.- Fauna**

La presencia de fauna silvestre en un lugar está fuertemente ligada a la existencia de varios factores físicos (agua, vegetación) y su evolución natural está fuertemente condicionada por las acciones antropogénicas en el medio.

La cercanía de un centro urbano importante junto con la existencia de rutas muy transitadas ha degradado el medio natural y han llevado a la fauna natural a alejarse y buscar refugio en lugares más solitarios a través de un proceso irreversible generado por el avance de la actividad humana sobre los medios naturales.

El lugar ya se encuentra profundamente alterado por la intervención del hombre, de manera que las características puntuales de los nuevos trabajos harán que el impacto se produzca sobre un lugar árealmente muy restringido que ya ha registrado cambios profundos, donde no es habitual la presencia de especies silvestres.

La actividad programada no necesitará de medidas correctoras y no afectará recursos protegidos, así que consideramos que la magnitud de estos trabajos será compatible con el medio ambiente.

## **2.6.- Modificaciones sobre el paisaje e impacto visual**

### **2.6.1.- Definiciones**

Se entiende por paisaje a la experiencia perceptiva que tiene cada individuo respecto del entorno y por lo tanto es subjetiva, variable y depende de la capacidad de percepción individual en un momento dado. Esa experiencia subjetiva está profundamente ligada tanto a los órganos de percepción (vista, oído, olfato, tacto) como al estado de ánimo y bagaje cultural del observador.

El paisaje es un indicador del estado de los ecosistemas y se considera actualmente un recurso más, en el sentido socioeconómico del término; es un recurso renovable por su carácter dinámico, cambiante, y, cuando el paisaje se muestra original, natural, límpido, subjetivamente es considerado de valor estético superior por la mayoría de la población.

La valoración del paisaje desde este punto de vista es indispensable para la industria turística.

### **2.6.2.- Impacto visual**

La cantera representa en sí misma una depresión artificial construida en un terreno plano, de manera que visualmente no altera el paisaje que la rodea porque no es visible para el observador promedio salvo que transite en su adyacencia, único lugar desde donde es posible visualizarla.

La cantera no es visible desde la RP4, por lo tanto no será visible para el ciudadano común que pueda transitar por esa vía.

El contaminante paisajístico será producido por el impacto visual ocasionado por el movimiento de máquinas y de camiones transportando su carga de áridos por la RP4.

### **2.6.3.- De los atributos paisajísticos**

La calidad paisajística del entorno, alterada por obras viales ya ejecutadas, se verá afectada por el movimiento de máquinas y camiones por la RP4. Sin embargo, toda esta actividad no visible para el observador común que transite la ruta.

#### **2.6.4.- Irreversibilidad del impacto**

Los trabajos de explotación ocasionarán un impacto leve sobre el medio desde el punto de vista visual y paisajístico porque se producen en un relieve plano pero en un nivel negativo. El ciudadano común que transita por las rutas cercanas no percibirá ningún efecto, ya que la cantera no será visible desde la RP4.

### **2.7.- Impacto sobre el medio sociocultural local**

#### **2.7.1.- Impacto sobre la población**

Desde el punto de vista sociocultural el proyecto traerá algunas ventajas a la zona de Puerto Madryn porque lo extraído de la cantera será usado como material de base y relleno para el trazado de nuevas calles y como relleno en la preparación de bases para unidades habitacionales (Fotos N° 17 y 18) facilitando la construcción de nuevos barrios, así como la provisión de áridos a la industria de la construcción local, todo lo cual ocasionará indirectamente un impacto positivo por la ocupación de mano de obra y los beneficios que brindará a la economía local por su influencia macroeconómica.

#### **2.7.2.- Impacto sobre la salud de la población**

La actividad canteril no afectará la salud de las personas ya que no hay población permanente en el área de influencia de los trabajos. El escaso volumen de material particulado y gases que sean expulsados a la atmósfera serán rápidamente dispersados por el viento, de manera que no habrá contaminación notable en este sentido.

#### **2.7.3.- Impacto sobre la red vial e infraestructura cercana**

No habrá impacto sobre la red vial ya que se encuentra preparada para el tránsito de camiones. No hay edificación alguna en las cercanías de la cantera, de manera que no habrá establecimientos afectados por la actividad.

#### **2.7.4.- Impacto sobre la economía y generación de empleo**

La influencia de la cantera es indirecta y positiva. La edificación de nuevas viviendas generará la creación de nuevos puestos de trabajo en la industria de la construcción local y un mayor movimiento macroeconómico derivado de la mayor ocupación de mano de obra local.

El personal nuevo que será ocupado en el proyecto dependerá de la demanda de cada uno de los productos que serán ofrecidos.

#### *2.7.5.- Impacto sobre bienes culturales*

En el ámbito proximal a la cantera no se encuentran restos arqueológicos, paleontológicos, religiosos, culturales o históricos que deban ser preservados, por lo que no habrá impacto en este aspecto.

### **2.8.- Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental del Proyecto**

#### *2.8.1.- Antecedentes y consideraciones para el cálculo*

La Resolución N° 177-SADS/2007 y posteriores relacionadas, emanadas de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, establecen la obligatoriedad de presentar con el carácter de Declaración Jurada el cálculo del Índice de Nivel de Complejidad Ambiental inicial (NCAi) que debe ser elaborado de acuerdo con los criterios establecidos en aquella normativa.

Y teniendo en cuenta que:

- a) en el Anexo II de la Resolución N° 177-SADS/2007 el valor del Rubro (Ru) se determina según el Código Industrial Internacional Unificado (CIIU) teniendo en cuenta las características de las materias primas que se emplearán, los procesos que se utilizarán y los productos que se elaborarán, la actividad que se denuncia pertenece al Grupo 1 (CIUU 141300, según Anexo I de la Resolución N° 1639-SADS/2007);
- b) en la Resolución N° 481-SAyDS/2011 se establece que los criterios que guían la inclusión de actividades se focalizan en riesgos vinculados al manejo de sustancias tóxicas o con poder contaminante, su eventual liberación al ambiente ante hechos accidentales y sus probables impactos sobre el ambiente, y que tales criterios deben profundizar la diferenciación del nivel de riesgo de cada establecimiento en particular mediante la consideración de elementos relacionados con características inherentes al tipo y escala de las operaciones, como así también con la acreditación de prácticas de gestión ambientalmente responsables; y que

c) en la Resolución N° 481-SAyDS/2011 se establece que aquellos rubros o actividades riesgosas que obtengan un NCAi igual o superior a 14,5 puntos son los que deben cumplir con la obligación establecida en el artículo 22 de la Ley Nacional N° 25.675 (contratación del seguro ambiental);

#### 2.8.2.- Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental Inicial (NCAi)

La Resolución N° 177-SADS/2007 establece la siguiente fórmula de cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental inicial (NCAi):

Donde:

$$\text{NCA} = \text{Ru} + \text{ER} + \text{Ri} + \text{Di} + \text{Lo}$$

**Rubro (Ru) = 1**

= CIUU 141300 = Grupo 1 = Valor 1

**Efluentes y Residuos (ER) = 3**

Habrá emisión de gases de combustión de hidrocarburos líquidos durante la operación de los motores diesel de máquinas y equipos.

= Tipo 1 = Valor 3

**Riesgo (Ri) = 0**

Riesgo por aparatos sometidos a presión = Valor 0

Riesgo acústico = Valor 0

Riesgo por sustancias químicas = Valor 0

Riesgo por explosión = Valor 0

Riesgo de incendio = Valor 0

**Dimensionamiento (Di) = 0**

Cantidad de personal hasta 15 personas = Valor 0

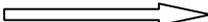
Potencia instalada hasta 25 HP = Valor 0

Relación de superficies hasta 0,2 = Valor 0

**Localización (Lo) = 3**

Zona: Industrial Exclusiva o Rural: Valor 1

Infraestructura de Servicios: No hay instalación de redes de agua, cloacas, gas ni luz = Valor 2

**NCAi = 1 + 3 + 0 + 0 + 3 = 7**            **PRIMERA CATEGORIA**

El cálculo del Nivel de Calidad Ambiental inicial (NCAi) para el Proyecto Minero Cantera “**Sogiris 3**” arrojó un resultado igual a 7 puntos, por lo que no está alcanzado por la obligación de contratar el seguro ambiental.



## **V.- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **1.- OBJETIVOS**

El trabajo de explotación de la cantera “**SOGIRIS 3**” está respaldado por el programa ambiental implementado por el titular de la actividad a través de los siguientes contenidos, que incorporan la dimensión ambiental como elemento continuo en la toma de decisiones:

- ✓ Identificación de los posibles impactos;
- ✓ Planeamiento e implementación de medidas de mitigación y/o de corrección;
- ✓ Monitoreo del ambiente corrigiendo las medidas de mitigación o agregando medidas de restauración, si fuera necesario.

El Plan de Manejo Ambiental constituye la definición y organización en el tiempo de las actividades que garanticen el cumplimiento de las medidas de prevención, control, mitigación o compensación propuestas. Estas acciones permitirán monitorear la pertinencia y acierto de las previsiones sobre el comportamiento del desarrollo del proyecto con relación al medio, así como introducir las correcciones que fueran necesarias, garantizando el adecuado desempeño ambiental y social del proyecto a lo largo de toda su vida útil, incluyendo las etapas de operación y abandono.

### **2.- MEDIDAS Y ACCIONES DE PREVENCIÓN**

#### ***2.1.- Medidas relativas a***

##### ***2.1.1.- La geomorfología***

Los trabajos programados serán llevados a cabo abriendo una cantera bajo nivel de la geomorfología local, plana y mesetiforme, creando una forma nueva representada por una depresión artificial de bordes rectos (Figura N° 15, Fotos N° 1 y 2).

Esta depresión no será visible desde la RP4.

### *2.1.2.- Las aguas*

No hay cursos de agua superficiales ni escorrentías que puedan ser afectados de alguna forma. La calidad del recurso no se verá afectada por algún tipo de contaminación porque la actividad no usará agua ni líquidos y/o sustancias químicas de ninguna especie, por lo que no habrá tampoco percolación que pueda afectar el agua subterránea. La explotación de la cantera no generará efluentes líquidos que puedan afectar el uso actual o futuro del recurso. El agua para riego de las huellas mineras y de la cortina forestal será traída desde Puerto Madryn en un camión cisterna.

### *2.1.3.- La atmósfera*

Los gases, ruidos y polvos generados por las máquinas en movimiento afectarán levemente el ambiente durante períodos de tiempo muy cortos debido a la presencia casi constante del viento que disipará rápidamente sus efectos. La ausencia tanto de fauna mayor como de pobladores en el área contribuirá a disminuir los efectos de la operación minera.

### *2.1.4.- El suelo*

El suelo que se remueva será acumulado para que pueda ser repuesto al fin de los trabajos, en tanto los bordes de la cantera serán suavizados evitando pendientes excesivas. Se evitará el derrame de aceites, grasas y combustibles de origen mineral que puedan contaminar el suelo y si ocurriera un volcado accidental, se levantará la totalidad del suelo contaminado que será llevado a Puerto Madryn para su tratamiento y digestión.

### *2.1.5.- La fauna*

Los animales más grandes evitan el área por la presencia humana de manera que no se encuentran en las cercanías. La caza no está permitida.

### *2.1.6.- La flora*

El avance del frente de la cantera demandará el desmonte de la flora local coincidente con la franja de avance y explotación. Se tomarán los recaudos necesarios para que el sector sujeto a desmonte sea el mínimo indispensable. Ya se ha desmontado una superficie aproximada de dos

hectáreas para la apertura de la cantera y creación del playón donde se edificará la infraestructura necesaria para la actividad.

#### 2.1.7.- *El ámbito sociocultural*

La actividad en la cantera no ocasionará efectos perjudiciales en el ámbito sociocultural de Puerto Madryn.

#### 2.1.8.- *Cartelería*

En el área del proyecto será instalada la cartelería necesaria con los avisos e instrucciones necesarios para desarrollar la actividad con la seguridad aconsejable. Para ello se ha previsto la instalación de distintos carteles de seguridad, parte de los cuales ya se instaló en la cantera vecina a la RP4 que es por donde se realiza el acceso a “**SOGIRIS 3**”:

- ✓ Cartelería vial:
  - Preventiva de aviso de entrada y salida de camiones sobre la RP4 en ambos sentidos y a distancia adecuada (Foto N° 25),
  - Preventiva en las huellas interiores del predio indicando velocidad máxima, existencia de polvo en el ambiente y otros que pudieran ser necesarios (Foto N° 26).
- ✓ Cartelería de prevención de accidentes:
  - Preventiva de seguridad en las adyacencias de la criba y de los motores impulsores del sector de canteras (Fotos N° 27 y 28),
  - Preventiva de seguridad en los lugares donde la operación minera podría desatar algún riesgo sobre personas o bienes.
- ✓ Cartelería de seguridad:
  - Preventiva de seguridad indicando la ubicación de matafuegos, botiquín de primeros auxilios, lugares con peligro de descargas eléctricas, y otros que pudieran ser necesarios o aconsejables.

Entretanto, en la Base Puerto Madryn (Área Industrial de Puerto Madryn sobre la RP10) es donde se encuentra el depósito de máquinas y herramientas, depósito de combustibles y área administrativa de “**D’Adam Hermanos-Movimiento de Suelos**” ([www.movimientosuelos.com.ar](http://www.movimientosuelos.com.ar)), a quien

se tercerizó la realización de apoyo logístico a este proyecto. En el Anexo I se muestran las medidas de control ambiental y seguridad tomadas en el lugar (Fotos N° 19 a 24).

### **3.- PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**

El Plan de Monitoreo incluirá básicamente los siguientes aspectos:

- ✓ Control del frente de cantera para evitar el desmonte innecesario.
- ✓ Control de limpieza en la operación de la cantera y retiro de los residuos sólidos que pudieran generarse accidentalmente.
- ✓ Control de la velocidad de los vehículos.
- ✓ Control del estado mecánico de los vehículos.

### **4.- PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL**

El Plan de Contingencia Ambiental es un instrumento de gestión que tiene por objeto establecer las estrategias y programas que se deben ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger los componentes ambientales presentes en la zona del proyecto, definiéndose como contingencia a todo suceso o situación no deseada que pudiera ocurrir dentro del ámbito de influencia de la cantera. Debe contemplar la identificación, reducción y prevención de riesgos, la atención de emergencias y la eventual rehabilitación en casos de desastre tendiendo a disminuir o minimizar los daños y pérdidas que pudieran ocurrir.

Ante la ocurrencia de una contingencia, es responsabilidad del titular del yacimiento la implementación del Plan asegurando la disponibilidad de los recursos necesarios. Cada trabajador es responsable de actuar conforme a estos procedimientos.

La atención de la emergencia se inicia movilizandolos recursos humanos y físicos hacia las áreas sensibles y los sitios de control del evento. Las actividades inmediatas se orientan a dominar o eliminar la causa de la emergencia, prevenir la aparición de otras calamidades, evacuar personas en

peligro y prohibir el ingreso de las mismas a dichos lugares, atender heridos y transportarlos a centros de ayuda, alertar a los centros y entes de ayuda y administrativos sobre la situación presentada.

No se ha tenido en cuenta la ocurrencia de aluviones o avenidas de agua debido a las características climáticas que hacen altamente improbable esta contingencia.

CONTINGENCIA	RECURSO AFECTADO	MEDIOS DE ASISTENCIA INVOLUCRADOS
Deslizamiento o derrumbe de taludes	Personal	Asistencia médica de emergencias
	Maquinaria	Taller especializado
Incendio de pastizales y matorrales	Personal Flora y fauna Suelo Maquinaria	Bomberos Voluntarios de Puerto Madryn
Derrame accidental de hidrocarburos	Maquinaria	Taller especializado Empresa de recolección de residuos peligrosos
Accidente de tránsito	Personal	Asistencia médica de emergencias
	Maquinaria	Taller especializado

**CUADRO N° 16**

## **5.- PLAN DE CIERRE**

Cuando los trabajos mineros cesen, se procederá al cierre de la cantera tomando las siguientes prevenciones:

- ✓ Eliminación de las pilas de material que pudieran haberse formado para lograr formas regulares y parejas.

- ✓ Reposición del suelo en lugares adecuados para facilitar la revegetación natural.
- ✓ Eliminación de las pendientes de alto grado para evitar escorrentías y procesos erosivos en los bordes de la cantera.
- ✓ Instalación de un cerco o alambrado de protección perimetral.

## **6.- PLAN DE MONITOREO POST-CIERRE**

El monitoreo post-cierre dependerá de los resultados obtenidos a ese momento y responderá a las normativas existentes.



Rawson, Noviembre de 2014.-



Lic. RICARDO M. BAGALCIAGA  
GEOLC30  
M. NAC. 1039 - M. PROV. 099

## **VI.- BIBLIOGRAFIA**

- (1) ARCE, M. E. y S. A. GONZALEZ, 2000. "Patagonia, un jardín natural". Arce-González Editores. Pp. 1-139. Comodoro Rivadavia.
- (2) AYALA CARCEDO, F. y L. VADILLO FERNANDEZ. 1999. *Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid. Pp.1-332.
- (3) BELTRAMONE, C. y C. MEISTER, 1993. "Paleocorrientes de los Rodados Patagónicos, tramo Comodoro Rivadavia – Trelew". Asociación Geológica Argentina, Revista 47 (2): 147-152. Buenos Aires.
- (4) CABRERA, A. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería". Tomo II. Editorial Acme. Pp. 1-85.
- (5) CAMACHO, H. H., 1966. "Invertebrados fósiles". EUDEBA-Editorial Universitaria de Buenos Aires: 1-707. Buenos Aires.
- (6) CAMACHO, H. H., 1979. "Descripción Geológica de la Hoja 47h-48g Bahía Camarones, provincia del Chubut". Servicio Geológico Nacional, Boletín 153: 1-29. Buenos Aires.
- (7) CHEBLI, G., C. NAKAYAMA y J. C. SCIUTTO. 1979. "Mapa Geológico de la Provincia del Chubut". 7º Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Actas (I): 639-655.
- (8) CIONCHI, J. L., 1988. "Geomorfología de Bahía Bustamante y zonas adyacentes, Chubut". Asociación Geológica Argentina, Revista XLIII (1): 51-62. Buenos Aires.
- (9) CORTELEZZI, C. R., O. E. DE SALVO y F. DE FRANCESCO, 1965. "Estudio de las gravas tehuelches de la región comprendida entre el río Colorado y el Río Negro, desde la costa de la Provincia de Buenos Aires hasta Choele Choel". Segundas Jornadas Geológicas Argentinas, Tomo II: 65-87. Tucumán.
- (10) CORTELEZZI, C: R., F. DE FRANCESCO y O. E. DE SALVO, 1968. "Estudio de las gravas tehuelches en la región comprendida entre el Río Negro y el río Colorado, desde la costa atlántica hasta la cordillera". Terceras Jornadas Geológicas Argentinas, Tomo III: 123-145. Buenos Aires.
- (11) CORTES, J. M., 1981. "Estratigrafía cenozoica y estructura al oeste de la Península de Valdés, Chubut. Consideraciones tectónicas y paleogeográficas". Asociación Geológica Argentina, Revista XXXVI (4): 424-445. Buenos Aires.
- (12) DEL VALLE, H. 1998. *Patagonian Soils, a regional synthesis*. Ecología Austral 8, 103-123. Asociación Argentina de Ecología.
- (13) DEL VALLE, H., C. Beltramone y F. Kozac. 1983. *Reconocimiento geomorfológico edafológico del sector noroeste del Chubut, mediante el empleo de información Landsat*. Cenpat. ISSN 0325 9439. Contribución N° 68. Chubut, Argentina.
- (14) DEL VALLE, H. 1998. "Patagonian soils: A regional synthesis". Asociación Argentina de Ecología. Revista Ecología Austral 8:103-123. Buenos Aires.
- (15) FIDALGO, F. y J. C. RIGGI, 1970. "Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos". Asociación Geológica Argentina, Revista 25 (4): 430-443. Buenos Aires.
- (16) FRANCHI, M., M. HALLER, O. LAPIDO, R. PAGE y A. PESCE, 1975. "Geología de la región nororiental de la Provincia del Chubut, Argentina". 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas (4): 125-139. Buenos Aires.
- (17) GOMEZ OREA, D. 1999. *Evaluación de Impacto Ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 2003. Pp. 1-749.
- (18) GONZALEZ BONORINO, F. y M. E. TERUGGI, 1952. "Léxico sedimentológico". Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Publicaciones de extensión cultural y didáctica N° 6: 1-164. Buenos Aires.
- (19) GRIGERA, D. y C. UBEDA, 1997. *Recategorización del estado de conservación de la fauna de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur: un análisis de sus resultados*. Gayana Zool. (61): 113-124.
- (20) HALLER, M., 1978. "Estratigrafía de la región al poniente de Puerto Madryn, Provincia del Chubut, Argentina". 7º Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Actas (I): 285-297. Buenos Aires.

- (21) HALLER, M., 1981. "Descripción geológica de la Hoja 43h Puerto Madryn, Provincia del Chubut". Servicio Geológico Nacional, Boletín 184: 1-41. Buenos Aires.
- (22) HALLER, M., C. MEISTER, A. MONTI y N. WEILER, 2005. "Hoja Geológica 4366-II Puerto Madryn". Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 289: 1-39. Buenos Aires.
- (23) HATFIELD RESEARCH. *Establecimiento de Datos de Calidad Ambiental. Estudios Ambientales de Base en la Zona Sur del País.* (PASMA II). Secretaría de Minería.
- (24) HOLMES, A. y D. HOLMES. 1987. *Geología Física.* Ediciones Omega. Barcelona. Pp. 1-812.
- (25) INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGRARIA. 1990. *Atlas de suelos de la República Argentina.* Tomo I. SAGPyA. Proyecto PNUD Arg. 85/019. INTA Buenos Aires. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales.
- (26) LEMA, H, A. BUSTEROS y M. FRANCHI, 2001. "Hoja Geológica 4566-II y IV, Camarones". Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 261: 1-46. Buenos Aires.
- (27) LESTA, P. y R. FERELLO. 1972. "Región extraandina de Chubut y norte de Santa Cruz". En *Geología Regional Argentina* (A. Leanza ed.). Academia Nacional Ciencias Córdoba: 601-653.
- (28) LEÓN, R., D. BRAN, M. COLLANTESJ. M. PARUELO y A. SORIANO. 1998. "Grandes unidades de eetación de la Patagonia extra andina". Asociación Argentina de Ecología. *Revista Ecología Austral* 8: 125-144. Buenos Aires.
- (29) LESTA, P., R. FERELLO y G. CHEBLI. 1980. "Chubut extrandino". En *Geología Regional Argentina (Segundo Simposio)*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 2: 1307-1387.
- (30) LOPRETTO, E. y G. TELL. 1995. *Ecosistemas de Aguas Continentales.* Ediciones Sur. Pp. 1-377. La Plata.
- (31) MONTIO, A. J., 2000. "Edades 14C y ciclicidad de la acreción en depósitos costeros elevados. Bahía Engaño, Chubut". Asociación Geológica Argentina, *Revista* 55 (4): 403-406). Buenos Aires.
- (32) PARUELO, J., M. AGUIAR, R. GOLLUSCIO y R. LEÓN. 1992. "La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas". Asociación argentina de Ecología. *Revista Ecología Austral* 2: 123-136. Buenos Aires.
- (33) PARUELO, J., A. BELTRÁN, E. JOBBAGY, O. SALA y R. GOLLUSCIO. 1998. "The climate of Patagonia: general patterns and control son biotic processes". Asociación Argentina de Ecología. *Revista Ecología Austral* 8: 85-101. Buenos Aires.
- (34) PDAC – PROSPECTORS AND DEVELOPERS ASSOCIATION OF CANADA. 2009. *e3Plus, A Framework for Responsible Exploration.* PDAC, Toronto, Canada.
- (35) PETTIJOHN, F. J., 1963. "Rocas sedimentarias". EUDEBA-Editorial Universitaria de Buenos Aires, *Manuales:* 1-731. Buenos Aires.
- (36) POLANSKI, J., 1966. "Flujos rápidos de escombros rocosos en zonas áridas y volcánicas". EUDEBA. Editorial Universitaria de Buenos Aires: 1-67. Buenos Aires.
- (37) SCASSO, R. A. y C. del RIO, 1987. "Ambientes de sedimentación, estratigrafía y proveniencia de la secuencia marina del Terciario superior de la región de Península Valdés, Chubut". Asociación Geológica Argentina, *Revista XLII* (3-4): 291-321. Buenos Aires.
- (38) TELL, G., I. IZAGUIRRE y R. QUINTANA. 1997. *Flora y fauna patagónicas.* Ediciones Caleuche. San Carlos de Bariloche. Pp. 1-175.
- (39) TURCAN, R., M. CRAVIOTTO y A. CAPRA. 2005. *Minería Sustentable. Responsabilidad ambiental para la actividad minera.* Centro de Capacitación y Formación Gerencial. Buenos Aires.
- (40) 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. Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. Pp. 1-95. Buenos Aires.



# **ANEXO I**

## **RELEVAMIENTO FOTOGRAFICO**



**FOTO N° 1: Vista de la trinchera abierta en la Cantera "SOGIRIS 3"**



**FOTO N° 2: Apertura de la trinchera de exploración**



**FOTO N° 3: Vista de la estratigrafía presente en la cantera**



**FOTO N° 4: Rodados con cemento carbonático**



**FOTO N° 5: Vista del banco de rodados patagónicos**



**FOTO N° 6: Guanaco**



**FOTO N° 7: Mara o liebre patagónica**



**FOTO N° 8: Liebre europea o común**



**FOTO N° 9: Peludo**



**FOTO N° 10: Martineta o perdiz copetona**



**FOTO N° 11: Vista de la vegetación local con jarilla predominante**



**FOTO N° 12: Vegetación local de coirones**



**FOTO N° 13: Vista de la escasa cobertura vegetal**



**FOTO N° 14: Botón de oro**



**FOTO N° 15: Jume**



**FOTO N° 16: Barba de chivo**



**FOTO N° 17: Relleno y construcción de una calle**



**FOTO N° 18: Relleno base para la construcción de viviendas**



FOTO N° 19: Cisterna para el traslado de combustible



FOTO N° 20: Cisterna para el depósito de combustible en BPM



FOTO N° 21: Depósito de residuos peligrosos en BPM



FOTO N° 22: Depósito diferencial de residuos en BPM



FOTO N° 23: Depósito de elementos de lucha contra el fuego en BPM



FOTO N° 24: Cartelería reglamentaria en BPM



**FOTO N° 25: Cartelería preventiva sobre la Ruta Provincial N° 4**



**FOTO N° 26: Cartelería preventiva sobre el acceso a la cantera**



**FOTO N° 27: Cartelería preventiva sobre el acceso al sector de canteras**



**FOTO N° 28: Cartelería preventiva sobre el acceso al sector de canteras**



