

## INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL



**Municipalidad  
de Puerto Madryn**  
Chubut

### **PROYECTO:**

**“Cantera El Tehuelche”**

### **ELABORACIÓN:**

**Secretaría de ecología y Protección Ambiental de Puerto Madryn.**

### **AUTORIDAD DE APLICACIÓN:**

**Subsecretaría de Gestión Ambiental y desarrollo sustentable secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable**

**Octubre 2025**

# INDICE

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL .....	1
INTRODUCCIÓN .....	5
INFORMACIÓN GENERAL.....	7
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE.....	9
Ubicación geográfica.....	9
Unidades Litológicas.....	13
Geomorfología.....	14
Descripción de la Unidades Geomorfológicas.....	14
9.1.1 Marco Geológico Local .....	16
Riesgos Geológicos .....	17
Sismología.....	18
Edafología .....	19
Descripción de las unidades de suelo en el área de influencia del proyecto.....	19
Suelos del sitio del Proyecto.....	20
Hidrología e Hidrogeología.....	20
Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. ....	20
Hidrogeología .....	21
Uso actual y potencial .....	21
Estudio piezométrico.....	21
Clima .....	21
Cuerpos de agua en el área de exploración .....	23
Agua subterránea .....	23
Uso actual del agua .....	24
Flora y Fauna .....	24
Flora.....	24
Caracterización fitosociológica de la vegetación. ....	24
Clasificación de la vegetación.....	24
Fauna .....	26
Paisaje.....	28
Identificación de áreas protegidas .....	28
Aspectos socioeconómicos y culturales .....	28
Sitios de valor cultural: histórico, arqueológico y paleontológico .....	29
Distancia. Vinculación.....	29
Población .....	30

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	33
Localización del proyecto .....	33
Descripción General .....	33
Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto.....	37
Etapas del Proyecto.....	37
Cronograma.....	37
Vida útil estimada de la operación.....	38
Explotación de la cantera. Planificación y metodología. Transporte del material. Método y equipamiento. .....	38
Descripción detallada de los procesos de tratamiento del mineral. Tecnología, instalaciones, equipos y maquinarias. Diagramas de flujo de materias primas, insumos, efluentes, emisiones y residuos. Balance hídrico.....	39
Generación de efluentes líquidos. Composición química, caudal y variabilidad. ....	39
Generación de residuos sólidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad. ....	40
Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad. ....	40
Generación de ruidos y vibraciones .....	40
Emisiones de calor.....	41
Escombreras y diques de cola. Diseño, ubicación y construcción. Efluentes. Estudios y ensayos. Predicción de drenaje ácido. Estudios para determinar las posibilidades de transporte y neutralización de contaminantes.....	41
Superficie del terreno afectada u ocupada por el proyecto. ....	41
Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto. Posibilidades de reusó. .....	42
Energía. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.....	42
Combustibles y lubricantes. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto. ....	42
Detalle de otros insumos en el sitio del yacimiento (materiales y sustancias por etapa del proyecto). ....	43
Personal ocupado. Cantidad en cada etapa del proyecto. Origen y calificación de la mano de obra. ....	43
Infraestructura. Necesidades y equipamiento. ....	43
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	44
Breve descripción de los impactos sobre la geomorfología, las aguas, el suelo, la flora y la fauna y el ambiente sociocultural.....	47
Impactos sobre la geomorfología.....	47
Impacto sobre el suelo .....	49
Impacto sobre la Flora y Fauna .....	50
Impacto sobre los procesos ecológicos.....	51
Impacto sobre el ámbito sociocultural.....	51
Impacto visual.....	51

Plan de Manejo Ambiental .....	54
Plan de acción frente a contingencias ambientales .....	64
NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL (NCA) .....	66
BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA .....	70
ANEXO: ANALISIS DE SUELO .....	73

## **INTRODUCCIÓN**

El presente Informe de Impacto Ambiental, se ajusta al Anexo 2 de la Ley 24.585, Marco Jurídico Ambiental para la Actividad Minera, según lo establecido en el Decreto 185/09, reglamentación del Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I, del Libro Segundo de la Ley N° 5439, "Código Ambiental de la Provincia del Chubut y se presenta como continuación a la etapa de exploración y posterior explotación.

El área se encuentra ubicada Ruta Provincial N° 4 a 2,3 km de la Ruta Nacional N° 3

El informe resume las características ambientales regionales, evalúa los potenciales impactos y propone las medidas necesarias para la correcta gestión ambiental conforme a la legislación vigente.

El área abarca una superficie próxima a 17, 83 hectáreas.

La zona presenta un relieve plano, sin grandes desniveles. El clima es semidesértico templado frío con escasas precipitaciones como lluvia o nieve, con fuertes vientos del cuadrante oeste.

La vegetación presenta principalmente comunidades vegetales de estepas, con pérdida de cobertura vegetal, perdida de plantas forrajeras valiosas y cobertura arbustivas de bajo porte.

El sitio carece de interés arqueológico.

Los potenciales impactos que generará el desarrollo del proyecto de exploración sobre el ambiente natural serán negativos, leves, puntuales, temporales y reversibles y afectarán principalmente a los suelos y la flora. Se proponen acciones para prevenir y minimizar el impacto ambiental negativo. El impacto sobre el ámbito sociocultural se considera positivo, inmediato y con potencial persistencia a largo plazo, al estar directamente relacionado con la obtención de insumos y la contratación de servicios.

El monto de las inversiones previstas para la concreción del programa de trabajos presentado, alcanza la suma aproximada de 430.000.000.-.



***Imagen 1: Estado actual Cantera***



Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

## **INFORMACIÓN GENERAL**

**1. Nombre del Proyecto:** Cantera "El Tehuelche"

**2. Nombre de la empresa:** Municipalidad de Puerto Madryn- Secretaria de Ecología y Protección Ambiental

**Secretario:** Hernán Duplaa

**Domicilio real:** Dr. Ávila s/n 1° piso – Terminal de Ómnibus  
– Puerto Madryn, Chubut, Argentina Teléfono: 4456370

**E-mail:** duplaahernan@gmail.com

**Domicilio legal:** Triunvirato 487

**Teléfono:** 280- 4342796

**3. Actividad principal:**

Prospección y Exploración Minera

**4. Responsable técnico para el Informe de Impacto Ambiental:**

Lic. Julieta V. Ruiz.

DNI 33542582 - M.P 378 (CR) - C.P.G.C.H

Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental N° 475. Disp. N° 203/25-SGAYDS.

**5. Personal participante: Equipo multidisciplinario conformado por profesionales especializados:**

Ing. Pablo Zega

Lic. Julieta V. Ruiz

[consultorajulietaruiz@gmail.com](mailto:consultorajulietaruiz@gmail.com)



Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

**Domicilio real y legal de los responsables técnicos, teléfono y dirección electrónica.**

Gutyn Ebrill 357 – Puerto Madryn.- Chubut Cel 264 5850916.



## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL AMBIENTE**

### ***Ubicación geográfica***

El sitio de instalación del proyecto está ubicado dentro del ejido municipal de la Ciudad de Puerto Madryn,

Departamento de Biedma, Provincia del Chubut.

El mismo se encuentra a 2.500 metros al Este de la intersección de la Ruta Nacional N°3 y la Ruta Provincial N°4 (Figura 1).



**Figura N°1: Ubicación geográfica del área.**

Las coordenadas geográficas (Gauss Krüger) del área se mencionan a continuación.

PUNTO	X	Y
1	-42.740263°	-65.147027°
2	-42.734395°	-65.144670°
3	-42.734989°	-65.138928°
4	-42.740883°	-65.140344°

## **6. Superficie afectada**

El área solicitada abarca una superficie de 17,83 hectáreas.

## **7. Principales unidades geomorfológicas y geológicas**

La geología de la comarca está caracterizada por metamorfitas precámbricas paleozoicas, sedimentitas y plutonitas paleozoicas, vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y sedimentitas cenozoicas.

El basamento de la región lo constituyen las ectinitas y corresponden a rocas metamórficas, aflorantes en el sector de la salina Chica y al norte de la intersección del gasoducto austral con la ruta provincial N° 4. Están cubiertas mediante discordancia por sedimentitas silúricas de la Formación Sierra Grande e intruida por las plutonitas del Paleozoico Superior.

Las areniscas del Grupo Chubut, próximas a la laguna La Salina, fueron asignadas al Cretácico Superior y se apoyan en discordancia angular sobre las vulcanitas de la Formación Marifil. En otros sitios, también por encima de dichas vulcanitas, se encuentran asomos aislados y de escasa potencia que corresponden a la Formación La Colonia, al este y noroeste de la estancia Cochicó. Estos asomos son bastante diferentes, pero en general están constituidos por areniscas, areniscas tobáceas, arcillitas y calizas con fragmentos de conchillas fósiles. Los afloramientos de la Formación Arroyo Verde, que se apoyan sobre las vulcanitas jurásicas, constituyen remanentes de erosión de tamaño muy reducido, ubicados en el sector norte de la Hoja. Dicha unidad se asigna al Eoceno y está constituida por areniscas calcáreas, calizas con abundantes conchillas fósiles y conglomerados.

Como Formación Gaiman se identifican a las pelitas de naturaleza cineríticas, de color blanquecino, asignadas al ciclo marino Patagoniano del Eoceno superior-Oligoceno, que afloran en el sector septentrional de la Patagonia; son correlacionables con el Grupo o Formación Patagonia en la Patagonia austral. Los asomos de dicha Formación se distribuyen por la zona costera, encontrándose otros afloramientos en el sector continental adyacente al mar. La Formación Sarmiento (Oligoceno) está constituida por areniscas y chonitas, que afloran en el Bajo de la Laguna Grande y el

Bajo de la Estancia Laguna Grande. No se ha observado la base y está cubierta en discordancia erosiva por los Rodados Patagónicos.

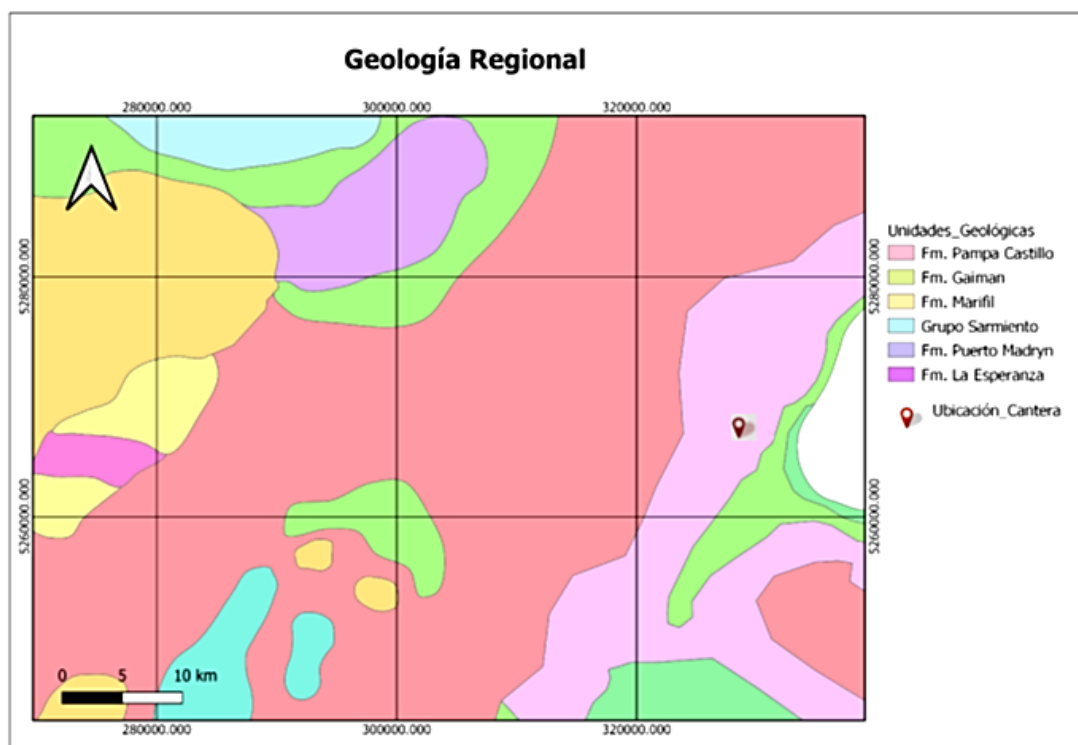
En la literatura son conocidas las dos ingresiones marinas como el Patagониense y el Entrerriense, culminando la serie terciaria las areniscas continentales equivalentes al Rionegrense. Se ha denominado a la Formación Puerto Madryn (reemplazando al Entrerriense y Rionegrense) para los bancos de areniscas estériles, los bancos de ostras típicos de zonas de rompientes, junto con equinoideos y cangrejos, las bioturbaciones que indican un ambiente cercano a la costa, que en ocasiones podría quedar expuesto a condiciones subaéreas, con formación de dunas. Los términos superiores de la secuencia son de características continentales, con depósitos de lagunas litorales y yeso. La Formación Puerto Madryn aflora en las barrancas de los golfos San Matías, San José y Nuevo y en otros sitios como cerro Avanzado y barrancas Blancas. Dicha Formación es asignada al Mioceno medio-superior, apoyándose en discordancia de erosión sobre la Formación Gaiman y se halla cubierta también en discordancia de erosión por los Rodados Patagónicos.

Los Rodados Patagónicos son los depósitos que coronan la superficie mesetiforme y que constituyen el nivel de agradación más alto, hasta alcanzar la costa del golfo San Matías. Estos depósitos están conformados por conglomerados con cemento calcáreo, niveles de grava con una importante continuidad lateral, en ocasiones aparecen bancos de areniscas y presencia de crioturbaciones. La potencia de dicha unidad alcanza los 8 m de espesor, pero en las comarcas situadas próximas a la costa del mar, estos depósitos se encuentran en estado avanzado de erosión.

Los depósitos de gravas limo-arenosos y los limos arenosos que constituyen un segundo nivel de agradación, corresponden a la Formación Eizaguirre y se extienden desde Puerto Lobos hasta el cerro Mesa. Constituyen abanicos aluviales, bajadas y llanuras aluviales, asignados al Pleistoceno superior temprano. Dicha Formación se encuentra cubierta en discordancia angular por la Formación Caleta Valdés o su equivalente la Formación Puerto Lobos constituida por los conglomerados que conforman los cordones litorales del Plesitoceno superior. En cuanto a la posición topográfica, se encuentran en un nivel por encima de los cordones litorales holocenos.

La Formación Bajo Simpson, son depósitos fluviales que tapizan la depresión del bajo homónimo y está constituida por gravas, arenas y limos. No se conoce su base, pero su cubierta presenta un grado de edafización importante; la misma es asignada al Pleistoceno.

Las gravas y arenas con abundantes fragmentos fósiles, ubicadas a poca altura por encima de los depósitos de playas actuales, fueron denominadas Formación San Miguel y corresponden a todos los depósitos de playa y de cordones litorales elevados de las márgenes de los golfos Nuevo, San José y San Matías.



**Figura N° 2: Mapa geológico. Fuente: Geología Regional Argentina – Segema**

Los principales afloramientos rocosos presentes en el área de interés se corresponden con la siguiente secuencia estratigráfica.

### ***Unidades Litológicas***

#### **Fm. Gaiman**

Esta formación está constituida por tufitas, areniscas, tobas, limolitas y calizas.

Definida por (Haller y Mencia, 1980), como pelitas asignadas al denominado ciclo marino Patagónico que afloran en el sector septentrional de la Patagonia.

Las sedimentitas marinas de la costa atlántica de la Patagonia forman parte de los terrenos Patagónicos Terciarios de d'Orbigny (1842), quien llamo de esta manera al conjunto de sedimentitas del margen Atlántico patagónico. Estos estratos también fueron observados en el Golfo Nuevo por Darwin (1846).

Esta Formación está constituida por sedimentitas y piroclastitas dispuestas en bancos con estratificación normal, de color blanquecino. Se caracteriza por areniscas de grano mediano a grueso, de color pardo claro y arenisca de grano fino, de color blanco grisáceo, con presencia de cemento calcáreo, con estratificación horizontal incipiente.

Se puede observar niveles de caliza fina, de color gris amarillento claro. Las sedimentitas de la Formación Gaiman fueron depositadas en un ambiente marino, costero sublitoral, que recibió aportes de elementos piroclásticos finos.

La presencia de areniscas conglomerádicas con estratificación entrecruzada en algunos sectores sugieren un ambiente litoral de alta energía.

#### **Fm Puerto Madryn**

Esta formación está constituida por areniscas, limolitas, conglomerados, tufitas y coquinas.

Se denominan de esta manera a las psamitas y pelitas que afloran en las barrancas de los golfos San Matías, San José y Nuevo.

Se caracteriza por areniscas de grano mediano a fino de color amarillento anaranjado pálido y gris castaño claro, medianamente consolidada. Presentan estratificación fina.

Se observan coquinas de color amarillento anaranjado pálido y limolita de color gris amarillento, de estructura maciza.

Se puede observar areniscas friables, de grano mediano, de color gris mediano, en algunos casos con estratificación diagonal y escasa laminación entrecruzada.

La litología de la Formación Puerto Madryn, con sus bancos de areniscas estériles con estratificación horizontal, sus diastemas o discordancias locales, los bancos de ostras típicos de zona de rompientes y la presencia de los equinoideos y cangrejos en determinados bancos, así como las bioturbaciones presentes, indican un ambiente intertidal, cercano a la costa, que en ocasiones podía quedar expuesto a condiciones subaéreas, con formación de dunas. Los términos superiores de la secuencia son de características continentales, con depósitos de lagunas litorales, con abundante yeso. Las aguas serían templadas, como lo sugiere la existencia de cemento calcáreo en la mayoría de los bancos de esta sucesión.

La Formación Puerto Madryn se apoya en discordancia de erosión sobre la Formación Gaiman de edad eocena tardía-miocena.

## **Geomorfología**

### ***Descripción de la Unidades Geomorfológicas***

La "*Peneplanicie exhumada*" (*precretácica*) y el conjunto de las "*Planicies Regionales*" son las

predominantes del territorio. Ocupan las posiciones altimétricas más elevadas de la misma. Sumadas

a los "*Abanicos aluviales antiguos*".

Predominan las formas resultantes de la erosión, en particular aquellas relacionadas con el proceso fluvial.

### **Paisaje del ámbito Continental.**

### **Peneplanicie desmembrada y exhumada precretácica.**

Esta unidad geomórfica considerada "exhumada" se relaciona al hecho de que el período del ciclo de erosión durante el cual se desarrolló la peneplanicie, es mucho más antiguo que aquel por el que esta geoforma fue nuevamente expuesta superficialmente.

Esta geoforma definida como una peniplanicie, está prácticamente labrada en forma exclusiva en el ambiente de las vulcanitas triásico-jurásicas de la Fm Marifil. Con posterioridad, la teórica homogeneidad de su superficie fue desmantelada por un fracturamiento en bloques diferencialmente desplazados por un acontecimiento ocurrido con posterioridad al Jurásico Medio y previo a la depositación del grupo Chubut.

En el ambiente de la peneplanicie exhumada, la red de avenamiento tiene un régimen efímero, una respuesta directa a ocasionales precipitaciones.

Carece de integración a nivel regional y la compone un conjunto de pequeñas cuencas locales, con cursos de corto recorrido, cuyas aguas se vuelcan distalmente en niveles representados por cuencas endorreicas de diversas magnitudes, las que suelen alojar pequeñas lagunas de aguas efímeras.

### **Planicies Regionales**

Se interpreta que las mismas son parte de la historia y evolución geomorfológica del abanico aluvial del Río Chico, situado hacia el sur.

Sus depósitos normalmente cubren a las formaciones previas, pero ocasionalmente suelen presentarse como remanentes aislados (Fm. Marifil).

El paisaje de suaves lomadas en la Meseta Central coincide con el área cubierta por las Planicies regionales. Se considera a la "meseta" como una *superficie de agradación* de notoria continuidad regional (Rodados Patagónicos), cuyas acumulaciones se disponen sobre previas sedimentitas marinas terciarias. Se propone de origen fluvial.

El Hallazgo de crioturbaciones en su sustrato (en la zona de Puerto Madryn) ha llevado a sugerir un ambiente previo a la depositación de los Rodados Patagónicos, bajo condiciones periglaciales (permafrost).

Los depósitos que componen las "*Planicies regionales*", están integrados por ortoconglomerados de gravas con matriz arenosa, groseramente estratificados con estructura de tipo masiva y entrecruzada pobremente definidas. Los diámetros de los clastos oscilan entre 10 y 4 cm, generalmente redondeados y en su totalidad se corresponden a las vulcánitas ácidas de la Fm. Marifil. Generalmente se hallan cementados por un cemento calcáreo blanquecino y suelen aparecer cubiertos por una pátina del mismo.

El análisis de la región expone una estrecha relación genética entre el proceso fluvial y los depósitos de los diferentes niveles. El hábito de sus paleocauces, es del tipo anastomosado, que suele ser enmascarado por posteriores acumulaciones (eólicas, fluviales).

Los activos y efímeros cursos actuales muestran un diseño insecuente. Se acepta que el proceso fluvial involucrado, se desarrolló bajo condiciones climáticas más húmedas que las actuales.

### **Abanicos Aluviales Antiguos**

Se localizan en una situación intermedia entre la "Peneplanicie Exhumada" y las "Planicies Regionales". Morfológicamente se han diferenciado dos niveles, definido como "Primer Nivel" y el otro de "Segundo Nivel" situado en una posición más baja. Son considerados geoformas agradacionales pedemontanos. Sus acumulaciones sepultan tramos de la "Peneplanicie Exhumada" y de las formaciones terciarias.

#### **9.1.1 Marco Geológico Local**

Desde el punto de vista geomorfológico, la franja costanera ha sido el resultado de la interacción de los procesos marino-litoral, eólico, de remoción en masa y de erosión hídrica en ambientes áridos. Por lo tanto, la superposición de los diversos mecanismos ha generado en la zona un paisaje actual del tipo compuesto con variedad de rasgos de relieve.



En general corresponde a una costa dominada por la erosión, la que está caracterizada por un marcado desarrollo de acantilados activos y plataformas de abrasión de olas. Localmente se reconoce la acumulación marina-litoral evidenciada por cordones elevados y depósitos de playas actuales de gravas y/o arenas.

## ***Riesgos Geológicos***

### **Riesgo de inundación**

Estos procesos se vinculan a las crecidas, eventos asociados típicamente aluviones ocurridos por tormentas intensas en la cuenca de los cañadones y barrancos de la cuenca de aporte.

El aporte aluvional se origina en las cuencas típicas de bardas, en la unión de valles y mesetas, se asientan en un área de fuertes pendientes, con escasa vegetación y marcada erosión, cuyos drenajes convergen desagando hacia el mar o lagunas.

No existe riesgo de inundación en el predio de la cantera ya que se encuentra en un sector topográficamente elevado.

### **Riesgo de remoción en masa**

Se puede observar una sucesión de estos procesos en ciertos sectores de la costa con desarrollo de playas y acantilados. Se produce la caída de rocas que están favorecidas por una marcada amplitud de la marea, en particular por la acción del oleaje que actúa como disparador de la caída de rocas y deslizamientos.

No existe riesgo de remoción en masa en el área del proyecto ya que se encuentra en un sector con poco pendiente alejado de la zona costera de acantilados.

### **Riesgo a la erosión hídrica**

De acuerdo a las características climáticas, de escasa lluvia, pero de alta intensidad, implican una alta erosividad de las precipitaciones, asociados a las zonas que se presentan en los bajos.



## Secretaría de Ecología y Protección Ambiental

La escasa pendiente en el predio a explotar impide este tipo de procesos erosivos.  
No presenta cuerpos de agua temporarios.

No existe riesgo de erosión hídrica en área del proyecto.

### **Riesgo de erosión eólica**

La deflación eólica es el principal proceso de degradación de suelos en la región, donde el tamaño de grano predominante es arena que hace que los mismos sean especialmente sensibles a la erosión eólica.

No existe riesgo de que la exploración provoque un incremento de estos procesos poco significativos en la zona.

### **Sismología**

Para la definición de la peligrosidad sísmica de la zona se utilizó material del INPRES, que clasifica a la zona de Puerto Madryn de baja peligrosidad sísmica en general.



del perfil del suelo a través del año. Depende de la cantidad y distribución de las precipitaciones a lo largo del año. En Puerto Madryn el régimen que caracteriza a los suelos es el árido, es decir, la evapotranspiración potencial (ETP) supera en todos los meses a las precipitaciones y el déficit de agua es muy marcado.

Las texturas dominantes de los suelos son las texturas arenosas, con poco material fino (limo y arcillas), con abundantes fragmentos gruesos.

Otra característica de los suelos de las inmediaciones de Puerto Madryn. Es que están poco desarrollados (son suelos pocos profundos) y tienen muy baja fertilidad. Son de colores claros debido a que poseen muy poco contenido de materia orgánica. (Del valle et al., 2008).

Por otra parte, los suelos guardan una estrecha relación con la geoforma donde se desarrollan, encontrando asociaciones geomórficas-edáficas características.

### ***Suelos del sitio del Proyecto***

El suelo del sitio donde se encuentra la cantera, se ha clasificado según Soil Survey Staff (1992), perteneciente al orden Aridisol. Este tipo de suelo se encuentra presentes en zonas muy secas y áridas, con bajas precipitaciones y alta evapotranspiración. Por esta condición, los aridisoles presentan altos contenidos de sales de calcio y magnesio, como también carbonatos y bicarbonato de sodio.

### **Composición del suelo.**

Tomando como referencia el Atlas de suelo de la República Argentina (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990) se reconocen las unidades cartográficas DFtc-20, la cual constituye asociaciones de suelo, dentro de los cuales se encuentran los Aridisoles y Entisoles.

### ***Hidrología e Hidrogeología***

#### ***Caracterización de cuerpos de agua superficiales y subterráneos.***

##### **Hidrología (agua superficial)**

La zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada. No se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas. Los escurrimientos son mantiformes dando lugar a encharcamientos transitorios en las áreas más deprimidas.

### ***Hidrogeología***

No existen perforaciones de agua en los alrededores del proyecto.

### ***Uso actual y potencial***

En particular en el predio donde se proyecta la cantera, no se desarrolla ninguna actividad que requiera agua, ni ningún otro tipo de fluido. Para la explotación de la cantera solo se requerirá temporariamente de ser necesarios riegos para el manejo del polvo en suspensión, para lo cual se contratará camión regador.

### ***Estudio piezométrico***

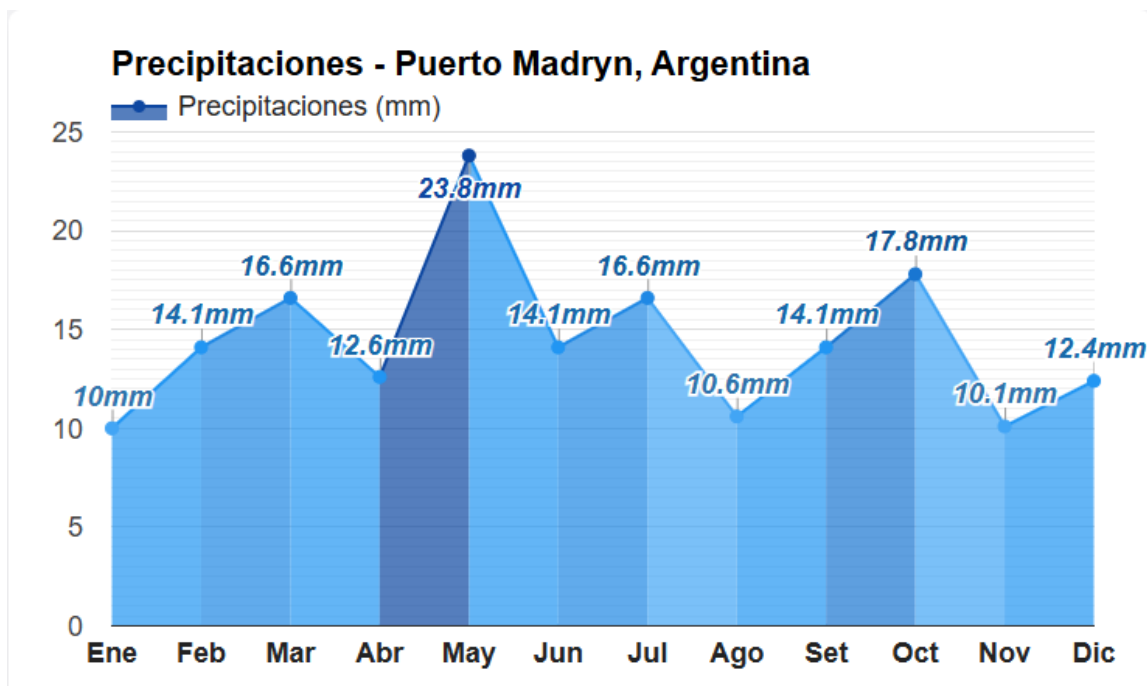
Piezometría estática: No corresponde, dado que no se afectarán acuíferos.

Piezometría dinámica: No corresponde.

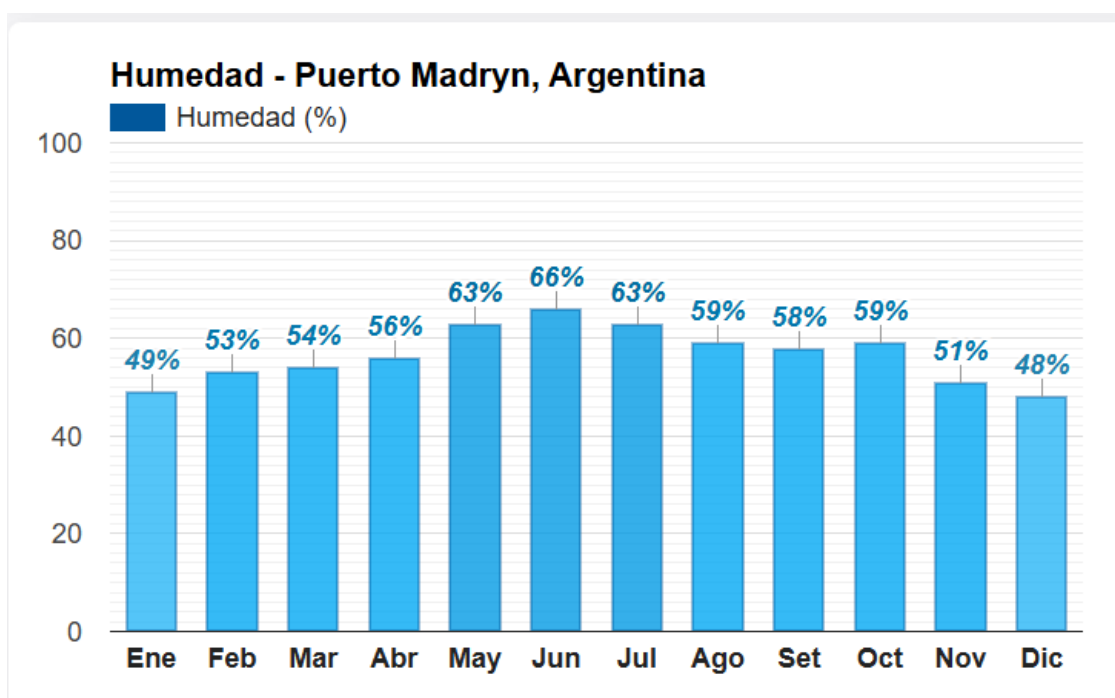
### ***Clima***

El área del proyecto corresponde a una zona desértica con precipitaciones que no sobrepasan generalmente los 150-200 mm. anuales y que se distribuyen en forma bastante regular durante todo el año. Las temperaturas presentan una marcada amplitud térmica, variando entre los 2 °C y los 29 °C a lo largo del año, y la cercanía del mar aporta algo de humedad.

Las principales características del clima se resumen a continuación:



**Figura 4: Precipitaciones promedio en la zona. Fuente: Weather-atlas.com**



**Figura 5: Húmedad promedio en la zona. Fuente: Weather-atlas.com**

## Clima y previsión meteorológica mensual

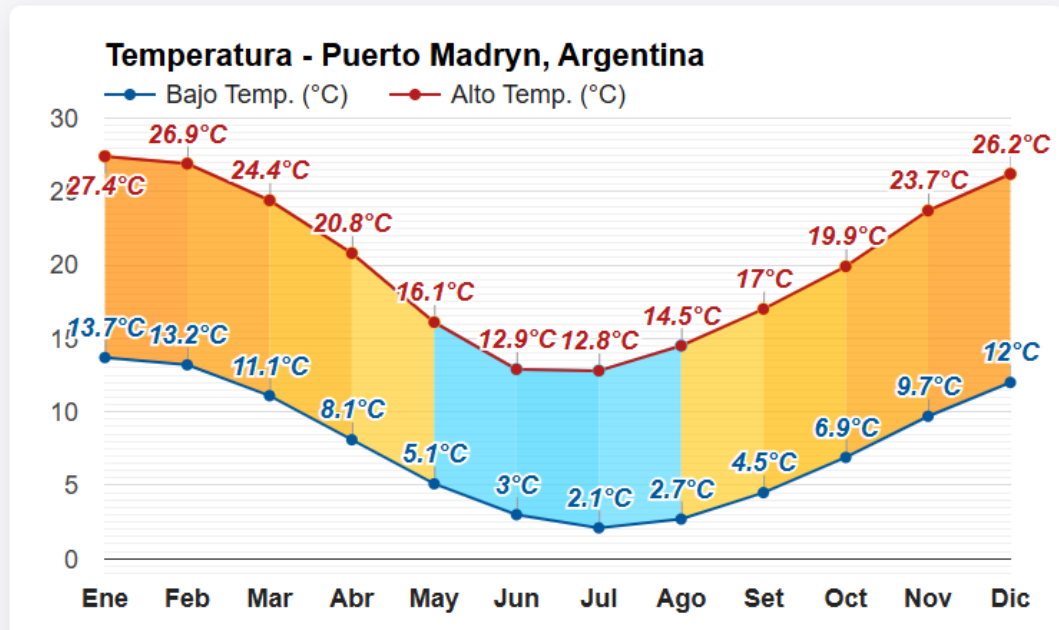


Figura 6: Temperatura promedio en la zona. Fuente: Weather-atlas.com

La sensación térmica media anual para el área de influencia es de 10°C.

Los meses más lluviosos en la región son los correspondientes a la estación de invierno. La precipitación media anual es de 150 mm siendo los meses de junio-julio con más lluvia, con un promedio de 35 milímetros.

Los vientos predominantes son del sector Oeste, siendo además los más fuertes en intensidad, son más frecuentes de septiembre a noviembre, con velocidades promedio de más de 25 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en el área es septiembre, con vientos con una velocidad promedio de 27 kilómetros por hora.

### ***Cuerpos de agua en el área de exploración***

No existen cuerpos de agua permanentes en el área de exploración, los cauces temporarios se limitan a escorrentías luego de las precipitaciones.

### ***Agua subterránea***

No existen pozos de captación de agua subterránea en el proyecto

### ***Uso actual del agua***

No existe agua dulce en la zona.

## ***Flora y Fauna***

### ***Flora***

#### ***Caracterización fitosociológica de la vegetación.***

La vegetación del área de influencia del proyecto corresponde al extremo austral de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976) y forma parte del sistema fisiográfico "Loma María" (Beeskow et al. 1987). El tipo de vegetación dominante es una estepa arbustiva de *Larrea divaricata* y *Nassella tenuis*, (Bertiller et al., 1981). La cobertura vegetal oscila entre 30-50%, encontrándose agrupada en parches de vegetación separados entre sí por áreas de suelo desnudo (Ares et al, 1990).

La fisonomía se caracteriza por ser de una estepa herbáceo-arbustiva, rodeados de parches donde la fisonomía es una estepa arbustiva. En el primer caso, dominan pastos del género *Nassella*, *Pappostipa*, *Poa* y arbustos tales como barba de chivo (*Prosopidastrum globosum*), molle (*Schinus molle*), quilembai (*Chuquiraga avellanedae*) y jarilla (*Larrea divaricata*) (Rostagno et al. 2006), la mayoría de los cuales son rebrotes de plantas.

A continuación, se describen las distintas comunidades vegetales del área de influencia del proyecto. Para la descripción de los caracteres fisonómico-florísticos y abundancia, se realizaron censos de vegetación utilizando el método fitosociológico de Baun Blanquet (Alcaraz, 1996). Para la nomenclatura de las especies se consultó la base de datos de Flora Argentina, Plantas Vasculares de la República Argentina ([www.floraargentina.edu.ar](http://www.floraargentina.edu.ar)).

### ***Clasificación de la vegetación***

#### ***Comunidades vegetales de los niveles mesetiformes.***



La cubierta vegetal sobre los niveles de meseta, está constituida por estepas arbustivas y estepas herbáceo-arbustivas.

### **Estepas arbustivas.**

La cobertura total es del 35-40 %. Se distinguen tres estratos:

- Un estrato arbustivo (cobertura 25-30%), formado a su vez por dos substratos: el substrato arbustivo alto (1,5 m) dominado por *Larrea divaricata* y *Larrea nítida*, acompañado *Schinus jhonstonii* y *Chuquiraga erinacea* var. *histris* y *Mulguraea ligustrina*. El substrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae*, acompañado por *Lycium chilense* y *Prosopidastrum globosum*.
- Un estrato subarbustivo (cobertura 1-3%), dominado *Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia fuegiana*, acompañado por *Ephedra ochreatea*
- Un estrato herbáceo (cobertura 7-10%) dominado por *Pappostipa speciosa*, *Nasella tenuis* y *Poa ligularis*, acompañado por *Poa lanuginosa* y *Hordeum comosum*.

### **Estepas herbáceo-arbustivas.**

Están representadas por aquellas comunidades que han sufrido sucesivos incendios en los últimos 30 años y donde la cobertura de arbustos aún no ha alcanzado los valores de la comunidad de referencia no incendiada. Al disminuir la cobertura de arbustos, aumenta relativamente la cobertura de gramíneas. Estas comunidades presentan una cobertura total del 35-40 %. Se distinguen tres estratos:

- **Un estrato arbustivo** (cobertura 15-20%), formado a su vez por dos substratos: el substrato arbustivo alto (1,5 m) dominado por *Larrea divaricata* y *Larrea nítida*, acompañado *Schinus jhonstonii* y *Chuquiraga erinacea* var. *histris* y *Mulguraea ligustrina*. El substrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae*, acompañado por *Lycium chilense* y *Prosopidastrum globosum*.
- **Un estrato subarbustivo** (cobertura 1-3%), dominado *Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia fuegiana*, acompañado por *Ephedra ochreatea*.

- **Un estrato herbáceo** (cobertura 10-15%) dominado por *Pappostipa speciosa*, *Nasella tenuis* y *Poa ligularis*, acompañado por *Poa lanuginosa*.

### **Comunidad vegetal de niveles de pedimentos.**

La cubierta vegetal en los niveles de pedimentos está constituida por una estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *Chuquiraga avellanadae* y *Prosopidastrum globosum*. Presenta una cobertura total del 30-40%. Se distinguen tres estratos:

- Un estrato arbustivo (cobertura 20-25%) formado a su vez por dos substratos: el substrato arbustivo alto (1,5-2 m) dominado por *Larrea divaricata*, *Schinus johnstonii*, acompañados por *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *Mulguraea ligustrina*.
- El substrato arbustivo bajo (0,5-0,6 m) dominado por *Chuquiraga avellanadae* y *Lycium chilense*.
- Un estrato subarbustivo (2-5%) donde domina *Baccharis darwinii*, *Gutierrezia solbrigii*, acompañadas por *Acantholippia seriphioides* y *Hoffmanseggia trifoliata* y
- Un estrato herbáceo (5-10%) rico en pastos perennes y dominado por *Nasella tenuis*, *Pappostipa speciosa* y *Poa ligularis*.

## ***Fauna***

### **Identificación y caracterización de las especies.**

La vida silvestre dentro del área de influencia del proyecto está representada por especies que viven en el hábitat denominado estepa patagónica. Las especies que se listan a continuación son las que la bibliografía cita para la región (Ubeda, Grigera, de Lamo, y Reca, 1996). Se señala el hábitat y la categorización corresponde a: Especie Amenazada, Vulnerable, Rara, Indeterminada o No Amenazada.



Nombre científico	Nombre Vulgar	Hábitat	Categoría
<b>Aves</b>			
Buculus ibis		estepas	no amenazado
Egretta alba		estepas arbustivas	no amenazado
Geranoetus melanoleucus	águila mora	ambientes diversos	no amenazado
Buteo polysoma	aguilucho común	estepa	no amenazado
Upucerthia dumetaria	bandurria común	estepa	no amenazado
Bubo virginiano	buho de cuerno grande	estepa	no amenazado
Anairetes parulus	cachudito pico negro	estepa	no amenazado
Mimus patagonicus	calandria mora	estepa	no amenazado
Geositta cunicularia	caminera común	estepa	no amenazada
Asthenes patagónica	canastero patagónico	estepa	no amenazado
Polyborus chimango	chimango	ambientes diversos	no amenazado
Zonotrichia capensis	chingolo común	todos los ambientes	no amenazado
Pterocnemia pennata	choique	estepa	no amenazado
Charadrius semipalmatus	chorlito semipalmado	costa	no amenazado
Diuca diuca	diuca	estepa	no amenazado
Asthenes anthoides	espartillo austral	estepa	no amenazado
Agriornis microptera	gaucho común	estepa	no amenazado
Hirundo rustica	golondrina tijerita	migrante	no amenazada
Falco peregrinus	alcón peregrino	ambientes diversos	indeterminada
Tinamotis ingoufi	keú patagónico	estepa	rara
Sturnella loyca	loica	estepa	no amenazada
Cyanoliseus patagonus	loro barranquero	estepa	no amenazada
<b>Mamíferos</b>			
Oligoryzomys longicaudatus	colilargo común	estepa	no amenazado
Lestodelphis halli	comadreja patagónica	estepa	rara
Microcavia australis	cuis chico	amplia distribución	no amenazado
Oncifelis geoffroyi	gato montés	estepa	no amenazada
Lama guanicoe	guanaco	estepa	no amenazada
Eligmodontia typus	laucha cola larga	estepa	no amenazada
Dolichotis patagonum	mara	estepa	indeterminada
Chaetopharactus vellerosus	peludo	estepa	no amenazada
Zaedius pichiy	piche patagónico	estepa	indeterminado

**Tabla 1: Categorización y Hábitat de especies**

### **Listado de especies amenazadas.**

La legislación referente a la conservación de la fauna silvestre de la provincia, declara de interés provincial al Macá Tobiano. Por decreto se prohíbe la caza de las siguientes especies: choique (*Pterocnemia pennata*), flamenco austral (*Phoenicopiterus chilensis*), cisne de cuello negro (*Cygnus melancorhyphus*), búho de cuerno grande (*Bubo virginiano*), mara (*Dolichotis patagonum*), ballena franca del sur (*Eubalaena australis*), lobo marino, pingüino de magallanes y zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), zorro gris (*Pseudalopex griseus*) y zorrino (*Conepatus humboldtii*).

### **Evaluación del grado de Perturbación**

La perturbación producida en el área de la cantera, afecta el paisaje por alteración en la pérdida de la escasa vegetación; El grado de perturbación no incide en la fauna, ya que el tránsito de vehículos y personal es muy escaso y está limitado a la cantera.

### ***Paisaje***

#### **Descripción**

El paisaje del área del proyecto se caracteriza por ser una meseta cuya fisonomía dominante es la estepa arbustiva. La topografía es suavemente ondulada y la vegetación se dispone en manchones o parches. La cobertura vegetal es del 15% a 20%.

### ***Identificación de áreas protegidas***

En el área del proyecto no existen áreas protegidas.

### ***Aspectos socioeconómicos y culturales***

#### **Centro poblacional afectados por el proyecto.**

El centro poblado más cercano al proyecto es la ciudad de Puerto Madryn, que se encuentra ubicada al nordeste de la Provincia de Chubut, sobre el Océano Atlántico, en el Golfo Nuevo, a 42° 30' latitud Sur y 65°20' longitud Oeste.

### **Comunidades originarias**

Dentro del área del proyecto no existen comunidades de pueblos originarios en ninguna de las propiedades mineras.

***Sitios de valor cultural: histórico, arqueológico y paleontológico***

***Sitios de valor histórico***

*No se conocen registros sobre sitios de valor histórico en el área de exploración, ni alrededores.*

***Sitios de valor arqueológico***

*No se conocen registros sobre sitios de valor arqueológico en el área de exploración.*

***Paleontología***

*No se han reconocido restos fósiles determinables en la zona del proyecto.*

***Distancia. Vinculación.***

El área del proyecto se encuentra a 9.8 km de la ciudad de Puerto Madryn.

***Ubicación y Accesos***

El acceso a la cantera se encuentra sobre la ruta Nacional A010.



***Imagen 2: Ruta de acceso, intersección ruta provincial N°4***

La cantera se ubica dentro de los límites municipales de Puerto Madryn del cual se destacará sus aspectos socioeconómicos y culturales.

### ***Población***

No existe un censo oficial de 2025, pero una estimación a inicios de 2025 indica que Puerto Madryn tiene entre 130.000 y 140.000 habitantes, con una proyección de crecimiento hacia los 170.000 en los próximos dos años. El último censo realizado en 2022 registró 103.175 habitantes para la ciudad.

### **Estructura económica y empleo.**

En cuanto a las actividades económicas y el empleo que las mismas generan en Puerto Madryn, en orden de importancia se deben mencionar: la actividad industrial como el principal recurso económico y el que ha dado un verdadero impulso a la zona. La actividad industrial generó un brusco crecimiento de la población entre los años

1970 y 1980. Le sigue en orden de importancia, la actividad del turismo, de la construcción, la comercial, la industria pesquera y la agropecuaria. Si bien esta última fue la principal actividad económica de principios de siglo, con el auge de la industria y los problemas asociados al sobrepastoreo y desertificación, disminuyó su importancia (INTA-GTZ, 1995).

### **Vivienda, Infraestructura y servicios.**

El desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Madryn fue también progresivo. Durante Las décadas del 70 y 80 existió un marcado déficit habitacional. Ya en 1991 el número de viviendas fue de 14.100 aproximadamente. Las características de las viviendas no son uniformes en cuanto a la calidad y tamaño. El crecimiento del casco urbano se desarrolla principalmente en dirección norte-sur, sobre la costa, especialmente hacia el sur. También se ha incrementado la construcción de numerosos barrios en el sector oeste de la ciudad. El Parque Industrial Pesado está ubicado al norte, mientras que el Parque Industrial Liviano está ubicado al oeste de la ciudad y se encuentra en amplia expansión.

El servicio de agua potable es suministrado por la Cooperativa de Servicios Puerto Madryn (SERVICOOP). El suministro proviene del Río Chubut y la planta potabilizadora se encuentra en la ciudad de Trelew. El suministro de agua potable alcanza a cubrir el 90% de la población. El suministro de energía eléctrica lo realiza la misma empresa. Carece de generación propia, toda la población está vinculada al Sistema Interconectado Regional. El alumbrado público está cubierto en más del 90%.

El suministro de gas natural es administrado por Camuzzi Gas del Sur y cubre al 90 % de la población. El servicio de telefonía está administrado por distintas empresas, también existe una repetidora de televisión, y una radioemisora privada de amplitud modulada, más de 15 radios FM y tres periódicos locales.

La comunicación vial con el resto del país se realiza principalmente a través de la Ruta Nacional N°3. La ciudad cuenta con un aeropuerto. La comunicación aérea se realiza a través del Aeropuerto El Tehuelche y el Aeropuerto de la ciudad de Trelew, distante a 60 Km al sur. Existen dos muelles: Almirante Storni y Luis Piedra Buena, el primero distante 2 km al norte de la ciudad.



**Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental**

### **Infraestructura para la seguridad pública y privada**

Puerto Madryn cuenta con cuatro seccionales de la Policía Provincial, una seccional de la Policía Federal Argentina, Prefectura Naval Argentina, un Apostadero Naval dependiente de la Armada Argentina y un destacamento de bomberos.



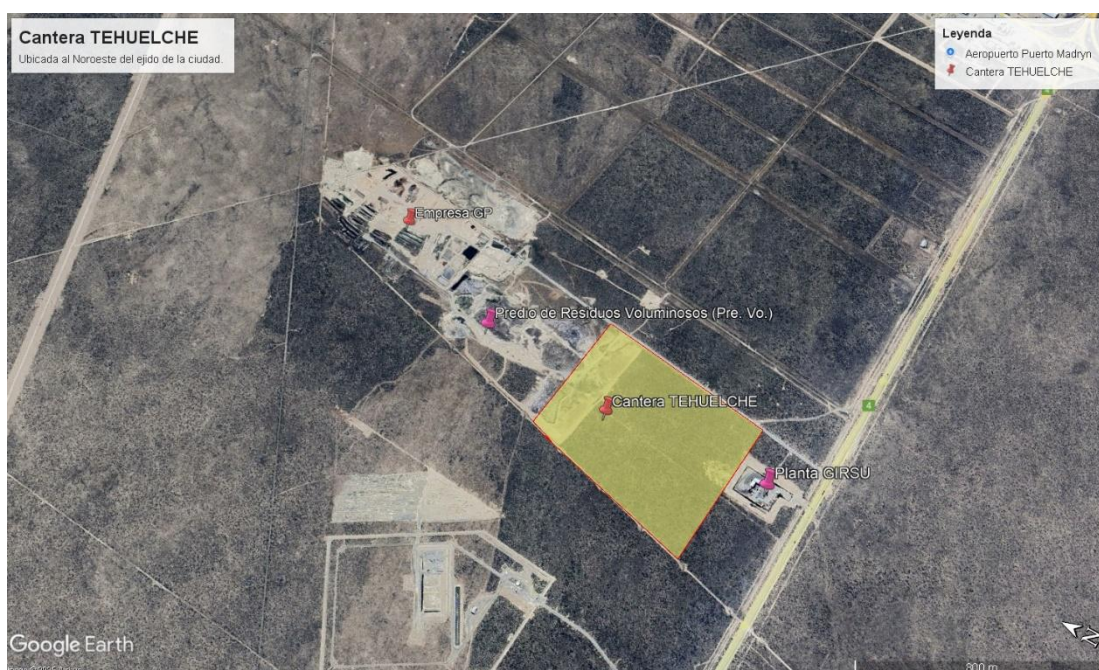
## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **Localización del proyecto**

El área del proyecto se encuentra hacia el este de la provincia de Chubut, en el departamento de Biedma, a unos 9.8 km de distancia de la ciudad de Puerto Madryn.

Las coordenadas geográficas de ubicación de la misma corresponden a 42°73'69,97"S y 65°14'26,21" W. Se accede a la cantera desde la ruta Nacional A010.

La superficie estimada del proyecto es de aproximadamente 17, 83 Ha.



**Figura N°7: Imagen satelital del área.**

### **Descripción General**

El presente proyecto consiste en la explotación de áridos para ser utilizado por la Municipalidad para el mantenimiento de calles y actividades propias del Gobierno Local

En el área de emplazamiento de la cantera se identifican sedimentos que abarcan desde arena fina hasta conglomerados y cantos rodados. La condición inconsolidada

de este material lítico favorece su extracción, procesamiento y clasificación mediante técnicas de tamizado granulométrico.

El procedimiento de explotación contempla, en primera instancia, la remoción de la cubierta superficial del suelo existente. Una vez retirada, el material aprovechable será extraído con pala cargadora frontal y trasladado a la zaranda ubicada dentro del predio. Dicho equipo, alimentado por la misma pala, permitirá la separación del material en distintas fracciones granulométricas.

Las clases resultantes serán acopiadas de manera diferenciada en el sitio de explotación, para posteriormente ser cargadas en camiones de transporte mediante pala cargadora. Se estima una extracción total de **125 m<sup>3</sup>/día de máximo**, destinados a las actividades proyectadas.

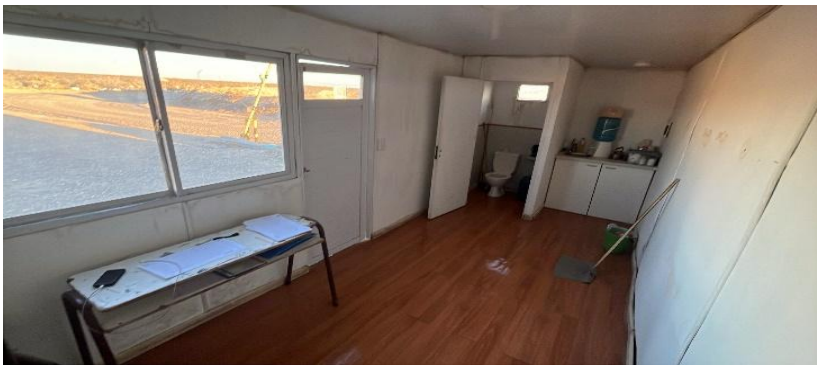
El material estéril o no comercializable se depositará en el mismo predio, previendo su utilización en el plan de cierre de la cantera. Dicho material será destinado a la recomposición del suelo afectado y a la reducción de desniveles ocasionados por las tareas extractivas.

Los insumos requeridos para el desarrollo de la actividad comprenden combustibles (gasoil), lubricantes y repuestos de desgaste tales como zapatas de topadora y rodamientos. El suministro de dichos insumos, así como el mantenimiento de los equipos, se llevará a cabo en estaciones de servicio y talleres habilitados en la ciudad de Puerto Madryn.

En lo que respecta a la infraestructura, se utilizará el camino de acceso en intersección a ruta provincial N°4, el cual se encuentra en condiciones óptimas para las operaciones previstas. Al tratarse de una explotación a cielo abierto, no será necesaria la instalación de sistemas de iluminación artificial, contando únicamente con un obrador de dimensiones reducidas en el sitio.



***Imagen 3: Obrador nocturno***



***Imagen 4: Interior del obrador***



***Imagen 5: Obrador diurno***

Cabe destacar que el proyecto **no contempla consumo de agua** en ninguna de sus etapas.

Es importante mencionar que la explotación de la cantera mediante la remoción de sedimentos y su clasificación por granulometría se realizará de manera controlada,

minimizando el impacto sobre el suelo y la topografía del predio. La utilización del material no comercial o estéril para la recomposición de las áreas intervenidas permite restituir el perfil del terreno y reducir los desniveles generados por la extracción, favoreciendo la revegetación natural y la forestación.

Asimismo, al emplearse únicamente maquinaria pesada sin la incorporación de procesos que requieran agua o productos químicos, se evita la generación de residuos líquidos y contaminantes, preservando la calidad ambiental del área de explotación. La planificación del transporte interno y externo mediante caminos en buenas condiciones asegura la eficiencia operativa y disminuye el riesgo de erosión y sedimentación en áreas circundantes.

En conjunto, estas medidas contribuyen a la mitigación de impactos físicos, visuales y ecológicos, garantizando que la explotación se desarrolle de manera sostenible y con bajo riesgo ambiental.



***Imagen 6: Cantera- Panorámica***





***Imagen 7: Cantera- Panorámica***

***Memoria de alternativas analizadas de las principales unidades del proyecto***

Debido a la escasa complejidad y simpleza del proyecto no se han analizado otras alternativas.

***Etapas del Proyecto.***

***Cronograma.***

El proyecto será desarrollado en cuatro etapas principales.

- 1- Preparación: Destape de la superficie, retiro y acopio material de desbroce.
- 2- Explotación: Extracción con pala cargadora frontal de material.
- 3- Transporte en camión del material extraído para su comercialización.
- 4- Cierre

Cabe aclarar que la puesta en producción de la cantera no requiere la instalación de unidades fijas. Las maquinarias para la separación de áridos no requieren instalación ya que se trata de unidades móviles.

La producción de material a explotar es aproximadamente de 120 m<sup>3</sup> día

### ***Vida útil estimada de la operación***

La vida útil de la operación se estima aproximadamente en 5 años

### ***Explotación de la cantera. Planificación y metodología. Transporte del material. Método y equipamiento.***

La explotación de la cantera se desarrollará mediante **tajos abiertos en superficie y banqueo**, empleando para ello una pala cargadora frontal. Este equipo será el encargado de trasladar el sedimento hacia la zaranda, donde el material será clasificado según su granulometría. Una vez separado en distintas fracciones, será cargado en camiones y transportado hasta el sitio de la obra.

Los bancos de explotación no superarán alturas de entre **4 y 6 metros**, con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes y evitar inconvenientes estructurales.

El material de desbroce será acopiado dentro del predio y utilizado en las tareas de recomposición de las áreas intervenidas, contribuyendo a la restitución de la topografía original. Dicho material permitirá no solo mitigar los desniveles generados por la explotación, sino también favorecer la revegetación natural y la forestación, reduciendo de este modo el impacto visual ocasionado.

La clasificación granulométrica del material estará a cargo de la zaranda ubicada en el predio, la cual, alimentada por la pala cargadora, realizará la separación en fracciones correspondientes a arena, grava y cantos rodados.

Cabe señalar que la explotación se efectuará **sin la utilización de explosivos**. El material será extraído directamente con pala cargadora frontal y conducido a la planta clasificadora de áridos (zaranda), obteniéndose tres tipos diferenciados de áridos en función de su granulometría.

Para el transporte del material clasificado se emplearán camiones volcadores con capacidad de carga comprendida **6 m<sup>3</sup>** de áridos.

***Descripción detallada de los procesos de tratamiento del mineral. Tecnología, instalaciones, equipos y maquinarias. Diagramas de flujo de materias primas, insumos, efluentes, emisiones y residuos. Balance hídrico.***

El procesamiento del material lítico explotable se llevará a cabo íntegramente mediante métodos físicos en seco, sin requerir el uso de agua, aditivos químicos ni agregados de ninguna índole. Asimismo, no será necesario emplear equipos de trituración o molienda para la reducción granulométrica, dado que el material sedimentario no requiere de dichos procesos.

Al no contemplarse el lavado del material, no se generará consumo industrial de agua, por lo que este recurso no constituye un insumo a considerar en el desarrollo de la actividad.

El material extraído será acopiado a cielo abierto dentro del mismo predio y dispuesto en pilas diferenciadas de acuerdo con sus características granulométricas, a fin de facilitar su posterior utilización.

Cabe mencionar que, la ausencia de consumo de agua y de aditivos químicos en el tratamiento del material lítico reduce significativamente el impacto ambiental asociado a la actividad extractiva. Esta modalidad de procesamiento minimiza el riesgo de contaminación de fuentes hídricas y evita la generación de efluentes industriales. Asimismo, la disposición ordenada del material en pilas según su granulometría permite una gestión eficiente de los recursos, favoreciendo su reutilización y contribuyendo a la mitigación de impactos visuales y físicos en el área de explotación.

Maquinaria a implementar:

- Pala cargadora 3m
- Retroexcavadora a oruga 1 m
- Batea 25m3
- Volcador 6m

***Generación de efluentes líquidos. Composición química, caudal y variabilidad.***

Durante la operación en la cantera, no se realiza tratamiento ni procesamiento del árido. El mismo es extraído y llevado directamente a la zona de uso.

***Generación de residuos sólidos y semisólidos. Caracterización, cantidad y variabilidad.***

Los únicos residuos posibles en la producción de áridos lo constituyen aquellos fragmentos inertes cuya granulometría excede la aceptada comercialmente.

No existe residuos sólidos o semisólidos de tipo domiciliario.

***Generación de emisiones gaseosas y material particulado. Tipo, calidad, caudal y variabilidad.***

Las emisiones gaseosas generadas en la explotación de la cantera se limitan principalmente a los gases provenientes de la combustión de los motores de camiones y palas cargadoras. La producción de polvo, en caso de presentarse, se restringe a los momentos de transferencia de los áridos hacia los camiones o hacia la zaranda de clasificación.

Dado que las operaciones se desarrollan a cielo abierto, la dispersión de gases y partículas en suspensión es inmediata, favorecida por las condiciones de viento locales, lo que minimiza cualquier riesgo potencial de concentración de contaminantes en la atmósfera.

Estas emisiones se circunscriben exclusivamente a las fases de ingreso, carga y retiro de la maquinaria de la cantera, reduciendo su permanencia en el área de explotación.

La limitada generación de gases y polvo durante la actividad extractiva y su rápida dispersión natural implican un bajo impacto sobre la calidad del aire en la zona. La planificación de las operaciones y la concentración temporal de las emisiones permiten un control efectivo de su incidencia ambiental, asegurando que no se produzcan efectos significativos sobre la salud humana ni sobre el entorno natural.

***Generación de ruidos y vibraciones***



Los ruidos y vibraciones estarán vinculados a la actividad de la maquinaria móvil (camiones y pala cargadora). La zaranda es estática y no posee motores con lo cual no generará ruidos.

No hay voladuras ni trituración del material explotable.

### ***Emisiones de calor***

Todo es el vinculado a los motores de la maquinaria citada.

***Escombreras y diques de cola. Diseño, ubicación y construcción. Efluentes. Estudios y ensayos. Predicción de drenaje ácido. Estudios para determinar las posibilidades de transporte y neutralización de contaminantes.***

El material estéril generado durante la explotación será acopiado en pilas ubicadas dentro del mismo predio, evitando de esta manera costos adicionales asociados a su transporte. Este material estará constituido por fragmentos cuya granulometría excede los usos previstos y es considerado inerte. No genera drenaje ácido ni otro tipo de lixiviado que pudiera afectar acuíferos o cursos de agua.

Cabe destacar que el proceso extractivo se realiza en seco, sin la incorporación de agregados químicos ni aditivos peligrosos que pudieran concentrarse y representar un riesgo ambiental.

Por otro lado, la cantera no se encuentra vinculada a ninguna red de drenaje superficial, por lo que el material estéril no genera impactos sobre cursos de agua cercanos.

Cabe destacar que la gestión in situ del material estéril y su naturaleza inerte aseguran que no se produzcan contaminaciones de suelo ni de cuerpos hídricos. La ausencia de aditivos químicos y el desarrollo del proceso en seco minimizan riesgos de contaminación química, contribuyendo a la preservación de los recursos hídricos y a la reducción de impactos ambientales asociados a la explotación.

***Superficie del terreno afectada u ocupada por el proyecto.***



La superficie total del predio del proyecto es 15 hectáreas, aproximadamente, donde se concentrarán todas las actividades.

### **Superficie cubierta existente y proyectada.**

La superficie cubierta será la que ocupará la cantera en su totalidad mencionada anteriormente.

### **Infraestructuras e instalaciones en el sitio de la cantera.**

No existirá ni tampoco se prevé construir instalaciones fijas en el predio. ¿Detalles de producto y subproductos. Producción diaria, semanal y mensual

Los productos obtenidos luego de la clasificación granulométrica del material sedimentario serán:

- Gravilla para caminos
- Canto rodado
- Producción de material aproximado a utilizar 100 m<sup>3</sup> de áridos por día.

### ***Agua. Fuente. Calidad y cantidad. Consumos por unidad y por etapa del proyecto. Posibilidades de reusó.***

No aplica. No se utilizará agua como insumo para el proyecto.

### ***Energía. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.***

No aplica, ya que no habrá consumo energético convencional y tampoco se contará con un grupo electrógeno.

### ***Combustibles y lubricantes. Origen. Consumo por unidad y por etapa del proyecto.***

El combustible a utilizar será el gasoil y los lubricantes serán los aceites normales para motores diésel. El mantenimiento regular de las unidades (cambio de aceite, filtros, etc.) se realizarán en talleres autorizados de Puerto Madryn.

***Detalle de otros insumos en el sitio del yacimiento (materiales y sustancias por etapa del proyecto).***

No se requieren otros insumos en el sitio de explotación de árido.

***Personal ocupado. Cantidad en cada etapa del proyecto. Origen y calificación de la mano de obra.***

Personal afectado al proyecto 3 operarios y una persona que ocupara el puesto de seguridad, cumpliéndose 12 hs diarias aproximadas, calificados en el manejo de maquinaria vial pesada.

***Infraestructura. Necesidades y equipamiento.***

No aplica. No se requiere ningún tipo de infraestructura complementaria a la ya mencionada. No se contará con equipamiento fijo.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **Introducción**

En el presente estudio se evaluaron los impactos producidos sobre el Medio Ambiente, siguiendo la clasificación propuesta por Conesa Fernández Vitora (1995). La misma se adaptó utilizándose 6 calificadores para la ponderación de los impactos identificados, la que se transcribe a continuación:

#### **▪ Por la variación de la Calidad Ambiental (VCA)**

*Impacto positivo:* aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

*Impacto negativo:* aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales, en discordancia con la estructura ecológico-geográfica., en carácter y la personalidad de una zona determinada.

#### **▪ Por la intensidad (I, grado de destrucción)**

***Impacto notable o muy alto:*** aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismo. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina Total.

***Impacto mínimo o bajo:*** aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

***Impacto medio y alto:*** aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

▪ **Por la extensión (E)**

*Impacto puntual:* cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

*Impacto parcial:* aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

*Impacto extremo:* aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

*Impacto Total:* se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

▪ **Por su persistencia (P)**

Impacto temporal: aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el medio:

o Fugaz: duración del efecto inferior a un año.

o Temporal: duración del efecto entre 1 y 3 años.

o Pertinaz: si dura entre 4 y 10 años.

o Permanente: superior a 10 años.

▪ **Por su capacidad de recuperación (CR)**

***Impacto irrecuperable:*** alteración del medio imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

***Impacto irreversible:*** aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior que lo produce.

***Impacto reversible:*** la alteración puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de los procesos naturales.

***Impacto mitigable:*** aquel en el que la alteración puede mitigarse mediante el establecimiento de medidas correctoras.

***Impacto recuperable:*** la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctivas, o la alteración puede ser reemplazada.

**Impacto fugaz:** aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

▪ **Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras (MC):**

*Impacto Ambiental Crítico;* efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un impacto irrecuperable.

*Impacto Ambiental Severo:* efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. Sólo los impactos recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras.

*Impacto Ambiental Moderado:* efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que, el retorno al estado inicial del medio ambiente, no requiere un largo espacio de tiempo.

Para el análisis de los impactos se consideraron dos etapas del proyecto, la explotación de las canteras, el abandono y cierre de los sitios una vez finalizadas las actividades.

**Etapas de explotación:**

Comprende las tareas inherentes a la explotación de áridos, las que serán:

- Limpieza y apertura de frentes de cantera, mediante el destape y remoción del suelo.
- Excavación para la extracción de los áridos.
- Carga del material al camión.
- Transporte al lugar de la obra.

**Etapas de cierre y abandono:**

Comprende las tareas a realizar una vez finalizada la explotación de áridos. Estas consistirán en:

- Nivelación del terreno.
- Estabilización de los taludes.
- Disposición del suelo superficial, separado y conservado para la remediación de las canteras.

***Breve descripción de los impactos sobre la geomorfología, las aguas, el suelo, la flora y la fauna y el ambiente sociocultural***

***Impactos sobre la geomorfología***

Los procesos erosivos, principalmente los procesos hídricos y eólicos, se podrán ver acrecentados por la falta de una cubierta vegetal, debido a la realización de los procesos de desbroce mencionados anteriormente.

La topografía será modificada a medida que avance el frente de explotación de la cantera. En efecto, el impacto más evidente será el área afectada por el frente de explotación. Por otro lado, la escombrera de estéril incrementará su volumen y servirá posteriormente como reconstituyente de aquellas partes explotadas con el fin de recomponer la topografía lo más similar posible a la original como se menciona con anterioridad.

- ***Clasificación del Impacto Ambiental:***

*Por la variación de la calidad ambiental: negativo, por la intensidad: bajo, por su capacidad de recuperación: irrecuperable, por la extensión: puntual, por su persistencia: permanente.*

*Cabe mencionar que en la etapa de cierre, estos efectos serán remediados de manera, en la medida de lo posible, recuperar la nivelación del terreno, estabilización de los taludes y disposición del suelo superficial para la remediación serán las acciones tendientes a recomponer la morfología y suavizar el paisaje.*

### **Escombreras.**

La escombrera se ubicará en el predio de la cantera. La misma aumentará su volumen a medida que avance la explotación y servirá como reconstituyente de aquellas partes explotadas de tal manera de recomponer la topografía original.

### **Desestabilización de taludes. Deslizamientos.**

No aplica, no implican una posible desestabilización de taludes naturales con pendientes inestables.

Los taludes generados por la misma actividad mantendrán una altura de manera de mantener el ángulo de reposo natural de estos materiales y evitar cualquier riesgo de deslizamiento en el sector de extracción.

### **Hundimientos, colapsos y subsidencia fuera y dentro del área de trabajo.**

No aplica. No existen posibilidades de hundimientos naturales.

### **Incremento o modificación de los procesos erosivos.**

Los mismos serán mínimos, no se prevé que se alteren ni aceleren los procesos erosivos naturales presentes en la región.

### **Incremento o modificación del riesgo de inundación.**

La zona tiene un promedio de precipitaciones bajas, por lo que no hay riesgo de inundación.

- **Emisiones gaseosas**

Las emisiones gaseosas provenientes de las camionetas y equipos utilizados durante las actividades de exploración, tienen un impacto poco significativo sobre la calidad del aire, en razón de la correcta combustión de los motores utilizados. Tales emisiones se encuentran dentro de los niveles aceptados por la reglamentación de la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449.



- **Emisión de material particulado en suspensión debido al movimiento de suelos**

El impacto que causará la emisión de material en suspensión proveniente de la remoción del suelo y el laboreo propio de la actividad en la de superficie, se considera mínimo y puntual. La calidad del aire se verá afectada con un impacto poco significativo por el tráfico vehicular.

- **Emisión de ruidos**

La operación de equipos pesados propios de la actividad, generará ruidos y vibraciones de moderada intensidad y baja frecuencia, los cuales son soportables por el oído humano.

**El impacto sobre la atmosfera se considera:**

*En el **área de Influencia Directa**: negativo, puntual por su extensión, mínimo por su intensidad, temporal por su persistencia y recuperable por la capacidad de recuperación la atmosfera.*

*En el **área de Influencia Indirecta**: no existen impactos.*

**Impacto sobre el suelo**

La eliminación directa del suelo (encape edáfico) por las tareas de desbroce, su ocupación por la realización de escombreras con material estéril no comercializable y la inducción de efectos negativos edáficos (compactación, erosión, acumulación de finos, polvo, etc.), generan la pérdida de este material, sin embargo, su gestión adecuada y planificada permitirá, al concluir la explotación, recuperar y mitigar el espacio degradado.

Esta capa edáfica, como se mencionó anteriormente, se acopiará desde el inicio de la explotación hasta la etapa de cierre en el perímetro circundante a la cava de extracción. Una vez concluida la actividad, este suelo acopiado se distribuirá sobre el espacio degradado para favorecer la revegetación del lugar mitigando considerablemente los impactos generados por la actividad extractiva.

El proyecto no generará contaminantes que afecten directa o indirectamente los suelos.

**El impacto sobre el suelo se considera:**

*En el área de Influencia Directa: negativo, puntual por su extensión, mínimo por su intensidad, temporal por su persistencia y recuperable por la capacidad de recuperación del suelo.*

*En el área de Influencia Indirecta: no existen impactos.*

**Impacto sobre la Flora y Fauna**

Con lo que respecta a la flora, la remoción de ejemplares en los sectores previstos para la actividad propia de la cantera, será puntualizada, teniendo en cuenta la importancia de la vegetación en la prevención de la erosión. Esta misma será conservada como se mencionó anteriormente, para su posterior reutilización.

Con lo que respecta a la fauna, la generación de ruidos y vibraciones, produce el alejamiento transitorio de las especies que habitan en el área de actividad.

El impacto en el suelo conlleva a la pérdida del hábitat de dicha fauna, especialmente insectos, roedores y reptiles con refugio subterráneo, algunos de los cuales migran hacia áreas circundantes.

La interrupción del proceso extractivo y realizada las tareas previstas para el cierre y abandono, posibilitarán nuevamente el desarrollo de vegetación y de la fauna silvestre del lugar.

**El impacto sobre la flora y la fauna se considera:**

*En el área de Influencia Directa: negativo, puntual por su extensión, mínimo por su intensidad, temporal por su persistencia y recuperable por su capacidad de recuperación.*

*En el área de Influencia Indirecta: no existen impactos.*

## ***Impacto sobre los procesos ecológicos***

### **Modificaciones estructurales y dinámicas.**

Considerando la reducida superficie afectada en comparación con la comunidad circundante no intervenida, los procesos ecológicos no se verán afectados o modificados.

### **El impacto sobre los procesos ecológicos se considera:**

*En el área de Influencia Directa: negativo, puntual por su extensión, mínimo por su intensidad, temporal por su persistencia y recuperable por la capacidad de recuperación.*

*En el área de Influencia Indirecta: no existen impactos.*

### ***Impacto sobre el ámbito sociocultural.***

**Acerca del impacto en el ámbito sociocultural se considera positivo, inmediato y con potencial persistencia a largo plazo, ya que se genera el aumento en la recaudación impositiva a partir de las obligaciones tributarias de los actores directos e indirectos involucrados.**

Esto generará circulación de dinero y aumento de las actividades comerciales en el área de influencia, proveedores de combustibles, lubricantes, gomerías, transporte, etc.

### **El impacto sobre el ámbito sociocultural se considera:**

*En el área de Influencia Directa e Indirecta: positivo, parcial por su extensión, moderado por su intensidad y temporal por su persistencia.*

### ***Impacto visual***

#### **Impacto sobre la visibilidad.**

La valoración del paisaje desde el punto de vista visual implica analizar su capacidad de absorción y adaptación frente a las transformaciones derivadas de las actividades humanas. La incorporación de elementos generadores de contaminación paisajística —entendidos como modificaciones físicas ocasionadas por la acción antrópica— produce una disminución de la calidad escénica del territorio.

Entre las principales alteraciones se destacan la remoción de la cobertura vegetal y del suelo, las modificaciones topográficas (ejemplo: explotaciones de la cantera) y los cambios cromáticos del entorno asociados al desarrollo del proyecto. Estos procesos inciden de manera directa sobre los elementos singulares del medio natural.

En el área de influencia del proyecto, las modificaciones introducidas en el paisaje generan transformaciones de carácter significativo, ocasionando una discontinuidad visual marcada e irreversible, lo que deriva en una pérdida de integración y coherencia paisajística.

**El impacto visual se considera:**

*En el **área de Influencia Directa e Indirecta**: negativo, parcial por su extensión, moderado por su intensidad y temporal por su persistencia.*

**Impactos irreversibles de la actividad.**

Se considera que los impactos irreversibles producidos por la actividad extractiva de las canteras:

- Sobre la cubierta vegetal el impacto es irreversible debido a la pérdida de suelo en el área afectada por desbroce, y la disminución de sus condiciones de productividad por compactación.
- Sobre el recurso mineral, la extracción de áridos por sí sola constituye un impacto irrecuperable e irreversible, por tratarse de la explotación de un recurso no renovable.
- Se considera que el impacto visual es irreversible ya que la explotación de la cantera supone la imposibilidad o dificultad de retornar, por medios naturales, al paisaje original.

### **Memoria de impactos irreversibles de la actividad.**

Los impactos irreversibles están vinculados directamente con la extracción de volúmenes de material comercializable, modificando el relieve original del terreno.

### **Resumen de los impactos ambientales considerados**

*Considerando la magnitud del proyecto, las actividades propuestas no representan impactos ambientales de carácter significativo, tanto en el área de influencia directa como en la indirecta. No se prevé la generación de acciones que produzcan modificaciones sustanciales sobre los componentes ambientales, tales como la geomorfología, los suelos, la calidad del aire, los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como la flora y fauna autóctona o introducida, ni sobre otros elementos constitutivos del medio físico-natural.*

*Las alteraciones que pudieran generarse en el marco de este programa serán de carácter mínimo, localizado y temporal. Asimismo, se contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir al máximo dichos efectos.*

## ***Plan de Manejo Ambiental***

### **V.1. Introducción PMA**

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales generados por la actividad de extracción de áridos en el proyecto.

Este documento constituye una herramienta de gestión para garantizar la sustentabilidad del proyecto, en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

### **V.2. Objetivos del PMA**

- Prevenir y minimizar los impactos negativos sobre el medio físico, biótico y social en todas las etapas del proyecto.
- Promover el uso racional de los recursos naturales.
- Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
- Establecer procedimientos de seguimiento y control ambiental.
- Definir responsabilidades y cronogramas asociados a la gestión ambiental del proyecto.

### **V.3. Programas de Manejo Ambiental**

#### **V.3.1 Programa de Prevención y Mitigación de Impactos**

- **Control de polvo:**
  - Colocación de barreras cortaviento en áreas críticas en caso de ser necesario.
  - Señalizar mediante cartelería adecuada la presencia de las canteras y la consecuente voladura de polvo.
  - Señalizar mediante cartelería adecuada la presencia de las canteras y la consecuente voladura de polvo.
  - Respetar como límite de velocidad máximo 30 km/h para la circulación en caminos vecinales y huellas preexistentes, y de menos de 15 km/h en los sectores de trabajo, para minimizar riesgos en personas y animales.

- El material sea transportado con la caja del camión enrasada a los fines de minimizar el riesgo de voladuras de polvo.
- **Control de ruidos y vibraciones:**
  - Uso de maquinaria con silenciadores.
  - El material sea transportado con la caja del camión enrasada a los fines de minimizar las voladuras.
  - El material sea transportado con la caja del camión enrasada a los fines de minimizar las voladuras.
- **Paisaje:**
  - Delimitación de áreas de extracción.
  - Solo se extraerá material en las áreas habilitadas para la actividad.

### **V.3.2 Programa de Manejo de Suelos**

- Retiro y acopio del suelo orgánico en pilas para su posterior reutilización en tareas de rehabilitación.
- Evitar la compactación excesiva de suelos en zonas no intervenidas.
- Evitar el desplazamiento de las máquinas a campo traviesa, fuera de la zona de extracción.
- Evitar la extracción de especies leñosas y el desmonte en general para minimizar la acción de los procesos erosivos.
- En caso de derrame de combustible o lubricante sobre el suelo, se hará uso de los kits antiderrames disponibles. Se deberá retirar el suelo contaminado inmediatamente y disponer en contenedores apropiados, para gestionarlo según la normativa.
- Contar con recipientes destinados a depósito de residuos con tapa, a los efectos de asegurar que permanezcan cerrados y la basura no sea dispersada por el viento.
- Contar preventivamente con bandejas de contención apropiadas.
- Emplear las huellas preexistentes a efectos de minimizar los procesos erosivos, evitando en lo posible la apertura de nuevas huellas. Restringir el tránsito fuera del área de trabajo.

### **V.3.3 Programa de Manejo de Flora y Fauna**

- Delimitación del área de explotación para evitar afectación fuera de los límites.
- Trasplante de ejemplares de flora nativa de valor ecológico, cuando sea posible.
- Evitar la generación de movimientos y ruidos innecesarios
- Capacitación al personal para evitar caza o captura de fauna. La misma queda prohibida.
- Evitar los incendios de pastizales. No arrojar colillas encendidas al campo, se deberán colocarlas en los puntos delimitados y envases apropiados.
- Distribuir el suelo del destape en el sitio de la cantera una vez finalizada la explotación, con el fin de promover, en un mediano plazo, los procesos ecológicos de sucesión secundaria de la vegetación. Para esto es necesario conservar la capa de suelo superficial, disponerlo y hacer un trabajo de movimiento de suelo (surcado) con el fin de mejorar la infiltración y almacenamiento del agua de lluvia y captura de propágulos (semillas o partes vegetativas con capacidad de enraizar).
- Evitar la destrucción innecesaria del suelo que conlleva a la pérdida del hábitat de la fauna, especialmente insectos, roedores y reptiles con refugio subterráneo.
- Evitar la concentración de basura a los efectos de no atraer insectos, aves y roedores.
- Proteger la flora y fauna autóctona.

#### **V.3.4 Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**

En caso de ser necesario

- Se preverá la clasificación en origen (residuos peligrosos, reciclables, domiciliarios, orgánicos).
- Se realizará la disposición final en sitios autorizados.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de maquinaria para evitar derrames de hidrocarburos.
- Se contará con contenedores adecuados en frente de trabajo.

#### **V.3.5 Programa de Manejo de Aguas**



El proyecto no afectará las aguas superficiales ni subterráneas, por lo cual no se proponen medidas correctoras.

### **V.3.6 Programa de Salud y Seguridad Ocupacional**

- Uso obligatorio de equipos de protección personal (EPP).
- Señalización de áreas de riesgo.
- Plan de capacitación en seguridad laboral.

### **V.3.7 Programa de Contingencias y Emergencias Ambientales**

- Se realizará la elaboración de un plan de contingencia para potenciales derrames de combustibles.
- En caso de ser necesario ante una contingencia, se realizará la coordinación con bomberos y autoridades locales.
- Para minimizar riesgos se deberá capacitar al personal operativo sobre la importancia de utilizar equipo de seguridad protector (guantes, anteojos, casco, botas de seguridad y mameluco) y la importancia de operar las herramientas en forma segura, ordenada, precisa, obedeciendo las indicaciones de la persona a cargo de la operación
- Disponibilidad de kits antiderrames y extintores en zonas estratégicas.
- Se realizarán capacitaciones acerca del tema competente al personal afectado a las tareas del proyecto.

### **V.3.8 Sobre el ámbito sociocultural**

El impacto que produce el proyecto sobre el ámbito sociocultural es positivo, motivo por el cual no se proponen medidas correctoras. Las medidas preventivas sugeridas son las siguientes:

- Mantener las condiciones de salud e higiene de los operarios.
- Controlar el uso de los elementos de protección personal a los efectos de evitar accidentes.
- Contar con un extintor en las máquinas y/o camiones.
- Realizar charlas de seguridad con el personal afectado a la explotación.

- Se recomienda señalar el acceso a los sitios de extracción de áridos, indicando la entrada y salida de camiones para evitar posibles accidentes.
- En caso de hallar durante la explotación material arqueológico y/o paleontológico, se deberá disponer la suspensión inmediata de las excavaciones que pudieran afectar dichos yacimientos. Se dejará personal de custodia con el fin de evitar los posibles saqueos y se procederá a dar aviso inmediato a la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Cultura).

### V.3.9 Sobre los procesos ecológicos

El impacto producido por el desarrollo del proyecto sobre los procesos ecológicos se considera reversible, por cuanto al suspenderse las actividades extractivas, se comienza la inmediata recuperación del ambiente. Las medidas preventivas, son las indicadas anteriormente para cada uno de los factores involucrados

### V.4. Cronograma de Implementación

<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Programas aplicables</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
Construcción/Preparación	Suelos, flora-fauna, residuos	Permanente	Jefe ambiental
Operación	Todos los programas	Según plan	Jefe ambiental
Cierre	Rehabilitación, monitoreo	Final de operaciones	Responsable de cierre

### V.5. Responsables de Ejecución

- **Coordinador de Gestión Ambiental/Jefe ambiental:** Supervisión general del PMA.
- **Supervisor de Seguridad e Higiene:** Implementación de programas de seguridad ocupacional.

- **Personal Operativo:** Cumplimiento de medidas ambientales establecidas.

#### V.6. MATRIZ DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Programa	Medidas / Acciones	Responsable	Indicador de cumplimiento	Frecuencia	Fase del proyecto
<b>Prevención y Mitigación</b>	Uso de maquinaria con silenciadores y mantenimiento preventivo	Coordinador ambiental / Jefe de operaciones	Registros de mantenimiento	Trimestral	Operación
<b>Manejo de Suelos</b>	Retiro y acopio del horizonte orgánico	Jefe de campo	Volumen de suelo acopiado	Por frente de avance	Preparación
	Reutilización del suelo en etapa de cierre	Responsable de cierre ambiental	Superficie cubierta con suelo orgánico	Al cierre	Cierre
<b>Manejo de Flora y Fauna</b>	Delimitación del área de explotación	Coordinador ambiental	Señalización instalada	Permanente	Todas
	Prohibición de caza/captura de fauna	Jefe de operaciones	Actas de control interno	Permanente	Todas
<b>Gestión de Residuos en caso de ser necesario</b>	Clasificación en origen (comunes, reciclables, peligrosos)	Responsable ambiental	% de residuos clasificados	Mensual	Todas
	Disposición final en sitios autorizados	Responsable ambiental	Comprobantes de disposición	Mensual	Todas
	Contenedores y materiales apropiados para hidrocarburos en caso de ser necesarios	Jefe de mantenimiento	Registro de insumos	Permanente	Preparación y operación



Programa	Medidas / Acciones	Responsable	Indicador de cumplimiento	Frecuencia	Fase del proyecto
<b>Seguridad y Salud Ocupacional</b>	Uso obligatorio de EPP	Supervisor de seguridad	% de trabajadores con EPP. Registro de EPP	Diario	Todas
	Capacitaciones periódicas en seguridad	Supervisor de seguridad	Nº de capacitaciones / asistentes	Semestral	Todas
<b>Contingencias y Emergencias</b>	Plan de contingencias para derrames	Coordinador ambiental	Existencia del plan aprobado	Anual	Todas
<b>Contingencias y Emergencias</b>	Kits de contención y extintores en zonas críticas	Jefe de seguridad	Nº de kits y equipos disponibles	Trimestral	Todas
<b>Rehabilitación y Cierre</b>	Perfilado y estabilización de taludes	Responsable de cierre	% de superficie intervenida recuperada	Al cierre	Cierre
	Revegetación con especies nativas	Responsable de cierre	Superficie revegetada / tasa de supervivencia	Anual	Cierre y post-cierre

#### V.7. Plan de monitoreo.

Los programas de monitoreo ambiental constituyen instrumentos de control destinados al seguimiento sistemático de diversos indicadores ambientales y de las actividades que puedan generar impactos negativos sobre el entorno durante todas las fases del proyecto. Dichos programas operan como sistemas dinámicos, con la capacidad de ajustar, modificar o adaptar las operaciones del proyecto conforme a las situaciones que se presenten.

Conforme al Artículo 11 de la Ley Nacional N° 24.585, se establece la obligación de actualizar el presente informe con una periodicidad mínima bianual. Adicionalmente, la empresa responsable del proyecto se compromete a presentar informes de avance semestrales ante el organismo competente, los cuales deberán verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación previamente establecidas. El seguimiento y cumplimiento del monitoreo ambiental es responsabilidad exclusiva del titular del proyecto.

Los aspectos sujetos a vigilancia comprenden, entre otros:

- Control de taludes, zonas de acumulación de agua debido a la interrupción del escurrimiento superficial, y del estado de la cobertura vegetal y del suelo.
- Supervisión en todas las etapas del proceso de extracción.
- Verificación del estado mecánico de los vehículos y la maquinaria utilizada.
- Evaluación periódica del cumplimiento de las medidas de seguridad y de gestión ambiental establecidas.

#### **V.8. Cese y abandono de la explotación**

Producido el cese de la explotación de áridos la empresa responsable se compromete a recomponer el Medio Ambiente modificado dentro de parámetros económicamente viables. Previo a ello el desmantelamiento debe ser total, acondicionando el sitio.

La etapa de abandono y/o cierre de las canteras no necesariamente debe comenzar a la finalización de la explotación, sino que puede comenzar a medida que se vayan abandonando superficies ya explotadas.

Las medidas destinadas a la recomposición del área intervenida comprenden las siguientes:

- **Nivelación y estabilización del terreno:** Se llevará a cabo la nivelación del terreno, estabilización de taludes y reducción de pendientes, procurando, siempre que sea factible, alcanzar relaciones de talud inferiores a 3:1 (H:V), con bordes superiores redondeados que contribuyan a la estabilidad y seguridad del sitio.

- **Restauración de sitios de extracción:** Se procederá a acondicionar los sectores de extracción de áridos, procurando restablecer, en la medida de lo posible, la geomorfología original mediante el relleno de las excavaciones. Para ello, se utilizará el material proveniente de los montículos ubicados en las inmediaciones de la cantera, redistribuyendo también el material disponible en el fondo que carezca de otro uso. Sobre esta base se colocará el material de desbroce, finalizando con esta cobertura de suelo superficial previamente preservada.
- **Preparación del suelo para revegetación:** La superficie será escarificada con el objetivo de disminuir la erosión eólica y favorecer la regeneración natural de la vegetación, ejecutando la acción de manera perpendicular a los vientos dominantes y a las pendientes del terreno. El suelo proveniente del desbroce será redistribuido para favorecer, en mediano plazo, los procesos ecológicos de sucesión secundaria. La capa superficial preservada se dispondrá adecuadamente y se realizarán surcos para mejorar la infiltración y retención de agua de lluvia, así como la captura de propágulos (semillas o estructuras vegetativas con capacidad de enraizar).
- **Cierre y aislamiento de la superficie intervenida:** Las áreas afectadas serán cerradas y aisladas temporalmente para facilitar la recuperación del ecosistema.
- **Retiro de elementos ajenos al entorno natural:** Se eliminarán todos los residuos, escombros u otros elementos que no pertenezcan al medio ambiente natural.
- **Integración paisajística y uso alternativo:** Se promoverá la integración visual de las áreas intervenidas con el entorno circundante, orientando su futura utilización hacia fines productivos o recreativos compatibles con la recuperación ambiental.

#### V.8.1. Matriz Correspondiente al cierre y restauración

Acción / Medida	Descripción	Responsable	Indicador de Cumplimiento	Frecuencia	Fase del Proyecto
Restauración de sitios de	Acondicionamiento de las zonas intervenidas	Responsable Ambiental / Jefe	Superficie restaurada (m <sup>2</sup> )	Por cada sector	Cierre



<b>Acción / Medida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Fase del Proyecto</b>
extracción	mediante relleno de excavaciones con material de montículos y redistribución de material del fondo, finalizando con cobertura de suelo superficial preservado	de Operaciones	y cobertura de suelo aplicada	intervenido	
Nivelación y estabilización de taludes	Nivelación del terreno, reducción de pendientes a relación <3:1 (H:V) y redondeo de bordes superiores	Responsable de Cierre Ambiental	Relación de talud alcanzada y estabilidad verificada	Por sector	Cierre
Preparación del suelo para revegetación	Escarificado de superficie perpendicular a vientos dominantes y pendientes, redistribución del suelo de desbroce, surcado para mejorar infiltración y captura de propágulos	Responsable Ambiental / Especialista en Reforestación	Superficie surcada y % de cobertura de suelo preservado	Por sector y monitoreo anual	Cierre / Post-cierre
Retiro de elementos ajenos	Eliminación de residuos, escombros y otros elementos no naturales	Jefe de Operaciones	Cantidad de residuos retirados (kg o m³)	Permanente durante cierre	Cierre
Cierre y aislamiento	Cerramiento y delimitación de áreas intervenidas para facilitar recuperación	Responsable Ambiental	Superficie cerrada y señalizada (m²)	Una vez / actualización según necesidad	Cierre
Integración paisajística y uso alternativo	Restauración visual del área y adecuación para usos productivos o recreativos compatibles	Responsable Ambiental / Responsable de Planeamiento	Nivel de integración paisajística y uso alternativo definido	Evaluación final y seguimiento anual	Cierre / Post-cierre

## **V.9. Monitoreo post-cierre de las operaciones**

La empresa responsable se compromete a realizar el debido monitoreo post-cierre de las actividades de explotación. El monitoreo post-cierre consiste en verificar el cumplimiento de las medidas

propuestas en el ítem 50. y confeccionar el informe correspondiente que será presentado a la Autoridad de Aplicación.

### ***Plan de acción frente a contingencias ambientales***

Los riesgos naturales asociados al área de explotación están vinculados a fenómenos climáticos extraordinarios, tales como vientos intensos, precipitaciones excepcionales o incendios. No se identifican riesgos naturales específicos en el sitio de explotación; no existe amenaza de deslizamientos, inundaciones u otros eventos que puedan comprometer la integridad o la vida de las personas.

En relación con los deslizamientos en la cantera, se establece que las labores de extracción deben limitarse estrictamente a las áreas previamente seleccionadas para este fin. Estas acciones deberán complementarse con la capacitación del personal involucrado, con el objetivo de informar sobre las posibles consecuencias de estos procesos naturales y las medidas preventivas necesarias.

En lo que respecta a la prevención de incendios, se considerará fundamental la instrucción continua del personal, garantizando que estén adecuadamente informados sobre los procedimientos de evacuación en caso de emergencia.

Cualquier eventualidad se atenderá conforme a las acciones definidas en el Plan de Contingencia Ambiental incluido en el Plan de Gestión Ambiental elaborado para este proyecto. Las contingencias de carácter ambiental deberán ser reportadas al MAYCDS dentro de las 24 horas posteriores a su ocurrencia o detección.

Los centros asistenciales disponibles para la atención de accidentes o enfermedades graves son los siguientes:

- ***Hospital de Pto. Madryn Tel 0280-445-3030***
- ***Hospital de Trelew Tel 0280-427542/43/1385***





Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

- **SEP Tel: 0280-4450700**
- **Emergencias 107**

### ***NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL (NCA)***

Para conocer si una actividad se encuentra alcanzada por la obligación de contratar un seguro ambiental prevista por la Ley General del Ambiental N° 25.675/02 (y normas complementarias), debe calcularse el Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) según la Resolución N°177/2007, modificada por Resolución N°303/2007, modificada por Resolución N° 1639/07 y Resolución N° 481/11 SAyDS.

El Nivel de Complejidad Ambiental de un establecimiento industrial o empresa de servicios queda definido por medio de la siguiente ecuación polinómica de cinco términos que se muestran a continuación, con los ajustes correspondientes por el manejo de Sustancias Particularmente riesgosas y la disponibilidad de un Sistema de Gestión Ambiental establecido.

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

$$\text{NCA Total} = \text{NCA inicial} + \text{AjSP} - \text{AjSGA} \quad \text{NCA Total} = 1 + 1 + 1 + 0 + 3 + 0 - 0 = 6$$

<b>NCA inicial</b>	<b>Valor</b>
<b>Ru</b>	1
<b>ER</b>	1
<b>Ri</b>	1
<b>Di</b>	0
<b>Lo</b>	3
<b>AjSP</b>	0
<b>AjSGA</b>	0
<b>Total</b>	<b>6</b>

*De acuerdo con los valores del NCA de las combinaciones de variables establecidas, la exploración del Proyecto presentado se encuadra en la PRIMERA CATEGORIA*

(hasta 14 puntos inclusive. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Resolución 481/2011).

**Justificación de los valores asignados:**

**Rubro (Ru).** De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (C.I.I.U.) Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y según se establece en el Anexo I, se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

– **Grupo 1 = valor 1**

– **Grupo 2 = valor 5**

– **Grupo 3 = valor 10**

Para el caso de este proyecto, el mismo no se encuentra alcanzado por la legislación aplicable dado que no pertenece a ninguna de las clasificaciones establecidas en el Anexo I de la Resolución N° 1639/07 y Anexo Suplementario de la Resolución N° 481/11 SAyDS.

Debido a la actividad propuesta se lo equipara al desarrollo de una cantera (C.I.I.U. 14) y se lo incorpora dentro del - Grupo 1 = valor 1.

**ER (“Efluentes Residuales”):** Efluentes y Residuos (E.R.). La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4. Para el presente la clasificación es: Tipo 1 = valor 1, que incluye:

- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
- Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes —promedio anual—.

**ER = 1 (uno)**

**Ri (“Riesgo”):** Riesgo (Ri). Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:



Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

- Riesgo por aparatos sometidos a presión. NO
- Riesgo acústico. SI: valor 1. Por el manejo de las maquinarias pesadas
- Riesgo por sustancias químicas. NO
- Riesgo de explosión. NO
- Riesgo de incendio. NO

**Ri: 1 (uno)**

**Di ("Dimensionamiento"):** La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie.

Comprende:

- a) Cantidad de Personal: Corresponde valor 0. La Empresa trabajará con una dotación menor a 5 personas.
- b) Potencia Instalada (HP): Corresponde valor 0 para potencia instalada, hasta 25 Hp.
- c) Relación entre Superficie cubierta y Superficie Total: Corresponde valor 0. Superficie cubierta de 0 m<sup>2</sup>

**Di: 0 (cero)**

**Lo ("Localización"):** La localización del establecimiento, tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

- Zona rural = valor 1.
- Infraestructura de servicios: Falta de servicios. Valor 2.

Corresponde valor 3, siendo 1 por zona rural, más 2 por carencia de servicios (agua, cloacas, luz y gas - 0,5 por cada uno de los servicios faltantes).

**Lo: 3**

**AjSP ("Ajuste por manejo de Sustancias Particularmente riesgosas en determinadas cantidades"):** Corresponde valor 0.



Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

**AjSGA (“Ajuste por Demostración de un Sistema de Gestión Ambiental establecido”):** No posee Sistema de Gestión Ambiental Corresponde valor 0.

## **BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA.**

- HALLER MIGUEL J, MEISTER CARLOS M, MONTI ALEJANDRO J.A. Y WEILER NILDA; *Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn.*
- BEESKOW, A.M., DEL VALLE, H.F. y C.M. ROSTAGNO, 1987. *Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. SECYT, Delegación Patagonia. 144pp.*
- FRUMENTO OSCAR A.; *Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR CONICET-CENPAT). Puerto Madryn, Chubut, Argentina. San Pablo de Valdés; Aspectos del clima.*
- BUCHINGER, M., 1994. *Introducción al Impacto Ambiental. Ed. Agro Vet, Buenos Aires, 126 pp.*
- CABRERA, A.L., 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Segunda Edición, Tomo II Fascículo 1. Ed. ACME S.A.C.I., Buenos Aires, 86pp.*
- FERRO L. 2008. *Modelos conceptuales de restauración ambiental de una cantera. Cátedra Geociencias. Fac. Ingeniería. UNPSJB.*
- (CITES, 2023) *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre*  
<https://cites.org/esp/disc/text.php>
- CONESA FERNÁNDEZ VITORA, V. 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3º Edición. Ediciones Mundi-Prensa.*
- FERRO L. 2008. *Modelos conceptuales de restauración ambiental de una cantera. Cátedra Geociencias. Fac. Ingeniería. UNPSJB.*
- Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.*
- LEÓN, ROLANDO J.C., BRAN, D.; COLANTES, M.; PARUELO, J. Y ALBERTO SORIANO. (1998) *Grandes unidades de vegetación de la*

*Patagonia extra andina. Ecología Austral: 8:125-144. Asociación Argentina de Ecología*

- CORONATO, F. y H. DEL VALLE, 1988. Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas de la provincia de Chubut. CENTRO NACIONAL PATAGÓNICO, CONICET. Puerto Madryn, Argentina 184 pp
- GOIN, F. y R. GOÑI, 1993. Elementos de política ambiental. Ed. H.C.D.D.P.B.A., La Plata.
- INDEC, 2022. Censo Nacional de Población. [https://censo.gob.ar/index.php/datos\\_definitivos\\_chubut/](https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos_chubut/)
- Ley Nacional N° 24.585, Marco Jurídico Ambiental Para La Actividad Minera, Normativa Complementaria. Unidad de Gestión Ambiental Nacional, Subsecretaría de Minería, Min. de Economía y Obras y Servicios Públicos, Bs.As. Decreto Provincia del Chubut No 1629/2002
- Ley XI-35: Código Ambiental Provincia del Chubut. Decreto Reglamentario N° 185/09. Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable, Rawson.
- Ley XI-19 (Antes Ley Provincial N° 4630). De Protección del Patrimonio Cultural y Natural de la Provincia del Chubut.
- OJEDA, T., V.CHILLO y G. DIAZ ISENATH (Eds). 2012. Libro Rojo de los Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM). <https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/SAREM-Libro-Rojo-de-mamiferos-amenazados-de-la-Argentina-2012.pdf>
- Catálogos y mapas generados por el Centro Regional de Sismología para América del Sur - CERESIS- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. [http://www.inpres.gov.ar/Ing\\_Sismorres/Reglamentos.html#Zonificación Sísmica](http://www.inpres.gov.ar/Ing_Sismorres/Reglamentos.html#Zonificación Sísmica).
- Ley N° 19.587 – Dec. Reg. N°249/07 – Reglamento de Higiene y Seguridad en la Actividad Minera.
- Código de Minería Nacional y legislación complementaria



Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

- *Ley Nº 25.675 – Ley General del Ambiente.*
- *Ley XVII Nº 9 (antes ley Nº 1.119) – Conservación del suelo*
- *Ley XVII Nº 24. (antes Ley Nº 2576) (modificado por Ley Nº 3338).*

*Creación del Registro de Productores Mineros.*





Secretaría de Ecología  
y Protección Ambiental

## ***ANEXO: ANALISIS DE SUELO***