

1. INTRODUCCIÓN

ENAP Sipetrol Argentina, operadora del yacimiento petrolero Pampa del Castillo - La Guitarra convocó al geólogo Rufino A. Sánchez para realizar un estudio ambiental en la cantera que posee en su concesión en el partido de Escalante de la provincia del Chubut.

El estudio ha contado con la colaboración especializada de la bióloga Vivien Pentreath, responsable de la descripción del medio biótico y de la geóloga Mariela Ocampo, en los aspectos referidos a edafología.

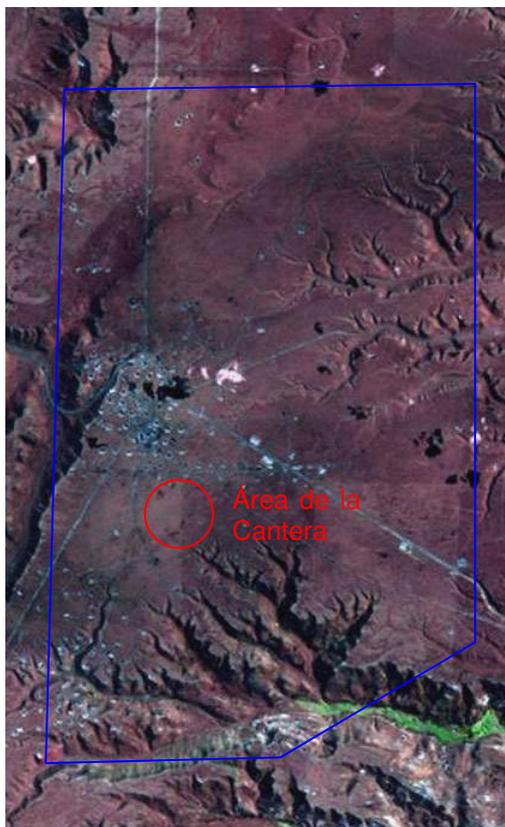


Figura 1: Imagen Landsat 4569 - IV

Es necesario destacar que la zona donde se encuentra el área solicitada ha sido objeto de intensa alteración por parte de la actividad del hombre, fundamentalmente la industria petrolera, quien ha dejado su impronta mediante un sinnúmero de caminos, sísmicas, locaciones, tendidos de líneas eléctricas, etcétera.

El rasgo distintivo de afectación, sin duda, lo imprimió la apertura de un frente de explotación, el que fue realizado de manera prolija, ya que la extracción de áridos es una actividad conocida y permanente en la industria del petróleo.

La actividad del yacimiento se remonta a la década de 1.930, tiempo en que no existía normativa ambiental referida a la actividad de canteras; la regularización de la situación es factible mediante la elaboración del presente informe ambiental.

En definitiva se tiene un marco bastante modificado de las condiciones naturales del área, donde la actual tarea de extracción de áridos que se desarrolla, se suma a la interferencia que se ejerce sobre el ambiente desde la principal actividad de la operadora.

El proyecto incorporará conceptos de desarrollo sustentable, es decir conceptos y prácticas que tengan en consideración que la herencia que se deja a las generaciones sucesivas no debe ser un pasivo ambiental, sino el resultado de actividades racionales de producción.

1.1 Metodología de trabajo

La metodología de trabajo consistió en la recopilación de la información existente: cartografía, imágenes de satélite, antecedentes de estudios geológicos, hidrogeología, datos climatológicos, ecológicos, biológicos, etc., conjuntamente con la elaboración de información propia resultante de una detallada actividad de campo, donde se relevaron puntos sensibles mediante fotografías y observaciones geológicas y ambientales, situándolas espacialmente con GPS.

Estas observaciones sirvieron para completar una matriz de impactos, de cuya interpretación se individualizan las principales componentes ambientales que son afectadas potencialmente o en forma real por las actividades inherentes a la explotación de la cantera.

Las tareas de recopilación, relevamiento, evaluación y conclusiones se resumen en el presente Informe Ambiental del Proyecto, de manera de hacer llegar el mismo ante la autoridad de aplicación de la provincia del Chubut, para que la misma tome conocimiento del mismo y lo considere según lo estipulado en la legislación vigente.

1.2 Profesionales intervinientes responsables del estudio

Dirección del Informe Ambiental	Rufino Alberto Sánchez - Geólogo
Responsable Geología	DNI 11.372.407
Responsable Medio Biótico	Vivien Pentreath - Prof. Cs. Naturales DNI 16.363.018
Coordinación de la DA Responsable Suelos	Silvina Mariela Ocampo - Geóloga DNI 26.617.090

1.3 Marco legal, institucional y político

El presente estudio se encuadra en el siguiente marco normativo:

Autoridad de Aplicación: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Nación)

Ley 25.675. Ley General del Ambiente.

Ley 25.612. Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio.

Ley 25.688. Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas. Ley de presupuestos mínimos.

Autoridad de Aplicación: Secretaría de Energía (Nación)

Ley 17.319. Ley de Hidrocarburos.

Resolución 105 / 92 y sus modificaciones. Normas y procedimientos para proteger el medio ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos.

Resolución 25 / 04. Normas para la presentación de los estudios ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de hidrocarburos.

Autoridad de Aplicación: Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (Chubut)

Ley 24.585 (Nación) De protección ambiental (Código de Minería)

Ley XI - 35 (antes 5.439): Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

Ley XVII -9 (antes Ley 1.119). Conservación de los suelos.

Ley XVII -17 (antes Ley 1.921). Adhesión a la Ley Nacional 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos.

Decreto 185-09 y su complemento **Decreto 1.476/11.** Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto N° 1567-09 - Registro hidrogeológico Provincial.

Ley XI -10 Medio Ambiente y Ecología (antes Ley N° 3.257). Conservación de la fauna silvestre. Autoridades de aplicación, atribuciones, multas. Creación de la Junta Asesora de la Dirección de Flora y Fauna Silvestre.

Autoridad de Aplicación: Dirección General de Minas y Geología (Chubut)

Ley XVII N° 24 (ex Ley 2576) Productores mineros

Ley XVII N° 35 (ex Ley 3129) Normas para explotación de canteras

Autoridad de Aplicación: Instituto Provincial del Agua

Ley XVII - 53 (antes 4.148). Código de Aguas de la Provincia del Chubut.

Ley XVII - 88 (antes 5.850). Política Hídrica Provincial.

2. DATOS GENERALES

1. Nombre completo del solicitante: ENAP Sipetrol Argentina
2. Domicilio: Ruta nacional N° 26 - Km 42 - Chubut
3. Actividad principal de la empresa: Extracción y venta de hidrocarburos.
4. Domicilio para recibir notificaciones:
Ruta nacional N° 26 - Km 42 - Chubut
Comodoro Rivadavia
CP: 9000
lorena.acosta@enapsipetrol.com.ar
5. Nombre completo del responsable del proyecto:
Mariana Gutiérrez
(0297) - 4493451
Mariana@enapsipetrol.com.ar
6. Responsable del Estudio de Impacto Ambiental:
Rufino Alberto Sánchez
Consultor para realizar IIA N° 20 (SGAyDS)
Belgrano 576
Comodoro Rivadavia
TE - Fax: (0297) - 4474137

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.1 Descripción general

Nombre del Proyecto: Cantera El Tordillo

Localización del proyecto

La cantera *El Tordillo* se ubica próxima en el cuarto sur occidental de la concesión Pampa del Castillo - La Guitarra, en el Departamento Escalante, Sur de la provincia del Chubut.

La posición del área destinada a explotación está representada por el siguiente punto central, expresado en coordenadas geográficas, datum Posgar 94:

Tabla 1: Posición geográfica del predio

PUNTO	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
Central	45° 48' 57,9"	68° 03' 25,5"

En la imagen se muestra la posición del área de cantera, resaltada con rectángulo blanco, conjuntamente con las principales referencias del entorno, en este caso una ruta provincial y dos caminos de yacimiento.

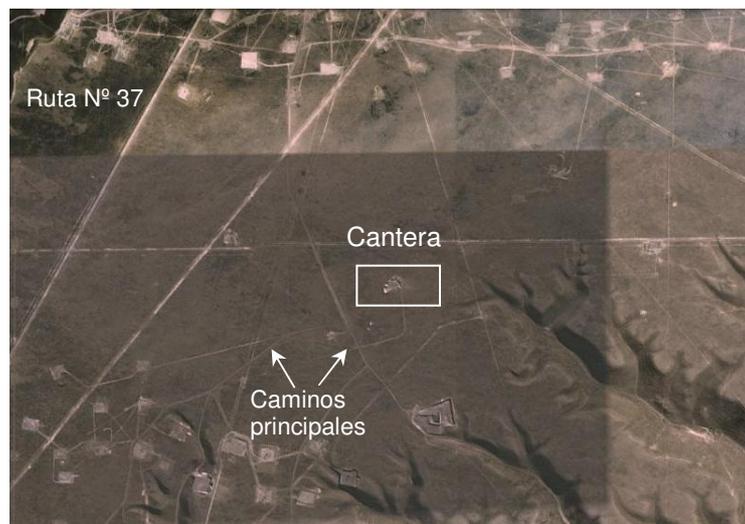


Figura 2: Imagen obtenida del Google Earth

El acceso se logra a través de la Ruta nacional Nº 26 hasta llegar al kilómetro 42; de ahí se continúa por camino de tierra hacia el Sur, donde se bifurca el camino principal; se continúa por el ramal Este una distancia de 500 metros, llegando hasta la picada de acceso que conduce al borde oriental de la cantera: el recorrido total es de 2.800 metros.

La cantera se halla bien identificada con un cartel adecuado enclavado previo al desvío de ingreso:



La superficie reservada para cantera es de 300.000 m²; comprende un área activa de 10.300 m². Ésta se desarrolla sobre una superficie plana a cotas de 712 a 713 metros sobre el nivel del mar.

En la figura siguiente se muestra la forma del depósito de gravas y arenas que se destina a explotación y la disposición del área activa vista en planta.

Figura 3: Señalización existente en la cantera

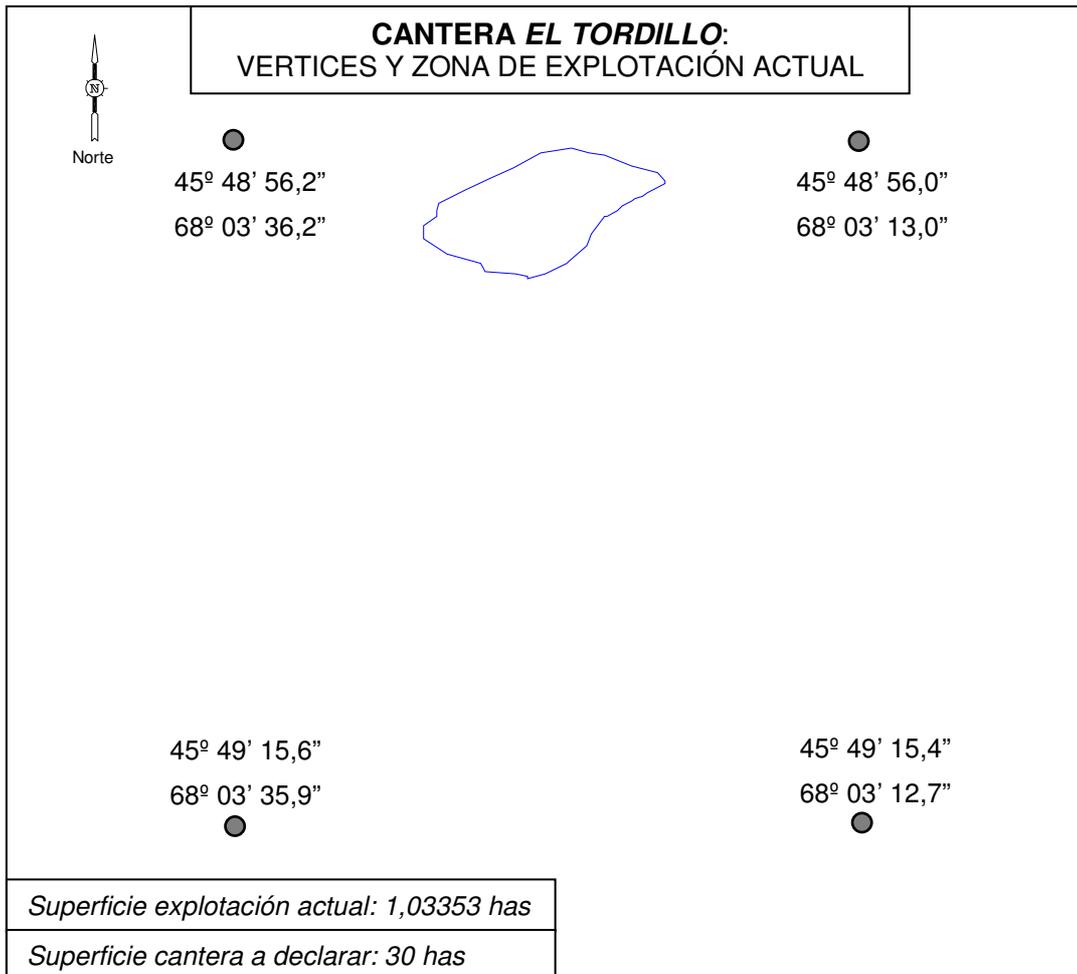


Figura 4: Las coordenadas geográficas se expresan en Datum Posgar 94.

Naturaleza del proyecto

El objetivo del proyecto es la extracción de áridos para el enripiado de locaciones y de caminos dentro del yacimiento Pampa del Castillo. Para ello se ha abierto una cantera sobre la pampa, en un sitio de baja densidad de pozos petroleros, que se caracteriza por la excelente oferta de materiales ad hoc.

La explotación de gravas arenosas se ve favorecida por la presencia de una espesa capa de gravas arenosas que conforman un importante depósito sedimentario, con aceptables espesores susceptibles de ser explotados para satisfacer la demanda de construcción de locaciones y caminos en el yacimiento.

Los aspectos que conforman el proyecto comprenden:

- Destape
- Explotación del material útil
- Carga y transporte

La primer actividad se ve favorecida por la disposición del depósito, una amplia pampa de disposición prácticamente plana o con una muy suave pendiente; la acumulación del destape se efectúa desplazando un corto trecho la cobertura hasta los límites de la cantera, ya que la morfología del depósito así lo permite.



Figura 5: Acopio y destape

La explotación también es un aspecto que ambientalmente se ve beneficiado, ya que la actividad no generaría contrastes marcados del relieve en el terreno, al acumular la delgada capa edáfica que corona el depósito en su contorno externo.

La apertura del frente de trabajo para extracciones ya ha sido realizada, por lo que las intervenciones actuales se limitan a la extracción del árido y con una frecuencia muy amplia a incrementar los destapes necesarios

para proporcionar mayor superficie a la explotación.

El empleo de mano de obra local contribuye al bienestar económico de la región, con los lógicos beneficios secundarios que ello reporta.

Se hace una síntesis de las tareas que se efectúan durante la explotación de la cantera:

Destape: se remueve el terreno que cubre el depósito granular. Este material desplazado se concentra en distintos sectores previamente seleccionados, para su uso posterior en la remediación del sitio, tal como se detalla en el Capítulo VI.

Las tareas de remoción de la capa orgánica, destape que se rechaza a los fines de la solicitud del árido, se realiza con maquinaria específica, topadora, ya que se tiene asignada este equipo a otras actividades y el carreteo de la máquina es menor.

En la foto siguiente se muestra un corte actual de la cantera, indicando tanto la zona de interés como la delgada capa que constituye el destape:

Explotación: es el ataque del frente con una cargadora; ésta posee una capacidad de balde de 2 o 3 m³. La extracción del granular se lo realiza desde arriba hacia abajo y el material desprendido se acopia para favorecer una carga más eficiente a los camiones que lo trasladan a caminos o locaciones.



Figura 6: Frente de explotación Sur



Figura 7: Tarea de carga de áridos

Carga y transporte: una vez retirado el material del frente y acopiado, se lo carga en equipos de 20 metros cúbicos para ser trasladado hasta el destino asignado. Los valores medios mensuales de producción alcanzan los 1.800 m³.

La explotación de la cantera es una actividad iniciada bastante tiempo atrás, no requiere de instalaciones fijas y se recurre a la extracción del árido a través de máquinas viales de uso corriente en un yacimiento petrolero, al no ser una obra nueva no hay inversión prevista; la inversión de mayor requerimiento de dinero (apertura de cantera) ya fue realizada.

El equipamiento asignado a los movimientos de suelos y explotación de la cantera es reducido y no es de dedicación exclusiva a las tareas extractivas, dada la periodicidad irregular en que se requiere de áridos.

Se utilizan equipos y transportes de una contratista que es responsable de la construcción de locaciones y de la apertura y mantenimiento de caminos: la empresa es Alberto Rosas SA.

Tabla 2: Equipamiento asignado a explotación

EQUIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD
Cargadora frontal	2 m ³	1
Excavadora Cat 320	1 m ³	1
Topadora D-8	-	1
Camiones	20 m ³	2
Camioneta	4 x 4	2

Las camionetas corresponden a supervisor y operador de cargadora

La disposición de la cantera respecto del área solicitada, coincidente con el límite septentrional de la misma, se realizó con el objeto de disponer prontamente de un frente inactivo (la Figura 4 se incluye para visualizar este detalle), para así iniciar durante la vida activa de la cantera, tareas de remediación y abandono que dieran lugar a la observación de los resultados y evaluar la eficiencia de aplicación de las mismas, traducida en los resultados que se percibieran (éstas se desarrollan en el Capítulo Programa de restitución - cantera El Tordillo).

El objetivo de proceder a un rápido deslinde de un flanco sobre el que no se puede avanzar (Figura 4) para iniciar la restitución del mismo, es una decisión acertada del sistema de gestión ambiental de Sipetrol que se anticipa al abandono definitivo de las labores. Además de recuperar un sector fuertemente intervenido, permitirá seleccionar aquellas tareas que resultasen más adecuadas para lograr una exitosa remediación.

Vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto por parte de ENAP Sipetrol depende del tiempo de concesión que mantenga la empresa; la superficie solicitada y el volumen disponible exceden ampliamente su demanda hasta la finalización de la concesión actual: año 2.016. El potencial del área solicitada es suficiente para satisfacer tal requerimiento.

Situación legal del predio y colindancia

La cantera se localiza en un ambiente rural, cuya pertenencia corresponde al establecimiento ganadero La Pampa, propiedad de Lila Gastaldi.

La actividad en el área petrolera tiene lugar por una concesión de exploración y explotación del yacimiento Pampa del Castillo - La Guitarra, que tiene vigencia hasta el año 2.016. Estos terrenos soportan una intensa actividad petrolera desde

más de siete décadas, estando adjudicadas las concesiones linderas, en la actualidad, a las siguientes empresas:

Tabla N° 3

EMPRESA CONCESIONARIA	COLINDA AL:
PAN AMERICAN ENERGY	Oeste (Yac. Cerro Dragón)
TECPETROL SA	Sur (Yac. La Tapera)
REPSOL - YPF	Este (Yac. El Trébol)
REPSOL - YPF	Norte (Yac. Manantiales Behr)

Como titulares de los establecimientos rurales se tienen a:

- Beatriz Grande: al Este y Sudeste (Ea. Esperanza)
- Amilibia Granson: al Norte y Este
- Lila Hughes de Gastaldi: localización de la cantera (Ea. La Pampa)

La titularidad de la cantera, en trámite, corresponde al dueño del terreno de acuerdo a lo establecido por la ley 1.919 en su artículo 2. Sipetrol Argentina se halla inscripto como productor minero en la provincia del Chubut.

Estudios y criterios utilizados para el emplazamiento de la cantera

La superficie abierta para extracción de áridos se ubica en una zona totalmente apta para proveer de este tipo de materiales, ya que la cubierta granular de la misma así lo permite (ver Estratigrafía y Geomorfología). La explotación de la cantera es previa a la concesión de Sipetrol (ver Capítulo 1).

Se localiza en un sector donde hay escasa presencia de pozos petroleros, por lo cual no interfiere en la actividad principal de la operadora. Su posición da lugar a que se abastezca tanto a la zona productiva de La Guitarra como a la de Pampa del Castillo, ocupando un lugar central respecto de la concesión.

Programa de trabajo

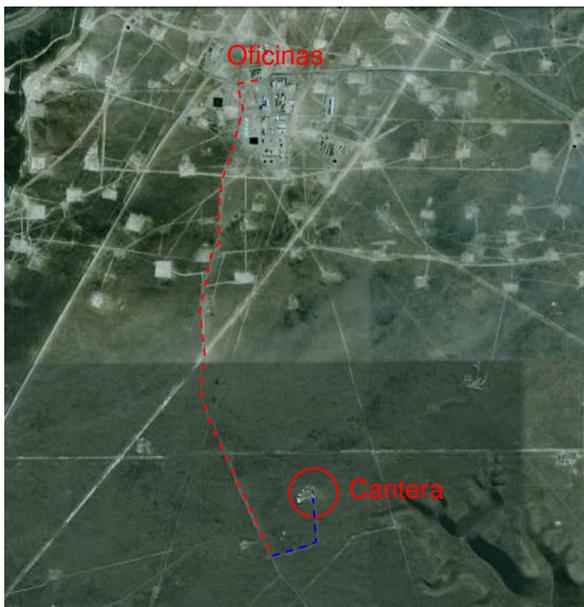
Las tareas enunciadas en *Naturaleza del proyecto* ya fueron realizadas; las ampliaciones que requiere la cantera se realizan de acuerdo a las actividades que se planifican anualmente, son de escasa amplitud y de carácter muy irregular en el tiempo.

No se utilizan equipos fijos, como zarandas o trituradoras, ya que el fin es proveer material suelto para ser usado en la construcción de locaciones, enripiado de caminos, bases granulares para baterías y otras instalaciones de superficie. La

actividad que se le requiere es únicamente la extracción del árido y para ello se remite al uso del equipamiento detallado en la Tabla N° 2, el cual es utilizado normalmente para otras tareas en el yacimiento.

Vías de acceso

El acceso se logra a partir de las oficinas de la operadora tomando un camino principal con dirección al Sur; en la bifurcación del pozo PC 7A, a 2.000 m del punto de partida, se continúa hacia la izquierda hasta encontrar el acceso a la cantera a 900 m.



El camino, de ripio, se encuentra en excelente condiciones de tránsito durante todo el año, ya que el mantenimiento periódico así lo permite.

La imagen de la izquierda muestra el itinerario desde las oficinas de Sipetrol, en la Figura 3 se presenta el cartel que indica el acceso a la cantera.

Figura 8: Acceso a la cantera

Generación de residuos sólidos

La gestión ambiental de la operadora ha implementado un conjunto de prácticas de aplicación interna y también con las contratistas que ha conseguido reducir notablemente aspectos desfavorables en las condiciones de trabajo; tal es así que se ha establecido con las empresas de servicios de disponer de comedores para el personal en las bases respectivas, éstas en proximidades de las oficinas de Sipetrol. Consecuencia de ello es la ausencia de residuos sólidos del tipo domiciliario en los lugares de trabajo, ya que el refrigerio o almuerzo se realiza en el predio que oficia de base de la empresa contratista. Esta fortaleza se traduce en la ausencia de este tipo de residuos en el ámbito de la cantera.

Otra fortaleza lograda es haber implementado que las tareas de mantenimiento de vehículos y equipos se realicen en la base de las contratistas en Comodoro Rivadavia y no en zona de operación del yacimiento; aunque ello redunde en mayores costos, se evita la proliferación multipuntual de sitios con riesgos de contaminación en el área Pampa del Castillo. En el ámbito de la cantera no es factible la generación de este tipo de residuos, al no permitirse tales acciones.

Si bien se recomienda a la empresa responsable de las tareas de mantenimiento de caminos y construcción de locaciones liberar la superficie de la cantera de residuos, en ocasiones se producen residuos resultantes de la operación, que si bien menores poseen una extensa temporalidad que exige su consideración.

Generación de efluentes líquidos

No se producen efluentes líquidos; se utilizan las instalaciones sanitarias situadas en la base del contratista.

Generación de emisiones gaseosas y material particulado

La generación de gases y polvos es mínima; los primeros, debido a la combustión de los motores de camiones y cargadora, son los que habitualmente producen este tipo de equipos. Con un mantenimiento periódico como se practica, se está dentro de los estándares que exige Sipetrol.

Los camiones tienen controles de la VTV que se realizará en los períodos estipulados legalmente, por lo cual las emisiones son las que se exigen en las normativas vigentes.

Por su parte, la generación de polvos y particulado se deberá al tránsito de los vehículos afectados a explotación y transporte.

Requerimiento de energía

Al adolecer de instalaciones fijas, no se requerirá energía eléctrica.

Requerimiento de agua

No se hace tratamiento del árido, por lo cual no hay consumo de agua.

Programa de mantenimiento

La cantera no requiere de mantenimiento; la supervisión, a cargo de Departamento de Movimiento de Suelos, realiza inspecciones durante la actividad de la misma y es la responsable de indicar el momento en que se debe efectuar el destape para continuar con la explotación.

El supervisor de Sipetrol también verifica el estado de la cartelería existente y la limpieza de la plataforma de trabajo durante dicho período.

4. DESCRIPCION DEL AMBIENTE

Generalidades

La cantera en estudio se encuentra ubicada al Sur de las oficinas de la empresa, en la mitad austral del yacimiento. Es una zona alta, delimitada al Este y Sur por las cabeceras de valles que aportan al Cañadón Buena Esperanza, distantes a escasos 400 a 500 metros. Hacia el Norte y Oeste se tiene una extensión amplia de la Pampa del Castillo, siempre en cotas elevadas: superiores a los 700 metros sobre el nivel del mar.

En estas condiciones se manifiesta intensamente la rigurosidad del clima, donde las temperaturas que se registran son menores que aquellas que se indican en este capítulo ya que la estación del Servicio Meteorológico Nacional que se toma como referencia: Comodoro Rivadavia Aero (Lat. 45º 47´ LS - Long. 67º 30´ LO), se ubica a una altura de 61 metros sobre el nivel del mar, con la lógica diferencia en el registro que ello implica.

Lo mismo ocurre con la exposición al viento, estando la cantera en una posición donde no hay barreras que atenúen la velocidad del viento al estar en el nivel regional de mayor altura. Las nevadas en este ambiente son más frecuentes e intensas.

No por ello es ociosa la descripción de las variables meteorológicas, ya que si bien pueden diferir levemente algunos valores, ellas muestran la periodicidad e intensidad de ocurrencia de la variable, tanto intra como inter anualmente, que es lo que interesa como guía a los fines de estimar con anticipación las condiciones y efectos de acciones que se desarrollen bajo las circunstancias impuestas por el clima de la región.

En general el clima se enmarca en el árido patagónico, con precipitaciones anuales normales escasas, el viento predominante es del cuadrante Oeste con ráfagas violentas y persistentes. En lo que respecta a las precipitaciones son escasas durante todo el año, sobre todo en verano. Las temperaturas son variantes pero bien definidas, en el año se aprecian inviernos frescos y más lluviosos en tanto los veranos son secos y cálidos.

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

4.1 Clima

- *Vientos*: frecuencia, intensidad, estacionalidad

La zona de Estudio, ubicada a pocos kilómetros de Comodoro Rivadavia, a una altura de 710 a 713 msnm (IGM), está expuesta en forma prácticamente continua a los vientos del sector Oeste.

La frecuencia relativa de los vientos nos muestra un comportamiento similar en la región, con predominancia de los vientos provenientes del cuadrante mencionado, constante durante todo el año, aunque presenta mayor intensidad durante los meses de verano; su frecuencia es de 517 en una escala de 1 a 1.000.

En segundo orden de importancia se ubican los vientos del NW y del SW, de acuerdo a la cantidad de veces que se manifiestan durante el año, con una frecuencia relativa de 109 y 63 respectivamente.

En el gráfico que se adjunta puede observarse la distribución de las frecuencias según la dirección del viento, correspondiente a la década 1.981 - 1.990:

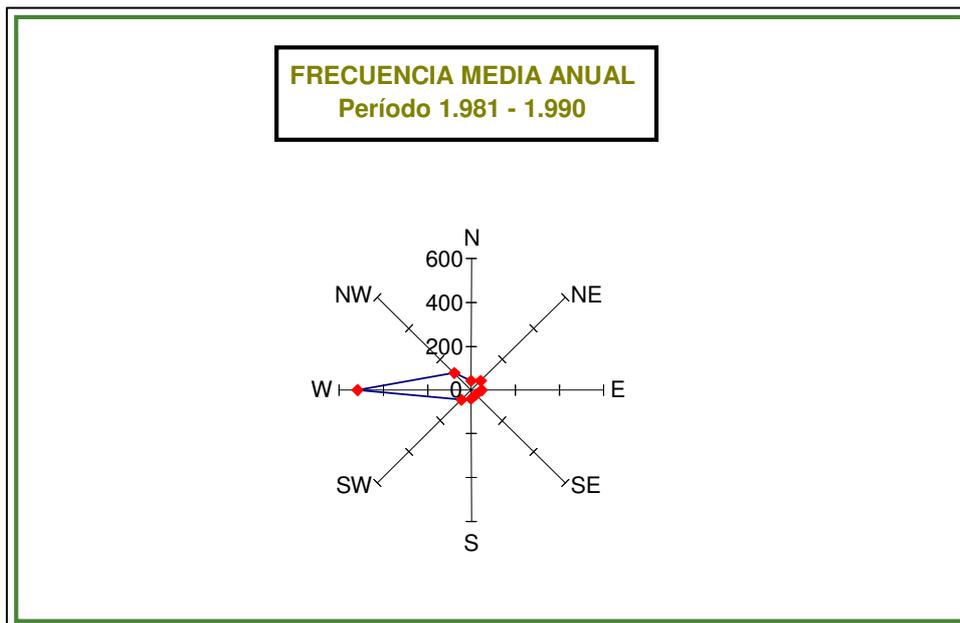


Figura 9: Frecuencia media del viento

La velocidad media mensual es máxima en el semestre Octubre - Marzo y mínima durante los meses de invierno, correspondiendo al trimestre Noviembre - Enero los mayores registros de velocidad.

En concordancia con las frecuencias, son los vientos del W y del NW, en ese orden, los que desarrollan mayores velocidades promedio durante el año. Sus valores medios anuales corresponden a 32 y 29 km/h. Por su parte, las menores

velocidades medias anuales las desarrollan los vientos del Norte (16 km/h), Sudeste (16 km/h) y Sur (18 km/h).

En relación al ciclo diurno se produce un aumento después de la salida del sol incrementándose hasta la hora de máximo calentamiento de la superficie. Al caer el sol comienza a reducirse rápidamente la intensidad del viento, hasta que en muchos casos se produce calma nocturna.

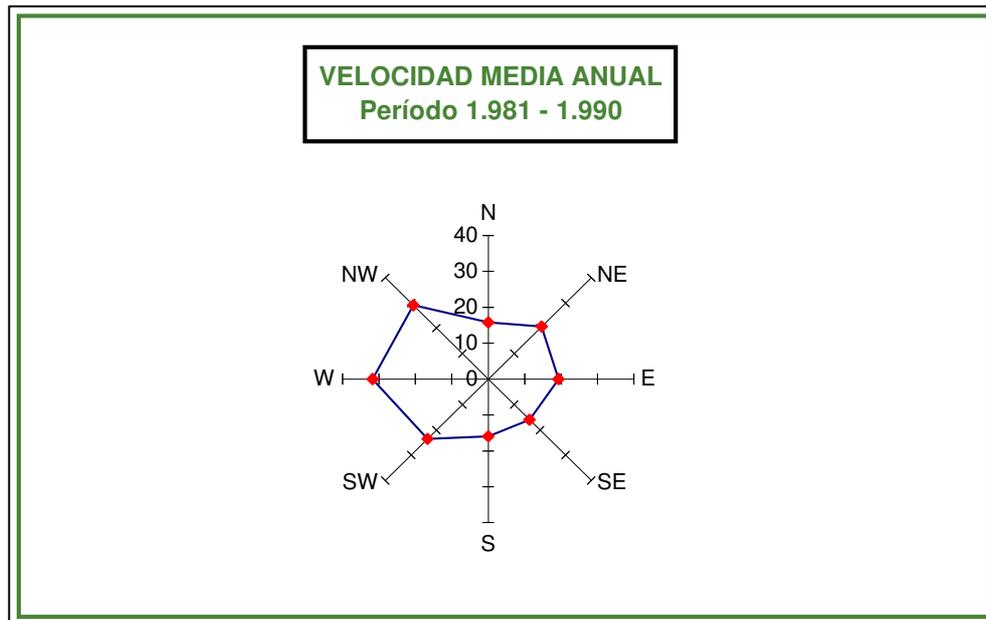


Figura 10: Velocidad media del viento

Son característicos vientos con velocidades que suelen superar los 100 km/h, particularidad que se comparte con una vasta extensión de la región patagónica desde Camarones hasta Río Gallegos.

CONCLUSIONES: *La región patagónica central, en este caso particular una pampa alta expuesta a la rigurosidad del clima, se encuentra bajo la influencia de fuerte vientos que suceden con frecuencias altas durante todo el año; se destacan los meses cálidos durante cuyo transcurso se producen los vientos más fuertes.*

La actividad de explotación de la cantera percibirá los efectos de temporales de viento, durante los cuales deberá disminuir y en ocasiones interrumpir la extracción de áridos.

La ocurrencia de vientos intensos tendrá como consecuencia el levantamiento de polvos, arenas y finos, que resultarán en cantidades claramente mayores a la que se producirá por las actividades en la cantera; los vientos se desplazan en áreas muy extensas, las canteras emiten puntualmente.

- *Precipitaciones:* valores, distribución interanual e intranual

Las precipitaciones que se registran en la zona ponen de manifiesto la escasez del recurso hídrico en la región; la aridez del ambiente se refleja fuertemente en las especies vegetales presentes, su cobertura y las adaptaciones a las exigentes condiciones ambientales.

La ausencia de cursos de agua permanentes en todo el ámbito circundante es otra expresión de la mínima oferta hídrica que se tiene en la actualidad.



Figura 11: Vista desde la cantera hacia la zona de oficinas: ausencia de escorrentía

En el área de estudio, datos obtenidos a partir de los registros de la estación meteorológica del SMN, las máximas precipitaciones ocurren durante el período invernal, si bien muestran valores disímiles año a año.

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

La zona exhibe un diagrama de distribución unimodal, con la moda situada sobre una posición que comprende el período Abril - Agosto. En la página siguiente se presentan dos gráficos, períodos 1.921 - 2.000 y 2.001 - 2.010, donde puede observarse el comportamiento similar en lo que respecta a la distribución intranual de las precipitaciones, aunque con diferencias lógicas en las cantidades involucradas. Las tablas siguientes exponen los valores utilizados en dichos gráficos:

Tabla 4: Promedios decenales de precipitaciones

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1921/00	14,27	14,41	19,33	21,61	32,02	27,07	24,14	18,99	15,02	12,47	12,71	12,94
2001/10	18,31	14,1	32,13	15,49	44,91	29,21	25,07	23,16	17,04	13,31	12,62	16,56

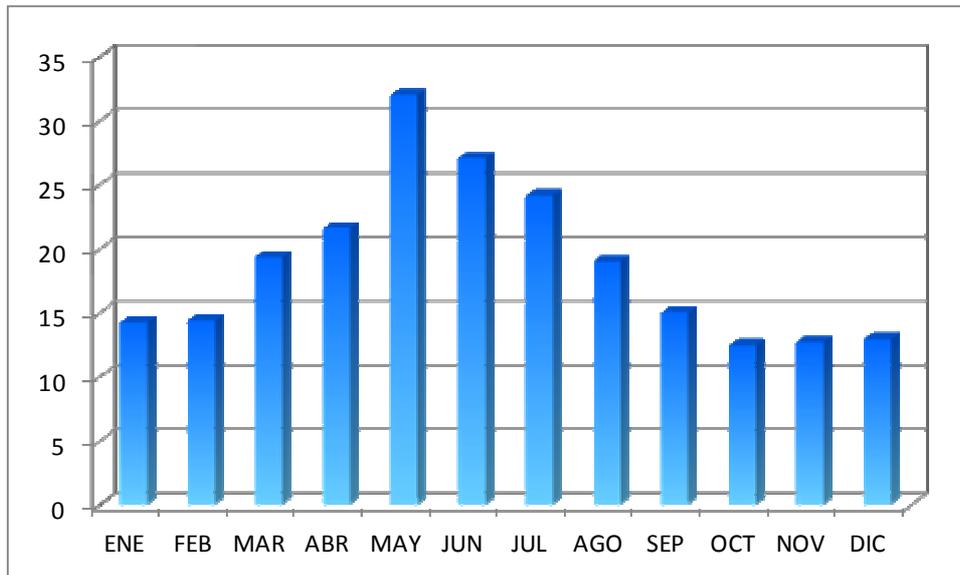
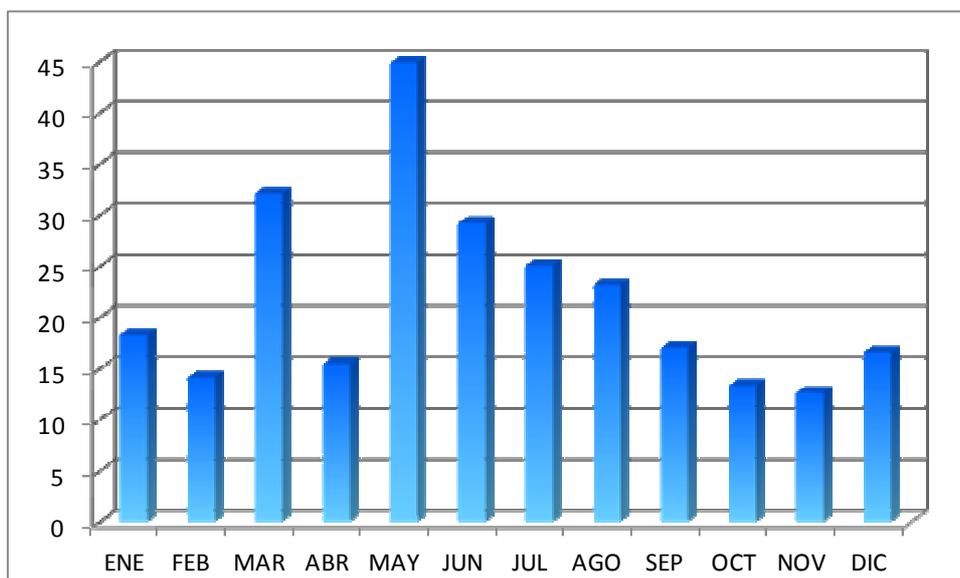
PRECIPITACIONES PERÍODO 1.921 - 2.000

PRECIPITACIONES PERÍODO 2.001 - 2.010


Figura 12: Promedios decenales de precipitaciones

La época lluviosa, aún bajo estas condiciones, da lugar a un leve escurrimiento superficial que se manifiesta a través de cañadones, ejemplo: Buena Esperanza, que durante el período invernal suele transportar agua de manera continua durante algunos meses; el resto del año es de cauce seco.

CONCLUSIONES: *La disminución de las precipitaciones contribuyó de manera protagónica a establecer las características distintivas del ambiente de la región; plantas con adaptaciones diversas tendientes a evitar la deshidratación y hacer mínima las pérdidas por transpiración, valles sobredimensionados para cursos efímeros, ausencia de escurrimiento superficial permanente... son cualidades que exhibe el paisaje del presente.*

Los registros pluviométricos resultan invariantes con el transcurso de las décadas bajo medición.

- *Temperaturas:* valores medios, máximos, mínimos

Las temperaturas medias mensuales muestran las siguientes variaciones estacionales: 6,7 °C en el mes más frío y 19,7 °C en el más caluroso (ver tabla siguiente). La situación costera de la región hace que el clima se encuentre sometido a la influencia del mar como regulador de la temperatura.

En registro termométrico de seis décadas, 1.931 - 1.990, se tiene un promedio anual de 12,7 °C; por su parte para el decenio 2.001 - 2.010 resulta una media de 13,1 °C, sin determinarse si obedece a un fenómeno de calentamiento o se trata de una ocurrencia aleatoria. La siguiente tabla muestra las temperaturas medias mensuales registradas durante el periodo 2.001-2.010 para el cual se realizó el gráfico columnar siguiente.

Tabla 5

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Media	19,67	19,07	16,82	13,47	9,84	7,66	6,7	8,37	10,53	13,03	15,05	17,44	13,14

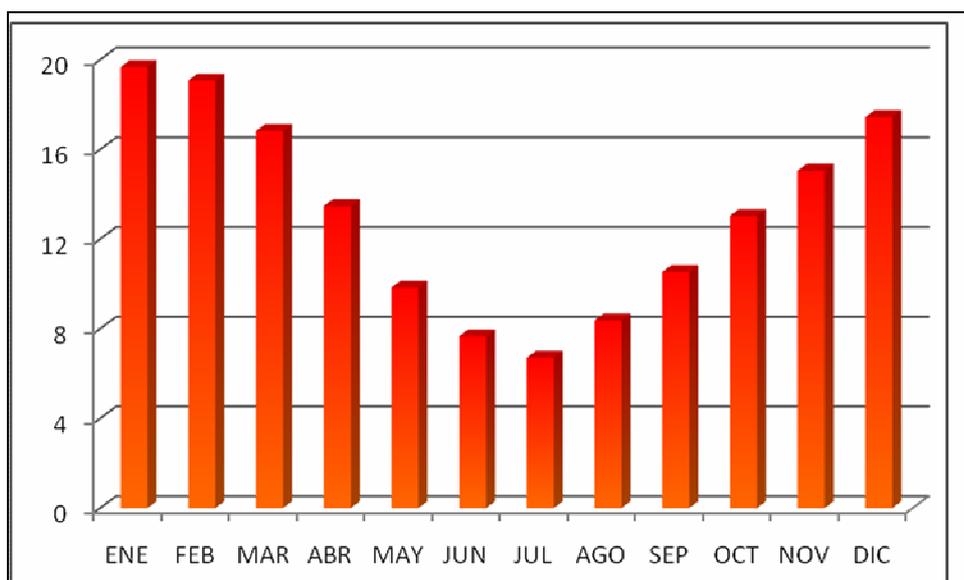


Figura 13: Temperaturas medias 2.001 - 2.010

Es en el mes de enero donde se registra la mayor temperatura media máxima con 26.82 °C y en Julio el menor valor de temperatura media con 2.08 °C.

A partir de los valores medios máximos y mínimos para el mismo período de observaciones que figuran en la siguiente tabla, se construyó la siguiente gráfica:

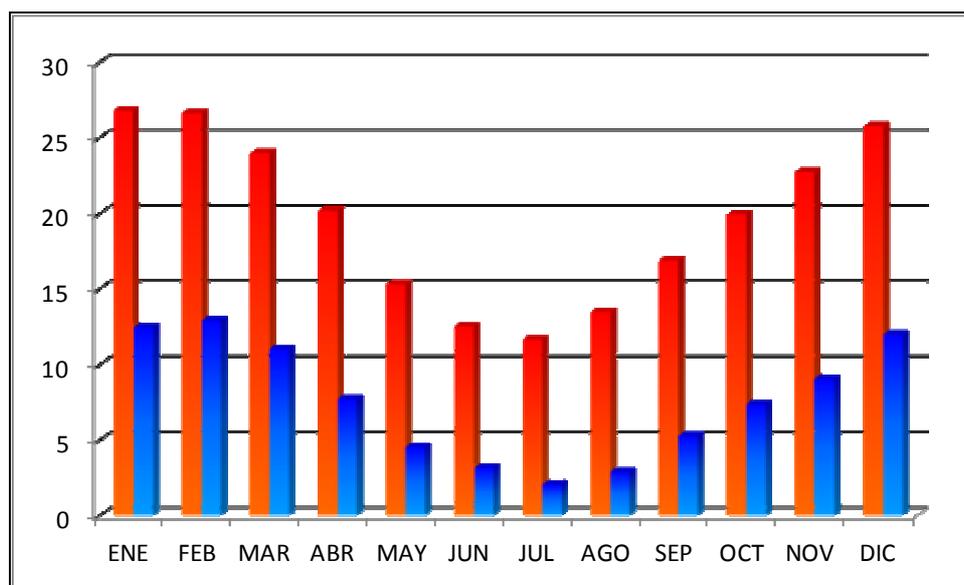


Figura 14: Temperaturas máximas y mínimas 2.001 - 2.010

El gráfico de muestra que las temperaturas medias máximas y medias mínimas para cada mes del año oscilan entre 9,3 y 14,4°C, siendo mayor durante el período estival; durante esta estación se registran temperaturas absolutas por encima de los 30°C, mientras que durante la estación invernal se observan temperaturas absolutas por debajo de los 0°C.

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

- *Intemperismos severos*

Los fenómenos meteorológicos más severos están vinculados con fuertes vientos, que como ya se mencionara tienen lugar durante la época estival.

En menor medida, también se pueden presentar *bruscas precipitaciones*, que aunque generalmente son coincidentes con las épocas de mayores precipitaciones (invierno), también pueden tener lugar en el verano, como se registraron durante el último lustro en Comodoro Rivadavia.

Por su parte, el número de días con heladas al año varía entre 23,4 y 25,8 días, ocurriendo desde el mes de Abril hasta principios de Octubre. Las nevadas son exiguas, con valores medios variables entre 6,1 a 6,2 días por año.

CONCLUSIONES: *Hay coincidencia de los mínimos térmicos con los máximos pluviométricos, condición que favorece para que la infiltración y consecuente recarga de los acuíferos sea más efectiva en los sitios favorables. Las temperaturas extremas no serán motivo de interrupción en las tareas de extracción de áridos, aspecto que históricamente se confirma en tareas similares. Como síntesis de las características de este tipo de clima se distinguen:*

1. Los vientos moderados a fuertes con dirección principal de Oeste a Este, cuya periodicidad e intensidad se incrementa durante las estaciones de Primavera - Verano.
La velocidad media anual es de 28,4 Km/h con un máximo de 33 Km/h entre noviembre y enero, cuya intensidad puede alcanzar valores de 100 Km/h, con algunas ráfagas de 200 Km/h. Algunas tormentas críticas se registraron en el verano, entre octubre y marzo, con una frecuencia media de 3 días /año.
2. Las precipitaciones escasas cuyo registro de valor medio en los últimos 90 años (1.921-2.010, SMN, Comodoro Aero) es de 229 mm/año con máximos en el mes de Mayo.
Se registran grandes variaciones en la amplitud de las precipitaciones, en la última década. En 1997 el total llegó hasta 483 mm pero los años 1996 y 1999 fueron muy secos. Durante todo 2004 y el verano de 2006 también fue seco.
3. Las temperaturas bajas cuyos rangos de varían entre 13,1 ° C y 6,7 °C estos valores corresponden a temperaturas medias anuales y valor mínimo respectivamente; este último registrado durante el mes de Julio.

La forma en que interactúan las distintas variables climatológicas da como resultado condiciones de marcado déficit hídrico, que se manifiesta en la adaptación que debieron adoptar las especies vegetales nativas para compensar la presión natural dada por la escasa disposición de agua y fuertes condiciones de evapotranspiración.

La frecuencia e intensidad de los vientos coadyuvan en los procesos de evapotranspiración referidos, dando lugar a su vez a que los procesos erosivos sean más eficaces, siendo protagónicos en la generación y modelación de algunas formas específicas en la región patagónica.

Como resultado de ello se tiene una situación de frágil equilibrio entre la biota y el medio, donde la actividad extractiva deberá esmerarse en evitar situaciones que provoquen efectos que sean perjudiciales a este tipo de condiciones ambientales.