
37.3 Geomorfología y topografía

El área de proyecto motivo del presente estudio se ubica en la zona correspondiente al Yacimiento Resero, dentro del Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón, la futura locación se ubica a una altura aproximada entre 538 m.s.n.m. y 547 m.s.n.m. [Ver Mapa Topográfico](#).

Los procesos geomorfológicos que modelan el paisaje actual del área de influencia del proyecto, responden principalmente a la acción fluvial.

En este sentido, en la zona donde se ubica el área de estudio, se reconocen distintos tipos de relieves según su origen:

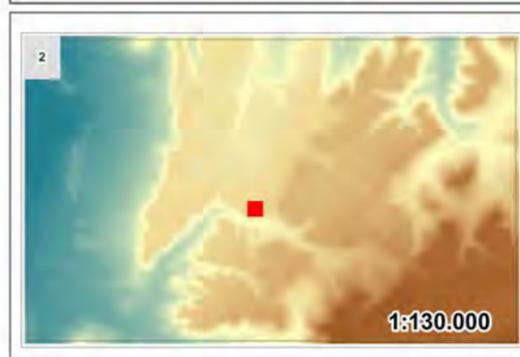
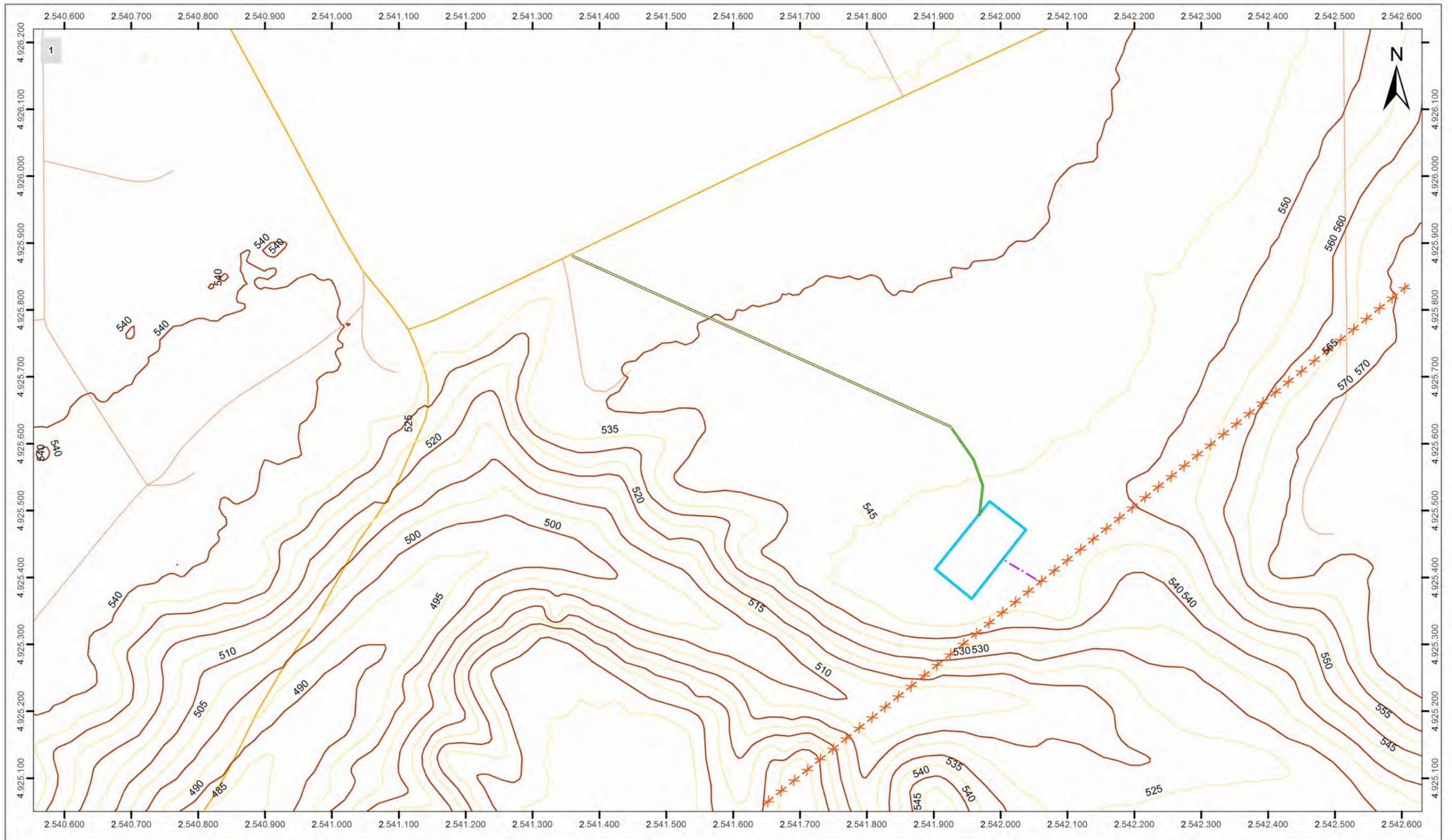
➤ **Relieve modelado por la acción fluvial:**

Niveles terrazados: son de aspecto mantiforme o mesetiforme, escalonados y disectados por cañadones. Forman extensas planicies rodeadas por zonas más bajas producto de procesos de erosión.

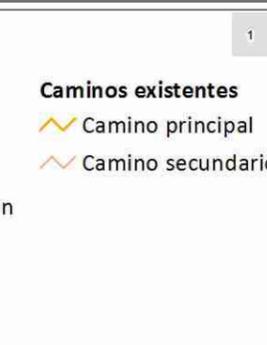
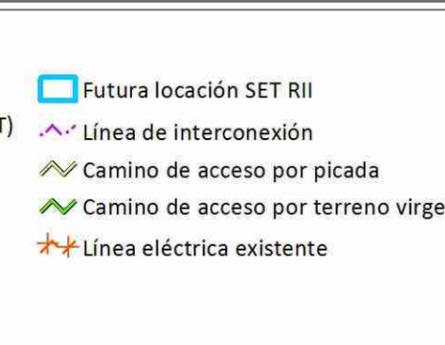
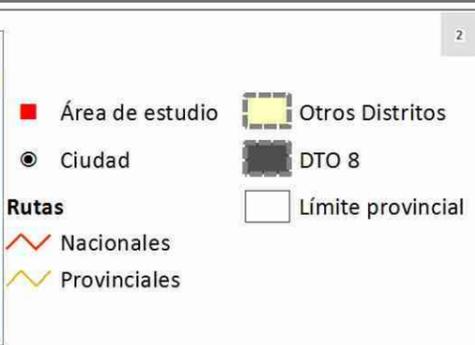
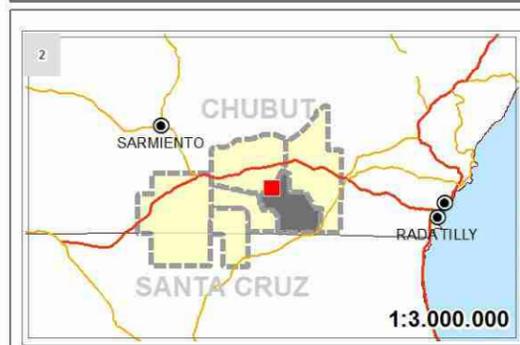
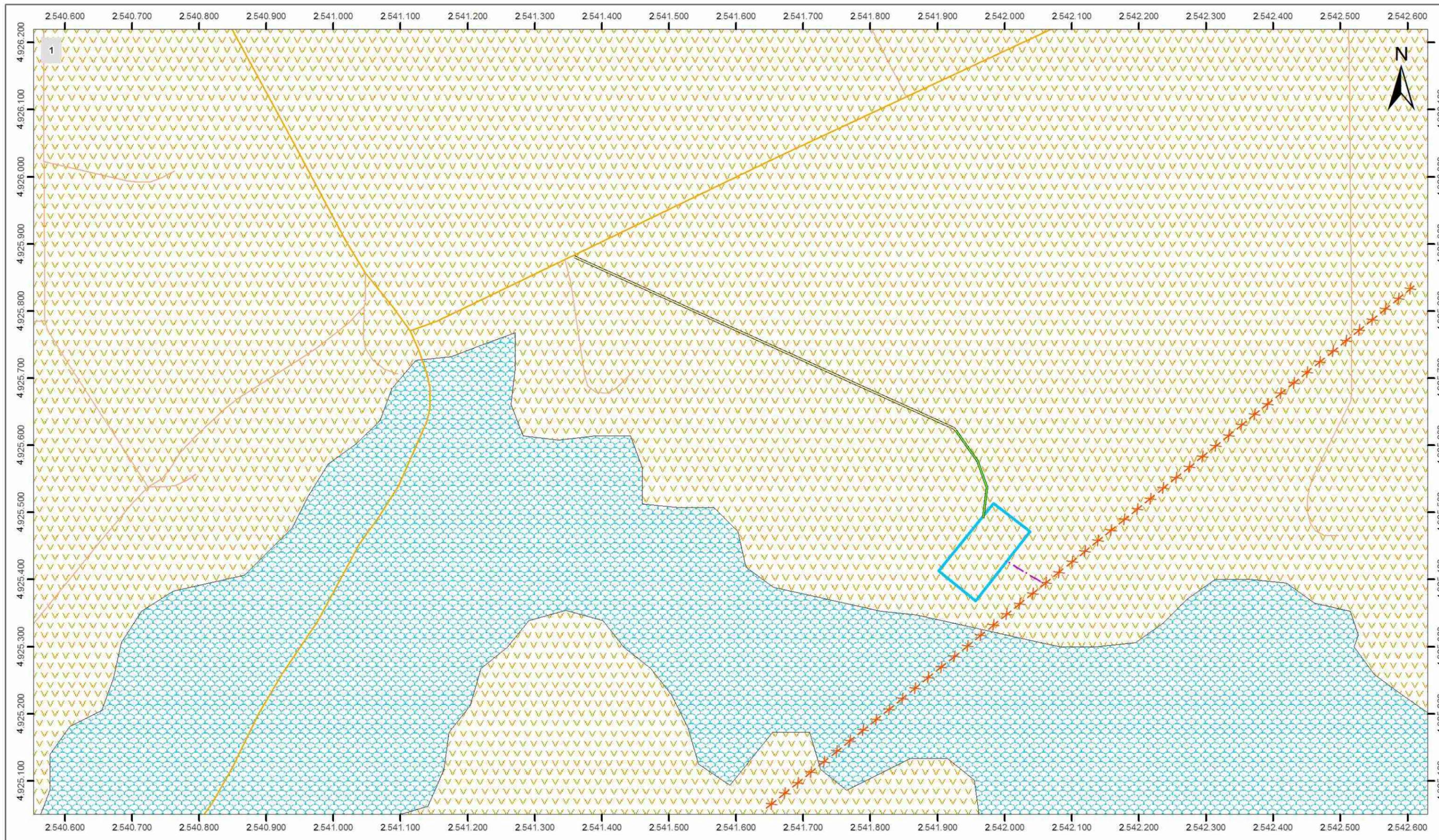
Valles fluviales y cañadones: los primeros son grandes depresiones de diseño elongado, producto de la erosión llevada a cabo por las corrientes de agua sobre las rocas friables que constituyen las terrazas fluviales y los depósitos de valle.

Los cañadones, de menor tamaño, se originan a partir de cárcavas, que se van profundizando y ampliando por erosión retrocedente del agua.

A continuación se puede observar el [Mapa Topográfico](#) y el [Mapa Geomorfológico](#).



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO "Construcción de Subestación Transformadora Resero II" Área Anticinal Grande - Cerro Dragón Distrito VIII Topográfico		 <small>Elaboró: Lic. Molinari Alejandro Supervisó: Lic. Gustavo Curten</small>
Fuente: PAE	Fecha: Septiembre 2014	
		1:5.500
Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo		



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO
"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"
 Área Anticinal Grande - Cerro Dragón
 Distrito VIII
Geología

Fuente: PAE
 Fecha: Septiembre 2014

Pan American ENERGY
Hidroar S.A.
 SERVICIOS INGENIERIA Y AMBIENTALES
 Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
 Supervisó: Lic. Gustavo Curten

0 100 200 400 m
 Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo
 1:5.500

37.4 Hidrología

37.4.1 Hidrología superficial

No existen rasgos hidrológicos superficiales de carácter perenne en la zona. Una regular cantidad de cañadones efímeros concurren a los valles, en especial del Río Chico, reproduciendo una antigua red de avenamiento integrada bajo un patrón dendrítico, además de los que a partir de la Pampa del Castillo y Meseta Espinosa y con idéntico diseño descienden hacia el océano. El lago Colhué Huapi es otro elemento (léntico en este caso) también marginal al área de interés, además de muchos bajos transitorios contenidos en las mesetas, de origen estructural, eólico o mixto.

La característica hidrológica superficial más saliente es la anticipada falta de cursos de agua perennes, ya que los reconocibles en el área son todos transitorios, tanto intermitentes como efímeros. El de mayor importancia en Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón es el Río Chico. Se trata de un curso temporario, normalmente seco, afluente del río Chubut.

El Río Chico, ubicado al N del proyecto, se origina como tal en el Lago Colhué Huapi. Surca la zona con rumbo SO-NE sobre la posición del Yacimiento Cerro Tortuga, y su carácter intermitente está asociado con el aporte episódico de cañadones tributarios, a lo largo de un recorrido de 250 km hasta su confluencia con el Río Chubut.

La generación de un umbral en la salida desde el Colhué Huapi, junto con la tasa de pérdidas consuntivas desde éste y el Lago Musters sumando el desordenado uso de las aguas en los afluentes superiores del Río Senguerr (arroyos Genoa y Apeleg) a lo largo del Siglo XX, son el motivo de la pérdida del régimen perenne.

El denominado Zanjón del Valle Hermoso concurre al tramo inicial del Río Chico por su margen derecha, atravesando la zona con rumbo Sur-Norte que cambia luego abruptamente a Oeste-Este.

La red de drenaje relictual conserva un diseño dendrítico, con aportes desde Pampa Pelada, Pampa Vaca y Pampa Negra (margen izquierda) y la Pampa del Castillo (margen derecha), desde la cual confluye también el Cañadón Lagarto, uniéndose luego al Río Chico los cañadones Tres Botellas, el Pajarito y Otero.

Al oriente de aquella se desarrolla una serie de cañadones, antiguas vías de drenaje, con rumbo general Oeste-Este en búsqueda de su tributo final al Golfo San Jorge, entre los cuales se cuentan los denominados Las Vertientes, El Trébol y El Tordillo. Su régimen es efímero, con algunos síntomas de intermitencia en aquellos sectores donde existe aporte desde manantiales, generalmente estratigráficos o de talweg.

El patrón de drenaje es, al igual que en el Río Chico, de diseño generalmente dendrítico, pero en este caso se trata de cursos autóctonos, con alimentación vinculada al derretimiento de nieve de meseta y heladas invernales hasta comienzos de primavera.

La otra componente de la hidrología superficial, el almacenaje en lagos y lagunas, cuenta como máxima expresión al Lago Colhué Huapi, ubicado a unos 40 km al NO del proyecto. Este cuerpo léntico es de régimen perenne, aun cuando en oportunidades históricas pudiera quedarse prácticamente sin agua. En situaciones de media posee una superficie mojada de 810 km², equivalente a un volumen almacenado de 1.620 hm³.

Este lago actúa como pulmón de la cuenca, sufriendo recurrentes variaciones en su volumen; la principal salida de agua es la evaporación, favorecida por las escasas precipitaciones, la baja humedad relativa y los fuertes vientos.

En el área se observan también cuerpos de agua efímeros, contenidos en las mesetas más significativas (Pampa del Castillo, etc.) a modo de enlagnamientos o en muchos casos, salitrales. Ocupan bajos de origen estructural, eólico (“pfannen”) o ambos, en este último caso el agente eólico actuando sobre un antecedente geomórfico estructural.

En síntesis, el arco terrestre superficial del ciclo hidrológico posee escasa significación en la actualidad, merced a las características hidroclimáticas mucho más secas que aquellas en las cuales se conformó la red relicta. No obstante y como se verá al tratar la sensibilidad superficial, posee importancia respecto a las posibles interacciones con la actividad antrópica, petrolífera en este caso, a nivel de riesgo.

Hidrología superficial del área del proyecto

La característica hidrológica superficial más saliente es la anticipada falta de cursos de agua perennes, ya que los reconocibles en el sitio son todos transitorios efímeros.

Sensibilidad superficial

Para la generación del estudio de sensibilidad realizado en el 2012 no se encontró un sistema de calificación debidamente versátil para casos como el presente, circunstancia que movió a los profesionales de Hidroar S.A. y la Universidad Nacional de La Plata desde hace ya dos años a avanzar en la propuesta de un método idóneo, especialmente para territorios como la Patagonia extra-andina, áridos, vastos y con una fisiografía muy particular.

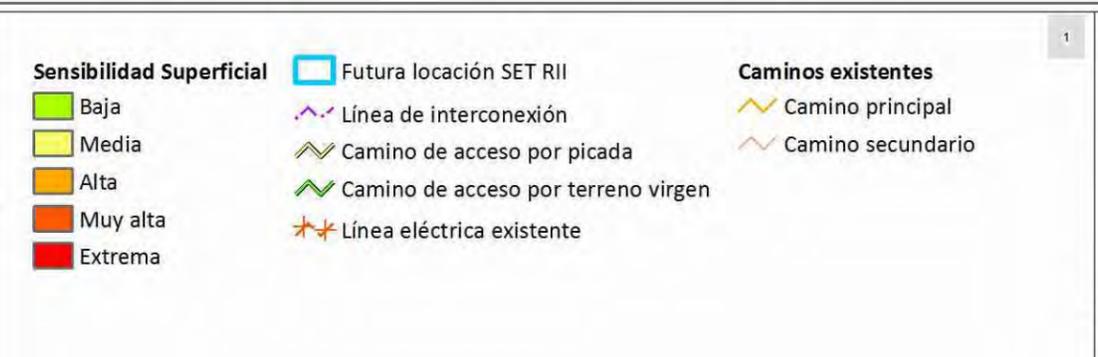
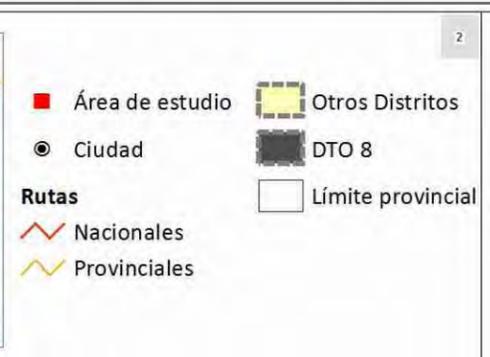
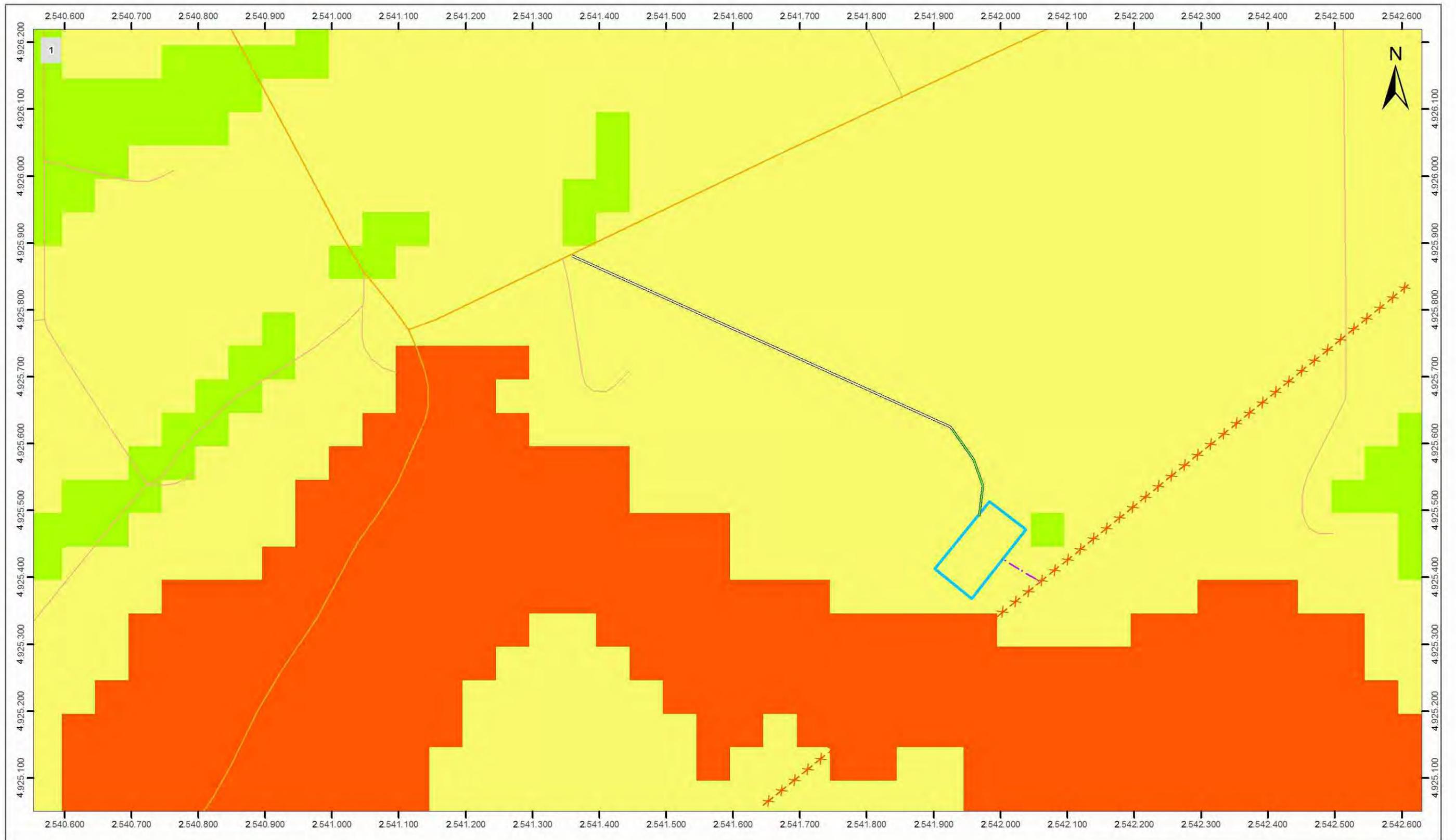
En esta ocasión se trabajó con una metodología que utiliza como elementos básicos analíticos a los mapas geomorfológicos, mapas de categoría de pendientes, parámetros morfométricos, mapas geológicos y/o geotécnicos y la red hidrográfica, para ingresar en un sistema de tres grillas concurrentes, similar al que se ofrece en el método de vulnerabilidad de acuíferos GOD.

El método fue denominado por su procedencia **Método La Plata** y los fundamentos de la metodología propuesta fueron ampliamente detallados en el informe final del *Estudio análisis de la sensibilidad hidrológica en el área Cerro Dragón y yacimientos Koluel Kaike – Piedra Clavada*.

Del procesamiento de la información suministrada y la generada ex profeso se generó una **CARTA DE SENSIBILIDAD SUPERFICIAL** que para el sitio de estudio, se pueden observar los siguientes valores obtenidos del método (ver [Mapa Sensibilidad Superficial](#)).

En el sitio de emplazamiento de la SET RE-II, los valores de Sensibilidad Superficial resultan **Medios**.

Se procuró también intentar una relación con los métodos empleados para calificar la vulnerabilidad intrínseca de acuíferos, ya que de la interacción entre ambos surge la verdadera geosensibilidad en términos hidrológicos.



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO
"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"
 Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
 Distrito VIII

Sensibilidad Superficial

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 100 200 400 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
 SERVICIOS INGENIERIALES E INMOBILIARIOS

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
 Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:5.500

37.4.2 Hidrología subterránea

Identificación del sistema geohidrológico

Tomando de partida la sistemática hidrogeológica propuesta por Grizinik para la zona Este del Golfo San Jorge en lo referente a la presencia de un Acuífero Multiunitario cuya parte superior incluye a los acuíferos de interés en este caso, se plantea una diferenciación entre aquellos en medio poroso de localización superior y comportamiento activo, incluyendo al freático, de los más profundos en medio poroso, fisurado o mixto.

En lo que sería equivalente al Acuífero Multiunitario Superior, en este caso Sistema Geohidrológico Superior o activo (SGS), está compuesto por una Zona No Saturada de espesor variable, el acuífero freático, uno/dos semiconfinados o confinados y al menos uno confinado, en todos los casos correspondientes a la descripción geológica de los terrenos terciarios por encima de la *Formación Salamanca* (Paleoceno).

El Sistema Geohidrológico Inferior (SGI) está compuesto a su vez por la mencionada formación más las cretácicas y jurásicas infrayacentes: *Grupo Chubut*, portadora de acuíferos en medios porosos y fisurado y *Grupo Bahía Laura*, en medio netamente fisurado. Por su relación con el problema objeto, de aquí en más se analiza el SGS.

La **Zona No Saturada** (ZNS) que como se anticipara posee espesor muy variable, entre un metro y más de veinte metros en las áreas de PAE que se estudian, está alojada en materiales geológicos también diversos.

Considerando el comportamiento hidrológico se aprecia el predominio de materiales de acuíferos, desde los más permeables (gravas limpias, gravas sueltas arenosas arenas eólicas) a los de menor permeabilidad (gravas parcialmente cementadas, areniscas más compactas, tobas arenosas). También afloran depósitos de características acuitardas y arcillas acuícludas.

El **Acuífero Freático** está contenido en distintas formaciones, desde las más modernas como los Rodados Patagónicos, depósitos eólicos o planicies aluviales, hasta sedimentos pelíticos con cierta proporción de arenas finas, como la *Formación Río Chico*.

Un **Acuífero Semiconfinado** a nivel local, aunque puede comportarse como confinado en otras posiciones, se aloja en sedimentos de las formaciones *Santa Cruz* o *Patagonia (Chenque)*, dependiendo de que el límite superior esté conformado por estratos **acuitardos** o **acuícludos**, en ambos casos a expensas de niveles de tobas cineríticas cuspidales (*Formación Santa Cruz*) o areniscas cineríticas, tobas o niveles calcáreos organógenos cementados (*Formación Patagonia*).

En profundidad, la *Formación Río Chico* puede también comportarse como un **acuífero confinado**, con un sello **acuícludo** dado por arcillitas bentoníticas.

El sentido general del flujo subterráneo para el término activo está orientado desde las posiciones ocupadas por las divisorias de agua superficial, esencialmente las mesetas, hacia los cañadones y posiciones bajas del relieve, sin que ello signifique un carácter ganador de los álveos transitorios. Desde el punto de vista regional, la dirección predominante es hacia el Este en busca de la descarga terminal en el océano.

El SGI estaría representado por acuíferos confinados contenidos en la *Formación Salamanca*, de hecho formando parte del sistema agua-petróleo-gas de los estratos petrolíferos que se explotaron en la región. Cabe mencionar que de acuerdo a antecedentes, sólo en el sector de Las Heras, esta formación es portadora de aguas subterráneas de baja salinidad. Por debajo, hay manifestaciones acuíferas en medio fisurado o de doble permeabilidad en las formaciones del *Grupo Chubut* y netamente fisuradas en las rocas jurásicas más profundas.

Vulnerabilidad freática

Se cuenta hoy en día con una muy variada oferta de métodos para calificar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a efectos contaminantes exógenos, pudiendo citarse entre los más difundidos los denominados GOD, DRASTIC, SINTACS, EPIKS, EKv, BRG, cada uno de ellos con sus especificidades, complejidades, ventajas y limitaciones, generalmente asociadas a la disponibilidad y densidad de información.

El método GOD propuesto por Foster e Hirata (1988, 1991) es uno de los más empleados en nuestro país por utilizar indicadores sencillos y accesibles y permitir establecer dentro de la misma metodología el Riesgo de Contaminación.

El tamaño que representa el área de PAE en la Cuenca del Golfo indica la conveniencia de emplear el método GOD. Los conceptos que concurren a determinar el **Riesgo de Contaminación** según éste son la **Vulnerabilidad intrínseca** (objeto para este estudio) y la **Carga Contaminante**.

Para la vulnerabilidad intrínseca, **GOD** utiliza como atributos de ingreso el tipo de acuífero (**G**roundwater occurrence), la litología de la Zona No-Saturada o cobertura del acuífero (**O**verall acuífer class) y la Profundidad del agua subterránea (**D**epth). Requiere por lo tanto menos elementos en juego respecto a otros más sofisticados.

Utilizando grillas propuestas por los autores (como se muestra en la [Figura 37.2](#)) en base a los parciales cuantitativos de los tres indicadores mencionados, se llegan a determinar Índices que permiten calificar la vulnerabilidad freática dentro de seis categorías.

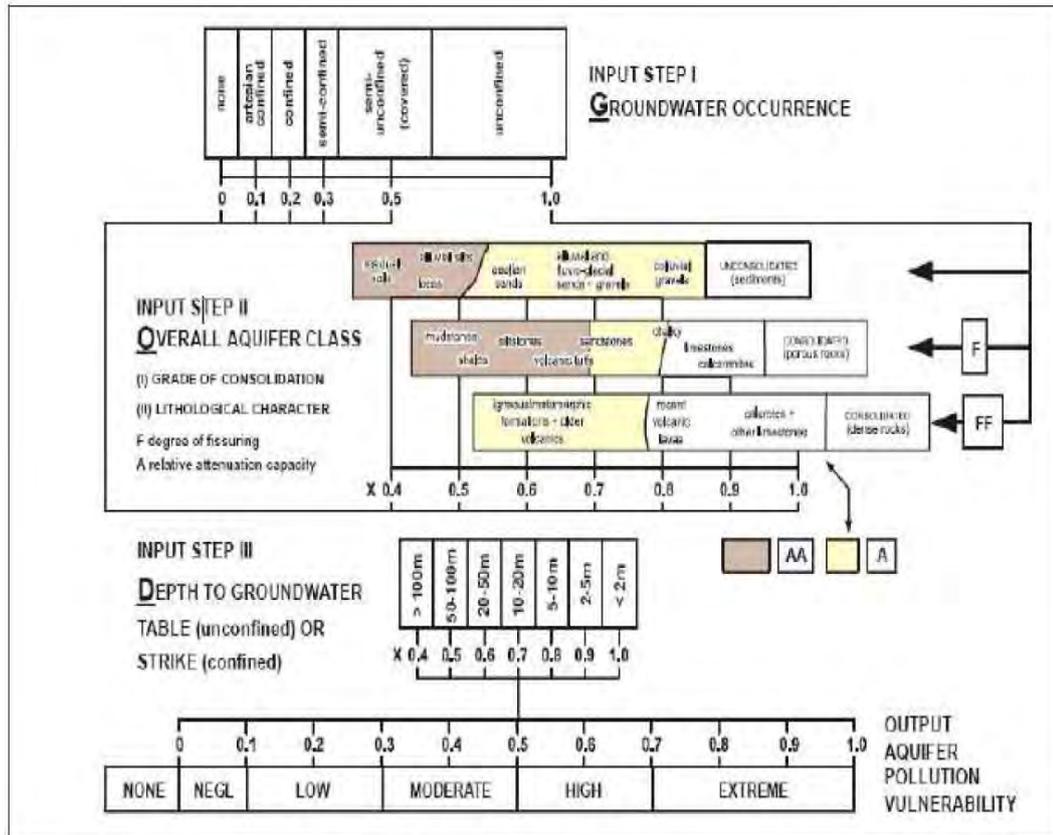


Figura 37.2 Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

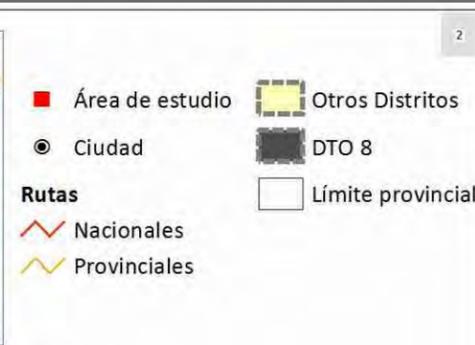
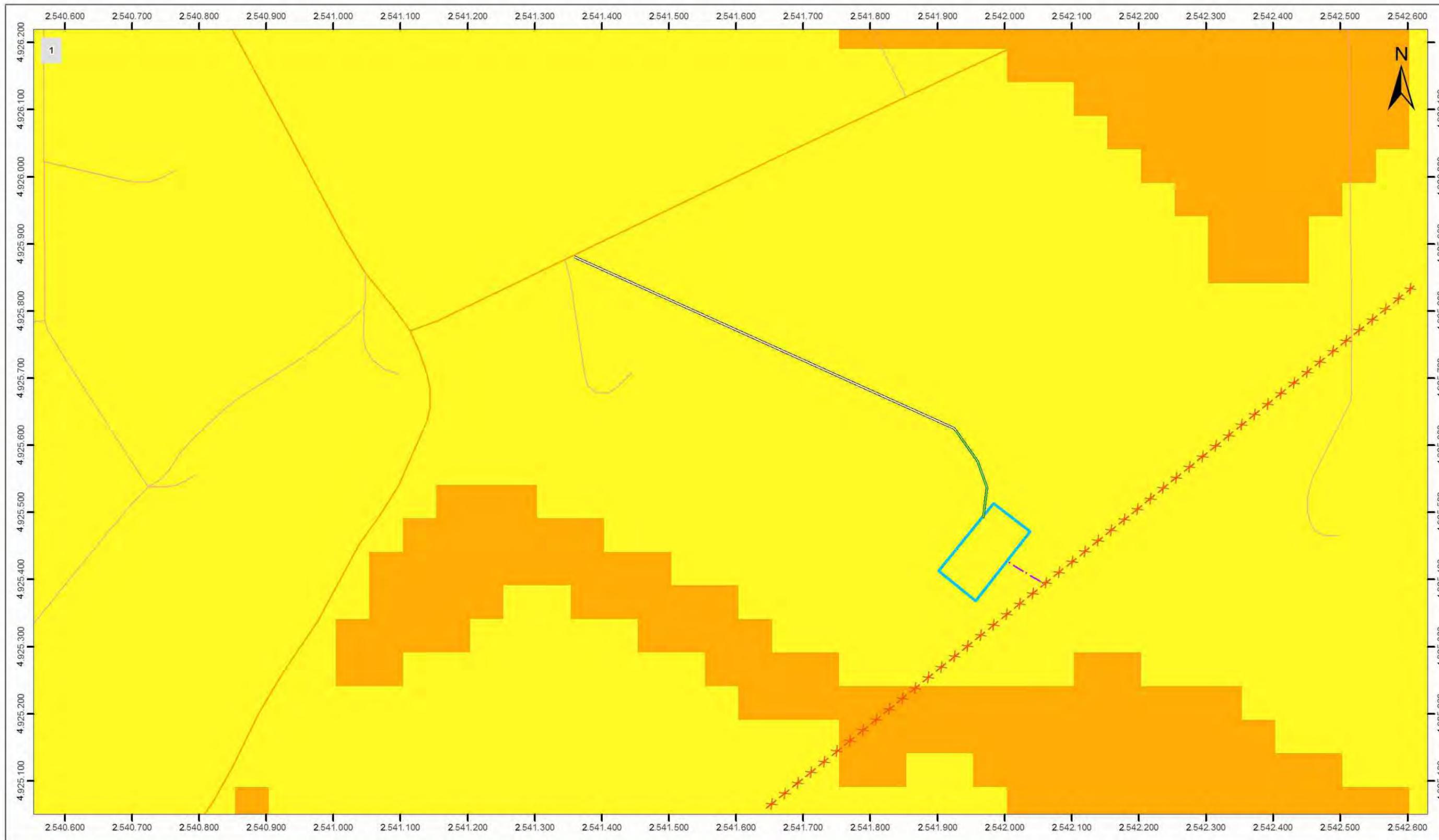
La ocurrencia del agua subterránea está comprendida entre términos de ausencia de acuífero o surgencia (mínimos) y de acuífero totalmente libre sin cobertura (máximo). Para el sustrato litológico, se ofrece una variedad de tipos de materiales para la ZNS, agrupados en aquellos que poseen porosidad primaria en la primera fila y secundaria o acuífugos en las otras dos, con variantes de acuerdo al porcentaje de arcillas. Finalmente, la profundidad de la superficie del nivel de agua subterránea se categoriza en la tercera grilla, entre extremos de menos de dos metros a más de 100 m.

Con todo esto, la *vulnerabilidad* surge como producto de los tres factores, para las clases ninguna, insignificante, baja, moderada, alta y extrema con calificaciones intermedias.

La Carga contaminante es atribuida por medio de tablas basadas en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, de acuerdo a una serie de contaminantes tipo, seleccionadas atendiendo a las características intensidad, duración, aplicación y ocurrencia.

En el mapa de vulnerabilidad de acuíferos a escala semidetalle 1:75.000 según Auge (ver [Mapa de Vulnerabilidad](#)) tanto la futura locación de la SET RE-II, se ubica sobre un sitio con vulnerabilidad intrínseca **Moderada**.

En general, surge la prevalencia del factor profundidad del agua subterránea en los resultados, por sobre el tipo litológico de la ZNS, y la menor participación de la ocurrencia, por tratarse en todos los casos de un acuífero libre, más o menos cubierto.



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO
"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"
 Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
 Distrito VIII

Vulnerabilidad de Freática

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 100 200 400 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
 SERVICIOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
 Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:5.500

37.4.3 Sensibilidad hidrológica (Carta geoambiental)

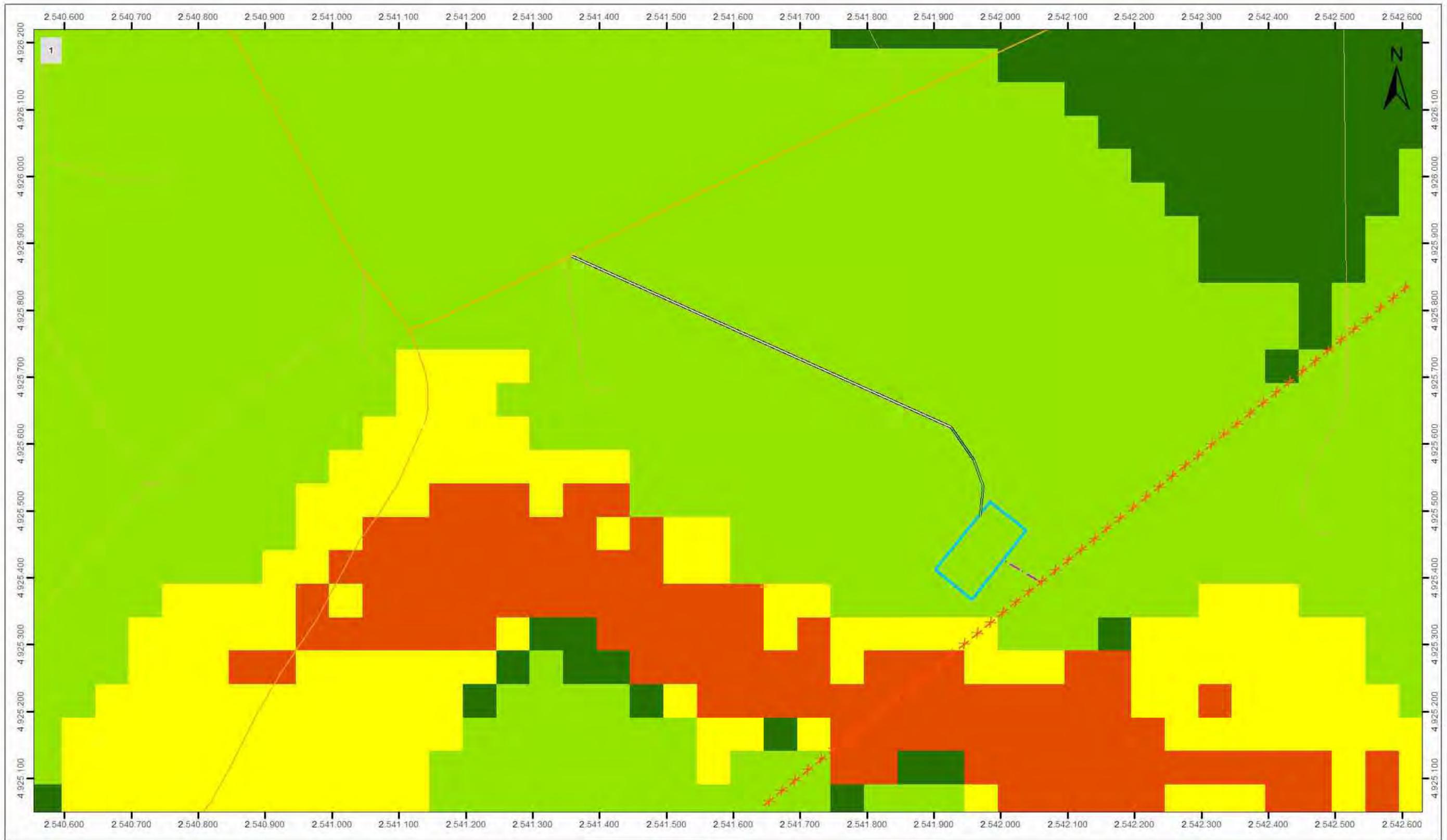
En el caso objeto, la carta geoambiental está destinada a orientar espacialmente la actividad productiva petrolífera en función precisamente de la sensibilidad al medio.

Se construyó utilizando la herramienta SIG, mediante la superposición de las capas correspondientes al mapa de vulnerabilidad acuífera (método GOD) y el mapa de sensibilidad ambiental superficial (Método La Plata). Resulta entonces una carta síntesis con localización de sectores espaciales con diferente sensibilidad ambiental.

A continuación se muestra en el [Mapa Carta Geoambiental](#), las unidades que corresponden a este tema para el sector citado. En la misma, se pueden apreciar que en el sector del emplazamiento de la locación de la SET RE-II, los valores de sensibilidad hidrológica resultan **Media** (rango 0,3-0,4). Los valores bajos se ubican en las geoformas positivas más resaltantes con un aumento hacia las zonas de pendientes y geoformas.

- **Análisis del Isopáquico**

En el sitio donde será construida la futura SET RE-II, el nivel freático se encuentra a una profundidad de entre 24 m y 30 m aproximadamente, como puede observarse en el [Mapa Isopáquico](#), que se presenta más adelante:



2

- Área de estudio
- Ciudad
- Rutas
 - Nacionales
 - Provinciales
- Otros Distritos
- DTO 8
- Límite provincial

3

Carta Geoambiental

- Alta (0,9 - 1,0)
- Alta (0,8 - 0,9)
- Alta (0,7 - 0,8)
- Alta (0,6 - 0,7)
- Media (0,5 - 0,6)
- Media (0,4 - 0,5)
- Media (0,3 - 0,4)
- Baja (0,2 - 0,3)
- Baja (0,1 - 0,2)
- Baja (< 0,1)

- Futura locación SET RII
- Línea de interconexión
- Camino de acceso por picada
- Camino de acceso por terreno virgen
- Línea eléctrica existente

4

Camino existentes

- Camino principal
- Camino secundario

1

INFORME AMBIENTAL del PROYECTO

"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Carta Geoambiental

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Gustavo Curten

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

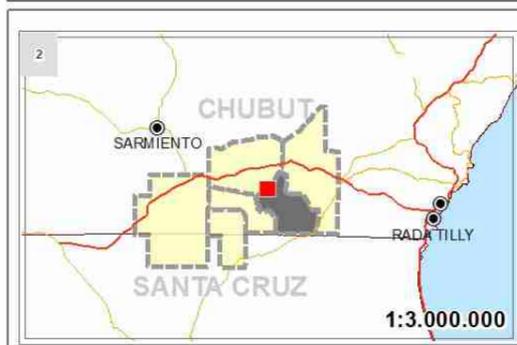
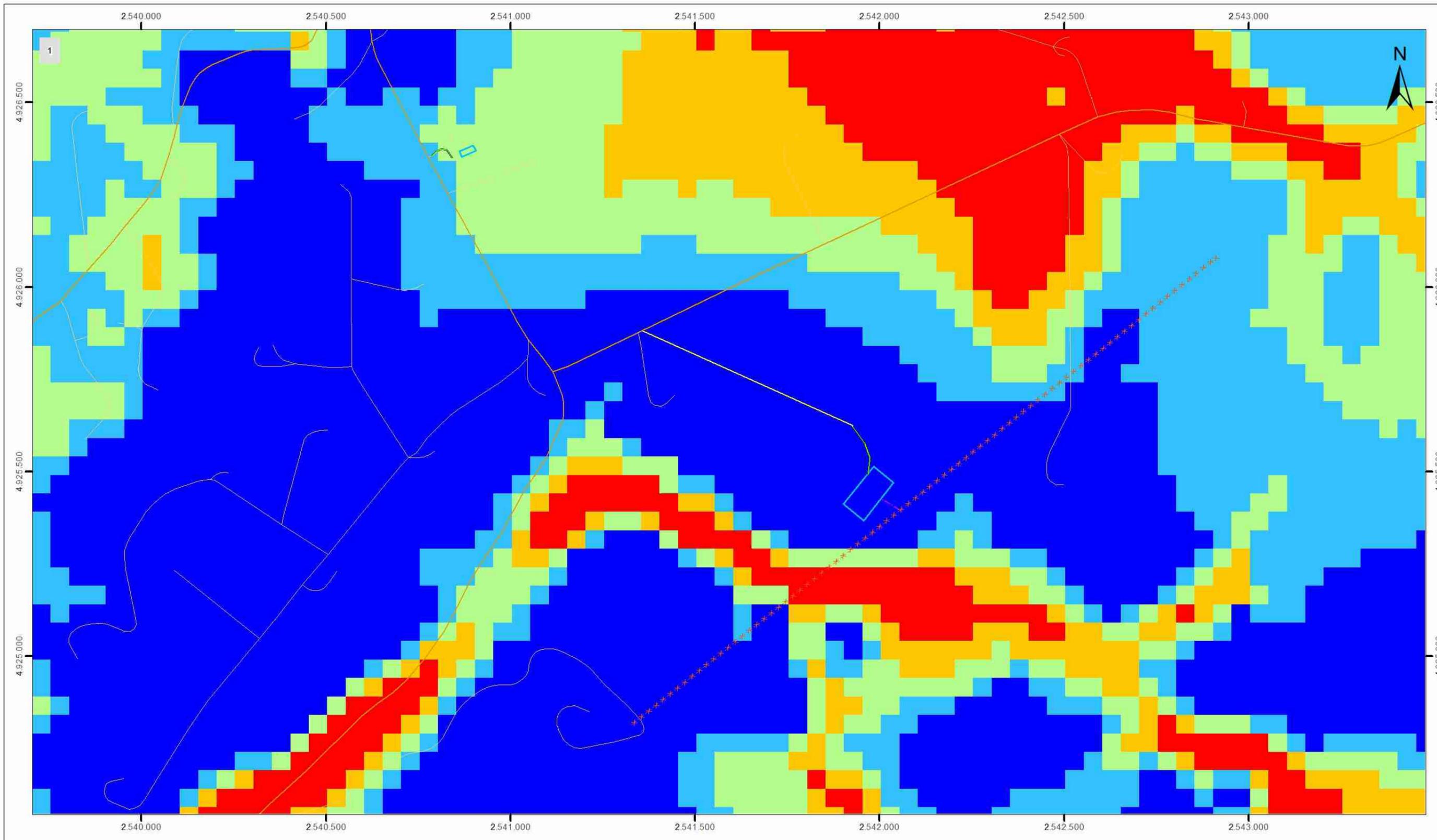
0 100 200 400 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

1:5.500

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.



- Área de estudio
- Ciudad
- Rutas
 - Nacionales
 - Provinciales
- ▭ Otros Distritos
- DTO 8
- Límite provincial

- ISOPAQUICO.**
Rangos (metros de profundidad)
- 0 - 4,8
 - 4,8 - 10,1
 - 10,1 - 16,3
 - 16,3 - 24,8
 - 24,8 - 30

- Futura locación SET RII
- Línea de interconexión
- Camino de acceso por picada
- Camino de acceso por terreno virgen
- Línea eléctrica existente

- Caminos existentes**
- Camino principal
 - Camino secundario

INFORME AMBIENTAL
del PROYECTO
"Construcción de
Subestación Transformadora Resero II"
 Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
 Distrito VIII
Isopáquico

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 200 400 800
 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

Pan American
ENERGY

Hydroar S.A.
SAFID HOLDING S.A. - C.A.B.A.

Elaboró: Lic. Alejandro Molinari
Supervisó: Ing. Sebastián Angelinetti

1:10.000

37.5 Sismicidad

Según los estudios realizados y publicados por el INPRES -Instituto Nacional de Prevención Sísmica- la zona de estudio está comprendida en la clasificación 0 (cero) de riesgo, con una peligrosidad sísmica **MUY REDUCIDA** y una aceleración máxima del suelo de 0,04 g (Ver Figura 37.4).

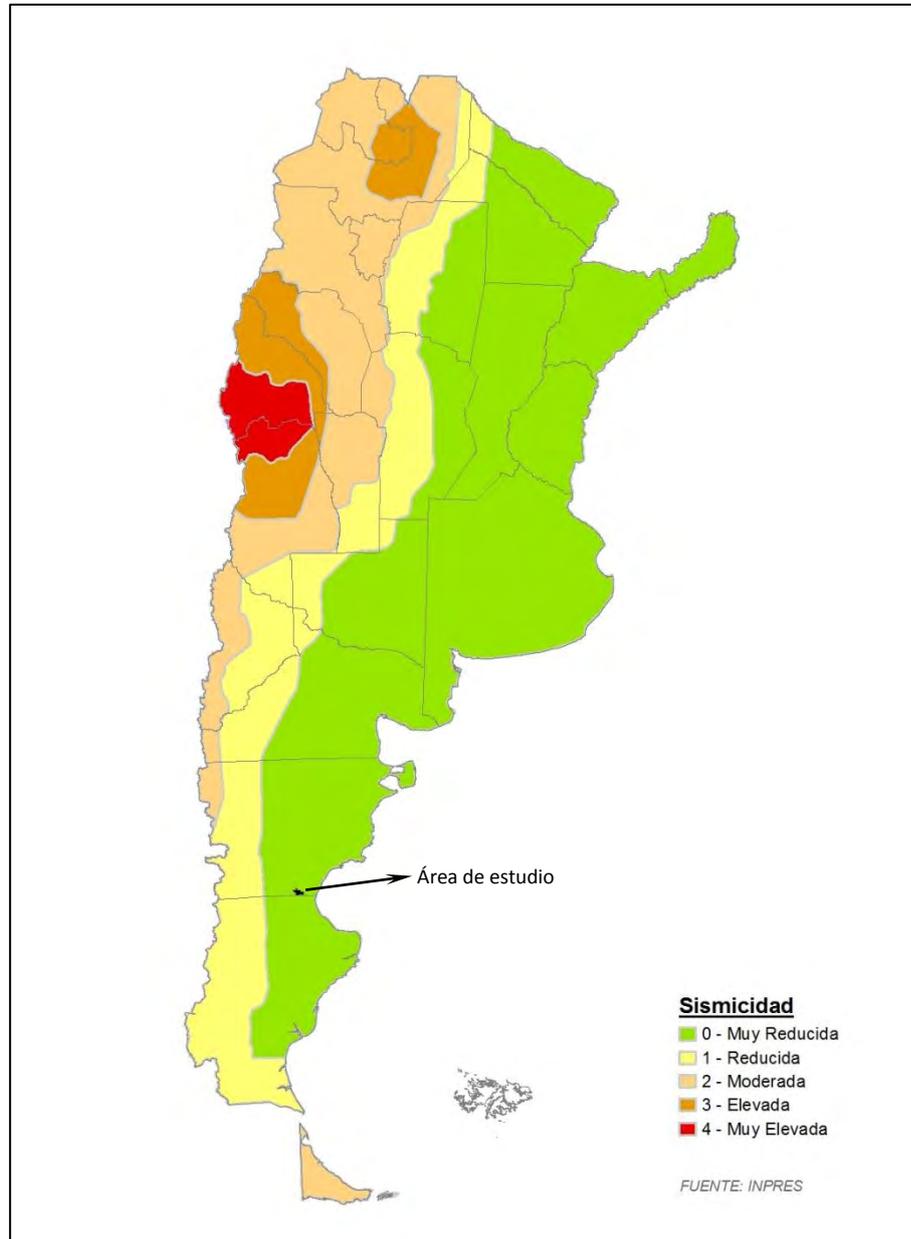


Figura 37.4 Mapa de peligrosidad sísmica.

37.6 Desertificación

En el trabajo realizado por la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha Contra la Desertificación, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se verifica para la zona del emprendimiento, que los valores resultan **MODERADOS** (ver [Figura 37.5](#)) (*Manual sobre desertificación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, publicación Web*).

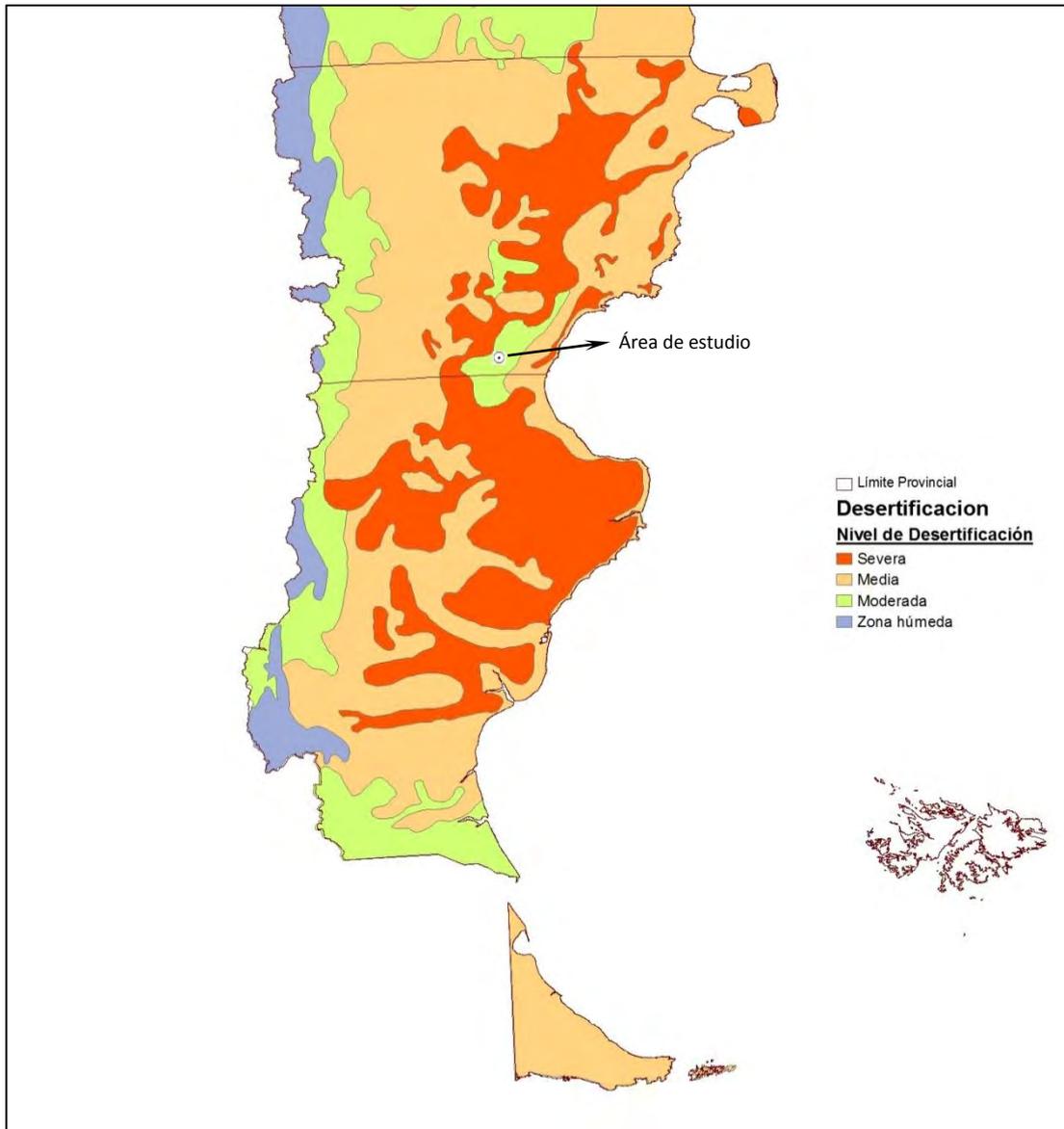


Figura 37.5 Niveles de desertificación.

Caracterización del medio natural del entorno del proyecto

Para la caracterización del medio natural del entorno del proyecto (suelos, vegetación y fauna) a **escala regional**, se tomó como referencia el **Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ), Áreas Cerro Dragón y Koluel Kaike - Piedra Clavada**, realizado por la Consultora Ambiental en junio del 2013, a pedido de PAE LLC. El mismo contempla la descripción y caracterización ambiental de los componentes: vegetación zonal y mallines, fauna y suelos.

37.7 Suelos

La génesis de los suelos en general, está asentada en la región como producto del depósito y redeposición de sedimentos aluvionales, que han constituido terrazas en diversos niveles, sumada a la acción de un agente severo como el viento, cuyo trabajo erosivo modela el paisaje, desgastando y removiendo los suelos, particularmente los orgánicos.

37.7.1 Descripción de los suelos del área del proyecto

Para la caracterización de los suelos resulta fundamental remarcar la importancia de la **escala de trabajo** utilizada en la descripción de los mismos, ya que la bibliografía consultada para la zona está representada en **escala regional**, mientras que la descripción mediante **muestreos** con calicatas ofrece una representación a **escala local**, lo que aporta un mayor detalle para conocer las particularidades del sitio.

Tomando como referencia el **Mapa de Suelos del Área Golfo San Jorge a escala 1:250.000** (Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ)), a **nivel regional** en el área del proyecto se reconoce la Unidad Cartográfica **Cerro Dragón (B1)**, en la cual los suelos dominantes varían en función de la estabilidad de las pendientes y edad de las mismas, los suelos jóvenes: Torriorthents Typic someros a moderadamente profundos.

Cabe aclarar que las unidades taxonómicas y las unidades cartográficas son dos conceptos diferentes. Las unidades taxonómicas definen intervalos específicos de las propiedades de los suelos en relación con la variación total de sus propiedades. Las unidades cartográficas y sus delineaciones individuales definen áreas en el paisaje.

A continuación, en la [Tabla 37.5](#), se resumen las características más sobresalientes de la Unidad Cartográfica presente en el área de estudio:

Unidad Cartográfica: Cerro Dragón / Símbolo Unidad: B1	
Ubicación Dominante	Remanentes de erosión, planicies y serranías.
Superficie ocupada	44.877 ha.
Distribución	Se desarrolla en forma saltuaria en los Distritos 1 (13.103 ha), 2 (7.032 ha), 3 (5.350 ha), 5 (11.195 ha), 8 (1.895 ha) y 9 (5.956 ha)
Porcentaje del área (con respecto a todas las áreas de PAE)	11,9 %.
Altura sobre el nivel del mar	Es muy variable, posee un gradiente altitudinal extenso, aproximadamente entre los 420 m y 770 m.
Pendiente dominante	Llana, a moderadamente inclinada.
Relieve	Variable; plano a fuertemente ondulado, en partes quebrado.
Geología de la roca base asociada	Variada.
Geomorfología	Superficies de erosión, remanentes de planicies y serranías.
Material originario	Detritos y sedimentos producto de la erosión de rocas y pedimentos y/o planicies preexistentes.
Clase de Drenaje	(BD) bien drenado.
Suelos dominantes	Torriorthents Typic someros a moderadamente profundos.
Suelos subordinados	Haplocalcids Typic y Natrargids Typic
Inclusiones	Haplocambids Typic/ Argixerolls Aridic
Perfiles representativos de suelos dominantes	B 220 y B 280, y subordinados: B 284 y B 291.

Tabla 37.5. Características principales de la Unidad Cartográfica de Suelos presentes en el área del proyecto.

A fin de realizar una caracterización edafológica local del área del proyecto y su entorno inmediato, se relevaron dos (2) perfiles de suelo en zonas próximas a la locación del futuro proyecto, para poder clasificarlos taxonómicamente y obtener sus principales características morfológicas y granulométricas. En base a las observaciones realizadas, se determinó según la clasificación de Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy, USDA. 2010) que los suelos predominantes en el área de estudio, en coincidencia con los suelos descriptos a nivel regional, pertenecen al **Orden Aridisol, Suborden Argides** y al **Orden Entisol, Suborden Ortent**.

El perfil A corresponde al Suborden Argid. El horizonte superficial A presenta un espesor promedio de 24 cm y de color castaño. Por debajo, el horizonte subsuperficial argílico (Bt), posee un espesor de al menos 6 cm, y es de coloración castaño claro.

El perfil B es un Entisol, suelos poco desarrollados pertenecientes al suborden Ortent, con una secuencia de horizontes A. El horizonte superficial A presenta espesores promedios del orden 30 cm, con color castaño clara.

Los suelos correspondientes al sitio puntual del proyecto se observan en el [Mapa de Suelos](#) del Área del proyecto, donde se puede observar la ubicación de los perfiles de suelo y los órdenes predominantes en el sitio de estudio.

37.7.2 Descripción Morfológica de Horizontes

Los perfiles relevados y sus características se observan a continuación en las [Tablas 37.6. - 37.7.](#)

Perfil de Suelo A				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	Bt
Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	0 - 24	+ 24
-45°49'23,53''	-68°27'47,69''			
X:	Y:	Color	Castaño 7,5 YR 5/2	Castaño claro 7,5 YR 5/3
2541926	4925469			
		Límite	Difuso	Difuso
		Textura al tacto	Franco arenoso	Franco arcilloso
		Estructura	Granular	Granular a bloques subangulares
		Consistencia	Friable en seco, no plástico y no adhesivo	Friable en seco, no plástico y no adhesivo
		Concreciones, moteados, barnices	Ausentes	Ausentes
		Clastos (litoclastos)	Ausentes	Ausentes
		Material Vegetal	Escasas raíces	Ausentes
		CO₃ *	Reacción negativa	Reacción negativa
		pH (1:1) *	7,2	7,8
		Alcalinidad Total inferida (ppm) *	120	180

* Parámetros obtenidos in situ.

Tabla 37.6. Descripción morfológica del perfil de suelo A.

Perfil de suelo B			
Perfil de suelo		Características	Horizontes
Latitud	Longitud		A
-45°49'20,94''	-68°27'47,06''	Profundidad (cm)	0 - 30
X:	Y:	Color	Castaño claro 7,5 YR 6/3
2541940	4925549	Límite	N/O
		Textura al tacto	Franco arenosa
		Estructura	Granular
		Consistencia	Friable en seco, no plástico y no adhesivo
		Concreciones, moteados, barnices	Ausentes
		Clastos (litoclastos)	Ausentes
		Material Vegetal	Moderadas raíces
		CO ₃ *	Reacción negativa
		pH (1:1)*	7,2
		Alcalinidad Total inferida (ppm) *	120

* Parámetros obtenidos in situ.

Tabla 37.7. Descripción morfológica del perfil de suelo B.

37.8 Muestreo de suelos

El muestreo de indicadores ambientales para el medio físico se realizó el día 4 de Septiembre de 2014. Para ello fueron tomadas dos muestras (ver [Mapa de Suelos](#)) en diferentes zonas adyacentes al área del proyecto como lo indica la siguiente [Tabla 37.11](#) sintética:

Muestreo	Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84)		Gauss Krüger (Datum Pampa del Castillo)	
	Latitud	Longitud	X	Y
<i>Suelo 1</i>	-45°49'23,53''	-68°27'47,68''	2541926	4925469
<i>Suelo 2</i>	-45°49'20,94''	-68°27'47,06''	2541940	4925549

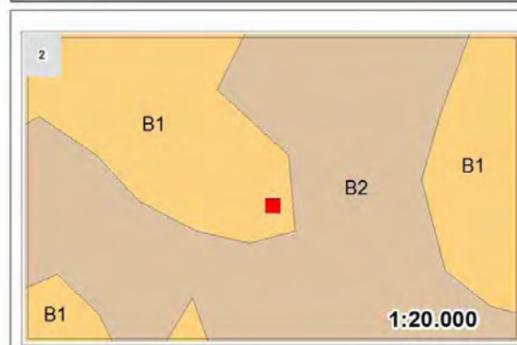
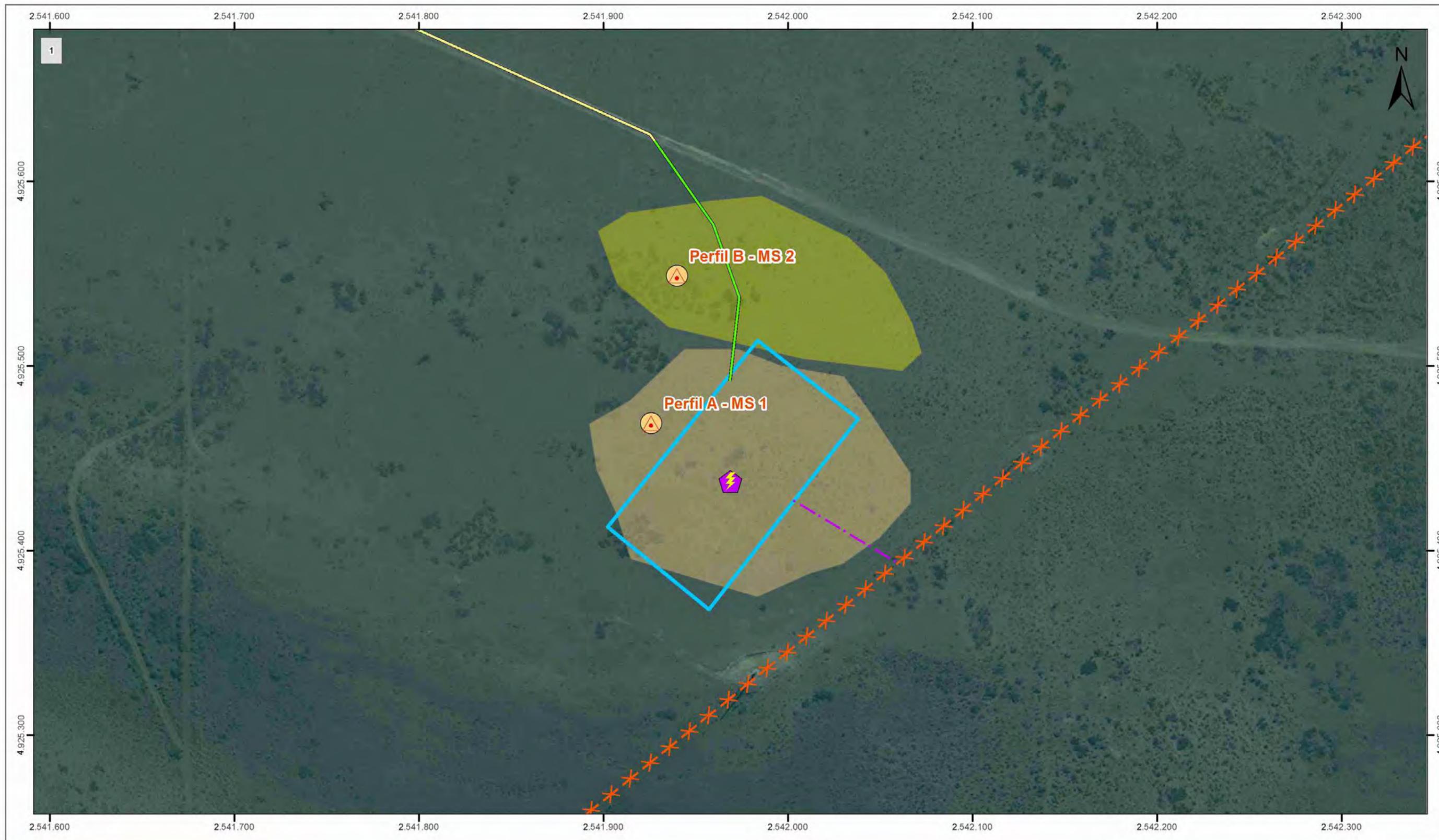
Tabla 37.11. Ubicación geográfica de las muestras de suelo tomadas para el análisis de laboratorio.

37.8.1 Análisis de parámetros

A continuación se presenta la [Tabla 37.12](#) en la cual se exponen los resultados de las muestras enviadas al laboratorio (Protocolos: E 0195-02 y E 0195-03) y los valores límites de concentración en suelo para uso industrial, según la Ley N° 24.051.

Parámetro	Muestra		Unidad	Límites LEY N° 24.051
	1	2		Uso industrial
pH relación 1:1	7,6	6,9	U de pH	N.E.
Hidrocarburos Totales	<2	<2	ppm	N.E.
Mercurio Total	<0,1	<0,1	ppm	20
Plomo Total	2,3	2,3	ppm	1000
Cadmio Total	<0,125	<0,125	ppm	20
Cromo Total	8,9	5,3	ppm	800
Arsénico Total	2,04	1,52	ppm	50
Cobre Total	9	6	ppm	500
Bario Total	65	43	ppm	2000
Níquel Total	5,61	3,42	ppm	500
Selenio Total	<0,5	<0,5	ppm	100
Plata Total	<2,5	<2,5	ppm	20
Benceno	<10	<10	ng/g	5000
Tolueno	<10	<10	ng/g	30000
Etilbenceno	<10	<10	ng/g	50000
m,p-Xilenos	<10	<10	ng/g	50000
o-xileno	<10	<10	ng/g	50000

Tabla 37.12 Límites permisibles según Ley N° 24.051.



- Área de estudio
- Suelos Regional**
Símbolo unidad, Unidad cartográfica
- B1, Cerro Dragón
 - B2, Cañadón Lagarto

- Muestra y Perfil de Suelo
- ⚡ Futura SET
- Suelos Local**
- Orden, SubOrden**
- Ardisoles, Argides
- Entisoles, Ortentes
- Línea de interconexión
- Camino de acceso por picada
- Camino de acceso por terreno virgen
- ✱ Línea eléctrica existente
- Futura locación SET RII

INFORME AMBIENTAL
 del PROYECTO
**“Construcción de
 Subestación Transformadora Resero II”**
 Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
 Distrito VIII
Mapa de Suelos

**Pan American
 ENERGY**

Hidroar S.A.
 SERVICIOS HIDROLOGICOS Y AMBIENTALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandra
 Supervisó: Lic. Gustavo Curten

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 37,5 75 150

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

1:2.000

Imagen Worldview 2
 Fecha del mosaico
 13/09/2013

Medio Biótico

El conjunto de plantas de diferentes especies, que habitan en una zona o región específica, está determinado por la influencia mutua entre el clima y el suelo. La cantidad y distribución de las precipitaciones, las temperaturas en las diferentes estaciones del año, la evaporación producida por el viento y el sol, la intensidad y frecuencia de los vientos y otros eventos climáticos actuando sobre el suelo de una región, permiten el establecimiento sólo de ciertas especies vegetales. Tales especies naturales, por lo tanto, se encuentran adaptadas fisiológicamente en la región para cumplir su ciclo biológico bajo las condiciones de clima y suelo existentes mostrando una variada heterogeneidad.

La tolerancia a la escasez o a la excesiva abundancia de los elementos que necesitan para desarrollarse determina la estructura y dinámica de la vegetación.

Tanto el balance de la precipitación y la evapotranspiración como la distribución espacial y temporal de las precipitaciones son condiciones que modelan la productividad en estas áreas colocando a estos sistemas dentro de los más frágiles, observándose claros ejemplos, donde el mal manejo del ganado y recursos hídricos han llevado al sistema a un problema de salinización y alcalinización de suelos, con la consecuente pérdida de su capacidad productiva.

37.9 Caracterización natural del entorno del proyecto

Para la caracterización de la vegetación, resulta fundamental remarcar la importancia de la **escala de trabajo** utilizada en su descripción (escala **1:50.000**), ya que la bibliografía consultada para la zona está representada en **escala regional**, mientras que la descripción mediante **muestreos** de parcelas, ofrece una representación a **escala local**, lo que aporta un mayor detalle para conocer las particularidades del sitio.

Tomando como referencia el **Mapa de Vegetación del Área Golfo San Jorge a escala 1:50.000** (Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ, PAE 2013), a **nivel regional** en el área del proyecto la Fisonomía Vegetal del área de estudio se corresponde con la de **Estepa Subarbutiva** (Ver [Mapa de Vegetación](#)).

A partir del relevamiento de campo y los muestreos de vegetación (parcelas), se determinó que a nivel **local** también el área de estudio se corresponde con la fisonomía de **Estepa Subarbutiva** con parches de *Colliguaja integerrima* (duraznillo), la especie dominante es *Nassauvia ulicina* (manca perro) y acompañada por gramíneas como *Pappostipa humilis* (coirón llama) y *Poa sp.* (coirón poa). En lo que respecta a las especies arbustivas se observaron parches de vegetación conformados por la especie *Colliguaja integerrima* (duraznillo), e individuos aislados de las especies *Anarthrophyllum rigidum* (mata Guanaco), *Nardophyllum obtusifolium* (mata torcida), *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay), *Ephedra ochreatea* (sulupe), entre otras. En el [Mapa de Vegetación \(más adelante en el presente ítem\)](#) se puede observar la parcela de muestreo, y la Fisonomía Vegetal fraccionada en parches, dependiendo de las especies que dominan la comunidad vegetal.

A continuación se describe la metodología empleada en el muestreo de la vegetación a escala local, la cual también fue utilizada en el estudio de Línea de Base Ambiental (LBA). De esta forma se seguirán los mismos criterios que los establecidos en la metodología

desarrollada en el estudio (LBA), de modo de hacer comprobables las observaciones surgidas de los muestreos a través del tiempo.

37.10 Metodología empleada

1.- Estimación cuantitativa de la cobertura vegetal

Se establecieron dos (2) transectas de 30 m de largo con orientación Sur-Norte, tomando un punto de georreferenciación central. Para determinar la cobertura se utilizó el método lineal de acuerdo con Canfield (1941). Para lo cual se registraron en cada metro lineal los centímetros interceptados por las distintas especies ubicadas sobre la transecta.

2.- Medición de densidad

Para estimar la densidad de plantas, sobre la transecta de 30 m se relevaron cuatro cuadrantes de 1 m² (a los 0 m, 10 m, 20 m y 30 m) donde se contaron los individuos de las matas de pastos perennes y arbustos por especie.

La ubicación de los cuadrantes se realizó sobre la transecta, como se observa en el croquis de la [Figura 37.6](#) y en cada uno se registraron todas las especies presentes y se contaron los individuos de cada una.

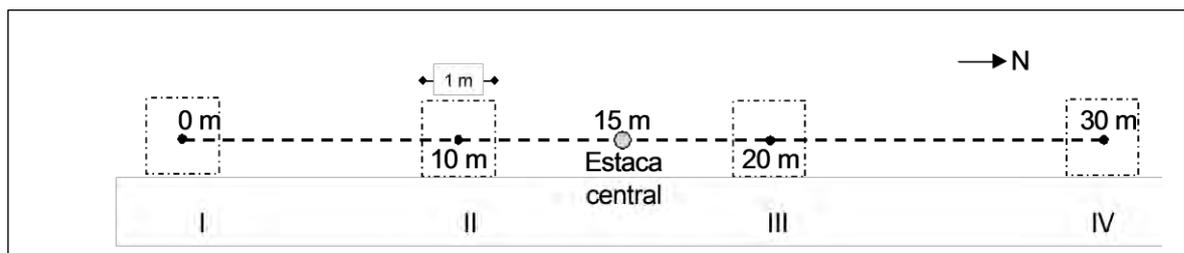


Figura 37.6. Croquis de ubicación de los cuadrantes para medición de densidad.

3.- Listado de Especies

A partir de la recorrida de las parcelas, se registraron todas las especies encontradas, lo que permitió determinar la Riqueza (S) de la parcela.

4.- Estimación Visual de la cobertura vegetal

Luego de la recorrida para la confección del listado de especies, se determinó la cobertura visual de cada especie. Esta estimación visual se realizó siguiendo el método de Daubenmire (1959) para estimar visualmente la cobertura en seis clases. Las categorías utilizadas en el método de Daubenmire se detallan a continuación ([Tabla 37.13](#)). Con su respectiva cobertura.

Rango Cobertura (%)	Clases de Abundancia
(0-5)	1
(5-25)	2
(25-50)	3
(50-75)	4
(75-95)	5
(95-100)	6

Tabla 37.13 Categorías de estimación visual de cobertura específica y su clase de abundancia según el método de Daubenmire (1959).

5.- Indicadores

En una última recorrida donde se prestó especial atención a las especies indicadoras (especies endémicas, exóticas o de valor pastoril) y signos de deterioro por pastoreo (matas en pedestal, arbustos tallados). Durante esta última recorrida minuciosa se registraron (si las hubiese) las especies indicadoras de procesos de degradación de la vegetación, como por ejemplo la ocurrencia de plantas exóticas de carácter invasor (por ejemplo *Bromus tectorum*, *Hieracium pilosella*, *Centaurea solstitialis*, etc.), especies indicadoras de degradación de mallines (*Caltha* spp. y *Azorella* spp.), especies indicadoras de salinización de mallines (*Atriplex* spp., *Sarcocornia* spp., *Suaeda* spp., *Dystichlis* spp.), y especies nativas indicadoras de degradación de pampas (altas coberturas de *Pappostipa humilis*, o de arbustos como *Senecio* spp. y baja cobertura de *Poa ligularis*, *P. lanuginosa*, *Bromus pictus*, *B. setifolius*, *Hordeum comosum*, *Koeleria vurilochensis*).

6.- Análisis de datos

Con la información cruda del campo se calculó en gabinete la cobertura total, por forma de vida (Ej: pastos, arbustos, hierbas; y por especie); la riqueza (S) y los índices de diversidad específica del área como se describe a continuación, mediante el muestreo de densidad y una caracterización en función de los indicadores.

Estimación de la diversidad específica del área

Para la estimación de la diversidad específica del área se utilizaron cuatro índices diferentes. Los mismos se estiman a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa. La abundancia está representada por el número total de veces que se determina cada especie en la parcela. La razón entre este valor y el número total de especies en la muestra, da por resultado la abundancia relativa (p_i).

Los índices utilizados fueron: *Riqueza específica* (S), índice de Simpson (λ) (abundancia), índice de Shannon-Wiener (H) e índice de Pielou (J) (ambos de equitatividad):

Riqueza (S): es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

Índice de Simpson (λ): representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Toma valores entre cero y uno, donde uno significa infinita diversidad y cero, diversidad nula. Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como $1 - \lambda$.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde: $\sum p_i^2$ es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

Shannon-Wiener (H): Estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a $\ln S$ donde, $\ln S$ correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde: $\sum p_i \ln p_i$ es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie por el logaritmo natural de la abundancias relativas de cada especie.

Índice de Pielou (J): También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a la mayor biodiversidad para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos (Moreno, 2001).

$$J = \frac{H}{H_{\text{máx}}} - 1 \quad (\text{donde } H_{\text{máx}} = \ln S)$$

Donde: $\ln S$ = es el logaritmo natural de la riqueza específica (número de especies presentes).

7.- Ficha de Vegetación

Para las Parcelas de muestreo relevadas se realizó una ficha de vegetación, donde se indican las coordenadas de ubicación de cada Parcela (punto central de la transecta de 30m), la unidad fisonómica a la que está asociada, porcentaje (%) de cobertura, signos de deterioro, los aspectos externos a la vegetación, tales como pendiente y exposición de la parcela e índices de biodiversidad.

37.11 Relevamiento de campo

En la zona se observa vegetación natural, aunque también se observan sectores donde es evidente la intervención que han sufrido. La cobertura vegetal varía entre 20 % - 35 %, observándose parches de duraznillo (*Colliguaja integerrima*).

Los suelos presentes en el área son arenosos y en algunos sectores se observan gran cantidad de rodados pequeños a medianos en superficie.

En los alrededores del sitio de muestreo, se observaron las siguientes especies (Tabla 37.14):

Especie	Nombre vulgar	Familia	Categoría PlaneAr
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
<i>Adesmia campestris</i>	Mamuel choique	Fabaceae	-
<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	-
<i>Berberis heterophylla</i>	Calafate	Berberidaceae	-
<i>Brachyclados caespitosus</i>	Braquicladados	Asteraceae	4
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	2
<i>Ephedra ochreatea</i>	Sulupe	Ephedraceae	-
<i>Fabiana nana</i>	Fabiana	Solanaceae	4
<i>Maihuenia patagonica</i>	Chupa sangre	Cactaceae	-
<i>Nardophyllum obtusifolium</i>	Mata torcida	Asteraceae	-
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	-
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	2
<i>Papposptipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	-
<i>Poa sp</i>	Coirón poa	Poaceae	-
<i>Tetraglochin alatum</i>	Espina de pescado	Roseceae	-
<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	-
Distintas anuales no identificadas			

Tabla 37.14. Especies observadas en el área del proyecto y categoría asignada en la base de datos de PlaneAr.

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

de la región. La actividad antrópica genera disturbios en los ambientes haciéndolos susceptibles a la invasión de la maleza, que aprovecha estos impactos antrópicos para avanzar sobre la vegetación nativa. Es por ello que se evalúa la presencia de dicha especie, para tomar medidas precautorias con el fin de evitar consecuencias adversas hacia el medio ambiente y brindar la información correspondiente al resto de los entes interesados.

No se observó la presencia de Mallines en la zona del proyecto.

37.12 Estado de Conservación de la flora del entorno del proyecto

A continuación se destacan las especies identificadas en el campo que presentan algún grado de amenaza, según la base de datos de PlanEAR, 2009. Las especies *Brachyclados caespitosus* y *Fabianan nana* presentan categoría 4; mientras que las especies *Acantolippia seriphoides*, *Nassauvia ulicina*, *Chuquiraga aurea* y *Chuquiraga avellanadae* se incluyen en categoría 2. Esta información debe comenzar a tenerse en cuenta, puesto que son especies que presentan una baja abundancia o una distribución restringida, y como se mencionó anteriormente son especies endémicas de nuestro país. El desarrollo de estas especies, así como toda la vegetación en la Patagonia, se encuentra limitado por las condiciones climáticas adversas de la zona, así como también por los suelos presentes en la región cuyas características son modificadas en sitios que han sido intervenidos influyendo en el desarrollo y asentamiento de nuevos individuos vegetales dificultando los procesos de revegetación.

37.13 Resultados del análisis de datos

Las [Tabla 37.15](#) y el [Gráfico 37.9](#), que se muestran a continuación exponen los resultados de los índices aplicados a las parcelas de muestreo (la cual se desprende de la información colectada en los cuatro cuadrantes realizados sobre cada transecta). A continuación se observan algunas fotografías que representan la orientación de las Transectas y alguno de los sitios relevados en el campo ([Fotografías 37.1 – 37.4.](#))



Fotografías 37.1. y 37.2. Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 1 para el conteo de individuos, en la locación de la futura SET RE-II.



Fotografías 37.3. y 37.4. Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 2, para el conteo de individuos.

Parcela	Riqueza Especifica(S)	Índice de Simpson (1-λ)	Índice de Shannon-Wiener (H)	Índice de Pielou (J)
1	5	0,67	1,28	0,80
2	5	0,56	1,02	0,64

Tabla 37.15. Índices de diversidad para los sitios muestreados.

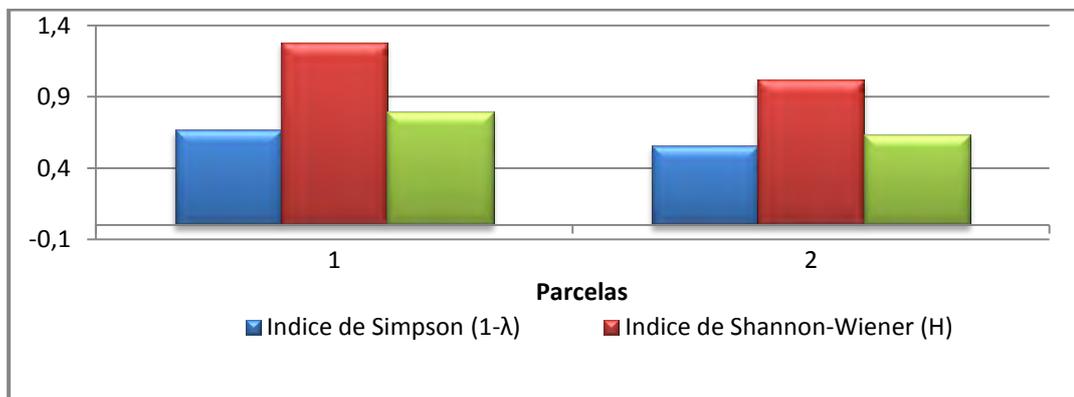


Gráfico 37.9. Índices de abundancia y equitatividad.

Los valores de riqueza específica en las distintas parcelas relevadas nos indican una biodiversidad moderada, observándose poco cambio en relación al número de especies de un sitio a otro. La cobertura vegetal varía desde 20 % – 35 %.

Del análisis de los índices de equitatividad, podemos observar que la representatividad que se observó en la parcela es moderada, por lo tanto, las distintas especies relevadas presentaron cierta similitud en el número de individuos.

La biodiversidad estimada mediante el Índice de Simpson, muestra valores moderados para ambas parcelas.

Se debe tener especial cuidado con las superficies desnudas resultantes de las obras que se realicen, debido a que los suelos presentes en la zona carecen en general de las características básicas en cuanto a textura, estructura y nutrientes, lo que dificulta a futuro los procesos de revegetación por parte de especies colonizadoras.

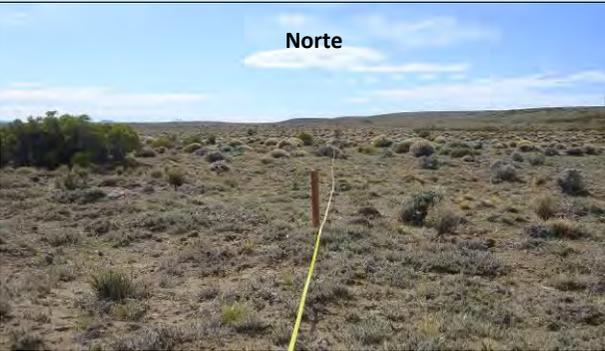
37.14 Fichas de vegetación

La ubicación de la parcela (transecta) de muestreo se detalla en el [Mapa de Vegetación](#), y a continuación se presentan las Fichas de vegetación donde se indican las coordenadas de ubicación de la Parcela (punto central de la transecta de 30m), la unidad fisonómica a la que está asociada, porcentaje (%) de cobertura, signos de deterioro, los aspectos externos a la vegetación, tales como pendiente y exposición de la parcela e índices de biodiversidad.

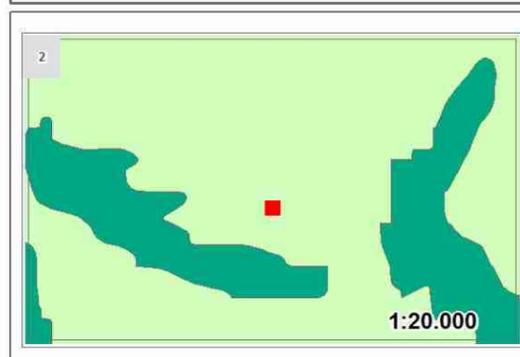
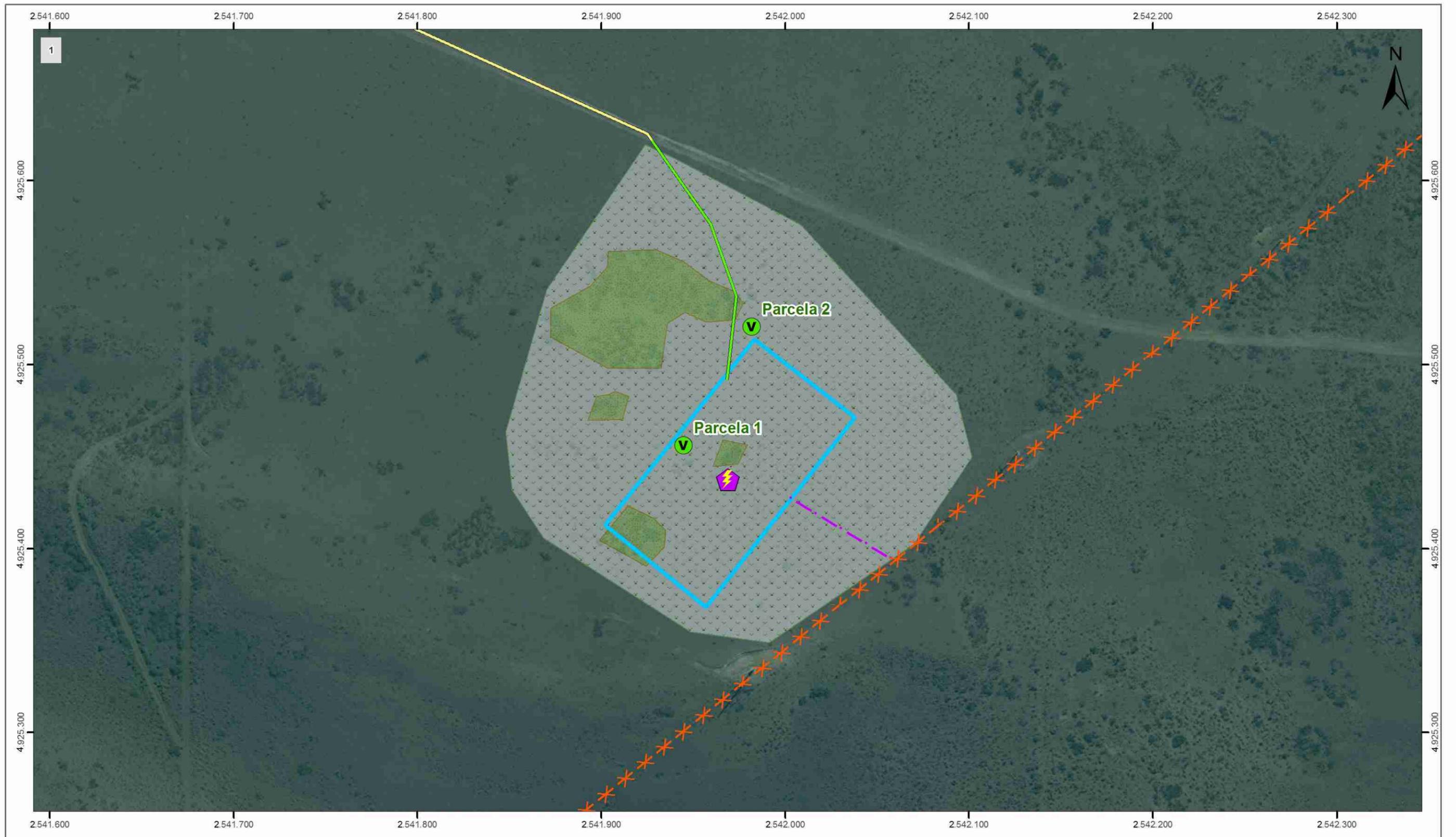
La **transecta 1** fue tomada en el sitio donde será construida la SET, mientras que la **transecta 2** se tomó en el sector donde será construido el tramo de camino de acceso que irá por terreno virgen.

Parcela Nº: 1		Fecha: 04/09/14			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: Estepa subarbusciva con parches de arbustos							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud	Longitud	X:	Y:	540 m.s.n.m			
-45°49'23,95''	-68°27'46,80''	2541945	4925456				
Cobertura de la parcela: 33,82 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: Nula		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,28		Equitatividad: 0,80	Riqueza Específica: 5				
Especie	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Nassauvia ulicina</i>	14,6	2	<i>Hieracium pilosella</i>		No		
<i>Colliguaja integerrima</i>	8	2	<i>Bromus tectorum</i>		No		
<i>Pappostipa humilis</i>	5,26	1	<i>Centaurea sp.</i>		No		
<i>Poa sp.</i>	4,33	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Senecio filaginoides</i>	1,63	1	No	-			
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Poa sp.</i>	13	<i>Poa sp.</i>		<i>Poa sp.</i>	5	<i>Poa sp.</i>	6
<i>Nassauvia ulicina</i>	32	<i>Nassauvia ulicina</i>	13	<i>Nassauvia ulicina</i>	11	<i>Nassauvia ulicina</i>	9
		<i>Pappostipa humilis</i>	4	<i>Pappostipa humilis</i>	9	<i>Pappostipa humilis</i>	8
		<i>Senecio filaginoides</i>	2	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	15		

Ficha de vegetación Parcela 1.

Parcela Nº: 2		Fecha: 04/09/14			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: Estepa subarbusciva con parches de arbustos					 <p style="text-align: center;">Norte</p>		
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud	Longitud	X:	Y:	540 m.s.n.m			
-45°49'21,847'	-68°27'45,11''	2541982	4925521				
Cobertura de la parcela: 21,44 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: Nula		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,02		Equitatividad: 0,64	Riqueza Específica: 7				
Especie	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Nassauvia ulicina</i>	13,2	2	<i>Hieracium pilosella</i>	No			
<i>Senecio filaginoides</i>	2,66	1	<i>Bromus tectorum</i>	No			
<i>Poa sp.</i>	2,63	1	<i>Centaurea sp.</i>	No			
<i>Ephedra ochreatea</i>	1,16	1					
<i>Tetraglochin alatum</i>	1,06	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Colliguaja integerrima</i>	0,4	1	No	-			
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	0,33	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Senecio filaginoides</i>	1	<i>Tetraglochin alatum</i>	1	<i>Pappostipa humilis</i>	3	<i>Poa sp.</i>	6
<i>Nassauvia ulicina</i>	4	<i>Nassauvia ulicina</i>	23	<i>Poa sp.</i>	4	<i>Nassauvia ulicina</i>	7
<i>Tetraglochin alatum</i>	3	<i>Poa sp.</i>	6	<i>Nassauvia ulicina</i>	9		
<i>Poa sp.</i>	6						

Ficha de vegetación Parcela 2



- Área de estudio
- Vegetación Regional**
- Clase o Tipo**
- Estepa subarbutiva
- Matorral

- ⚡ Futura SET
- Ⓧ Muestra de Vegetación (Canfield)
- Vegetación Local**
- Especie dominante**
- Colliguaja integerrima*
- Codominancia N.ulicina/Pappostipa sp.*
- Línea de interconexión
- ↗ Camino de acceso por picada
- ↗ Camino de acceso por terreno virgen
- ⚡ Línea eléctrica existente
- Futura locación SET RII

INFORME AMBIENTAL del PROYECTO

“Construcción de Subestación Transformadora Resero II”

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa de Vegetación

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 37,5 75 150 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROLOGICOS E INGENIERIALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:2.000

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico
13/09/2013

37.15 Fauna

37.15.1 Metodología empleada

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

Se utilizó un diseño de transectas dispuestas en forma sistemática (Crump y Scott 1994), la cual consistió en delimitar cuatro transectas de 90 metros de longitud y a 150 metros aproximadamente del punto central de la locación a construir. La disposición y orientación de las mismas con respecto a la locación a construirse, puede observarse en el croquis de la [figura 37.7](#).

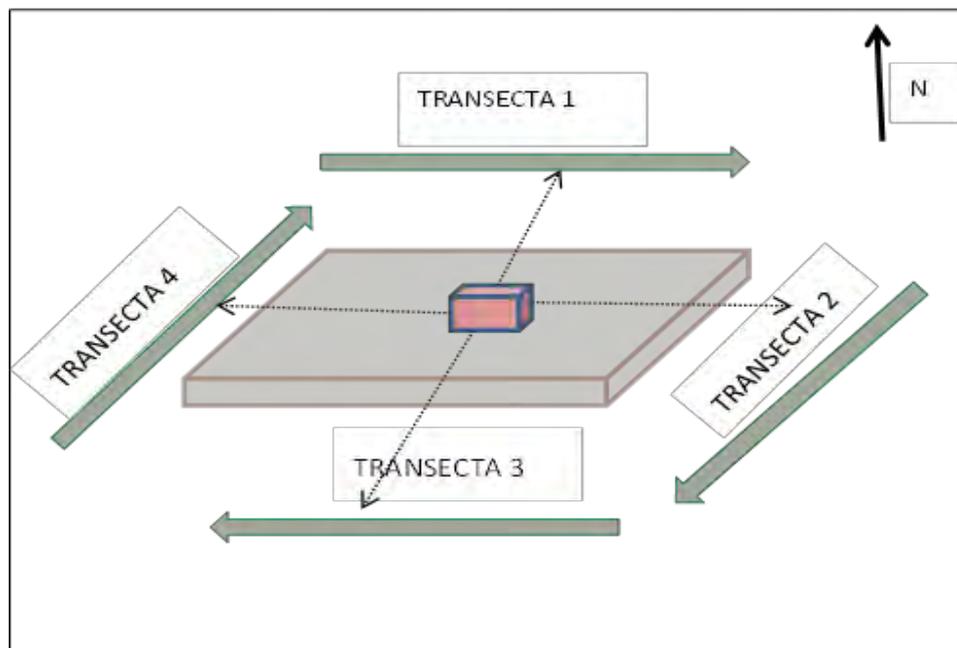


Figura 37.7: Croquis de disposición de las transectas del estudio.

Las transectas fueron recorridas a pie y en un solo sentido por un observador, el cual una vez que estableció contacto visual con un individuo o signo de actividad (huellas, heces, cuevas, osamentas, nidos) lo marcó con GPS. La ubicación de las transectas y de las observaciones registradas en el campo, se detallan en el [Mapa Muestreo de Fauna](#).

Las coordenadas de inicio y fin de cada una de las transectas se expresan en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum Pampa del Castillo), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84), a continuación en la [Tabla 37.16](#).

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Pampa de Castillo	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	-45°49'24,25''	-68°27'50,07''	2541874	4925447
	Fin	-45°49'22,01''	-68°27'47,48''	2541930	4925516
2	Inicio	-45°49'21,24''	-68°27'44,38''	2541997	4925539
	Fin	-45°49'22,87''	-68°27'41,01''	2542070	4925488
3	Inicio	-45°49'24,83''	-68°27'40,98''	2542070	4925428
	Fin	-45°49'26,99''	-68°27'43,66''	2542012	4925361
4	Inicio	-45°49'27,42''	-68°27'46,57''	2541949	4925349
	Fin	-45°49'25,77''	-68°27'49,92''	2541877	4925400

Tabla 37.18 Coordenadas de inicio y fin de las transectas de fauna.

Los resultados del relevamiento de campo se detallan a continuación en la siguiente tabla (entre paréntesis se detalla el número de individuos observados para ese punto):

Transecta	Tipo de observación	Clase	Especie		Coordenadas			
			Nombre científico	Nombre vulgar	Geográficas (WGS 84)		Planas Gauss Krüger (Pampa del Castillo)	
					Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Indirecta (huellas)	Mamíferos	<i>Ovis sp.</i>	Oveja	-45°49'23,64''	-68°27'49,41''	2541889	4925466
1	Indirecta (cueva)	Mamíferos	<i>Ctenomys sp.</i>	Roedor	-45°49'22,81''	-68°27'48,46''	2541909	4925491
2	Indirecta (heces)	Mamíferos	<i>Lepus capensis</i>	Liebre europea	-45°49'21,53''	-68°27'43,88''	2542008	4925530
2	Directa	Aves	<i>Troglodytes aedon</i> (1)	Ratonera	-45°49'21,95''	-68°27'43,09''	2542025	4925517
3	Directa	Reptiles	<i>Liolaemus sp.</i> (3)	Lagartija	-45°49'25,4''	-68°27'41,62''	2542056	4925411
3	Directa	Mamíferos	<i>Chaetophractus villosus</i> (1)	Peludo	-45°49'26,19''	-68°27'42,68''	2542033	4925386
3	Indirecta	Mamíferos	<i>Equus sp.</i>	Caballos	-45°49'26,78''	-68°27'43,36''	2542019	4925368
4	Directa	Aves	<i>Zonotrichia capensis</i> (3)	Chingolos	-45°49'25,95''	-68°27'49,56''	2541885	4925395
Total			12					

Tabla 37.20. Lista de especies identificadas y coordenadas de avistaje en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum Pampa del Castillo), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84).

37.15.2 Análisis final

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

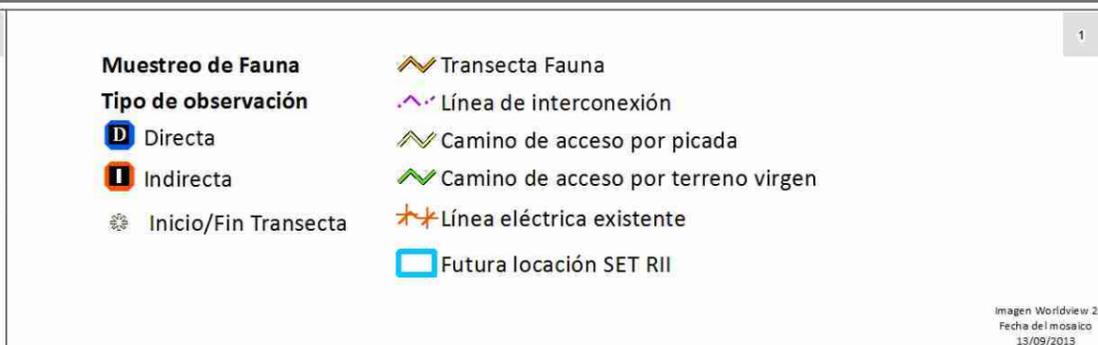
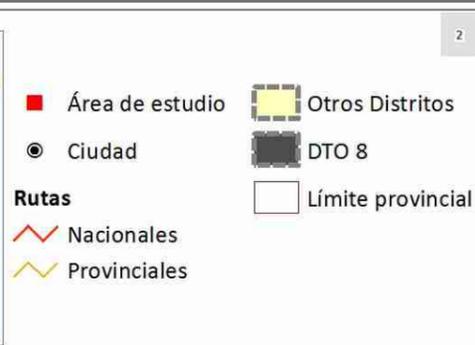
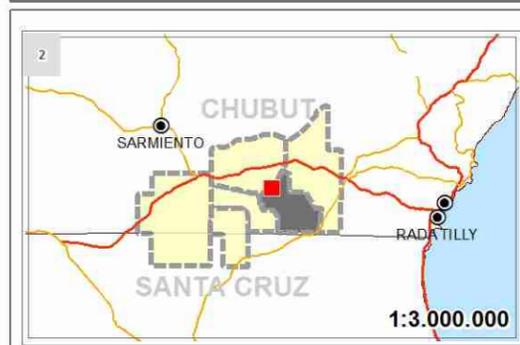
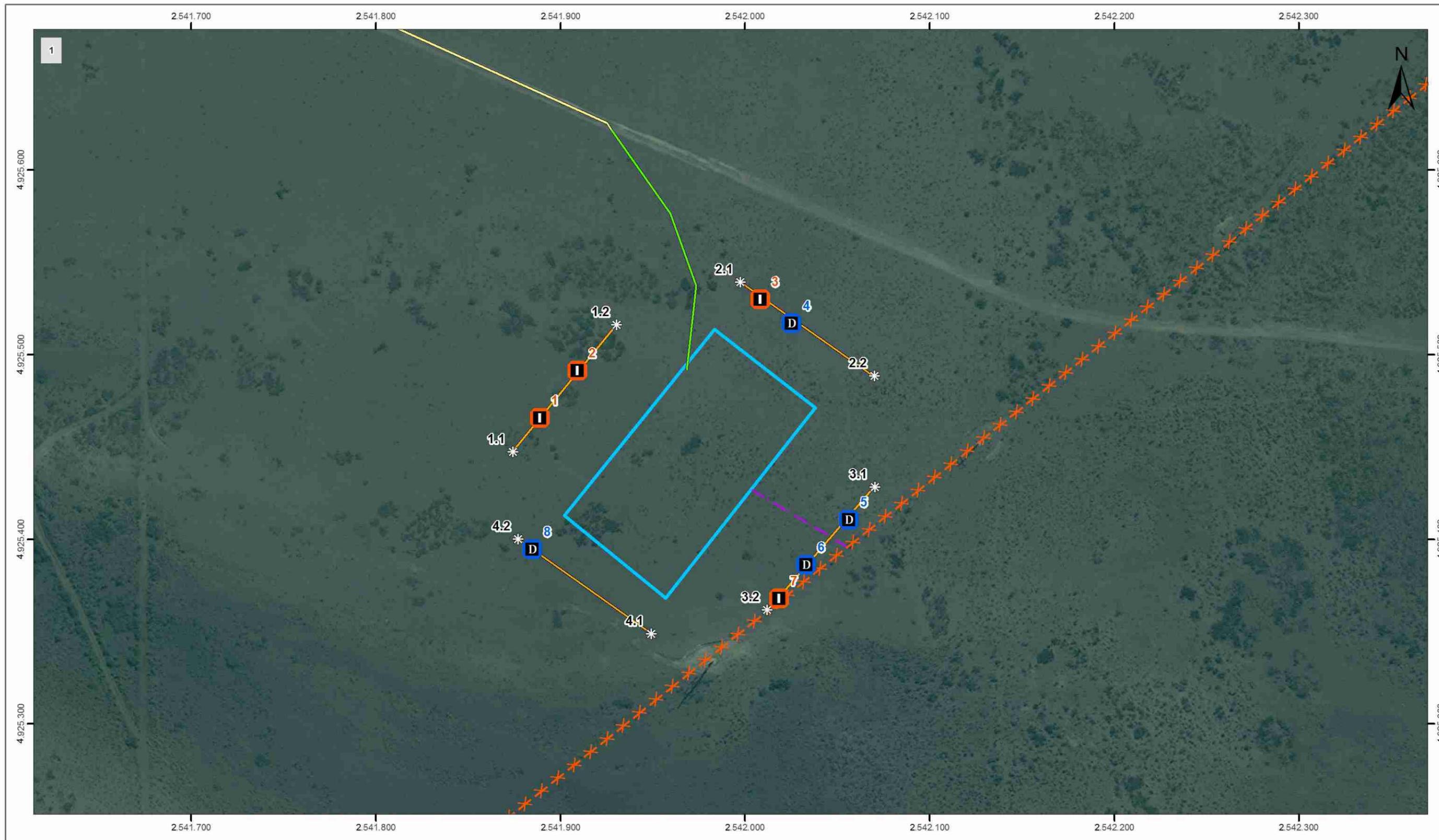
Se determinó a partir de observación indirecta, la presencia de las especies *Lepus capensis* (liebre europea) y *Ctenomys sp.* (roedor) a partir del avistaje de heces y cuevas; como así también la presencia de las especies domésticas *Ovis sp.* (Oveja) y *Equus sp.* (caballo). Por otra parte, a partir de la observación directa, se constató la presencia de las especies *Troglodytes aedon* (ratonera), *Zonotrichiacapensis* (chingolo) y de *Liolaemus sp.* (lagartija) en el sector.

37.16 Paisaje

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

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

Como resultado del análisis de los aspectos físicos (geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea) y biológicos (vegetación y fauna) del área de estudio, se concluye que el paisaje en la misma es *uniforme*, y que el mismo se corresponde con el de una fisonomía de Estepa Subarbustiva con parches de arbustivas, en la cual dominan especies gramíneas como *Nassauvia sp* y *Colliguaja integerrima*.



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO

“Construcción de Subestación Transformadora Resero II”

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa Muestreo de Fauna

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 37,5 75 150 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castilla

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
SERVICIOS INGENIERIA Y AMBIENTALES

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:2.000

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico
13/09/2013

38 Medio Socioeconómico

38.1 Introducción

La Concesión de PAE Anticlinal Grande – Cerro Dragón se emplaza en su mayor parte dentro de los límites de la Provincia del Chubut con su porción más austral dentro de la Provincia de Santa Cruz. Los asentamientos urbanos más cercanos son las localidades de Comodoro Rivadavia y Sarmiento en la Provincia del Chubut y Caleta Olivia, Las Heras, Pico Truncado y Cañadón Seco, en la Provincia de Santa Cruz. Su localización y radio de influencia conduce a la consideración de los aspectos socioeconómicos que se dan a conocer en este apartado.

38.2 Aspectos generales

Desde una óptica socioeconómica, la actividad original del área era netamente pastoril-ovina, excepto en el área de Sarmiento (ex-Colonia Ideal), donde existía una incipiente de carácter agrícola. A partir de los años 1910-1920 se expande la actividad minera petrolífera, luego del descubrimiento del petróleo en Comodoro Rivadavia (1907), comenzando la actividad en la comarca que incluye a los yacimientos actualmente operados por PAE: Cañadón Lagarto (Julio 1932), Pampa del Castillo (Julio 1935), Pico Truncado (Julio 1956), Cerro Dragón (Marzo 1957), El Valle (Julio 1959) y otros hasta los más modernos.

Dentro de la Provincia del Chubut, el núcleo urbano con más influencia en el área es la Ciudad de Comodoro Rivadavia dentro del Departamento Escalante, ubicada a unos 70 km de la Base de PAE Cerro Dragón cuya población no supera los 140.000 habitantes (INDEC, 2001). Allí se desarrollan las actividades secundarias y terciarias, con el desarrollo de industrias subsidiarias, banca, servicios públicos y privados y red de transporte. Por otro lado, Sarmiento es el segundo núcleo poblacional de importancia con 7.700 habitantes, muchos de los cuales se encuentran en relación a la actividad petrolera. El Departamento Escalante es el que más personal ocupa (16.556), representando el 37,6 por ciento del total provincial, siendo en este departamento la mayor ocupación del sector comercio, seguido por servicios y por último la industria (con valores de 40,3 %, 38,5 % y 21,1 % respectivamente), repitiendo el patrón de la provincia, aunque con valores diferentes.

Por el lado de la Provincia de Santa Cruz, el principal núcleo poblacional es la ciudad de Caleta Olivia perteneciente al Departamento Deseado ubicada al NE., sobre la costa del Golfo San Jorge. Los accesos a la ciudad se realizan por vía terrestre a través de la ruta nacional N° 3 que la conecta con la Provincia de Chubut hacia el Norte y con el resto de la Provincia de Santa Cruz en dirección sur. Se encuentra asentada a 50 km al sur del límite con la Provincia de Chubut. Según el Censo 2010 tiene 51.733 habitantes.

Actualmente Caleta Olivia es una próspera ciudad donde se localiza el Proyecto Parque Eólico. La actividad petrolera genera nuevos puestos de trabajo, con motivo del mantenimiento y operación de las instalaciones, así como también el consumo de materiales e insumos en el comercio e industrias locales.

Cañadón Seco es una pequeña localidad que se halla al NE de la Provincia de Santa Cruz. La superficie de la comuna es de 2.550 ha. Está estrechamente vinculada con Caleta Olivia debido a su cercanía (16 km), y se destaca históricamente por ser el lugar donde se descubrió

petróleo en suelo santacruceño. Hasta la época del descubrimiento del petróleo en la zona de Cañadón Seco, era un pueblo muy pequeño, con no más de 500 habitantes, que vivían de la ganadería y del comercio a través del ferrocarril.

Una década después del descubrimiento de petróleo, el Yacimiento Caleta Olivia y el Campamento Cañadón Seco se transformaron en incipientes núcleos de población, que acompañaban las actividades de Comodoro Rivadavia. La política de radicación de trabajadores desarrollada por YPF atrajo mano de obra no especializada a la región, procedente especialmente del noroeste argentino que constituyó la base poblacional de Cañadón Seco, a lo que se sumó el aporte migratorio de otros países. Su crecimiento estuvo ligado a la empresa YPF que estableció allí la administración del Yacimiento Santa Cruz Norte y construyó la infraestructura necesaria para el establecimiento de la población, una proveeduría, el club cultural y deportivo y una capilla.

La Provincia de Chubut cuenta con diversas Áreas Protegidas bajo tres diferentes categorías de manejo: Parques Provinciales, Reservas Provinciales y Monumentos Naturales, de acuerdo a lo estipulado en la Ley Provincial XI Nº 18 y sus Decretos reglamentarios Nº 1.462 y Nº 1.975.

38.2.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto:

El proyecto de **“Construcción Subestación Transformadora RE-II”**, se localiza en la Concesión de PAE Anticlinal Grande - Cerro Dragón, en la Provincia del Chubut.

El asentamiento urbano más cercano es la localidad de Comodoro Rivadavia.

38.2.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial

Comodoro Rivadavia se encuentra ubicada a aproximadamente 74 km lineales, al E de la futura SET RE-II. Se puede acceder al área de estudio desde dicha localidad, por la Ruta Nacional Nº 26 siguiendo en dirección Oeste, hasta llegar al Campamento de PAE – Cerro Dragón.

Comodoro Rivadavia es ciudad cabecera del departamento Escalante y se encuentra en el plano inferior de la Pampa de Salamanca, al Norte, y la Pampa del Castillo, en su límite sur.

Las mesetas y cañadones de orientación este-oeste la atraviesan y determinaron su particular distribución poblacional. En efecto, la existencia de estas formaciones geográficas pronunciadas y la principal actividad productiva de la población fueron creando centros urbanos dispersos y alejados entre sí, conectados únicamente por las vías de tránsito.

Salvo por la vecina localidad de Rada Tilly, ciudad balnearia de aproximadamente 9.100 habitantes ubicada 14 km al sur, Comodoro Rivadavia se encuentra alejado de otras ciudades patagónicas.

La ciudad de Comodoro Rivadavia dista 1.890 km de Buenos Aires, 387 km de Rawson, la capital provincial, y 900 km de Río Gallegos, capital de la vecina provincia de Santa Cruz.

A partir del descubrimiento del petróleo en la ciudad, esta pasa a tener un rol protagónico a nivel nacional y por ende la Ruta Nacional Nº 3 se transforma en vía de comunicación uniendo los campamentos dispersos, que posteriormente proliferan con motivo de las concesiones de explotación.

La ciudad ha servido de base de operaciones a la actividad petrolera, apoyada en los primeros tiempos por el puerto y hasta fines de los ´70 que se desactivó el ramal ferroviario que servía de nexo entre el mismo y las distintas instalaciones de la empresa estatal YPF y los campamentos de otras compañías. También sirvió de vinculación con la actual Ciudad de Sarmiento, y ante la desaparición del mismo se deduce un nuevo incremento del flujo vehicular que se le aporta a la Ruta Nacional Nº 3 a partir de ese momento.

La actividad económica vinculada a la explotación petrolera acentuó su incidencia sobre la arteria más importante (Ruta Nacional Nº 3) y sobre la trama urbana con distintos grados de impacto en puntos singulares como el área Administrativa localizada en el barrio General Mosconi y el Parque Mecano metalúrgico como servicios de apoyo asentadas en Barrio Industrial en primer lugar y posteriormente, ampliado en el Parque Industrial impulsado por la Provincia del Chubut.

Se suma como aporte a la densidad vincular el transporte de personal que forma parte de la actividad petrolera y de una modalidad emergente de las características de los procesos de explotación hidrocarburífera.

La Ruta Nacional Nº 3 da hegemonía a la relación vincular entre el norte del territorio y la Patagonia Sur sobre el litoral atlántico, por tal razón no se puede desconocer el rol que cumple.

38.2.3 Población

Composición de la población

Según el Censo del año 2010, la ciudad de Comodoro Rivadavia contaba entonces con una población de 177.038 habitantes, y un total de 53.792 viviendas, distribuidas en 52 barrios.

En el [Gráfico 38.1](#) y [38.2](#) se puede observar la composición de la población por grupos de edad con distinta escala de detalle.

Del [Gráfico 38.1](#) se desprende que el 67,1 % de la población de la ciudad de Comodoro Rivadavia corresponde al grupo de edad de 15 a 64 años (118.721 personas.)

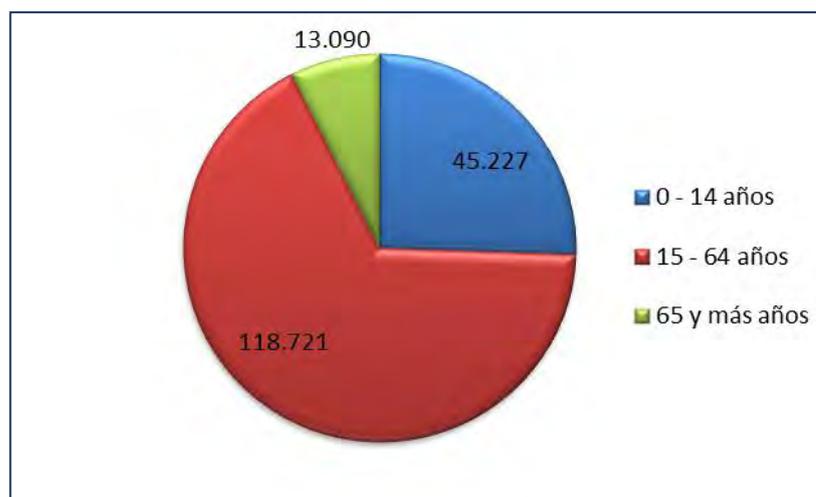


Gráfico 38.1. Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia (Datos 2010).

En el [Gráfico 38.2](#) se detallan los grupos de edad con una escala de cinco años. Al igual que en el resto de la Patagonia, se trata de una población predominantemente joven.

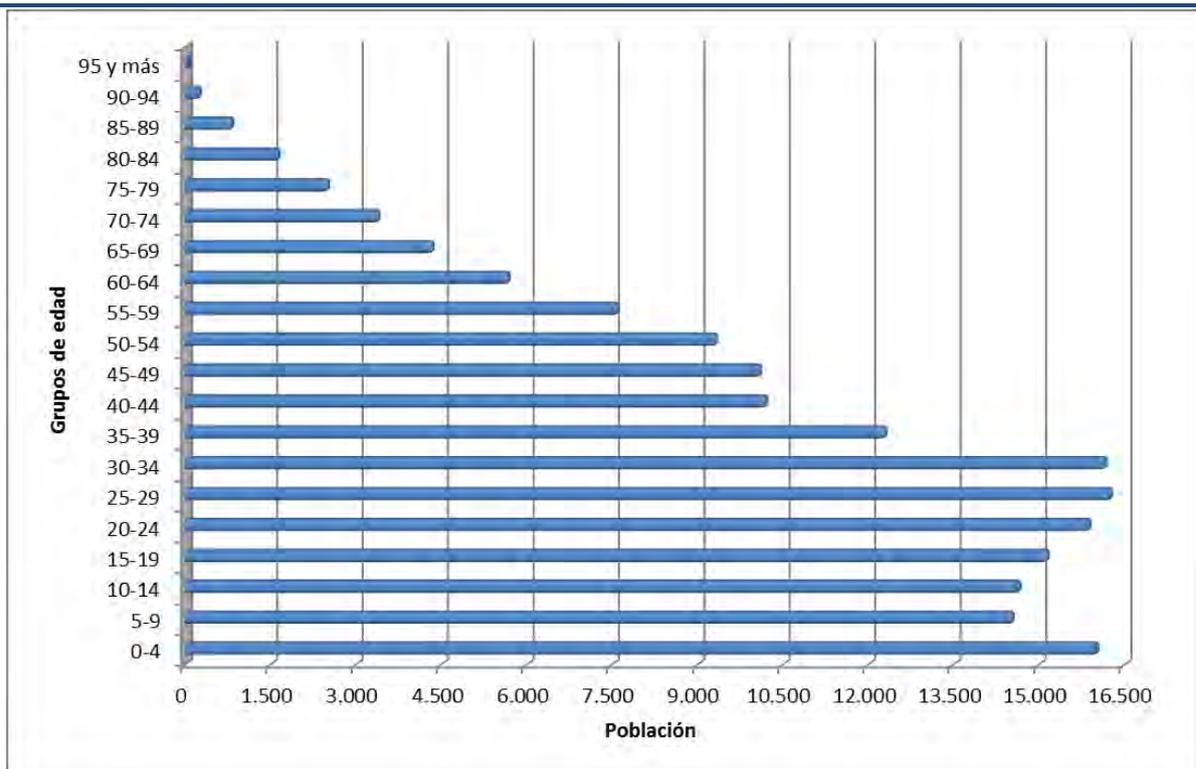


Gráfico 38.2. Grupos de edad de la población de Comodoro Rivadavia (Datos 2010).

Las proyecciones realizadas en el último tiempo, dan cuenta de un marcado crecimiento poblacional, estimándose que la ciudad de Comodoro Rivadavia alcanzará para el año 2013 la cantidad de 185.810 habitantes. Las proyecciones para el año 2020 estiman que la población alcanzará los 215.000 habitantes (**Gráfico 38.3**).

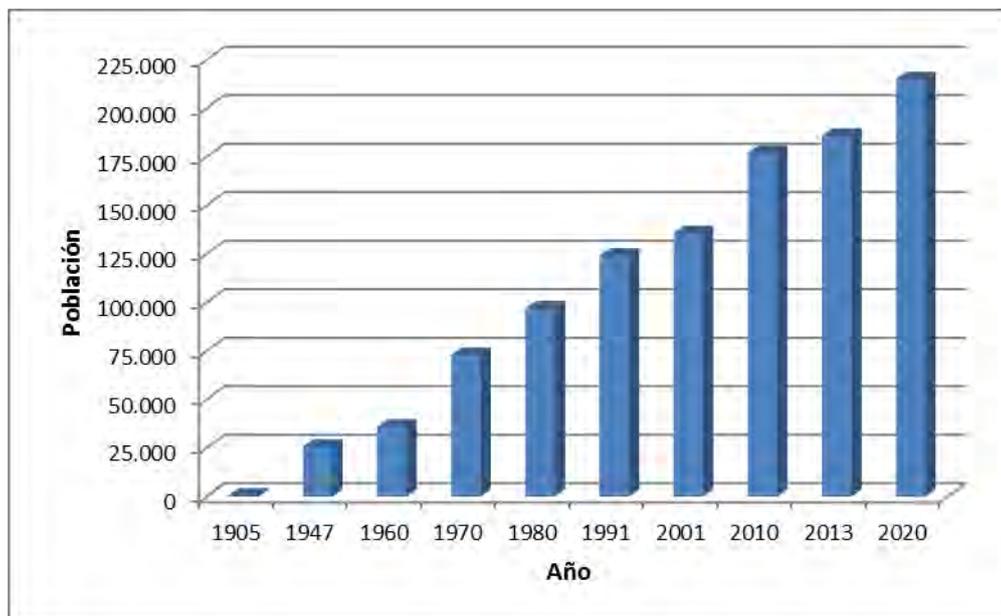


Gráfico 38.3. Evolución de la población desde 1905 y proyección al año 2020 par la ciudad de Comodoro Rivadavia (Datos 2013).

La distribución por sexo de la población permite observar que la Ciudad tiene mayoría masculina (**Gráfico 38.4**).

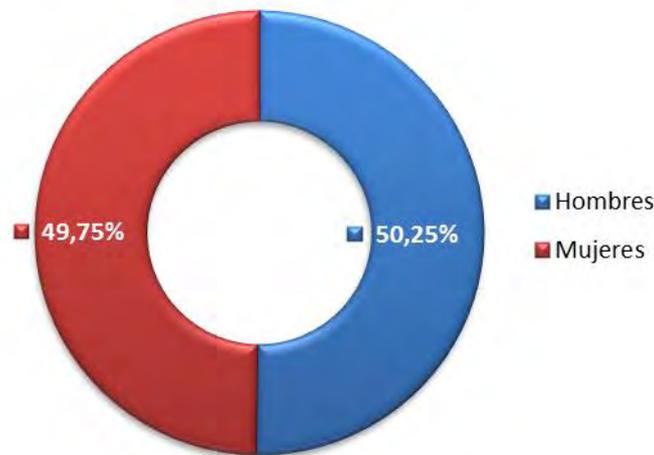


Gráfico 38.5. Población de Comodoro Rivadavia según sexo.

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

Pobreza e indigencia:

Los últimos datos disponibles permiten observar que el Aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly presenta niveles de pobreza decrecientes y muy por debajo de los promedios nacionales, los porcentajes de indigencia y pobreza de este Aglomerado se encuentran incluso significativamente por debajo del promedio de la Región Patagónica.

A partir del segundo semestre del 2003 comenzó un marcado y sostenido descenso de la proporción de población pobre e indigente en el aglomerado, que actualmente alcanza sus valores más bajos con una tendencia que sigue siendo decreciente (ver Gráfico 38.6 con datos de la Dirección General de Estadística y Censo del Chubut). Este ritmo de mejora de este indicador en los últimos años es prácticamente inédito en el resto de los aglomerados del país.

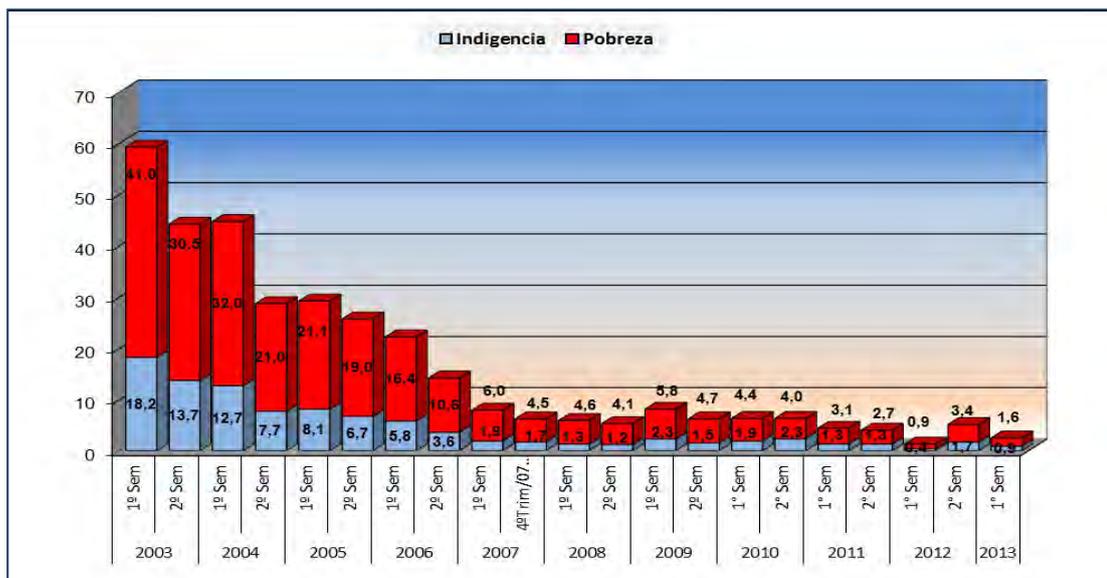


Gráfico 1 Incidencia de la pobreza e Indigencia en personas, para el Aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly (Resultados semestrales 2003 a 2013).

Ayuda social

La mayoría de los beneficiarios son mujeres. Esto puede estar vinculado, por un lado con el hecho de que el mercado de trabajo en la ciudad ha sido dinamizado por la intensidad de la actividad petrolera, que capta predominantemente personal masculino.

En la [Tabla 38.1](#) se presentan las diferentes categorías perceptoras de prestaciones o beneficios en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 2009-2011. Por otro lado en la [Tabla 38.2](#) se presentan para los períodos 2001-2010 los Beneficios del Sistema Nacional por tipo de beneficio para el total del país y para la provincia del Chubut.

Tabla 38.1. Total poblacional según categoría de prestaciones o beneficios en Comodoro Rivadavia.

Fuente: Ministerio de Familia y Promoción Social - SISFAM.

Categoría	Prestación/Beneficio	2009	2010	2011	2012
Adm. Pública	Total Personal Administración Publica	5.771	6.143	6.355	6.669
Alimentos	Total Personas Perceptoras de Planes de Alimentos		1.539	1.409	929
Beca	Total Beneficiarios de Becas	333	427	398	556
Empleo	Total Perceptores de Planes de Empleo	2.326	1.677	1.508	1.443
Obra social	Total de Población con Obra Social	18.827	19.155	20.224	20.873
Pensiones	Total de Población que recibe Pensión	264	239	219	663
Promoción	Total perceptores de Planes de Promoción	2.331	824	669	663
Servicios de salud	Total Población que recibe Servicios de Salud	2.467	3.431	3.878	5.296
Subsidio	Total Subsidios Ministerio de Familia		2		3
Vivienda	Total Población Beneficiaria de Vivienda	8.485	9.489	9.681	9.821
Municipales	Total Municipales (Programas de familia)		101		

Tabla 38.2. Beneficios del Sistema Nacional por tipo de beneficio, Total del país y Provincia. 2001-2010.

Fuente: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Secretaría de Seguridad Social. Administración Nacional de la Seguridad Social. ANSES. Gerencia de Presupuesto y Control de Gestión.

Año		Total	Jubilaciones	Pensiones
2001	Total del país	3.050.466	1.764.972	1.285.494
	Chubut	19.309	10.954	8.355
2002	Total del país	3.019.270	1.731.675	1.287.595
	Chubut	19.825	10.822	9.003
2003	Total del país	2.980.419	1.698.035	1.282.384
	Chubut	19.127	10.728	8.399
2004	Total del país	2.932.398	1.659.371	1.273.027
	Chubut	18.893	10.547	8.346
2005	Total del país	2.908.544	1.647.705	1.260.839
	Chubut	19.454	10.791	8.663
2006	Total del país	3.122.180	1.865.325	1.256.855
	Chubut	20.842	12.135	8.707
2007	Total del país	4.351.145	3.098.554	1.252.591
	Chubut	30.590	21.852	8.738
2008	Total del país	4.681.630	3.414.486	1.267.144
	Chubut	35.614	26.715	8.899
2009	Total del país	5.261.289	3.871.750	1.389.539
	Chubut	40.348	30.360	9.988
2010	Total del país	5.458.306	4.031.986	1.426.320
	Chubut	44.470	33.674	10.796

Salud

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

Nacimientos y Mortalidad:

Si se observa la evolución de Hechos Vitales para los indicadores de natalidad y mortalidad de la ciudad de Comodoro Rivadavia desde el año 2000 al 2011, es notoria la disminución de la tasa de Mortalidad Infantil y el aumento de la tasa de natalidad. La Mortalidad Materna se ha mantenido sin mayores variaciones desde el año 2001, así como la tasa de Mortalidad General.

Tabla 38.3. Evolución de la tasa de natalidad (Tasas por mil habitantes). Años 2000/2011.

Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.

Tasa de natalidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	17,66	18,86	18,25	19,27	20,23	19,13	20,58	20,77	22,00	23,36	21,19	20,82
Chubut	19,28	20,10	19,09	19,16	19,73	19,09	19,84	20,07	21,09	21,18	19,37	18,95

Tabla 1. Evolución de la mortalidad materna e infantil para el período 2000/2011.

Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.

Mortalidad Materna	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	0	1	1	1	1	0	3	1	0	0	1	0
Chubut	5	2	1	7	1	2	6	1	5	4	3	2
Mortalidad infantil	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Comodoro Rivadavia	40	40	60	57	45	39	39	33	38	36	39	39
Chubut	127	105	130	111	91	85	91	92	87	74	86	84

A continuación pueden observarse los valores en porcentajes para los tres indicadores que registran la mortalidad infantil según tipo (de acuerdo al periodo en días) de ocurrido el fallecimiento (datos del año 2012):

- La *Tasa de Mortalidad Neonatal Precoz*: 7,02‰ (indica el total de niños fallecidos menores de 7 días de vida, cada 1000 nacidos vivos).
- La *Tasa de Mortalidad Neonatal Tardía*: 1,21‰ (indica el total de niños fallecidos entre los 7 y 27 días de vida, por cada 1000 nacidos vivos).
- La *Tasa de Mortalidad Post-Neonatal*: 3,15‰ (Indica el total de niños fallecidos entre 28 días y 11 meses de edad por cada 1000 nacidos vivos).

Según el Departamento de Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud la tasa de Mortalidad General para la Ciudad de Comodoro Rivadavia en el año 2012 es de 5,6, lo que

indica el total de niños fallecidos por cada mil nacidos vivos. En la [Tabla 23](#) se muestra la evolución de la tasa para el período 2000-2012 y se acompaña el dato a nivel departamental y provincial.

Tabla 38.5. Evolución de la tasa de mortalidad genera (Tasas por mil habitantes). Años 2000/2012.

Fuente: Departamento de Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud.

Tasa de mortalidad	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Comodoro Rivadavia	5,4	5,3	5,8	5,5	5,5	5,6	5,6	5,8	5,7	5,5	5,6	5,3	5,6
Escalante	4,9	6,2	6,6	6,0	6,0	5,9	5,9	6,2	6,1	5,9	5,9	5,4	5,48
Chubut	5,50	5,80	6,50	6,10	6,10	6,30	6,20	6,30	6,20	5,90	5,8	5,5	5,60

38.2.4 Vivienda

En la tabla que se presenta a continuación ([Tabla 38.6](#)) se presenta el régimen de tenencia de la vivienda para el departamento de Escalante y las localidades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly.

Tabla 38.6. Régimen de Tenencia de la vivienda, Año 2010.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos.

Departamento	Área	Régimen de Tenencia						Total
		Propietario		Inquilino	Ocupante		Otra situación	
		Vivienda y Terreno	Vivienda		x Préstamo	x Trabajo		
Escalante	Total Dto.	35.847	2.654	11.927	3.927	1.066	1.454	56.875
	Comodoro Rivadavia	33.794	2.631	11.198	3.800	941	1.428	53.792
	Rada Tilly	2.005	20	711	120	31	25	2.912

A nivel departamental se presenta la [Tabla 38.7](#) donde se pueden observar datos de las viviendas particulares habitadas, hogares y población por tipo de vivienda para el año 2010.

Tabla 38.7. Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada por tipo de vivienda, Año 2010.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

Departamento de Escalante	Total	Régimen de Tenencia							
		Casa	Rancho	Casilla	Depto.	Pieza		Local no construido para habit.	Vivienda Móvil
						Inquilinato	Hotel / Pensión		
Viviendas	52.770	43.655	561	1.173	6.686	556	23	82	34
Hogares	56.875	47.167	614	1.268	7.007	653	30	95	41
Población	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85

38.2.5 Hogares. NBI.

En la **Tabla 38.8** se presentan los Hogares NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) para la provincia de Chubut, el departamento de Escalante y la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Tabla 38.8. Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, Año 2010.
Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

Hogares NBI	Total Hogares	Hogares con NBI	%
Comodoro Rivadavia	53.792	5.193	9,7
Escalante	56.875	5.261	9,3
Chubut	157.166	13.306	8,4

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

38.2.6 Educación

A continuación en la **Tabla 38.9** se detalla el nivel educativo de la población de 3 años y más en la ciudad de Comodoro Rivadavia.

Tabla 2. Cantidad de alumnos según nivel educativo. Fuente: C.N.P.V. 2010.

Nivel	Población
Inicial	6.848
Primario	55.836
EGB	5.449
Secundario	57.544
Polimodal	11.043
Superior no universitario	7.956
Universitario	16.018
Post universitario	750
Educación especial	602

El Departamento Escalante posee un bajo índice de analfabetismo, si se lo compara con otros departamentos de la provincia y con otras provincias. Del total de habitantes mayores a 10 años (152.838 personas), se registra que el 99 % son alfabetos (INDEC, 2010).

38.2.7 Empleo

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

En el siguiente gráfico se pueden ver los principales indicadores del mercado de trabajo de la Provincia, los que corresponden a los aglomerados Comodoro Rivadavia - Rada Tilly y Rawson – Trelew, en este caso referidos al 3^{er} Trimestre de 2010 según la Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

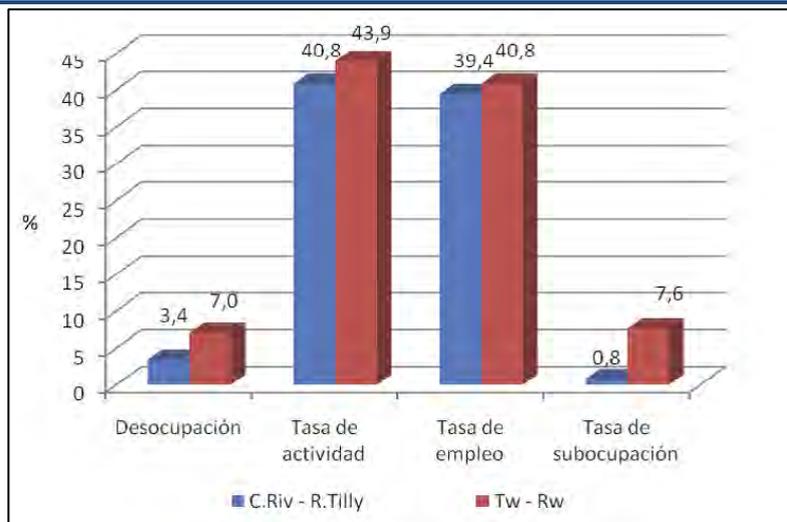


Gráfico 2. Indicadores laborales porcentuales de la EPH (3º Trimestre 2010).

En la [Tabla 38.10](#) se observa la evolución semestral del empleo para el aglomerado urbano Comodoro Rivadavia-Rada Tilly.

Tabla 38.10. Evolución de la tasa de empleo según semestres, Período 2010-2013.

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

TASAS	2010		2011		2012		2013
	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.	2ºSem.	1ºSem.
Actividad	40,4%	42,2%	44,9%	47,5%	44,6%	43,9%	42,8%
Empleo	38,6%	40,7%	42,6%	45,7%	43,0%	42,1%	40,7%
Desocupación	4,5%	3,5%	5,1%	3,8%	3,4%	4,1%	4,7%
Subocupación	1,4%	2,8%	4,1%	3,3%	3,9%	3,2%	2,6%
Sub Demandantes	1,0%	1,5%	2,2%	2,2%	3,2%	2,1%	2,2%
Sub No Demandantes	0,4%	1,3%	1,9%	1,1%	0,7%	1,1%	0,4%

38.2.8 Economía

A principios de su existencia el pueblo se dedicaba a bajas actividades portuarias, pesca y las actividades rurales, entre ellas la más notable la ganadería ovina. Con el descubrimiento del petróleo, la baja internacional del precio de la lana y la desertificación por sobre pastoreo. La realidad económica cambiaría por completo abocándose exclusivamente al oro negro, no diversificándose, proceso que se agravó, con el pasar de los años y se profundizando en la década del 90.

Hoy en día la actividad comercial e industrial de la ciudad es la de mayor envergadura en la región patagónica, lo que en parte se logró con una mediana diversificación económica, desarrollándose el turismo, la pesca y emprendimientos locales, entre otros.

En 2008 tuvo el reconocimiento de estar entre los distritos “más prósperos”. El estudio realizado por la consultora económica Abeceb sobre un muestreo de 198 municipios argentinos, Comodoro Rivadavia ocupa el undécimo lugar dentro de los 20 primeros municipios, en términos de dinamismo y actividad económica.

Desde 2010 es una de las cuatro ciudades con menor nivel de pobreza de Argentina, con un porcentaje de 4,4. Además, que tiene una de las menores tasas de desempleo.

38.2.9 Urbanismo

La ciudad de Comodoro Rivadavia presenta un núcleo central, al Sur del Cerro Chenque, que aglutina gran cantidad de barrios, donde se concentra la mayor parte de la población; esta zona de la ciudad es denominada “zona sur”. A su vez existen una serie de núcleos urbanos dispersos al norte del ejido que han sido originalmente campamentos petroleros, localizados a lo largo de los cañadones que se forman entre las mesetas que bajan desde el oeste hacia el mar, denominado “zona norte”.

Comodoro tiene el ejido urbano más grande de Patagonia y unos de los mayores en Argentina, y probablemente el más singular del país donde se alternan lomas, depresiones, cañadones, accidentes costeros, cerros y lagunas.

El suelo de la ciudad está condicionado por las instalaciones petroleras y perforaciones, eje económico de la cuenca del golfo San Jorge. La zona norte, donde la mayoría de los barrios nacieron como campamentos petroleros, es la más comprometida debido a que allí se concentran muchas operaciones hidrocarburíferas y a través de la Resolución 5/96 los pozos petroleros deben estar ubicados a 100 metros del ejido urbano (área con construcciones de carácter permanente y uso cotidiano). En el contexto de la actualidad donde en Comodoro existe una alta demanda por terrenos para construir, el Código de Planeamiento tiene un plano de zonificación en el que se establece dónde se puede construir en altura. Los espacios donde pueden realizarse infraestructuras más elevadas son el Centro y los frentes de las principales avenidas.

38.2.10 Recreación e Infraestructura

Otro aspecto de Comodoro Rivadavia que sirve para dimensionar su importancia a nivel regional, lo reflejan las actividades culturales que en la ciudad se desarrollan. Además de los diversos artistas de nivel nacional que llegan a la ciudad con distintos espectáculos, la ciudad cuenta con numerosos Museos:

- Museo Regional Patagónico
- Museo Nacional del Petróleo
- Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR)
- Museo de Geología y Minas
- Museo Paleontológico de Astra
- Museo Fortín Chacabuco.

39 Áreas de Valor patrimonial y cultural

39.1 Arqueología

La visibilidad arqueológica del área bajo estudio es media, dado que el grado de cobertura vegetal del suelo es irregular. Se registra bajo grado de alteración antrópica moderna. La escasa alteración que se observa se debe a la instalación previa de infraestructuras propias de la industria de explotación de petróleo: canteras, locaciones, caminos principales y secundarios, tendidos de líneas eléctricas, etc.

Cabe mencionar que mediante las prospecciones efectuadas se registraron 5 hallazgos. N= 5. La obstrusividad arqueológica en general es media en toda el área prospectada.

No se registraron vestigios arqueológicos en sub-superficie, dicha observación se efectuó mediante el análisis de cárcavas, perfiles, cuevas, madrigueras y zonas altamente impactadas.

Aunque los artefactos evidenciados por lo general, se hallan redepositados, los mismos evidencian muy buen estado de conservación. La densidad artefactual del área total prospectada (7349,5 m²) es de **0,5442547 artefactos por cada 1.000 m² relevados**. De acuerdo con dichos resultados y las medidas de mitigación tomadas **se predice un impacto nulo/ leve** en cuanto al riesgo arqueológico en el área en estudio, (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado) tomando en consideración el cumplimiento de las recomendaciones específicas que a continuación se presentan.

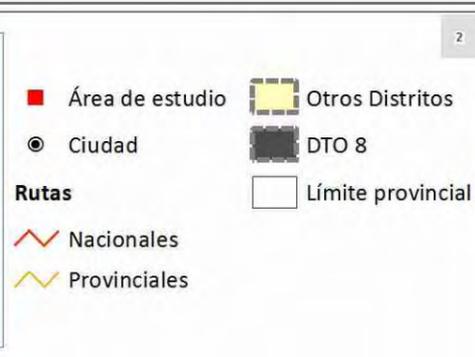
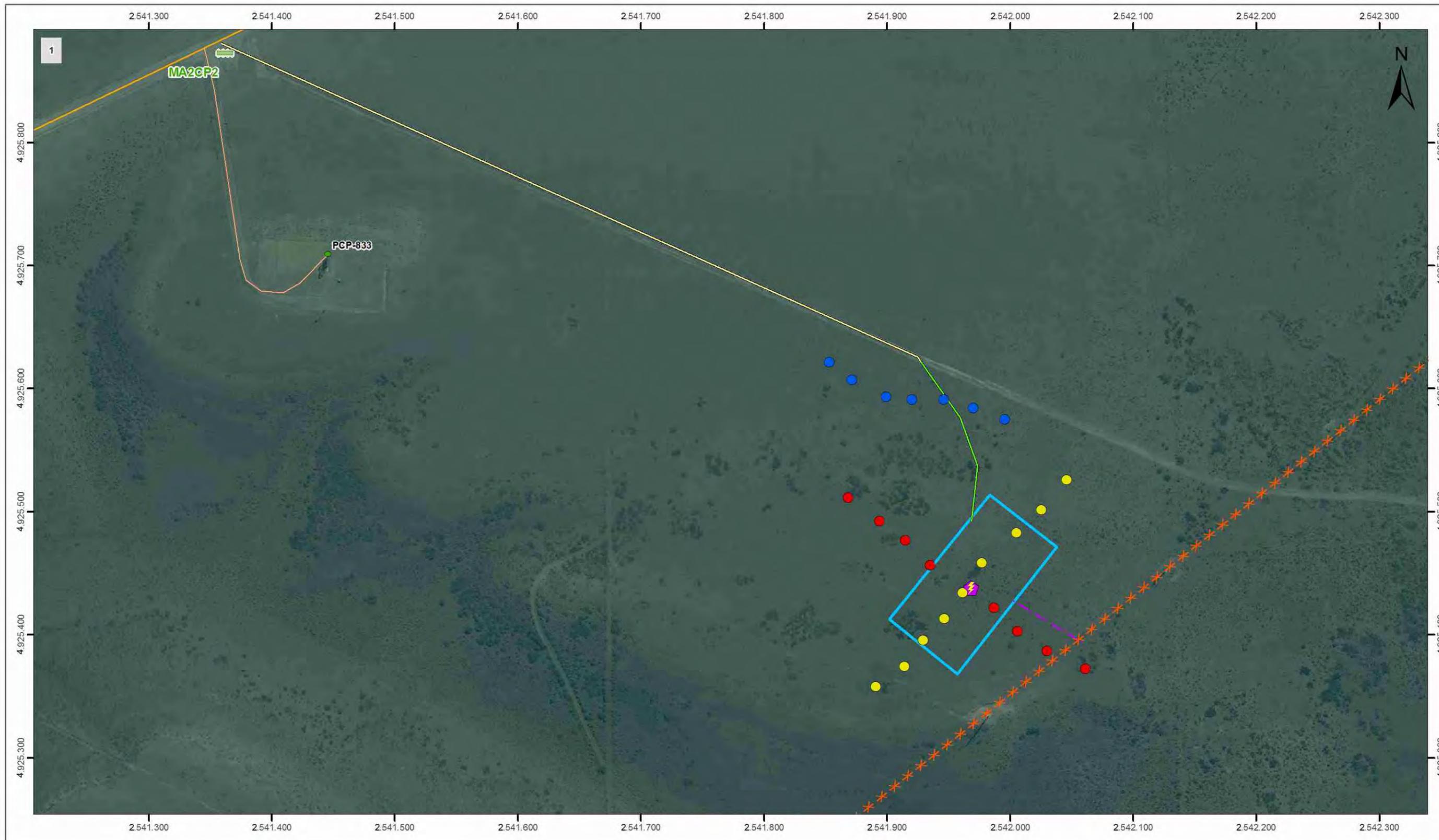
El análisis del patrimonio arqueológico se describe en el Anexo [Evaluación de Impacto Arqueológico](#). A continuación se acompañan el [Mapa de Arqueología](#) donde se puede observar las transectas relevadas.

39.2 Paleontología

La Subestación Transformadora RE-II se emplazará sobre sedimentos correspondientes a Terrazas de Pampa del Castillo, unidad que no reporta restos fosilíferos. Sin embargo, sedimentos de la Formación Patagonia, fosilífera, se reportan a menos de cien metros al sur de dicho proyecto. Teniendo en cuenta esto último, se recomienda que en el caso potencial de encontrarse con niveles portadores de fósiles durante los trabajos previstos para el presente proyecto, se de aviso inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente.

Considerando lo expuesto anteriormente y tomando los recaudos mencionados, se considera al proyecto como **admisible** desde el punto de vista del impacto paleontológico.

El análisis del detallado del área de estudio se describe en el Anexo [Informe Paleontológico](#).



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO

“Construcción de Subestación Transformadora Resero II”

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa Muestreo Arqueológico

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

0 50 100 200 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
SERVICIOS INTEGRADOS EN ENERGÍA

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:3.000

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico: 13/09/2013

40 Sensibilidad e Impactos ambientales

40.1 Sensibilidad Ambiental (SA)

Para el presente trabajo, se define a la Sensibilidad Ambiental (SA) como la inversa de la capacidad de absorción de posibles alteraciones sin pérdida significativa de calidad y funcionalidad del medio ambiente ante la incidencia de posibles acciones humanas. De este modo, los ecosistemas poseen menor sensibilidad ambiental cuando mayor es su resistencia a los cambios en su estructura y funciones frente a las acciones humanas.

40.2 Antecedentes

Durante la búsqueda de información relacionada al tema, se verificó que **no existe un consenso generalizado** respecto a la definición de la “Sensibilidad Ambiental” (SA) sobre un sistema natural o semi-natural, como el que albergará el proyecto de referencia.

En este sentido, no existen publicadas metodologías que permitan hacer una estimación de tal aspecto en ambientes terrestres. Si bien existen diversas metodologías que permiten estimar la SA en zonas litorales marinas, las mismas no han sido extensamente adaptadas a la aplicación sobre áreas terrestres (Michel et al., 1.978, Jensen et al., 1.990, 1.993 y 1.998 Cooper y Zadler 1.980 en Canter 1.999).

El crecimiento de la industria petrolera implica un gran desarrollo de infraestructuras y un importante consumo de insumos y servicios: caminos, líneas de electricidad, provisión de agua, sitios de almacenamiento, instalaciones para personal, depósitos de alimentos, centros de salud, seguridad, grandes maquinarias, rodados, combustibles, etc. Ante el gran costo que esto significa y la fragilidad intrínseca del medio natural, es sumamente importante decidir dónde se han de localizar geográficamente los constituyentes físicos de la actividad.

40.3 Metodología aplicada para la estimación de la SA

El ambiente, según el concepto adoptado por Hidroar S.A., se compone de tres aspectos principales: el **Medio Físico, el Medio Biótico y el Medio Socioeconómico**.

Siguiendo esta conceptualización del ambiente, su *sensibilidad* ante las intervenciones humanas, queda definida por las características de cada uno de sus componentes. En este sentido, es posible reconocer sobre cada componente, cuáles son los principales aspectos a considerar para valorar de forma relativa los sitios con mayor o menor Sensibilidad Ambiental dentro de un área de influencia, durante el desarrollo de un proyecto.

Las obras de ingeniería tales como las baterías, los ductos, estaciones de bombeos, etc., no influyen sobre la categorización de la sensibilidad ambiental, ya que no son componentes intrínsecos del medio.

La metodología utilizada para la estimación de la Sensibilidad Ambiental (**SA**), se fundamenta en la integración de variables que forman parte del ambiente.

Para evaluar la sensibilidad ambiental del área en la cual se emplazará el Proyecto “**Construcción Subestación Transformadora RE-II**”, se estableció un Área con un radio de Influencia Ambiental Directa e Indirecta.

40.3.1 Análisis del Área del proyecto

Para delimitar las áreas, se tomó en cuenta la superficie del emplazamiento y la presencia de rasgos característicos que permitan diferenciar zonas de mayor o menor grado de sensibilidad ambiental.

Con este criterio se analizaron los rasgos del medio, a continuación se describe la delimitación de las áreas para el proyecto.

40.3.2 Delimitación de Áreas

El radio del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) se delimitó a partir del centro geográfico de la instalación a ser construida. Lo mismo se hizo para el Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI).

Esta delimitación permitió calificar de forma cuantitativa la sensibilidad ambiental del lugar (Ver [Mapa de Sensibilidad Ambiental](#)).

✓ **Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD):**

Para estimar la sensibilidad ambiental del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD), a partir del análisis de las variables ambientales del área de estudio, se estimó un radio de 250 m, desde el centro de la futura SET.

Con esta delimitación se incluyen las áreas susceptibles de sufrir impactos ambientales directos, abarcando la superficie a ser ocupada por la obra y el terreno circundante donde se desarrollan vías de comunicación (camino de yacimientos, picadas, instalaciones, infraestructura hidrocarburífera, pozos petroleros, líneas eléctricas, etc.).

✓ **Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI):**

Hace referencia a las zonas circundantes del emplazamiento en cuestión.

Para estimar el Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI), se tomó un radio de 250 m, desde el límite del AIAD, es decir, 500 m desde el centro geográfico del emplazamiento de la futura SET.

40.3.3 Valoración cuantitativa

En base a la delimitación del área considerada se realizó una [Matriz de Cálculo](#) con los factores del medio ambiente que determinan el grado de sensibilidad ambiental presente en el emplazamiento. Una vez confeccionada la matriz, se evaluó la **presencia** de dichos factores, utilizando Unidades de Categorización para valorar su representación sobre cada componente ambiental (Medio Físico, Medio Biótico, Medio Socioeconómico). Los valores utilizados para indicar la presencia de cada factor, varían según la sensibilidad ambiental que aportan a cada componente ambiental y también depende del Área de Influencia Ambiental (directa o indirecta) que se esté evaluando.

De este modo se considera: para el **AIAD** una valoración de **7** en el caso de aportar un grado **Muy Alto**, **5** para **Alto**, **3** para **Moderado** y **1** para **Bajo**, en cambio para el **AIAI** al ocupar una superficie mayor y ubicarse más alejada del impacto puntual del proyecto los valores

utilizados son **4** en el caso de aportar un grado **Muy Alto**, **3** para **Alto**, **2** para **Moderado** y **1** para **Bajo**, como se expresa en el [Tabla 40.1](#).

Grado de Sensibilidad Ambiental	Unidad de Categorización	
	AIAD	AIAI
Muy Alto	7	4
Alto	5	3
Moderado	3	2
Bajo	1	1

Tabla 40.1. Valores utilizados para evaluar la presencia de los factores ambientales.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de cada factor, fueron sumados para obtener un valor total sobre cada área de influencia, indicando el grado de Sensibilidad Ambiental. Los valores totales se agrupan en 4 rangos: **0-24 Baja**, **25-49 Moderada**, **50-74 Alta y mayor – igual a 75 Muy Alta**, como se expresa en la [Tabla 40.2](#). Estos resultados se presentan en un Mapa de Sensibilidad Ambiental (ver [Mapa de Sensibilidad Ambiental](#)).

Grado de Sensibilidad Ambiental	Unidad de Categorización Total
Muy Alto	≥75
Alto	50 – 74
Moderado	25 – 49
Bajo	0 – 24

Tabla 40.2. Valores utilizados para obtener el grado de sensibilidad ambiental

Factores Ambientales

Los factores ambientales de importancia para la estimación de la sensibilidad ambiental, se clasifican según cuatro grados de sensibilidad relativos, listados a continuación:

Sensibilidad Ambiental MUY ALTA:

Medio Físico

- Fondos de Valles y Cañadones
- Cuerpos de Agua Permanentes (lagos, lagunas)
- Manantiales y/o Vertientes.
- Laderas y/o Pendientes > a 30 %

Medio Biótico

- Mallines
- Humedales
- Cobertura Natural Mayor a 50 %
- Presencia Arbustos > 1,5 m
- Especies de categoría 5 según PlanEAR 2009

Medio Socioeconómico

- Centros Poblados a menos de 100 m de distancia
- Rutas Nacionales y Provinciales a menos de 100 m del proyecto
- Sitios de interés sociocultural
- Áreas de Reserva

Sensibilidad Ambiental **ALTA:**

Medio Físico

- Planicies de inundación de cañadones
- Cursos Efímeros
- Zonas de bajos y lagunas temporarias.
- Erosión eólica, hídrica y/o Salinización.
- Laderas y/o Pendientes entre 10-30 %

Medio Biótico

- Cobertura Natural Media (30 % - 50 %).
- Especies de categoría 4 y 3 según PlanEAR 2009

Medio Socioeconómico

- Rutas Nacionales y Provinciales entre 100 m – 400 m.
- Centros Poblados entre 100 m – 500 m de distancia.
- Viviendas Aisladas a menos de 100 m.
- Cascos de Estancias.
- Sitios con acumulación de residuos.

Sensibilidad Ambiental **MODERADA:**

Medio Físico

- Relieve ondulado

Medio Biótico

- Arbustos aislados.
- Parches de vegetación, cobertura natural baja 10 % y 30 %.
- Cobertura revegetada mayor al 50 %.
- Especies de categoría 2 y 1 según PlanEAR 2009.

Medio Socioeconómico

- Vías secundarias de comunicación y sus adyacencias.
- Centros Poblados entre 500 m – 1.500 m.
- Rutas Nacionales y Provinciales entre 400 m – 1.000 m.

Sensibilidad Ambiental **BAJA:**

Medio Físico

- Niveles de Terrazas.
- Relieve llano.
- Terrenos alterados.

Medio Biótico

- Suelos desnudos
- Cobertura revegetada menor al 50 %.
- Cobertura Vegetal < al 10 %.

Medio Socioeconómico

- Áreas impactadas previamente por el hombre.
- Centros Poblados a más de 1.500 m y dentro del área de influencia indirecta.
- Rutas Nacionales y Provinciales a más de 1.000 m del proyecto y dentro del área de influencia indirecta (AIAI).

40.4 Matriz de Cálculo

A partir de los criterios expuestos se confeccionó la siguiente matriz de variables consideradas para elaborar el mapa de sensibilidad ambiental del proyecto a realizarse.

La misma se encuentra dividida en los tres aspectos principales: el **Medio Físico**, el **Medio Biótico** y el **Medio Socioeconómico**, cada uno aporta un **subtotal** al grado de sensibilidad ambiental del área considerada.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL (SA)			AIAD	AIAI	
MATRIZ	Grado de SA	Factores ambientales			
Sensibilidad del Ambiente (medio físico, medio biológico y socioeconómico)	Medio Físico	MUY ALTA	Fondos de Valles y Cañadones	7	4
			Cuerpos de Agua Permanentes (lagos, lagunas)	X	X
			Manantiales y/o Vertientes.	X	X
			Laderas y/o Pendientes > a 30 %	X	X
		ALTA	Planicies de inundación de cañadones	X	X
			Cursos Efimeros	5	3
			Zonas de bajos y lagunas temporarias	5	3
			Erosión eólica, hídrica y/o Salinización	5	3
		MODERADA	Laderas y/o Pendientes entre 10% – 30%	5	3
			Relieve ondulado	X	X
		BAJA	Niveles de Terrazas	X	X
			Relieve llano	1	1
			Sitios de terrenos alterados	X	X
	Subtotal Medio Físico			28	17
	Medio Biótico	MUY ALTA	Mallines	X	X
			Humedales	X	X
			Cobertura Natural Mayor a 50 %	X	X
			Presencia Arbustos > 1,5 m	X	X
			Especies de categoría 5 según PlanEAR	X	X
		ALTA	Cobertura Natural Media (30 % - 50 %)	X	X
			Especies de categoría 4 y 3 según PlanEAR	5	3
		MODERADA	Arbustos aislados	X	X
			Parches de vegetación, cobertura natural baja 10 % y 30 %.	3	2
			Cobertura revegetada mayor al 50 %	X	X
		BAJA	Especies de categoría 2 y 1 según PlanEAR	3	2
			Suelos desnudos	X	X
			Cobertura revegetada menor al 50 %	X	X
	Subtotal Medio Biótico			11	7
	Medio Socioeconómico	MUY ALTA	Centros Poblados a menos de 100 m de distancia	X	X
			Sitios de interés sociocultural	X	X
			Áreas de Reserva	X	X
			Rutas Nacionales y Provinciales a menos de 100 m del proyecto	X	X
		ALTA	Rutas Nacionales y Provinciales entre 100 m – 400 m	X	X
Centros Poblados entre 100 m – 500 m de distancia			X	X	
Viviendas Aisladas a menos de 100 m			X	X	
Cascos de Estancias			X	X	
MODERADA		Sitios con acumulación de residuos	X	X	
		Vías secundarias de comunicación y sus adyacencias	3	2	
		Centros Poblados entre 500 m – 1.500 m	X	X	
BAJA		Rutas Nacionales y Provinciales entre 400 m – 1.000 m	X	X	
		Áreas impactadas previamente por el hombre	1	1	
	Centros Poblados a más de 1.500 m, y dentro del área de influencia indirecta.	X	X		
Subtotal Medio Socioeconómico			4	3	
Total			43	27	

Matriz de Cálculo: Presencia y valoración de los factores inductores de SA en el entorno del proyecto.

40.5 Resultados

Para el proyecto “**Construcción Subestación Transformadora RE-II**”, se establecieron áreas de influencia ambiental directa e indirecta, a fin de caracterizar el sitio de emplazamiento, por la presencia de rasgos ambientales que nos permitieron calificar de forma cuantitativa zonas de mayor o menor grado de sensibilidad ambiental.

40.5.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)

Con respecto al **Medio Físico**, la locación de la futura SET se ubicará en un sector con pendiente leve, a una altura aproximada de 540 m.s.n.m, el relieve es predominantemente llano y se observó la presencia de signos de erosión eólica. Al Sur de la futura locación se desarrolla un bajo y la pendiente que se desarrolla oscila entre el 10% y el 30%, siendo éstas las variables que más le aportan a éste medio, dando como resultado un **Subtotal = 28**.

En lo concerniente al **Medio Biótico**, el proyecto se desarrollará en un área cuya fisonomía se corresponde con la de *Estepa subarabustiva* con dominancia de *Nassauvia spp (Glomerulosa – Manca perro)* y presencia de parches de la especie *Colliguaja integerrima*. En general la vegetación es baja y la cobertura vegetal natural varía entre 10% – 30%. Por otro lado se describieron para la zona de estudio las especies amenazadas *Brachyclados caespitosus* y *Fabianan nana* catalogadas como categoría 4; mientras que las especies *Acantolippia seriphioides*, *Nassauvia ulicina*, *Chuquiraga aurea* y *Chuquiraga avellanadae* se incluyen en categoría 2 según la lista PlanEAR. Esto da como resultado un **Subtotal = 11**.

Para el **Medio Socioeconómico** se obtuvo una sensibilidad baja debido a que el área se encuentra impactada previamente por la acción del hombre, siendo la única variable de importancia la presencia de vías secundarias de comunicación y sus adyacencias (camino internos del yacimiento) **subtotal=4**.

Tras analizar las variables presentes en el AIAD y la importancia de las mismas, desarrollada más arriba, se considera que la Sensibilidad Ambiental es **Moderada (=43)**. El **Medio Físico (= 28)** aporta la mayor parte de los factores inductores de la SA, mientras que lo sigue con menor aporte el **Medio Biótico (= 11)** y el **Medio Socioeconómico (=4)** aporta poco al valor total.

En síntesis, del valor total de SA estimado para el AIAD, el **Medio Físico** aporta el **65%**, el **Medio Biótico** el **25,6%** y el **Medio Socioeconómico** el **9,4%**.

40.5.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI)

Con respecto al **Medio Físico**, el AIAI presenta las mismas variables que las descritas para AIAD, como son la presencia de un bajo y un pendiente entre 10% y 30%, cursos efímeros que allí tienen lugar para desarrollarse y algunos sitios con terrenos alterados que muestran signos de erosión hídrica y eólica. (**Subtotal = 17**)

En relación al **Medio Biótico**, la fisonomía es la misma que la presente en el AIAD, es decir, *Estepa subarabustiva*. Las variables de mayor importancia desde el punto de vista de la Sensibilidad Ambiental es la presencia de especies categorizadas como 4 y 2 en la lista PlanEAR, como así también los parches de vegetación natural con una cobertura del 30% (**Subtotal = 7**).

El **Medio Socioeconómico** no presenta impactos significativos por tratarse de un área previamente impactada con presencia de vías secundarias de comunicación y sus adyacencias. **(Subtotal = 3)**.

La SA total del AIAI es **Moderada (=27)** verificándose que el **Medio Físico (= 17)** es el que más aporta al valor total de SA, seguido por el **Medio Biótico (= 7)** y finalmente el **Medio socioeconómico (=3)** sigue siendo el que menos peso tiene.

En síntesis, sobre el valor total de SA estimado para el AIAI el **Medio Físico** el **63 %**, el **Medio Biótico** aporta el **26 %**, y el **Medio Socioeconómico** el **11 %**.

40.6 Conclusiones

Los resultados obtenidos sobre la Sensibilidad Ambiental (SA) del área del proyecto, descritos en el presente trabajo, hacen referencia a la susceptibilidad del ambiente a sufrir cambios en su estructura y funcionalidad, frente a las acciones humanas.

Para el emplazamiento en cuestión (SET RE-II) la sensibilidad ambiental estimada del AIAD arrojó un valor **Moderado (43/100)**, siendo las variables que más aportan a éste resultado la proximidad al bajo en el cual se pueden desarrollar cursos efímeros y la pendiente media (10% - 30%), a su vez, cabe aclarar que en el sitio puntual donde será construida la locación, el terreno no presenta pendientes y el bajo no se verá afectado por la implantación de la SET.

La SA es considerada como una condición INTRÍNSECA del medio ambiente, y no debe confundirse con las acciones humanas que pudieran impactar sobre el desarrollo de un proyecto en particular. Para estos casos existen variadas herramientas para minimizar y enmendar tales impactos, como lo son las medidas de mitigación y los planes de gestión ambiental, propuestos en los estudios de impacto ambiental.

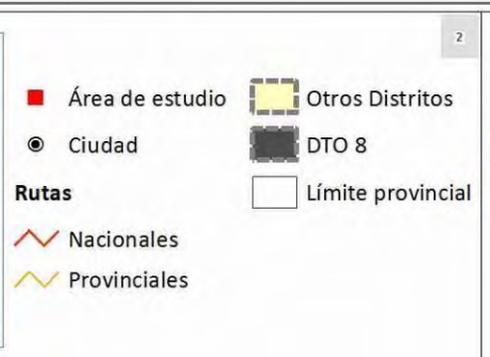
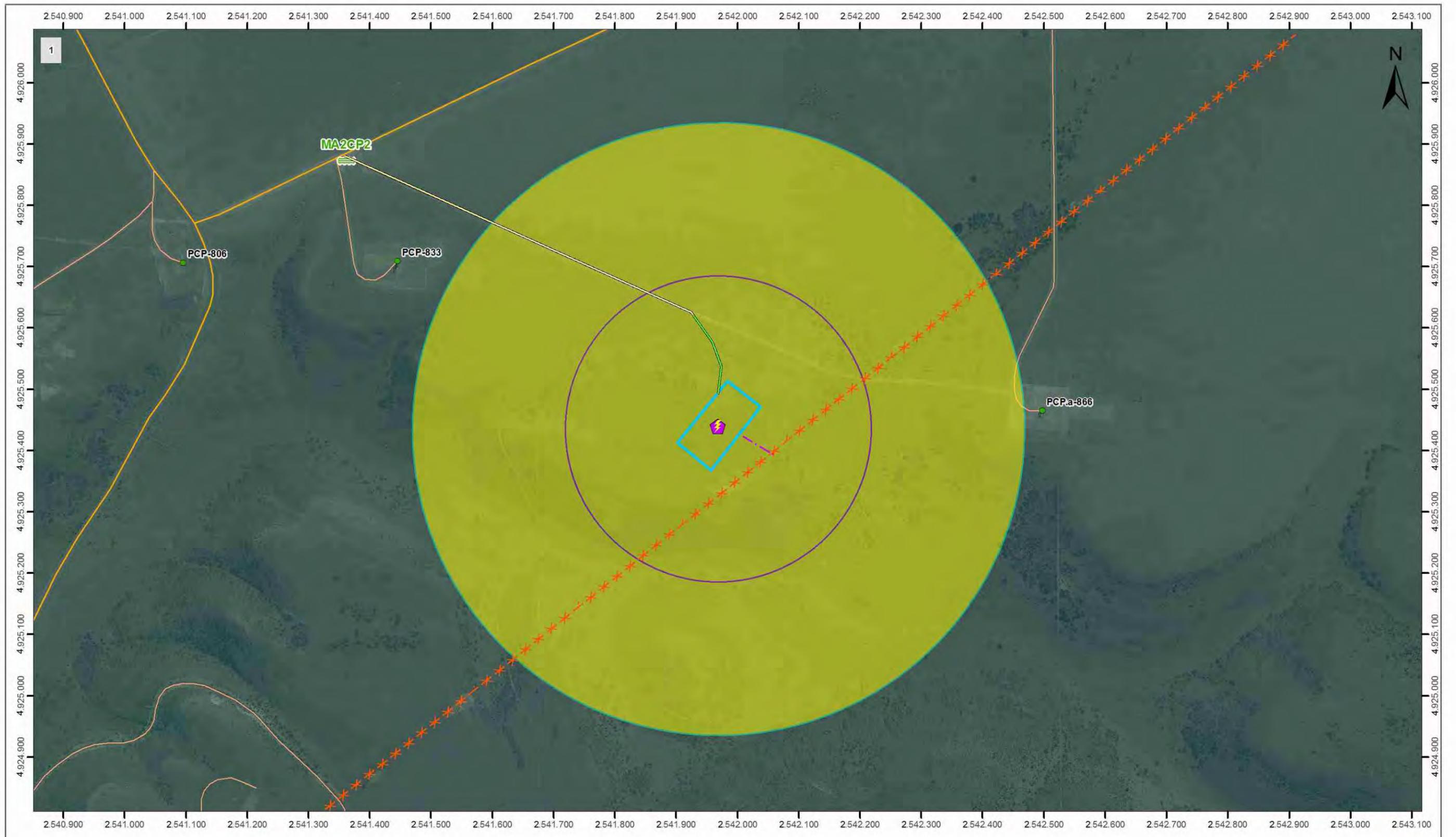
El análisis de la sensibilidad ambiental permite:

- Delimitar áreas específicas, identificando sectores de mayor o menor sensibilidad ambiental.
- Suministrar información útil en la toma de decisiones relacionadas al proyecto.
- Planificar el uso de las áreas afectadas directa e indirectamente por el desarrollo del proyecto.

A continuación a modo descriptivo se desarrolló una tabla resumida para el lugar donde se emplazará la futura SET, es decir, del AIAD del proyecto. En esta [Tabla 40.3](#), se detallan las características de los componentes del ambiente y se presentan fotos de los puntos más destacables.

Futura SET RE-II (AIAD)		
Superficie	Altitud	Porcentajes que aporta cada medio a la SA del Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)
11.180 m ² (locación)	540 m.s.n.m	Medio Físico = 65 %
		Medio Biótico = 25,6%
		Medio socioeconómico = 9,4%
Medio Físico	La locación de la futura SET se ubicará en un sector con pendiente leve, a una altura aproximada de 540 m.s.n.m, el relieve es predominantemente llano y se observó la presencia de signos de erosión eólica. Al Sur de la futura locación se desarrolla un bajo y la pendiente que se desarrolla oscila entre el 10% y el 30%, siendo éstas las variables que más le aportan a éste medio.	
Medio Biótico	En un área cuya fisonomía se corresponde con la de <i>Estepa subarabustiva</i> con dominancia de <i>Nassauvia spp (Glomerulosa – Manca perro)</i> y presencia de parches de la especie <i>Colliguaja integerrima</i> . En general la vegetación es baja y la cobertura vegetal natural varía entre 10% – 30%. Por otro lado se describieron para la zona de estudio las especies amenazadas <i>Brachyclados caespitosus</i> y <i>Fabianan nana</i> catalogadas como categoría 4; mientras que las especies <i>Acantolippia seriphioides</i> , <i>Nassauvia ulicina</i> , <i>Chuquiraga aurea</i> y <i>Chuquiraga avellanadae</i> se incluyen en categoría 2 según la lista PlanEAR.	
Medio Socioeconómico	Se obtuvo una sensibilidad baja debido a que el área se encuentra impactada previamente, siendo la única variable de importancia la presencia de vías secundarias de comunicación y sus adyacencias (caminos internos del yacimiento).	
Sensibilidad Ambiental Moderada (43)	Fotografía del sitio	
	 <p style="text-align: center;">Vista al SE, del sector donde se construirá la nueva SET RE-II.</p>	

Tabla 40.3 Sensibilidad Ambiental para el AIAD.



INFORME AMBIENTAL del PROYECTO

"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa áreas de Influencia Ambiental y Sensibilidad Ambiental

Fuente: PAE Fecha: Septiembre 2014

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro
Supervisó: Lic. Gustavo Curten

0 100 200 400 m

Proyección: Gauss Kruger Faja 2 - Datum: Pampa del Castillo

1:6.000

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
SERVICIOS: INGENIERÍA Y AMBIENTALES

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico: 15/09/2013

40.7 Análisis de Impactos

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

Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993), se elaboró una matriz de evaluación de impactos ambientales, donde se identificaron las principales acciones del proyecto susceptibles de causar impactos y los distintos factores ambientales que podrían ser afectados. (Ver, Anexo Matrices de Impacto Ambiental, [Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales](#)).

Una vez confeccionadas las matrices, se realizó una valoración cualitativa de los **posibles impactos** producidos por las acciones del proyecto sobre los factores ambientales y se calculó un Índice de Valoración de Impactos (Conesa Fernández – Vítora, 1993). Los resultados de esta matriz se sintetizaron y ponderaron en una nueva matriz de acuerdo a la importancia de los factores ambientales en el sitio donde se realizará el emplazamiento (Ver, Anexo [Matrices de Impacto Ambiental](#)).

Como resultado de este análisis se identificaron los principales impactos ambientales, los cuales fueron considerados de mayores a menores según la magnitud de sus valores para proponer las medidas de mitigación.

40.7.1 Resultados del análisis de impactos

Impactos sobre el medio socio-económico

Se identifican como **impactos positivos** durante todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra (aumento de empleos), el aumento de la capacidad de generación de energía y la realización de nuevas inversiones en la concesión provincial, que inciden directamente sobre la economía provincial y la población local.

En tanto, el medio perceptual y el uso del territorio se verán afectados **negativamente**, por las tareas vinculadas a la preparación del terreno, para el montaje de la futura SET.

Otro impacto **negativo** es el incremento del tránsito vehicular en rutas (Ruta Nacional Nº 26) y caminos del yacimiento, aumentando el riesgo de accidentes, el tránsito a su vez genera ruidos, vibraciones, emisiones de gases, vapores y material particulado, que pueden provocar efectos nocivos a la salud de las personas.

Durante las tareas de construcción de la SET se podría afectar **negativamente** tanto la salud como la seguridad del personal presente en el sitio dado que se utilizan productos químicos (algunos tóxicos), se manipulan elementos y maquinaria pesada, se realizan cortes y soldaduras, etc., los cuales generan un riesgo potencial.

Impactos sobre el patrimonio cultural

Arqueología

De acuerdo con los resultados obtenidos y las medidas de mitigación tomadas **se predice un impacto nulo/ leve** en cuanto al riesgo arqueológico en el área en estudio, (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado). (Ver Anexo [Evaluación de Impacto Arqueológico](#)).

Paleontología

La Subestación Transformadora RE-II se emplazará sobre sedimentos correspondientes a Terrazas de Pampa del Castillo, unidad que no reporta restos fosilíferos. Se recomienda que en el caso potencial de encontrarse con niveles portadores de fósiles durante los trabajos previstos para el presente proyecto, se de aviso inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente. (Ver Anexo [Informe Paleontológico](#))

Impactos sobre el medio físico

Etapas de construcción

Durante la etapa de construcción de la locación y del camino de acceso, como así también durante la etapa de montaje de equipos y tendido de la línea eléctrica, las acciones de preparación del terreno, fundamentalmente las que involucran excavación, movimiento de suelo y compactación del terreno se identifican como impactos ambientales **negativos**.

Desde el punto de vista de los factores ambientales, los mayores perjuicios se presentarían sobre el suelo superficial, debido a que las actividades antes mencionadas producen alteración de los horizontes del suelo (excavación), afectación de la estructura, textura e infiltración del mismo (compactación del terreno), etc. Algunos equipos serán montados sobre bases de hormigón, las cuales producen un impacto **negativo** sobre el suelo, ya que impiden el normal desarrollo de los procesos naturales.

Las tareas de nivelación del terreno para la locación y el camino de acceso generan cambios en la topografía, alterando el suelo y el escurrimiento superficial (hidrología).

Con respecto a la hidrología, el análisis de Vulnerabilidad freática marca para el sector del estudio valores **Moderados** y los valores de Sensibilidad Superficial resultan **Medios**. Debido a estos resultados, la sensibilidad hidrológica en el área del proyecto resulta **Media (rango 0,3 – 0,4)** en el sitio del emplazamiento de la SET RE-II. Estos resultados indican que el sitio resulta favorable. Otro dato a tener en cuenta es que el nivel freático se encuentra a una profundidad de entre 24m y 30m aproximadamente.

Por otra parte, también resultarían potencialmente **negativos** los eventuales derrames accidentales de productos químicos y/o hidrocarburos, como así también pérdidas por roturas accidentales de alguno de los equipos que afectarían los componentes del suelo.

Según las tareas previstas para el proyecto, el aire resulta levemente afectado, principalmente por el impacto generado por el polvo en suspensión, dispersión de material particulado, la emisión de gases y vapores de combustión, y el uso de plantas móviles para tratamiento de efluentes pueden provocar olores. También se producirá contaminación sonora

producto del movimiento de maquinaria, vehículos y las obras relacionadas al montaje de equipos, con un impacto bajo, reversible y fugaz.

Etapa de operación y mantenimiento

Se identifican como impactos **negativos** los eventuales derrames accidentales de productos químicos y/o pérdidas de hidrocarburos sobre el suelo durante las distintas tareas relacionadas a la operación como al mantenimiento de la SET.

El aire resulta levemente afectado por el impacto generado por la emisión de gases de combustión durante las tareas de mantenimiento de los equipos, transformadores, locación, camino de acceso, etc.

Como impactos **positivos** se identifican aquellos vinculados a las tareas de limpieza de la locación y camino de acceso, como así también el entorno correspondiente al área del proyecto durante las distintas tareas.

Etapa de Abandono

Se identifican como impactos **positivos** aquellos trabajos vinculados a la limpieza de suelo, la remoción de equipos, línea eléctrica, etc., y toda tarea tendiente a la recuperación del suelo (remediación, escarificado, etc.).

Impactos sobre el medio biótico

Etapa de construcción

Dentro del medio biótico, la *flora* resultaría afectada **negativamente** por el las acciones vinculadas al desbroce del sitio seleccionado para la construcción de la locación y el camino de acceso. El área que será desbrozada es de aproximadamente 1.650 m², por lo que el impacto será moderado. A su vez esto impacta indirectamente sobre la fauna debido a la pérdida (eliminación o deterioro) de los hábitat naturales de la fauna silvestre como por ejemplo invertebrados, reptiles (lagartijas) y mamíferos (cuises, mulita, etc.) entre otros.

La actividad de desbroce repercute en el incremento de la erosión, lo cual se vería reflejado como impacto negativo sobre el paisaje, cobertura vegetal y suelo.

La generación de polvo, material particulado, gases y vapores durante el tránsito vehicular (maquinaria pesada) y tareas de soldaduras, junto con el aplastamiento o degradación que pudiesen ocasionar en la flora de las inmediaciones se considera un impacto bajo y temporario.

El movimiento de suelos en general produce polvo (el cual se deposita sobre las hojas de las plantas generando asfixia total o parcial de los individuos, la vegetación baja es la más expuesta a dicho impacto), y modifica el recurso por alteración de los horizontes edáficos, incidiendo indirectamente sobre el desarrollo de la vegetación, de la misma forma que el deterioro de la cubierta vegetal aumenta los procesos erosivos del suelo.

Otro impacto considerado como **negativo** son los eventuales derrames de productos químicos y/o combustibles (potenciales y/o accidentales) que podrían ocasionarse debido a la rotura en alguno de los equipos durante las tareas de montaje. Estos impactos afectan

directamente a la flora en caso de que el derrame exceda los límites de la locación e indirectamente a la fauna que se alimenta de dicha flora.

Cabe destacar que es posible evitar todo tipo de contingencia se acatan las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y en los Procedimientos Internos de PAE LLC (Plan de Gestión Ambiental de PAE).

Las tareas constructivas en general, podrían generar ruidos fuertes por momentos, lo que puede incidir **negativamente** sobre la *fauna* sin generar un impacto significativo, como así también el tránsito vehicular ya que los animales pueden llegar a ser arrollados accidentalmente por los vehículos que transitan los distintos caminos que se desarrollan en el interior del yacimiento.

Con respecto al *Paisaje* se producirá un impacto **negativo** con la construcción de la locación, montaje de equipos e instalaciones asociadas, instalación de obradores y tránsito vehicular que modifican el paisaje natural del área (estepa subarabustiva). Sin embargo dado la presencia antrópica en el área producto de la infraestructura relacionada a los hidrocarburos el impacto será moderado.

Etapa de Operación y mantenimiento

Tanto la flora como la fauna se verían afectadas **negativamente** en el caso de eventuales derrames accidentales de productos químicos producto de la rotura de alguno de los equipos. La magnitud del impacto dependerá de la extensión del incidente y de la implementación de los Planes de Contingencias.

El tránsito vehicular en la etapa de operación como así también en las tareas de mantenimiento de la infraestructura pueden generar ruidos fuertes, nubes de polvo, material particulado y ocasionalmente algún animal puede resultar arrollado. Estos impactos son ocasionales y de baja intensidad, afectando los tres componentes del medio biótico (*flora, fauna y paisaje natural*).

Etapa de Abandono

Las tareas de escarificado de toda la superficie de la locación y camino de acceso, se consideran labores **positivas** y contribuyen con la restauración y revegetación natural del sitio, como así también la limpieza de residuos que podrían haberse generado durante cualquiera de las etapas del proyecto.

Los impactos **negativos** en esta etapa son similares a los de la etapa constructiva pero de menor intensidad, ya que se produce tránsito vehicular, uso de maquinaria y equipos, excavaciones y tapados de zanjas, retiro de estructuras y equipos, lo que origina emisiones de gases, ruidos, vapores, emisiones de material particulado, etc. También es posible que se generen derrames y/o pérdidas de productos químicos durante el desmontaje de equipos.

41 Medidas de mitigación de impactos

El objetivo básico de un Informe Ambiental del Proyecto (IAP) es identificar con antelación las consecuencias negativas que podrían ocasionarse durante el desarrollo de un proyecto. Es por ello que mediante los resultados del análisis, surgen los principales impactos que deben ser mitigados, y así poder disminuir sus efectos negativos.

Se listan a continuación las principales medidas de mitigación propuestas para las etapas de ante-proyecto y **medidas generales para todas las etapas del proyecto**.

Se consideran medidas de mitigación a las acciones de **prevención, control, atenuación, restauración y/o compensación** de los impactos ambientales negativos identificados.

Etapa de Ante-Proyecto

- Ajustar la ubicación de la SET RE-II, minimizando la afectación de los sitios más sensibles del ambiente natural (bajos vegetados, terrenos con pendientes pronunciadas, etc.).

Medidas Generales

(Estas medidas deben tenerse en cuenta **durante todas las etapas del proyecto**).

- Fomentar la selección de personal capacitado local durante todas las etapas del proyecto.
- Optimizar las inversiones económicas mediante la selección de equipos e infraestructuras.
- Definir desde el diseño medidas constructivas tendientes a reducir los riesgos ambientales y de seguridad; y potenciales daños al medio ambiente.
- Planificar el uso del área, durante todas las etapas del proyecto minimizando la superficie a desbrozar.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en los vehículos de transporte y los registros de capacitación del personal.
- Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad en la circulación de vehículos y advertir la presencia animales sueltos.
- Estacionar vehículos sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la contaminación por pérdidas de lubricantes y combustibles.
- Realizar tareas de limpieza de residuos de obra al final de cada jornada laboral.
- Todo el personal afectado en las diferentes tareas deberá tener conocimiento sobre la clasificación y gestión de los residuos generados y recolectados durante estas tareas de limpieza de modo de proporcionar la adecuada gestión posible de los residuos y asegurar la correcta disposición final de ellos (según Gestión de Residuos de PAE LLC. y de acuerdo a la legislación vigente en el tema).
- El personal afectado deberá utilizar los elementos de protección personal e indumentaria de trabajo adecuados a su tarea específica y deberá cumplir en todo momento con los procedimientos específicos para cada una de las tareas a desarrollar, como así también cumplimentar con las Normas de seguridad, higiene y medio ambiente establecidas por la empresa.

- En caso de desatarse cualquier tipo de contingencia o imprevisto, se actuará de acuerdo a lo establecido en el “**Plan de Contingencias Ambientales**” y el “**Rol de Emergencias**” de PAE LLC.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de productos químicos que pudiera desarrollarse. Asimismo se debe tener en cuenta al momento de la etapa de operación y mantenimiento de poseer el Plan de Contingencia Operativo.
- Para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y material particulado debido al tránsito de vehículos y equipos, se recomienda el humedecimiento periódico de las vías de acceso.
- Se deberá restringir el uso de bocinas, alarmas, etc. en equipos, maquinarias y vehículos a su uso solo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y la contaminación acústica, que altera el hábitat natural de la fauna y ganado.
- Minimizar la generación de ruidos innecesarios, como así también aquellos relacionados al funcionamiento de los equipos (mediante el correcto mantenimiento de los mismos).
- Ningún trabajador puede estar expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90 dB. Siendo este el límite máximo tolerado y considerándose los 85 dB como un nivel de precaución.

Etapa de Construcción

A continuación se observan las [Fichas 1-4](#), donde se identifican las actividades a desarrollar, las acciones a realizarse para esas actividades concretas, los potenciales impactos que pudiesen generar y se listan los componentes del medio que pueden ser afectados. Posteriormente se proponen las medidas de mitigación correspondientes a cada actividad.

Construcción de la locación y camino de acceso – Logística y transporte		
Descripción: Comprende el movimiento de suelos, desbroce y las tareas de construcción de la superficie de implantación de los equipos e instalaciones (locación) junto a la construcción del camino de acceso.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce. • Movimiento suelos. • Extracción de áridos (enripiado). • Nivelación – compactación del terreno. • Movimiento vehicular y de maquinaria pesada. • Transporte de equipos, maquinaria, materiales, personal, combustible, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal • Pérdidas de hábitats (fauna) • Compactación del suelo • Emisión de polvo y material particulado • Ocupación del suelo • Generación de ruidos y vibraciones • Riesgo al patrimonio cultural • Riesgo a la salud y la seguridad de los trabajadores • Riesgo de derrames/pérdidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Calidad del aire – Contaminación sonora • Uso del territorio, medio perceptual
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • La construcción deberá ajustarse a las especificaciones técnicas y a los planos aprobados para la locación, los cuales muestran las dimensiones de la misma. • Se deberá separar la capa de suelo orgánico (Solum) retirando los primeros 10 cm aproximadamente y el material de desbroce, para su utilización en la recuperación de suelos en zonas con necesidad de remediación, dando prioridad a sitios próximos al lugar del proyecto. • Se enripará toda la superficie de la locación y el camino de acceso a construir, empleando el material proveniente de la cantera habilitada más próxima al área. • No dejar pozos abiertos por períodos prolongados, evitando así el riesgo de accidentes y el ingreso de residuos. Aquellos que permanezcan abiertos, se señalizarán y serán resguardados con banderas, carteles y cintas plásticas de prevención • Preparar sitios con suelos compactados o impermeables para la ubicación de contenedores de residuos, materiales de construcción, combustibles, productos químicos, obrador y estacionamiento de vehículos • El ancho del camino de acceso no superará los 6 m de ancho. Se usará parte del camino de servicio existente de la conducción del pozo PCP.a-866, los sectores a desbrozar serán los analizados en el presente IAP. • Se deberá informar a las autoridades pertinentes e instituciones competentes el hallazgo de piezas y objetos de carácter arqueológico, paleontológico o cultural, en la zona de trabajo, deteniendo las tareas hasta que las autoridades mencionadas autoricen su continuidad • Retirar estructuras de montaje temporario (bases de hormigón, pilotes, alisados, etc.) una vez finalizadas las tareas constructivas; escarificar suelos y realizar tareas que favorezcan la revegetación natural del terreno (en los sitios que así lo ameriten). • Minimizar la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE para manejo de residuos. Colocar Kits de residuos para clasificación de los mismos 		

Ficha 1. Medidas de mitigación para la actividad de construcción de la locación y caminos de acceso – Logística y transporte.

Instalación de Obradores - Depósitos y Recipientes		
Descripción: Son las instalaciones transitorias destinadas al acopio de materiales y equipos, oficinas de trabajo, comedor, sanitarios y vestuarios para el personal de obra.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de tráiler, oficinas de trabajo, comedor, sanitarios y vestuarios para el personal de obra • Calefacción • Consumo de agua • Almacenamiento de agua • Movimiento vehicular y de maquinaria pesada. • Acopio/disposición de materiales • Uso de combustibles – productos químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de derrames de químicos / hidrocarburos / combustibles • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado. • Generación de efluentes cloacales y olores • Generación y disposición de residuos no contaminados. • Riesgo a la salud y la seguridad de los trabajadores • Riesgo de incendios 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Calidad del aire – Contaminación sonora • Uso del territorio, medio perceptual
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • Los recipientes de almacenamiento que contengan combustibles o líquidos peligrosos deberán estar perfectamente identificados y deberán ubicarse a una distancia considerable de oficinas y obradores. El almacenamiento de los productos químicos y combustibles deberá realizarse en lugares protegidos por membranas impermeables y dotadas de contenedor secundario. • Se dispondrá de equipos contra incendio en la cantidad correspondiente de acuerdo a la Ley Nº19.587 y Normas complementarias. Los mismos se encontrarán ubicados en áreas designadas, claramente identificados y cargados. • Se debe establecer y señalizar adecuadamente un punto de reunión. • Se deberá colocar a la vista de todos los empleados el Rol de llamadas de la empresa. • Los trabajadores deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, higiene y medio ambiente de la empresa como así también la utilización de los elementos de protección personal que se requieran para cada una de las actividades a desarrollar. • Minimizar la generación de residuos, tanto sólidos como líquidos cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE para manejo de residuos. Colocar Kits de residuos para clasificación de los mismos • Se debe contar con botiquines completos y accesibles a todo el personal, camillas para el transporte de enfermos, contenedores para desechos medicinales y lavamanos. • Para el desmontaje de todos aquellos equipos que hayan sido utilizados para el transporte o almacenamiento de fluidos, se deberá tener la precaución de vaciarlos y colocar bandejas en las aberturas a fin de evitar derrames accidentales. 		

Ficha 2. Medidas de mitigación para la instalación de obradores, depósitos y recipientes

Medidas de Mitigación
<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá contar con kits adecuados para la contención de posibles derrames los cuales deberán contener como mínimo barreras de contención, absorbentes en polvo, tyvek adecuados a los productos que se manipulan, guantes, botas, palas, recipientes contenedores, máscaras, entre otros. • Se evitará el recambio de aceite y filtros y el lavado de vehículos dentro de la locación procurando realizar este tipo de mantenimiento en estaciones de servicio o talleres destinados a tal fin, con el objetivo de minimizar la generación de Residuos Peligrosos. • Todos los productos químicos y fluidos almacenados deberán poseer identificación de riesgos NFPA (para que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo. Proporcionando una fácil identificación de la naturaleza del riesgo que se puede presentar durante la manipulación y almacenamiento de los mismos; y facilitar por medio del color de los rótulos, una primera guía para la manipulación y estiba o almacenamiento). Asimismo el personal deberá contar y conocer las fichas de datos de seguridad (FDS) o MSDS (<i>Material safety data sheet</i>), de los productos almacenados.

Ficha 2 (Continuación). Medidas de mitigación para la instalación de obradores, depósitos y recipientes

Montaje de equipos		
<u>Descripción:</u> Comprende las actividades asociadas al montaje de los transformadores, tanque sumidero e instalaciones asociadas.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de un edificio con celdas de 33kV • Montaje de transformadores • Instalación de 1 TGSACA • Movimiento vehicular. • Instalaciones asociadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado • Generación y disposición de residuos contaminados y no contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelo superficial • Calidad del aire. • Contaminación sonora.
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores deberán cumplir en todo momento con las normas de seguridad, higiene y medio ambiente de la empresa como así también la utilización de los elementos de protección personal que se requieran para cada una de las actividades a desarrollar. • Durante las tareas constructivas se deberá mantener señalizada mediante cartelería y cadenas las áreas donde se estén efectuado los trabajos. • Al finalizar cada jornada de trabajo se deberá limpiar el área de trabajo retirando la totalidad de los residuos existentes. Todos los residuos serán recolectados, almacenados y transportados hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales, para su disposición final. 		

Ficha 3. Medidas de mitigación para el montaje de los equipos e instalaciones asociadas.

Tareas finales (Etapa de Construcción)		
<u>Descripción:</u> tareas de limpieza y restauración de los sitios afectados durante la fase de construcción, retiro de obradores, etc.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de tráiler y obradores. • Retiro de instalaciones asociadas. • Movimiento vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruidos y vibraciones. • Emisión de polvo y material particulado • Generación y disposición de residuos contaminados y no contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, fauna y paisaje. • Suelos superficiales y subsuelo. • Calidad del aire. • Usos del suelo y medio perceptual.
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar irregularidades, baches o desniveles en la locación producidos durante el montaje de equipos, originado por el tránsito vehicular. • Se deberán retirar los obradores y remover todas las instalaciones fijas no recuperables que se han ejecutado, como escalones o senderos, así como también, los suelos que se encuentren impregnados con hidrocarburos, productos químicos, aceites o lubricantes. De observarse la existencia de alguno de estos incidentes se deberá retirar el suelo afectado para luego trasladarlo al Repositorio o sitio correspondiente para su correcta disposición. • Se limpiará la zona retirando la totalidad de residuos existentes. Todos los residuos serán recolectados, almacenados y transportados hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales, para su disposición final. 		

Ficha 4. Medidas de mitigación para las tareas finales de la fase de construcción.

Etapa de Operación

A continuación se observa la **Ficha 5**, donde se identifican las actividades a desarrollar, las acciones a realizarse para esas actividades concretas, los potenciales impactos que pudiesen generar y se listan los componentes del medio que pueden ser afectados. Posteriormente se proponen las medidas de mitigación correspondientes a cada actividad.

Tareas de mantenimiento durante la etapa operativa de la SET		
<u>Descripción:</u> Se realizarán tareas de mantenimiento y reparación de la infraestructura.		
Acción a realizarse	Impacto generado (o Potencial Impacto)	Componente del medio afectado (potencialmente)
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de equipos. Control de pérdidas. Manejo de productos químicos (si fuese necesario). Movimiento vehicular. 	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de incendios Riesgo de derrames/pérdidas de hidrocarburos, químicos, grasas y/o lubricantes. Emisiones de vapores y gases Generación de ruidos y vibraciones. Ocupación del suelo Generación y disposición de residuos contaminados y no contaminados. 	<ul style="list-style-type: none"> Flora, fauna y paisaje. Suelo superficial. Calidad del aire. Uso del territorio, medio perceptual Actividades económicas
Medidas de Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de mantenimiento y reparación sólo podrán ser realizadas por personal capacitado por PAE LLC. o contratistas habilitados para tal fin. En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos. Los equipos deberán cumplir con el plan de mantenimiento preventivo, de modo tal de ser inspeccionados y optimizados para minimizar las emisiones gaseosas a la atmósfera y evitar todo tipo de contingencias. Todos los equipos que tengan capacidad de almacenaje o por los que circulen productos químicos contaminantes deben contar con bandejas de contención y no deberán tener pérdidas. Se deberán tomar todos los recaudos para minimizar la generación de ruidos y vibraciones. Asegurar condiciones de trabajo y equipamiento adecuados para evitar pérdidas de cualquier tipo de producto químico. Todos los productos químicos que se manipulen o almacenen en esta etapa deberán contar con la Hoja de Seguridad y recomendaciones de transporte y manipuleo correspondientes, También deberán encontrarse debidamente señalizados con el nombre del producto y la marca, así como el riesgo. Si se produjera un derrame de productos, deberá contenerse el mismo con sumo cuidado, sin mezclar el producto con el suelo. Esta contención también debe realizarse en terrenos con pendiente o desnivelados. Pueden formarse bordes de contención mediante el empleo de maquinaria vial o paleros. Indicar claramente mediante señalización el punto de encuentro para utilizar en casos de emergencia, así como todas las salidas e instalaciones relevantes. 		

Ficha 4. Medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de abandono

(Deberá realizarse de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente).

- Retirar todo tipo de residuos del área de emplazamiento del proyecto, disponiéndolos de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos de Gestión de Residuos de PAE.
- Evitar derrames de combustibles y/o lubricantes en el terreno, durante las tareas de remoción de equipos, postes, etc. En caso de producirse los mismos, aplicar los procedimientos del Sistema de Gestión Ambiental de PAE para cada caso.
- Realizar tareas de saneamiento de suelos y escarificado.
- Fomentar el desarrollo de la vegetación natural del terreno mediante la escarificación del suelo.
- Asegurar una correcta disposición de las bases de hormigón, de tal manera que permita inducir la revegetación natural mediante escarificado.

Como medida general y de carácter complementario, se propone en todas las etapas del proyecto, remover todo tipo de residuos que se encuentren en la zona de afectación y sus inmediaciones, utilizando métodos que produzcan la menor cantidad de disturbios en la vegetación y el suelo.

42 Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental es un Marco que incluye varios Programas específicos que responden a distintos aspectos ambientales y ofrecen un manejo adecuado para los temas más relevantes a considerar durante la vida del proyecto.

A continuación se desarrolla cada uno de ellos, los cuales fueron enunciados integralmente de manera que cada uno complementa los demás y por ello resulta importante que cada uno se aplique para realizar una adecuada gestión ambiental.

42.1 Plan de Monitoreo Ambiental

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

El Plan de Monitoreo Ambiental involucra un seguimiento del estado ambiental para las distintas componentes del medio receptor. Este seguimiento debe contar con una base eminentemente cuantitativa y en la mayor parte de los casos, obedeciendo a una norma o regla.

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

42.1.1 Monitoreo de indicadores ambientales

Se propone como sitio específico de monitoreo al Área de Influencia Directa (descrita en el Capítulo 36 “[Caracterización del Ambiente](#)”, del presente IAP).

Los **indicadores** que se propone monitorear para el presente proyecto se listan a continuación ordenados por tipo de factor ambiental.

Medio físico

Suelo

Con respecto a los sitios monitores georreferenciados, en el caso del recurso suelo, si bien la metodología utilizada es hacer una calicata, debido a que la misma no se puede reutilizar a causa de la particularidad del método de muestreo de suelos, el monitoreo de los parámetros indicados en el Decreto 1.456/11 y aquellos que se enumeran en la Tabla 9 del anexo II de la Ley 24.051, niveles guía para uso de suelo de tipo industrial, se efectuará en un sector cercano a dichas calicatas (Suelo I y Suelo II). Los puntos a muestrear se expresan en la [Tabla.42.1.](#)

Puntos georreferenciados de Monitoreo (MS)	Coordenadas Geográficas (WGA 84)		Coordenadas Planas (Pampa del Castillo)	
	Latitud	Longitud	X	Y
Suelo I (MS-I)	-45°49'26,24''	-68°27'48,20''	2541914	4925385
Suelo II (MS-II)	-45°49'20,27''	-68°27'46,75''	2541947	4925570

Tabla. 42.1 Puntos de monitoreo georreferenciados para el muestreo de suelos.

Con estos puntos (ver [Figura 42.1.](#)) se busca tener parámetros de referencia, que sirvan para ver la evolución en el tiempo del recurso suelo, la disposición de los puntos georreferenciados se realizó con el fin de abarcar las áreas más susceptibles de ser impactadas, tomando muestras al sur (Suelo I) y al norte (Suelo II) de la SET.

Los **monitoreos de suelos** se realizarán en todas las etapas del proyecto, como se indica a continuación:

Etapa de Construcción

Se realizará un monitoreo de suelo al 50% del avance de obra y al finalizar la misma (100%), para lo cual será necesario tomar muestras en los dos (2) puntos descriptos, (MS-1 y MS-2). El resultado de dichos muestreos se informará junto a la elaboración de los IAA respectivos.

Etapa de Operación

Se realizarán monitoreos de suelos anualmente en los dos (2) puntos descriptos, (MS-1 y MS-2) y los mismos se informarán con la elaboración del estudio IMAA correspondiente, de acuerdo al programa allí presentado.

También se realizarán monitoreos en caso de un eventual incidente ambiental en el sitio; si esto ocurriese, luego del saneamiento del mismo, será necesaria la toma de muestra en los puntos georreferenciados más próximos a la contingencia.

Etapa de Abandono

En la misma se realizarán monitoreos de suelos los dos (2) puntos descriptos, (MS-1 y MS-2) una vez abandonada la obra. En caso de que los muestreos presenten resultados por debajo de los parámetros indicados en el Decreto 1.456/11 y aquellos que se enumeran en la Tabla 9 del anexo II de la Ley 24.051, no será necesario seguir tomando muestras ya que la instalación abandonada no presentaría riesgo para el recurso suelo.

En caso que los resultados indiquen que alguno de los parámetros supera los límites permitidos por la legislación, deberá realizarse un Estudio de Caracterización de Pasivos Ambientales que tenga como objetivo final, evaluar la necesidad de un Plan de Remediación del sitio.

Los parámetros a monitorear en el recurso suelo, se listan a continuación ([Tabla 42.2](#)).

Parámetros
pH
BTEX (benceno, tolueno, xileno y etilbenceno)
Metales Pesados expresados sobre totales (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Ag, Pb, Sn, Ni, Cu)
Hidrocarburos Totales (HTP)

Tabla 42.2. Indicadores analizados en el muestreo de suelos.

Medio biótico

Vegetación

Se tomará como **sitio monitor georreferenciado** una transecta de 30 metros con orientación Sur – Norte. En la misma se aplicará la metodología de Canfield (1941) y Daubenmire (1959). Ver [Figura 42.1](#).

Parcelas de Monitoreo	Coordenadas			
	Geográficas-WGS 84		Planas Gauss-Krüger Pampa del Castillo	
	Latitud	Longitud	X	Y
MV-1	-45°49'23,41''	-68°27'41,02''	2542070	4925472

Tabla. 42.3 Punto de monitoreo georreferenciado para el muestreo de vegetación.

El **monitoreo de vegetación** se realizará en todas las etapas del proyecto, como se indica a continuación:

Etapas de Construcción

Se realizará un monitoreo de vegetación al 50% del avance de obra y al finalizar la misma, para lo cual se tomará la transecta de vegetación del sitio monitor georreferenciado. El resultado de dichos muestreos se informará junto a la elaboración de los IAA respectivos.

Etapas de Operación

Se realizará monitoreo de vegetación anualmente (transecta de vegetación) y se informarán con la elaboración del estudio IMAA correspondiente, de acuerdo al programa allí presentado.

También se realizarán monitoreos en caso de un potencial incidente ambiental en el sitio; si esto ocurriese, luego del saneamiento del mismo, será necesaria la toma de muestra en los puntos georreferenciados más próximos a la contingencia.

Etapas de Abandono

En la misma se realizará monitoreo de vegetación (transecta de vegetación) una vez abandonada la obra. En caso de que los muestreos presenten resultados similares a los índices indicados en el presente Informe Ambiental de proyecto, no será necesario seguir tomando muestras ya que la instalación abandonada no presentaría riesgo para el recurso Flora.

En caso que los resultados indiquen que alguno de los índices varía significativamente con respecto a los presentados en el IAP, deberá realizarse un Estudio de Caracterización de Pasivos Ambientales que tenga como objetivo final, evaluar la necesidad de un Plan de Remediación del sitio.

- En la **transecta** se determinará la cobertura vegetal mediante el método lineal de Canfield (1941), para la estimación de la densidad se relevarán cuatro cuadrantes de 1 m² (a los 0 m, 10 m, 20 m y 30 m de la transecta), donde se contarán los individuos de las matas de pastos perennes y arbustos por especie.

Luego se aplicará la metodología de Daubenmire (1959) para estimar visualmente la cobertura en clases y finalmente con los datos relevados, se aplicaran los siguientes índices:

- Diversidad de especies
- Riqueza específica
- Abundancia
- Equitatividad

Los mismos se calculan a partir de la abundancia de cada especie y de su abundancia relativa.



Figura 42.1. Ubicación de los sitios monitores georreferenciados.

42.2 Plan de Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control se basa en el desarrollo de una Auditoría Ambiental según se presenta a continuación, teniendo por objetivo verificar el desarrollo de las acciones del proyecto a lo largo de la etapa de construcción, junto con la implementación de las principales características técnicas planteadas en su diseño, causantes de modificaciones en las condiciones originales del medio ambiente.

Con este objetivo, se deberá realizar un **Informe de Auditoría Ambiental (IAA)** al 50% de avance de obra y finalizada la etapa de construcción del mismo. Este Informe da cumplimiento al Decreto 185/09 de la Provincia de Chubut que reglamenta la Ley XI Nº 35. Dicho decreto, en su Artículo Nº 46 establece la presentación del Informe de Auditoría Ambiental ante la autoridad de aplicación.

Así mismo se da cumplimiento a la Resolución Nº 105/92 de la Secretaría de Energía de la Nación, mediante el Monitoreo de Obras y Tareas en la etapa de explotación de hidrocarburos para el Avance de Obra, teniendo en cuenta complementariamente las prescripciones de la Resolución de la Secretaría de Energía 25/04 y otras normas relacionadas al tema.

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

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

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

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

- ✓ Evaluación del cumplimiento de la Normativa vigente aplicable.
- ✓ Relevamiento del sitio del proyecto:
 - *Superficie de ocupación*
 - *Caminos de acceso*
 - *Tendido eléctrico*
 - *Área de montaje final de los equipos*
- ✓ Verificación de estado actual de obras y tareas, a partir de los datos relevados u obtenidos de las personas entrevistadas (Por ejemplo: responsable técnico, operarios, etc.).

- ✓ Monitoreo del suelo y vegetación, según lo estipulado en el estudio antecedente (Sitios Monitores).
- ✓ Evaluación de la implementación de las tareas del proyecto:
Este punto surge a partir de la comparación de los datos relevados en el campo durante la visita de la obra, con las medidas de mitigación y las características del proyecto propuestas en el estudio, determinando de esta forma el grado de afectación real y la eficiencia en las tareas realizadas.

A continuación [Tabla 42.4](#). Se observa un resumen de situaciones a ser relevadas durante los Informe de Auditoría Ambiental (IAA).

Fecha de Relevamiento:					
Obra:	Estado:				%
Verificación de actividades	Sí/No	N/A	N/O	F	Especificaciones
Coordenadas de ubicación de la obra.					
Hay cartel de identificación.					
El camino de acceso está enripiado, compactado y consolidado					
Hay residuos o manchas de HC en el camino de acceso.					
Dimensiones de la locación.					
La locación está enripiada y nivelada.					
Hay residuos en la locación (¿de qué tipo?)					
¿Se montaron los equipos?					
¿Se efectuó el tendido eléctrico de interconexión?					
Se colocó cartelería de seguridad en toda la obra.					

Tabla 42.4. Situaciones para ser relevadas durante las Auditorías.

Logística y Transporte de equipos/personal					
Verificación de actividades	Sí/No	N/A	N/O	F	Especificaciones
Movimiento de maquinaria vial y vehículos por caminos existentes.					
Circulación de vehículos respetando las velocidades máximas.					
Señalización adecuada de caminos.					
Funcionamiento de alarmas sonoras y luces de seguridad de los vehículos					
Generación de ruidos innecesarios (uso de bocinas, alarmas, etc.).					
Uso de silenciadores en caños de escape de vehículos.					
Carga de combustibles y lubricantes para los vehículos en el área de trabajo.					
Derrames de combustible en caminos utilizados para circulación vehicular.					
Mantenimiento y limpieza de vehículos en el área de trabajo.					
Se observa emisión de humo de los motores de combustión interna.					
Generación de polvo en caminos de ripio por exceso de velocidad.					
Riego de caminos.					
Utilización de dispositivos de seguridad (balizas, cinturón, matafuegos, etc.).					
Presencia de vehículos fuera de las áreas de circulación habilitadas.					
El personal cuenta con EPP.					
Ocurrencia de accidentes viales.					

Tabla 42.4 (continuación). Situaciones para ser relevadas durante las Auditorias.

42.3 Plan de Contingencias

42.3.1 Procedimientos de preparación y respuesta a emergencias

Objetivo

El objetivo implícito es salvaguardar la vida humana, el entorno natural y la afectación a terceros producto de incidentes que se produjeran dentro del desarrollo de las operaciones.

El objetivo explícito es, ocurrida una contingencia, minimizar los efectos del episodio actuando bajo una estructura organizada, con personal entrenado y contando con recursos que garanticen una respuesta contundente.

Alcance

Todos aquellos accidentes o situaciones de emergencia de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge clasificados como tales, al analizar los peligros y riesgos presentes en las operaciones desarrolladas que pudieran afectar las personas, el ambiente y/o los activos propios y de terceros.

Desarrollo

Para todas aquellas situaciones clasificadas como de emergencia se define como procedimiento a seguir los indicados en el Plan de Contingencias de la U.G. Golfo San Jorge donde se describen acciones, responsabilidades y recomendaciones para responder adecuadamente y mitigar los impactos ambientales en caso de ocurrencia de las mismas. Para casos particulares, ya sea por su característica o por requerirse un documento separado que se pueda distribuir independientemente, la respuesta a emergencias se puede detallar en instrucciones de trabajo específicas. Para el caso de contingencias y posibles escenarios asociados al proyecto en sus diferentes etapas, los mismos están contemplados en el cuerpo del Plan de Contingencias de la U.G. Golfo San Jorge, Punto 8, tales como incendio de campos, derrames, emergencias médicas y evacuación de heridos, personal extraviado o aislado, accidentes de tránsito, accidentes personales. Ver, Anexo Procedimientos PAE, [PDC-Plan de Contingencias-PG-11 \(Rev.5- 18/02/13\)](#).

Prevención de emergencias

La prevención de emergencias se realiza según dos líneas de acción. La primera consiste en la especificación de prácticas operativas para ejecutar de manera establecida y controlada las operaciones que pueden llegar a relacionarse o ser origen de situaciones de emergencia. La segunda consiste en la capacitación para desarrollar en la forma establecida las operaciones mencionadas en el párrafo anterior. La identificación, registro de cumplimiento y control de estos requerimientos de capacitación se realiza según el procedimiento de Capacitación y Concientización.

Preparación para emergencias

Para poder dar adecuada respuesta a situaciones de emergencia, se capacita al personal que desarrolla tareas para la empresa en las acciones a tomar en este tipo de situaciones y actuando bajo lo especificado en este procedimiento, dependiendo de los escenarios e instalaciones que correspondan a través de prácticas de situaciones de emergencia como

extinción de incendios, contención de derrames, sobrepresión en equipos, liberación y venteo de sustancias, etc.

Comunicación de emergencias

La comunicación de emergencias seguirá lo establecido en el Plan de Llamadas de Emergencias de la U. G. Golfo San Jorge. La cual incluye tanto comunicaciones internas como externas hacia las Autoridades Nacionales, Provinciales y organismos de interesados, según su ANEXO: Teléfonos de Emergencia - Comunicaciones de Incidentes a Organismos Oficiales. A continuación en el Cuadro 42.1, se exponen los datos de los organismos oficiales.

Ente	Teléfono	Contacto
Secretaría de Energía Nación Av. Paseo Colón 171. Buenos Aires http://energia.mecon.gov.ar	(011) 43495000/8069/8018/8016/ 8325/8012/8006/8019/8402/8024/ 8022/8412/ 8027/8102	-
Ministerio de Ambiente Prov. Del Chubut Dirección General Comarca Senguer San Jorge Rivadavia 264-1º Piso (9000) Comodoro Rivadavia - Chubut	(0297) 446-4597 CONMUTADOR Tel. Guardia: 0297-154145000 (0297) 4465149	Leonardo Minghinelli Int. 310
Dirección de Fauna Provincia de Chubut-Rawson (limpieza de aves empetroladas)	(02965) 48-5740/051	Sra. Silvana Montanelli (Directora de Fauna)
Municipalidad de Comodoro Rivadavia	(0297) 444 3989 (0297) 447-0044	Fabián Suarez
Ministerio de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut	(0297) 446-9588 (0297) 446-9568	-
Municipalidad de Colonia Sarmiento	(0297) 4893401	Sector Ambiente Int 219
Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable Prov. del Chubut Hipólito Yrigoyen 42 (9103) Rawson	(02965) 485-389/484558 Fax (02965) 481-758 e-mail: ambiente@chubut.gov.ar emergenciasambientales@chubut.gov.ar	<u>Ministro:</u> Jose Maria Musmeci <u>Subsec. Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable:</u> Ariel Gamboa

Cuadro 42.1. Datos de los Organismos Oficiales.

En todos los casos

Toda situación de emergencia es informada según el plan de llamadas de emergencia y según corresponda, a la Gerencia, Jefe de Yacimiento, de Mantenimiento, Coordinador Ambiental y departamentos involucrados, quienes ejecutarán el Plan de Contingencias de la UG Golfo San Jorge.

Si la emergencia produce alguna liberación de sustancias al ambiente o la emergencia es tal que los impactos potenciales de la misma hace necesario informar, prevenir o requerir alguna acción de terceros o de autoridades, el Coordinador Ambiental dispone los medios necesarios para que se realice la misma.

Respuesta a emergencias

Las respuestas a cada tipo de emergencia se ejecutan siguiendo los lineamientos del Plan de Contingencias de la UG Golfo San Jorge, mediante la conformación de grupos de respuesta a emergencias, definición de roles y gestión de los recursos necesarios según el tipo de escenario.

Cada sector evalúa los distintos escenarios de emergencia posibles dentro de su sector y en base a esta información elabora un “Programa de Simulacros”.

Práctica de situaciones de emergencia

De acuerdo con el Programa de Capacitación y Concientización, se practican las situaciones de emergencia según el ítem Respuesta a emergencias, con la frecuencia establecida en el registro RG11.00.10 a fin de proveer entrenamiento al personal y de poder comprobar la adecuación de la respuesta. Todas las situaciones de emergencia se reportarán de acuerdo al Rol de Llamadas de Emergencia-Primeras Acciones ante un incidente.

Evaluación de la capacidad de prevención y respuesta a emergencias

Luego de realizadas las prácticas referidas en el ítem Preparación de emergencias y Respuesta a emergencias y en especial luego de una situación real de emergencia, el Supervisor de PAE analiza el incidente y evalúa la respuesta. Gestionando a posterior aquellas observaciones u oportunidades de mejora detectadas.

42.3.2 Procedimientos Específicos para SET

Se adjuntan en el anexo *Procedimientos Pan American Energy LLC, los instructivos IG 11.18 “Incendio en Estaciones Transformadoras.” e IG 11.20 “Electrocución en Estaciones Transformadoras”.*

En el primero se establece la forma de actuar y los procedimientos a seguir en caso de producirse dentro del perímetro de la Estación Transformadora un siniestro que ponga en riesgo la integridad de las personas e instalaciones.

En el segundo se establecen las pautas para actuar ante un incidente de electrocución que se pudiese producir en las Estaciones Transformadoras.

42.4 Plan de Seguridad e Higiene

Previo al inicio de la obra, y una vez adjudicada la misma, Pan American Energy LLC (PAE) exige a la contratista la presentación del Plan de Seguridad e Higiene (PSH) ante la Superintendencia de Riesgos de Trabajos como así también a la Aseguradora de Riesgo de Trabajo (ART), en estricto cumplimiento del Decreto 911/96 y las Resoluciones 552/01, 051/97 y 035/98. Entre la documentación que se incluye figuran:

1. Aviso de inicio de obra a la A.R.T.
2. Programa de seguridad aprobado por la A.R.T.
3. Nómina del personal que trabaja en la obra con N° de CUIL

-
4. Análisis de riesgo de la obra - Copia de Legajo Técnico (Res. 231/96) presentado a la A.R.T. con sellos de recepción.

Esta documentación es solicitada luego por PAE a la contratista adjudicataria de la obra en el marco de la "reunión de inicio de obra", a fin de asegurar fehacientemente la disponibilidad de la misma, de forma previa al inicio de los trabajos

42.5 Plan de Capacitación

Todo el personal que se desempeñe permanente o transitoriamente en la obra deberá estar capacitado, conociendo las normas de seguridad y la interpretación de las señales y colores que se empleen durante la ejecución de la misma. Ver Anexos Documentación PAE, [Programa de Capacitación \(montaje electromecánico\)](#).

Quienes deban conducir vehículos como parte de sus tareas, recibirán cursos de manejo defensivo.

Previo a la iniciación de las tareas, se realizará una reunión de seguridad en la que se informará al personal sobre los riesgos involucrados, registrando la asistencia en las planillas correspondientes.

Dentro de la zona de trabajo, que comprende todo el ámbito de la obra y sus zonas aledañas no deben movilizarse equipos, elementos, ni personal que no sean necesarios para los trabajos que se estén ejecutando.

Todas las zonas donde se estén realizando tareas con utilización de equipos y personal, deberán estar aisladas con barreras, señalizadas con carteles indicadores y demarcadas con cintas señalizadoras de colores adecuados, y en ellas la movilización de vehículos y equipos se deberá efectuar a paso de hombre y utilizando señales sonoras.

Los vehículos o equipos rodantes que por las dimensiones de las cargas que transporten, o cualquier otra característica propia lo requieran, deben contar con las señalizaciones especiales que indican las leyes y reglamentos de tránsito que sean de aplicación; los que no cuenten con patente no podrán rodar por rutas o caminos nacionales, provinciales o municipales. En los caminos internos de los yacimientos se desplazarán por banquetas o préstamos, siempre que ello sea posible y a velocidades reducidas.

El personal está obligado a utilizar los elementos de seguridad correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento. Es de destacar el empleo continuo de casco, guantes según tarea, botines de seguridad, anteojos de seguridad o antiparras contra polvo, caretas protectoras faciales, protectores auditivos y todos los elementos de norma para soldadores.

Las tareas normales en obra que implican algún grado de riesgo (elevación de cargas, movimiento de piezas con grúas, desconexión de partes con riesgo de fugas, etc.) deben efectuarse en presencia de un supervisor de obra responsable de la empresa contratista.

43 Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio se han evaluado las consecuencias ambientales que pueden ocurrir durante las etapas de proyecto, construcción, operación y abandono para la **“Construcción Subestación Transformadora RE-II”**, en el Yacimiento Resero, Distrito 8, en el Área de Concesión Anticlinal Grande – Cerro Dragón, Provincia del Chubut.

Para el presente proyecto no se evaluaron otras alternativas de ubicación de la futura SET RE-II, debido a la necesidad de contar en el área con una línea de 132 kV con la que se hará el conexonado. El sitio seleccionado cuenta con una línea existente de éstas características y no presenta condicionantes ambientales de importancia (cursos superficiales, pendientes, etc.)

Los resultados indican que durante el desarrollo del proyecto se prevén diversos impactos ambientales positivos vinculados a la demanda de mano de obra y servicios locales, incremento de inversiones en la concesión provincial, que finalmente se verán reflejados en un aumento de la producción de petróleo.

También fueron previstos **impactos negativos**, relacionados fundamentalmente a las acciones de preparación del terreno, específicamente a las tareas de desbroce, zanjeo, nivelación, excavación y compactación del terreno. Al respecto se señala que es posible mitigar los impactos negativos detectados, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes, sistemas de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por PAE adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Con respecto a la hidrología, el análisis de Vulnerabilidad freática marca para el sector del estudio valores **Moderados** y los valores de Sensibilidad Superficial resultan **Medios**. Debido a estos resultados, la sensibilidad hidrológica en el área del proyecto resulta **Media (rango 0,3 – 0,4)** en el sitio del emplazamiento de la SET RE-II. Estos resultados indican que el sitio resulta favorable. Otro dato a tener en cuenta es que el nivel freático se encuentra a una profundidad de entre 24m y 30m aproximadamente.

Para el emplazamiento en cuestión (SET RE-II) la sensibilidad ambiental estimada del AIAD arrojó un valor **Moderado (43)**, siendo las variables que más aportan a éste resultado la proximidad al bajo en el cual se pueden desarrollar cursos efímeros y la pendiente media (10% - 30%), a su vez, cabe aclarar que en el sitio puntual donde será construida la locación, el terreno no presenta pendientes y el bajo no se verá afectado por la implantación de la SET.

Con el propósito de tener un seguimiento de las principales variables ambientales, se propone la implementación de un plan de monitoreo ambiental. Para su correcta ejecución, se recomienda cumplir con la frecuencia de muestreo propuesta, aumentándola si se detectan variaciones en los resultados obtenidos. Para ello se deberán analizar los resultados bajo un contexto amplio que incluya resultados de muestreos de la zona.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, siempre que sean minimizados los potenciales perjuicios detectados durante las tareas de construcción, operación y abandono, junto a las **medidas adoptadas en el diseño de la SET y asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas** en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales, este proyecto puede considerarse ambientalmente factible.

44 Bibliografía

- AMBIENTAL S.R.L., 2013. Línea de Base Ambiental – Unidad de Gestión Golfo San Jorge.
- ANDREIS, R., 1972 Paleosuelos de la formación Musters (Eoceno medio), laguna del mate provincia de Chubut, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología 3:91-97.
- ANDREIS, R., 1977 Geología del Área de Cañadón Hondo, Escalante, Provincia de Chubut, República Argentina. Museo de La Plata, obra del centenario 4:77-102.
- ANDREIS R., M. MAZZONI y L. A. SPALLETI (1975) "Estudio estratigráfico y paleoambiental de los sedimentos terciarios entre Pico Salamanca y Bahía Bustamante, Prov. De Chubut, R. Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. XXX: 1. Bs. Aires.
- ARCE, M. E. Y GONZALES, S.A., 2000. Patagonia, un jardín natural. Imprenta grafica de Andrade, A. Comodoro Rivadavia. 137 pp.
- BARREDA, V. D., 1996. "Bioestratigrafía de polen y esporas de la Formación Chenque, Oligoceno Tardío - Mioceno de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Patagonia, Argentina". Ameghiniana, 33 (1): 35-56.
- BELLOSI, E. S., 1990. "Formación Chenque: registro de la transgresión patagoniana en la Cuenca San Jorge". XI Congreso Geológico Argentino, Actas 2:57-60 San Juan.
- BELLOSI, E., MIQUEL, S., KAY, R., Y MADDEN, R. 2002. "Un Paleosuelo mustersense con microgastrópodos terrestres (Charopidae) de la Formación Sarmiento, Eoceno de Patagonia central: significado paleoclimático". Ameghiniana 39 (4):465-477.
- BERTONATTI C., 1994. El Horizonte Infinito. Las áreas naturales de la Estepa Patagónica argentina. 72 p. FVSA, Techint.
- BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006.
- BRUDEL, F. & BAUDRY, J. 2002. "Ecología del paisaje, Conceptos, métodos y aplicaciones". Ediciones Mundi-Prensa, Seseña, 13, 28024 Madrid, España. 353 pp.
- CABRERA, A. 1971. "Fitogeografía de la República Argentina". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol. XIV, Nº 1-2.
- CABRERA, A., "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería", Tomo II, Fascículo I., Ed. ACME, Buenos Aires, 1976.
- CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Editorial Albatros.
- CONESA FERNANDEZ.-VÌTORA, V. 1997. "Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental". 3ra. Ed. Ed. Mundiprensa, Madrid, 352 Págs.
- FORMAN, R.T.T. Y M. GORDON. 1986. "Landscape Ecology. Wiley, Chichester".
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., 1988. "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81 p.
- FOSTER, S.S. D E HIRATA R., "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas, una metodología basada en datos existentes". Lima, CEPIS, 1991, 81p.
- FUCEMA, 1997. "Libro rojo. Mamíferos y aves amenazados de la Argentina". Graficsur, Buenos Aires. 221 pp.
- GAVIÑO NOVILLO, J.M.; SARANDÓN, R. (2001) "Manual de evaluación de Impacto Ambiental", Educaidís, Buenos Aires.
- GRIZINIK, M. & S. FRONZA 1996 "Hidrogeología de la región situada al Noreste de Las Heras, Provincia de Santa Cruz, Argentina". XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 417-425. Buenos Aires.

-
- GRIZINIK, M., E. PEZZUCHI Y F. LOCCI, 2003 "Caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas del Centro Norte de la Prov. de Santa Cruz". I Seminario Latinoam. sobre temas actuales de la Hidrol. Subterránea", Memorias, 2, 451-459. Rosario.
 - GYSEL, L. Y L.J. LYON, 1987. Análisis y evaluación de hábitat. Pp. 321-344. En: Manual de técnicas de gestión de vida silvestre (H.S. Mosby, R.H. Giles jr. y S.D. Schemnitz, eds.). Wildlife Society, Inc. (versión en español). 703 pp.
 - HALOUA, P., PADIN, O. Y PORTAL, R., 1997. La vegetación patagónica en el yacimiento El Huemul-Koluel Kaike. Argentina. 62 pp.
 - INTA 1990 "Atlas de suelos de la República Argentina". SAGP Proyecto PNUD ARG. 85/019 INTACIRN, T. I, Buenos Aires.
 - KOSTIAKOV, A.N. (1932). "On the dynamics of the coefficient of water percolation in soils and the necessity of studying it from dynamic point of view for purposes of amelioration." Trans. 6th Comm. Int. Soc. Soil Sci. Russian Pt. A15-21.
 - KÖPPEN, W.: Das geographische System der Klimate, in: Handbuch der Klimatologie, edited by: KÖPPEN, W. and GEIGER, G., 1. C. Gebr, Borntraeger, 1-44, 1936.
 - LESTA, P. J. 1968 "Estratigrafía de la cuenca del Golfo San Jorge" III Jornadas Geol. Argentinas, 1:251-289.
 - LESTA, P. Y FERELLO, R. 1972. "Región Extraandina de Chubut y Norte de Santa Cruz". En: "Geología Regional Argentina" (A. Leanza. Ed.) Academia Nacional de Ciencias, Pág.: 601-654. Córdoba.
 - LESTA, P. J., R. FERELLO & G CHEBLI. 1980. "Chubut extrandino". II Simposio Geológico de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.
 - LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
 - MALUMIAN, N., 1999. "La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina". En: Caminos, R (Ed.), "Geología Argentina". Anales del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Buenos Aires, pp. 557-612.
 - MATTEUCCI SD & A COLMA. 1982 Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la OEA. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C Monografía científica Nº 22: capítulo 3: 33- 54; capítulo 6: 83- 125.
 - MAZZONI, M. M 1985. "La Formación Sarmiento y el vulcanismo paleógeno". Revista de la Asociación Geológica Argentina 40:60-68.
 - PEZZUTTI, N. E. Y L. M. VILLAR, 1978. "Los complejos alcalinos en la zona de Sarmiento, Provincia del Chubut". 7º Congreso Geológico Argentino. Actas 2: 511-520. Buenos Aires.
 - RINGUELET, R. 1960. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. En: Physis. Buenos Aires, vol XXII, pp. 151-170.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1969 "Estadísticas Climatológicas 1951-1960". SMN Serie B - Nº 6. Buenos Aires.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1975. "Estadísticas Climatológicas 1961-1970". SMN Serie B - Nº 12. Buenos Aires.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1984 "Estadísticas Climatológicas 1971-1980". SMN Serie B - Nº 25. Buenos Aires.
 - SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. 1992 "Estadísticas Climatológicas 1981-1990". SMN Serie B - Nº 37. Buenos Aires.
 - SHANNON, C.E. (July and October 1948). "A mathematical theory of communication". Bell System Technical Journal 27: 379-423 and 623-656.
-

-
- SMITH, M., R. ALLEN, J. MONTEITH, A. PERRIER, L. PEREIRA Y A. SEGEREN. 1992. Report of the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements. FAO. Rome. 54 p.
 - SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Arg. de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires. 10, 4:323-347.
 - SPALLETTI, L. A. Y MAZZONI, M. M. 1977 Sedimentología del Grupo Sarmiento en un perfil ubicado al sudeste del lago Colhué-Huapi, provincia de Chubut. Museo de La Plata, Obra del Centenario 4:261-283.
 - THORNTHWAITE, C.W., (1948): "An approach toward a rational classification of climate". Geographical Review 38:55-94
 - THORNTHWAITE, C.W. Y KENNETH HARE, F. (1955): "La clasificación climatológica en dasonomía". Unasyva, Vol. 9, No. 2
 - THORNTHWAITE, C. W. & J. R. MATHER. 1955. "The water balance". Publ. Climatol. Lab. Climatol. Drexel Inst. Technol. 8, 1.104.
 - TREFETHEN, J.B., 1964. "Wildlife management and conservation". D.C. Heath & Co., Boston. 120 pp.
 - UBEDA, C. Y D. GRIGERA, 1995. "Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, subsecretaría de Recursos Naturales", Dirección de Fauna y Flora Silvestres/Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre. 96pp.
 - WEAVER, W.; C.E. SHANNON 1949. "The Mathematical Theory of Communication". Urbana, Illinois: University of Illinois.
 - ZONNEVELD I.S. (1995) "Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation". SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holland.

44.1 Páginas web consultadas:

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

45 Anexos

Documentación Legal

Inscripción consultora Chubut
Copia de las carátulas de los expedientes 1103/11-IPA y 0112/13-IPA.
Permiso Cantera 2517-AR-400.
Permiso del superficiario N° 4690-ED-400.

Matrices de Impacto Ambiental

Matriz Medio Físico
Matriz Medio Biótico y Socioeconómico
Matriz Sintética
Matriz Sintética Ponderada
Metodología para el Cálculo de las Matrices Ambientales

Relevamiento fotográfico

Relevamiento Fotográfico del sitio del proyecto.

Planos adjuntos

EETT RESERO II- Layout y cortes Doble
EETT RESERO II- Layout y cortes Doble Barra

Evaluación de Impacto Arqueológico

Informe Paleontológico

Procedimientos Pan American Energy LLC

Plan de contingencias PG-11 (Rev.5- 18/02/13)
Memoria técnica general planta portátil de tratamiento de aguas grises y negras (modelos EM750, EM15 Y EM30
IG 11.18 Incendio en Estaciones Transformadoras.
IG 11.20 Electrocuación en Estaciones Transformadoras.

Documentación PAE

Programa de Capacitación (montaje electromecánico)
Ficha de datos de seguridad MSDS YPF 65 (aceite para transformadores)

46 Glosario

A

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

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

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

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

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

Antrópico: relacionado al hombre y sus actividades.

B

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

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

C

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

Caminos Principales: son los que van desde un camino troncal hasta las zonas de alta densidad de pozos o baterías

Caminos Secundarios: son los que unen el camino principal con cada una de las locaciones de los pozos

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

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

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

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

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

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

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

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

D

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

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

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

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

E

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

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

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

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

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

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

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

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

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

F

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

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

G

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

Geomorfología: es la ciencia que trata la configuración general de la Tierra; específicamente estudia describe y clasifica la naturaleza, origen, procesos y desarrollo de las geoformas presentes; la relación con

las estructuras infrayacentes y con la historia de los cambios geológicos registrados en estas características superficiales.

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

I

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

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

M

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

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

Mortalidad: defunciones como componentes del cambio de población.

N

Natalidad: nacimientos como componentes del cambio de población.

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

O

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

P

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

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

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

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

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

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

R

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

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

S

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

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

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

T

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

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

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

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

V

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

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

Vertientes: elevaciones laterales o paredes que confinan un valle.

X

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

Y

Yacimiento: se denominará así al área que se otorgara bajo la Ley Nacional Nº 17.319 ó 24.145, según figura delimitada en su acto administrativo de otorgamiento. En el caso que existan dos o más áreas contiguas, la empresa operadora podrá optar porque la suma de las áreas concesionadas se tome, a los fines aquí contemplados, como un único Yacimiento. La Ley Provincial XVII-Nº 36 (antes Ley Nº3.199) declara el dominio imprescriptible e inalienable de la Provincia del Chubut sobre los yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos existentes en su territorio, y declara la no aplicación en este sentido, de la Ley Nacional de Hidrocarburos Nº 17.319 y de todos los Decretos, Resoluciones y demás disposiciones dictadas en su consecuencia por ser lesivas judicial y patrimonialmente al Estado Chubutense.