



**Hidroar S.A.**  
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

HSA-H3-PAE-INF-182-03



## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- » Del proyecto: “Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV”
- » GSJ-ZO-GEN-AI-179

Agosto 2023

**Pan American**  
**ENERGY**

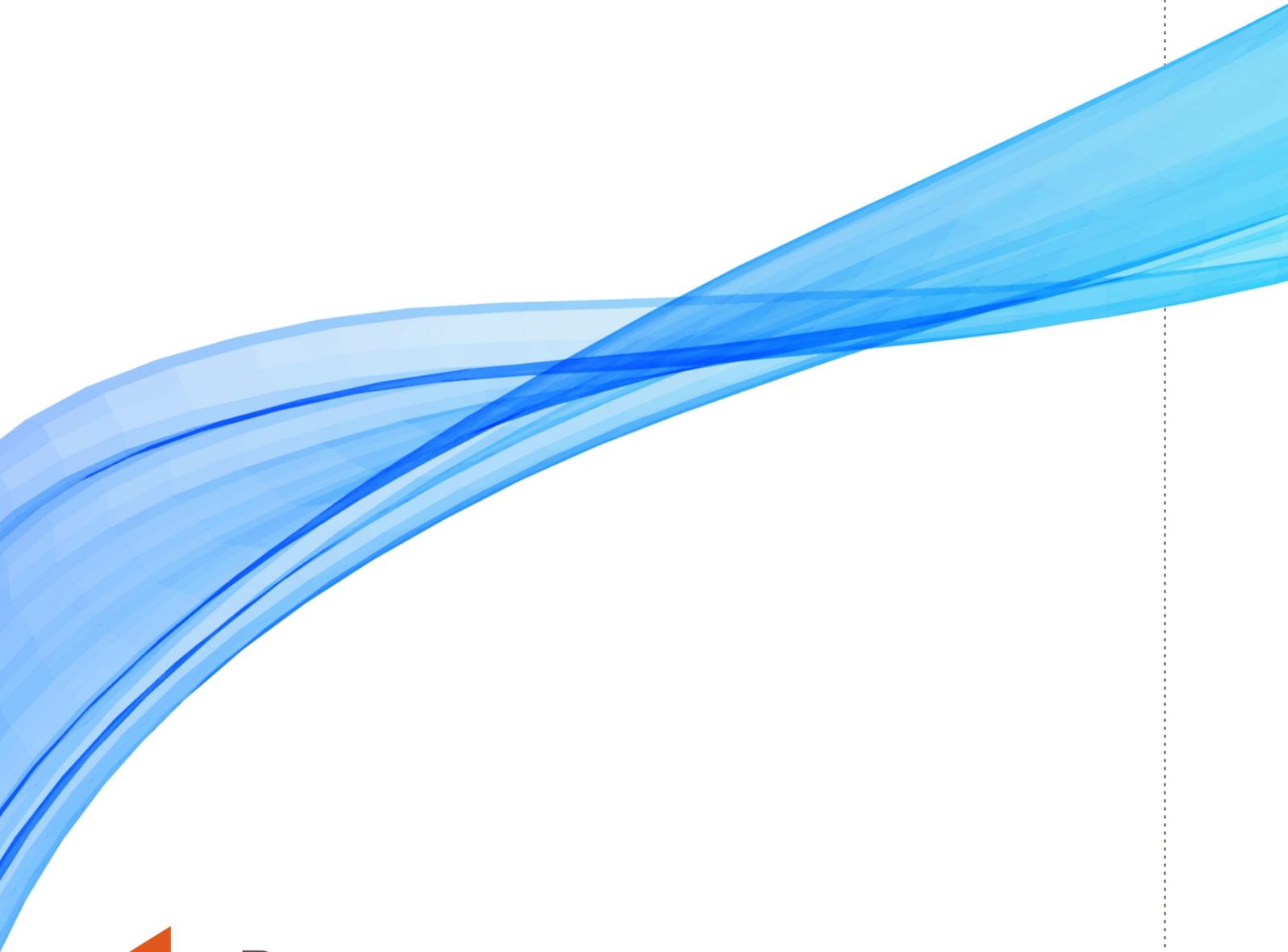
## Índice

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>II.A. Objetivos y alcance del proyecto.....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>II.B. Ubicación y Accesibilidad.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>II.C. Metodología .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>II.D. Autores .....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>II.E. Marco legal .....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>II.F. Personas entrevistadas y entidades consultadas .....</b>	<b>- 17 -</b>
<b>III. DATOS GENERALES.....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>III.A. Empresa solicitante .....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>III.B. Responsable técnico de la elaboración del proyecto .....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>III.C. Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental.....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>III.D. Actividad principal de la empresa .....</b>	<b>- 18 -</b>
<b>IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA .....</b>	<b>- 19 -</b>
<b>IV.A. Descripción general .....</b>	<b>- 19 -</b>
<b>IV.B. Selección del sitio .....</b>	<b>- 22 -</b>
<b>IV.C. Preparación del sitio y construcción .....</b>	<b>- 27 -</b>
<b>IV.D. Etapa de operación y mantenimiento.....</b>	<b>- 37 -</b>
<b>IV.E. Etapa de abandono .....</b>	<b>- 40 -</b>
<b>V. ANÁLISIS DEL AMBIENTE .....</b>	<b>- 42 -</b>
<b>V.A. Medio físico .....</b>	<b>- 74 -</b>
<b>V.B. Medio biológico .....</b>	<b>- 123 -</b>
<b>V.C. Medio socioeconómico.....</b>	<b>- 142 -</b>
<b>V.D. De los problemas Ambientales Actuales.....</b>	<b>- 149 -</b>
<b>V.E. De las Áreas de Valor Patrimonial Natura y Cultural .....</b>	<b>- 150 -</b>
<b>V.F. De la Sensibilidad Ambiental .....</b>	<b>- 153 -</b>
<b>VI. Identificación y valoración de impactos .....</b>	<b>- 158 -</b>
<b>VII. Descripción del posible escenario ambiental modificado .....</b>	<b>- 163 -</b>
<b>VIII. Medidas de mitigación .....</b>	<b>- 164 -</b>
<b>IX. Plan de Gestión Ambiental .....</b>	<b>- 167 -</b>
<b>IX.A. Plan de Monitoreo de Indicadores ambientales.....</b>	<b>- 168 -</b>
<b>IX.B. Plan de Seguimiento y Control .....</b>	<b>- 169 -</b>
<b>IX.C. Plan de contingencias general.....</b>	<b>- 170 -</b>



---

IX.D.	Plan de Seguridad e Higiene.....	- 170 -
IX.E.	Plan de capacitación .....	- 170 -
X.	Conclusiones.....	- 172 -
XI.	Fuentes consultadas.....	- 175 -
XII.	Anexos .....	- 177 -



# Resumen Ejecutivo

## I. RESUMEN EJECUTIVO

El Informe que a continuación se desarrolla expone los resultados del **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA): “Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV”** situado en los yacimientos Zorro, Oriental y Resero, Assets 1C, 2A, 2D, 3A, 3B y 3C, en el Área de Concesión Anticlinal Grande-Cerro Dragón, Provincia del Chubut, confiado por Pan American Energy SL a HIDROAR S.A.

El proyecto tiene como objeto incorporar las instalaciones necesarias, a efectos de afrontar los valores de producción e inyección proyectados en la zona, aumentar la confiabilidad y disponibilidad del sistema eléctrico, como así también reducir las cargas de la ETR-OR2 y disminuir el riesgo de Down -Time en la Producción. Para esto es necesario:

- Instalar una nueva estación transformadora Z3 en 132 kV de 2x60MVA.
- Realizar el tendido eléctrico de aproximadamente 46 km en 132 kV, que vinculará estaciones ET RE2 y ET OR2. Este vínculo dará respaldo a la línea de 132 kV (tramo ET Z2 – ET OR2) a fin de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de este, para evitar impactos en el sistema eléctrico que puedan ocasionar Down-Time en la Producción por pérdida de Back Up. Así mismo, permitir la posibilidad de realizar mantenimiento en ET Z2 sin necesidad de paro de ET OR2.

Actualmente la ET OR2 se encuentra con un mayor porcentaje de carga y las proyecciones indican que estará al límite de su carga nominal para el año 2027 y debido a la lejanía de esta instalación, no es factible transferir carga a otras estaciones.

Se puede acceder al área de estudio desde la localidad de Comodoro Rivadavia (Provincia de Chubut), por la Ruta Nacional N° 26, transitando unos 66 km hacia el oeste hasta el acceso principal a Cerro Dragón (Lat. -45,742553°; Long. -68,289351°), desde allí se continúa hacia el sur por camino principal unos 26 km llegar al inicio de un camino con guardaguanado (Lat. -45.908162°; Long. -68.413678°). Se continúan unos 6 km hacia el sur, luego 7,3 km por una picada hacia el oeste donde se encontrará el área a construir la futura estación transformadora.

El área de emplazamiento la Estación transformadora Z3 y de la futura línea eléctrica presenta una altitud que varía a lo largo de toda la traza, mostrando valores que van desde los 511 a los 714 m s. n. m. Respecto a la pendiente, se observa que la misma en general es ascendente desde la Estación Transformadora Resero 2 hasta la nueva Estación Transformadora Z3. Comienza mostrando valores de pendiente bajos (entre el 1,5 % – 0,8 %) durante aproximadamente los primeros 400m, luego la traza atraviesa una zona de cañadones y laderas donde las pendientes varían entre 20 % y 1,7 %, hasta alcanzar un área mesetiforme donde la pendiente se mantiene constante entre 0,8 % y 0,2 % atravesando algunos cañadones leves con pendientes de hasta 9 % hasta llegar a la zona donde se construirá la nueva Estación Transformadora Zorro III. De allí mantiene una pendiente constante entre 1 % y 0,2 % por 3 km aproximadamente hasta llegar al límite de la meseta donde el relieve desciende y la pendiente se modifica entre un 15 %, a 2 % por los siguientes 5km en un área donde se ubican laderas y cañadones; luego la traza atraviesa un bajo donde la pendiente varía entre 3 % y 1,5 % por los próximos 6 km y luego asciende de forma moderada y casi constante (1,5 % - 0,2 % ) pasando por unos cañadones y laderas con tramos cortos de hasta 7 % finalizando en la Estación Transformadora Oriental II.

El paisaje de la zona contiene geofomas originadas por diferentes agentes exógenos. La acción fluvial, pura o combinada con la acción eólica, es dominante en la modificación de la

superficie. En referencia a la geomorfología, el sector de la futura ET Z3 y la traza de la futura línea eléctrica, ocupan las geoformas de *Rodados Patagónicos*, *Terraza fluvial pleistocena*, *Pedimento pleistoceno*, *Fondo de cañadón* y *Pendiente cubierta de sedimento*.

Con respecto a las unidades geológicas presentes, se registran las unidades de *Rodados Patagónicos*, *Depósitos de terraza fluvial pleistocénica*, *Depósitos que cubren nivel de pedimento*, *Depósitos aluviales de paleocauce pleistoceno* y *Depósitos de laderas*.

En relación a la hidrología superficial, la característica más saliente es la escasa presencia de cursos de agua perennes, ya que mayormente en el sitio son transitorios efímeros. En los primeros 3,8 km de la traza se observan cauces efímeros asociados a cañadones pertenecientes a una red de drenaje que encauza en Valle Hermoso, con un sentido de escurrimiento hacia el O-SO. Luego, por los próximos 6 km la traza continúa por un nivel de terraza donde no se encuentran rasgos de erosión. La traza continúa por sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el E-NE por los próximos 4 km, para luego atravesar por un nivel de terrazas por los siguientes 16 km en los cuales no presenta rasgos de erosión. La traza continúa descendiendo del nivel de terraza atravesando por una zona de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el NO por los próximos 7,4 km hasta llegar a un bajo donde se ubican sectores con lagunas efímeras, para luego finalizar la traza hacia el NO por un sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el SE. Cabe aclarar que no se registran cursos de agua permanentes en la zona de incidencia del proyecto, y la obra no producirá cambios de importancia sobre la dinámica de escurrimiento del área.

Los suelos a nivel regional recaen en las Unidades Cartográficas Pampa Valle Hermoso, Cañadón Lagarto, Valle Hermoso alto, Cerro Dragón y Pampa de Castillo. A nivel local, se analizaron siete perfiles y se determinó que los suelos predominantes en el área de estudio corresponden al orden Entisol y Aridisol.

La fisonomía vegetal a nivel regional indica la presencia de Estepa subarbusciva, Estepa gramínea y Matorral. A nivel local se registra una fisonomía de Estepa gramínea, mientras que la línea eléctrica al ser de una extensión cercana a los 46 km, cruza por sectores correspondientes a las fisonomías de Estepa gramínea, Matorral y Estepa subarbusciva.

En referencia a la fauna, se determinó a partir de observación indirecta la presencia de un ejemplar de la especie *Bubo magellanicus*, y partir del avistaje de huellas y heces la presencia de *Lama guanicoe* y *Lepus europaeus*. Sobre el extenso sector del trazado de la línea eléctrica se determinó la presencia de las especies *Lama guanicoe*, *Lepus europaeus*, *Lycalopex sp.*, *Pterocnemia pennata* y *Buteo polisorus* a través de observación directa e indirecta mediante la presencia de osamentas, plumas y heces.

Con respecto a la Sensibilidad ambiental, resulta mayormente baja y baja a media, con sectores estrechos a lo largo de la línea donde alternan valores medios y altos, asociados fundamentalmente a cambios en la topografía.

En referencia a la Sensibilidad superficial, en el área de la ET Z3 y la línea eléctrica es mayormente Baja y Media, con sectores estrechos de la traza donde la misma es Alta y muy Alta. Por otro lado, la Vulnerabilidad freática resulta en general Baja y Moderada, con un sector en la zona cercana a la ET OR2 y un pequeño sector cercano a ET OR2 donde la misma es Alta. Como resultado de ello, la Sensibilidad hidrológica (Carta geoambiental) resulta en general Media.

De acuerdo a las características de diseño de la ET Z3 y de la línea eléctrica, se cumplirá con la legislación correspondiente en relación al campo eléctrico y magnético, es decir los niveles no superarán los máximos indicados.

Los resultados de laboratorio de las muestras de suelo, no arrojaron valores que excedan los límites estipulados por la legislación.

Como resultado de la evaluación de impactos, se prevén durante la realización del proyecto diversos impactos ambientales positivos relacionados con la demanda de mano de obra y servicios locales, incremento de inversiones en la concesión provincial y mejora de la infraestructura hidrocarburífera.

Por otra parte, fueron identificados diversos tipos de impactos negativos principalmente sobre el suelo superficial, debido a las actividades movimiento de suelo, tránsito vehicular y compactación.

Para el caso particular del agua superficial, se podría llegar a afectar dicho recurso en forma puntual y con impacto moderado por las tareas constructivas que implican movimiento de suelo y podrían interferir temporalmente en el escurrimiento.

La flora resultaría afectada negativamente por el desbroce de forma directa y puntual, producto del área donde se construirá la locación de la ET Z3, en la zona de camino y en las locaciones para las estructuras de soporte de la línea eléctrica (aproximadamente 96.300 m<sup>2</sup>). 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 medio* sobre el paisaje, cobertura vegetal y suelo.

Dentro del medio socioeconómico, tanto el uso del territorio como el medio perceptual, no se verán modificados de manera significativa por el desarrollo del proyecto, dada que se trata de un ambiente con un disturbio previo producto de la infraestructura hidrocarburífera existente.

Considerando el alcance de las obras asociadas al proyecto y los informes respectivos desarrollados, no se espera que el patrimonio arqueológico y/o paleontológico se vea afectado. No obstante, ante la eventual aparición de algún resto fósil/arqueológico in situ, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente.

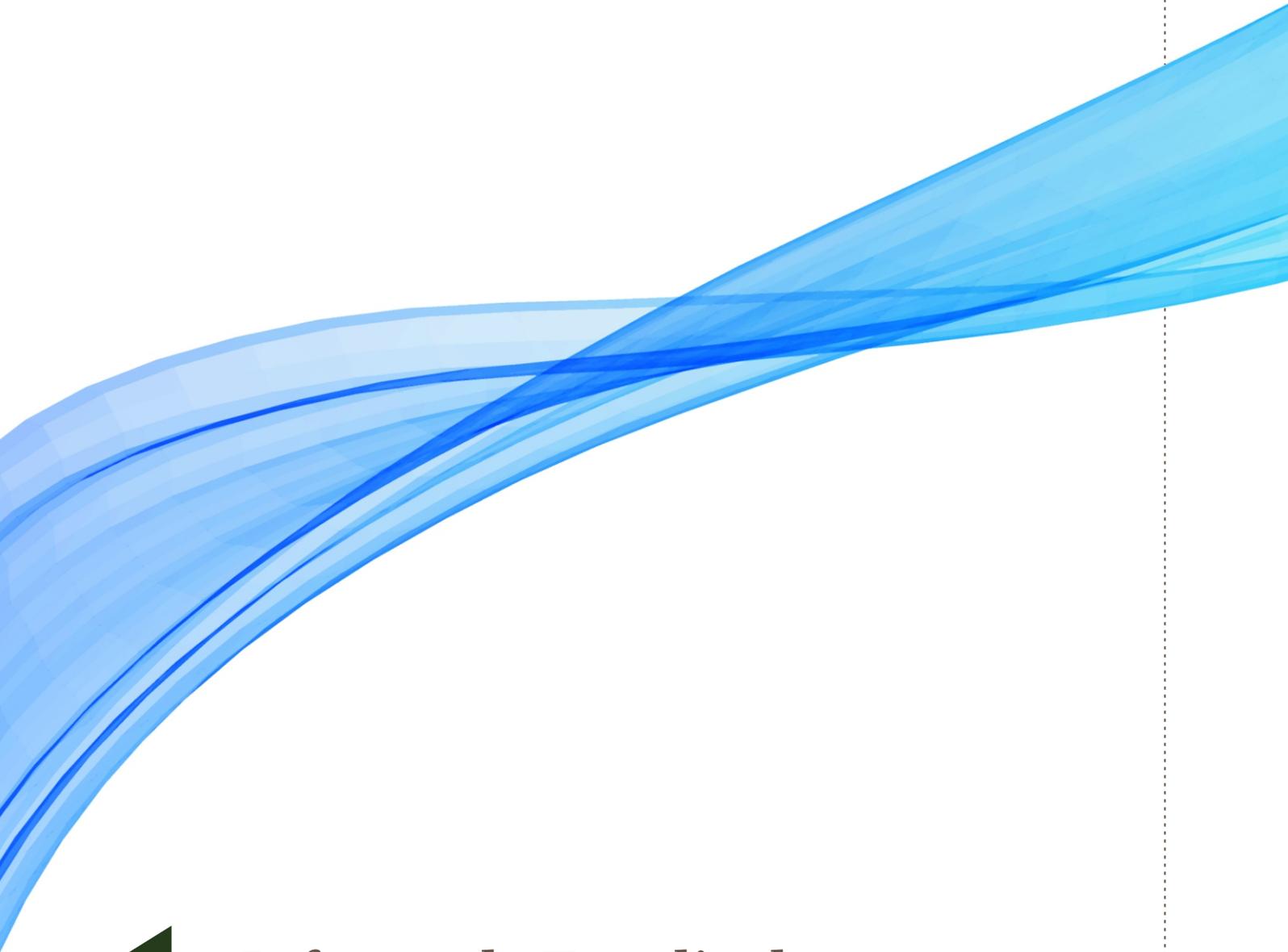
Teniendo en cuenta los impactos identificados, es posible mitigarlos, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes, sistemas de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por PAE S.L. que resultan adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Con respecto a los impactos positivos, los de mayor importancia se vinculan a 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. Asimismo, se deben considerar los trabajos de limpieza y de restitución de áreas, con mayor incidencia en la etapa de abandono.

Durante la vida útil del proyecto, deberá implementarse el Plan de Monitoreo Ambiental, que resulta una herramienta adecuada para detectar variaciones en los indicadores ambientales seleccionados. Esto permitirá advertir las eventuales afectaciones que sufra el medio ambiente de forma temprana, y de este modo poder tomar medidas correctivas eficaces.



Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, minimizando los perjuicios que se ocasionen durante las tareas de construcción, operación y abandono, teniendo en cuenta las acciones que afectan al ambiente y asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales negativos, este proyecto resulta ambientalmente *factible*.



# Informe de Estudio de Impacto Ambiental

## II. INTRODUCCIÓN

El Informe que a continuación se desarrolla expone los resultados del **Estudio de Impacto Ambiental (EIA): “Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV”** situado en los yacimientos Oriental, Resero y Zorro, Assets 1C, 2A, 2D, 3A, 3B y 3C, en el Área de Concesión Anticlinal Grande-Cerro Dragón, provincia del Chubut, confiado por Pan American Energy SL a HIDROAR S.A.

El Código del Proyecto es GSJ-ZO-GEN-AI-179 (Fuente PAE).

El mismo fue escrito en un lenguaje técnico, teniendo en cuenta la lectura por profesionales de distintas especialidades. En la sección de anexos se incluyeron los datos concretos de la obra, permisos, inscripciones y procedimientos de PAE SL. El informe cuenta con una bibliografía básica, la cual fue utilizada para la elaboración del trabajo. Todo el material se presenta en dos formatos: digital (CD-Rom) y analógico (impreso en papel).

La Dirección General fue ejercida por el Lic. Julio I. Cotti Alegre y la Dirección Ejecutiva por el Ing. Sebastián P. Angelinetti. Las tareas de gabinete fueron coordinadas por el Geól. Mariano Valdez en colaboración con la Lic. Marina San Martín, la Lic. Denise Meroni, la Geól. Gabriela Yañez y el Geól. Darío Fernando.

El área específica de Sistemas de Información Geográfica (SIG) estuvo a cargo del Lic. Sebastián Angelinetti. La cartografía que se adjunta fue elaborada por Hidroar S.A. utilizando información espacial georreferenciada provista por PAE junto con información propia.

El relevamiento fotográfico, soporte de campo y asistencia en las tareas realizadas en el yacimiento estuvieron a cargo de la Lic. Marina San Martín, la Geól. Gabriela Yañez y el Geól. Darío Fernando.

El soporte administrativo estuvo a cargo de la Sra. Mónica Zapata.

Cabe agradecer el apoyo logístico brindado por los profesionales de PAE.

### II.A. Objetivos y alcance del proyecto

El proyecto tiene como objeto incorporar las instalaciones necesarias, a efectos de afrontar los valores de producción e inyección proyectados en la zona, aumentar la confiabilidad y disponibilidad del sistema eléctrico, como así también reducir las cargas de la ET OR2 y disminuir el riesgo de Down -Time en la Producción. Para esto es necesario:

- Instalar una nueva estación transformadora Z3 en 132 kV de 2x60MVA.
- Realizar el tendido eléctrico de aproximadamente 46 km en 132 kV, que vinculará estaciones ET RE2 y ET OR2. Este vínculo dará respaldo a la línea de 132 kV (tramo ET ZR2 – ET OR2) a fin de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de este, para evitar impactos en el sistema eléctrico que puedan ocasionar Down-Time en la Producción por pérdida de Back Up. Así mismo, permitir la posibilidad de realizar mantenimiento en ET ZR2 sin necesidad de paro de ET OR2.

Actualmente la ET OR2 se encuentra con un mayor porcentaje de carga y las proyecciones indican que estará al límite de su carga nominal para el año 2027 y debido a la lejanía de esta instalación, no es factible transferir carga a otras estaciones.

## II.B. Ubicación y Accesibilidad

El área del proyecto se encuentra ubicada en los yacimientos Zorro, Resero y Oriental, Área de Concesión Anticlinal Grande-Cerro Dragón, dentro de la cuenca sedimentaria Golfo San Jorge, de la provincia de Chubut.

Se puede acceder al área de estudio desde la localidad de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut), por la Ruta Nacional N° 26, transitando unos 66 km hacia el oeste hasta el acceso principal a Cerro Dragón (Lat. -45,742553°.; Long. -68,289351°), desde allí hacia el sur por camino principal unos 26 km llegar al inicio de un camino con guardaguanado (Lat. -45,908162°; Long. -68,413678°). A partir de se continúan unos 6 km hacia el sur y luego unos 7,3 km por una picada hacia el oeste donde se encontrará el área a construir la futura estación transformadora.

La estación transformadora se ubicará en las siguientes coordenadas:

Instalación	Coordenadas Gauss Kruger Datum Pampa del Castillo		Coordenadas Geográficas WGS 84	
	X	X	Latitud S	Longitud O
ET Zorro III	4.909.685,11	2.537.223,65	45° 57' 55,70"	68° 31' 21,14"

Tabla II.1 Coordenadas de ubicación de la futura Estación transformadora Zorro III.

## II.C. Metodología

A continuación, se expone la metodología utilizada para la realización del presente informe: **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)**. La misma cumple con los contenidos indicados en el Decreto Reglamentario N° 185/09 y sus modificaciones de la **Ley Provincial XI N° 35 en su Anexo II** y las Resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación N° 105/92 y N° 25/04. Asimismo, se tienen en consideración las modificaciones incorporadas al Decreto 185/08 por el Decreto **1.003/16**. Por último, fueron considerados los lineamientos de la "Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Resolución 337/19), publicada en el año 2019.

### II.C.1 Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB

Para realizar la tarea de caracterización del sitio donde se emplaza el proyecto, se buscó información bibliográfica antecedente en la base de datos de Hidroar S.A., la cual fue utilizada para definir el Plan de Gestión Ambiental.

Por otra parte, se incluye información provista por Pan American Energy SL respecto de las características del emplazamiento, condiciones de trabajo, realización y planes de gestión ambiental internos que se aplican a la obra.

### II.C.2 Relevamiento de Campo

Se efectuaron tres visitas al área del proyecto y sus alrededores, durante el mes de junio y julio de 2023, a fin de recabar datos para la caracterización ambiental del sitio. Se tomaron fotografías, se describieron perfiles de suelos y se efectuó un relevamiento de flora y fauna.

### II.C.3 Muestreo de Flora y Fauna

El estudio de la flora se realizó por medio de un reconocimiento directo de las especies presentes en el área, verificando las especies más características de las diferentes fisonomías. A su vez, se realizó un muestreo mediante el método de intercepción lineal de Canfield (1941), el cual consiste en medir la longitud de la vegetación que intercepta a una transecta lineal.

La fauna se relevó mediante observación directa en la zona del emplazamiento circulando por los caminos internos del yacimiento y mediante transectas relevadas a pie. También se observó la presencia de indicadores de fauna como son huellas, heces, cuevas, nidos, etc.

### II.C.4 Muestreo de suelo

El estudio de los suelos se llevó a cabo realizando una caracterización física del mismo (relieve, drenaje, cubierta superficial, vegetación), y definiendo los puntos a muestrear mediante GPS. Se procedió a la toma de muestras de suelo, mediante excavaciones con pala de 30 a 60 centímetros de profundidad, en función del desarrollo del suelo en cada sitio de muestreo. Por otro lado, se realizó la descripción general de cada uno de los horizontes de suelo de cada perfil tomado (profundidad, color, textura y estructura, consistencia, presencia de concreciones y/o moteados).

### II.C.5 Elaboración de la cartografía y fuentes de datos

La cartografía que se presenta en este informe, fue procesada por Hidroar S.A. utilizando información espacial georreferenciada provista por PAE SL en trabajos previos y con información propia o generada específicamente para el proyecto. Para ello, se utilizaron los software específicos ArcGis 10.1 (ESRI, 2012), el Global Mapper 10.0 y diversos software complementarios. Las imágenes satelitales fueron provistas por PAE S.L.

Toda la información geográfica se proyectó en coordenadas planas Gauss Krüger, con Marco de Referencia Pampa del Castillo. Los datos de campo se relevaron mediante un equipo GPS *Garmin*, modelo *Etrex 30*.

### II.C.6 Evaluación de Impactos y Plan de Gestión Ambiental

La metodología utilizada para la Evaluación de Impactos y elaboración del Plan de Gestión Ambiental, corresponde en parte a la propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993) y se complementa con la propuesta por la “Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Resolución 337/19).

La información ambiental se analizó cualitativamente en función de los datos de la obra, y de los datos obtenidos en el campo, integrando y valorando los mismos en Matrices de Impacto Ambiental. En ellas, se define la magnitud de los impactos producidos por las diferentes acciones del proyecto sobre los distintos factores ambientales. Los datos se integraron mediante un índice de valoración de impactos y luego se ponderaron considerando la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

A partir de las principales acciones causantes de potenciales afectaciones al ambiente, se elaboró un Plan de Gestión Ambiental donde se especifican las principales medidas de mitigación y su modo de aplicación, con objeto de reducir los impactos negativos y maximizar los impactos positivos.

## II.D. Autores

### Profesionales Responsables del informe

Lic. Julio Cotti Alegre – Biólogo. DNI 27.528.123.

Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental Nº 151.

### Colaboradores

Ing. Sebastián P. Angelinetti –Forestal. DNI: 27.792.122.

Lic. Marina San Martín – Gestión Ambiental. DNI: 32.234.948.

Mariano Valdez – Geólogo. DNI: 35.171.850.

Gabriela Yañez – Geóloga. DNI: 35.385.137.

Lic. Denise Meroni – Geóloga. DNI: 38.298.236.

Darío Fernando – Geólogo. DNI: 35.659.234.

## II.E. Marco legal

### Legislación Nacional

Se realizó una consulta a la página web de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, donde se puede encontrar una lista con las normativas vigentes en materia medioambiental de la República Argentina. La misma fue revisada y a continuación se citan aquellas normas que se relacionan con las actividades de la exploración y explotación de petróleo en la provincia del Chubut.

#### Leyes

- Ley Nacional N° 17.319/67 “Ley de Hidrocarburos”.
- Ley Nacional N° 20.284/73 “Disposiciones para la preservación del recurso aire”.
- Ley Nacional N° 22.421/81 “Conservación de la Fauna”.
- Ley Nacional N° 22.428/81 “Conservación y recuperación de la capacidad productiva del suelo”.

- Ley Nacional N° 23.918/91 “Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres”.
- Ley Nacional N° 23.919/91 “Humedales de importancia internacional como hábitat de especies de aves acuáticas migratorias”.
- Ley Nacional N° 24.051/92 “Residuos peligrosos” Habla de la gestión de los mismos, y establece los límites permisibles para distintos compuestos sobre el medio ambiente.
- Ley Nacional N° 24.375/94 “Convenio sobre la diversidad biológica”.
- Ley Nacional N° 25.612/96 “Convención sobre la lucha contra la desertificación”.
- Ley Nacional N° 25.335/00 “Enmiendas de la Convención RAMSAR de Humedales”. Aprueba las enmiendas a la Convención sobre los Humedales, adoptadas por la Conferencia Extraordinaria de las Partes Contratantes en la ciudad de Regina, Canadá, y el texto ordenado de la Convención sobre los Humedales.
- Ley Nacional N° 25.612/02 “Gestión integral de residuos industriales y de servicios”.
- Ley Nacional N° 25.670/02 “Presupuestos mínimos de gestión ambiental para el manejo de PCB’s.
- Ley Nacional N° 25.675/02 “General de Ambiente”. La misma habla de los presupuestos mínimos para la gestión sustentable del Ambiente, su preservación, protección biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
- Ley Nacional N° 25.679/02 “Declara de interés nacional al Choique patagónico”.
- Ley Nacional N° 25.688/02 “Presupuestos mínimos para la preservación, aprovechamiento y uso racional del ambiente”.
- Ley Nacional N° 26.011/04 “Convenio de Estocolmo para el uso de contaminantes orgánicos persistentes (PCB’s)”.
- Ley Nacional N° 25.916/04 “Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios”.
- Ley Nacional N° 26.190/06 “Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la generación de energía eléctrica”.

### **Resoluciones**

- Resolución conjunta N° 622/88-SE y N° 5/88-SAGP: Importes indemnizatorios a fundos superficiarios afectados por la actividad petrolera.
- Resolución N° 105/92 de la Secretaría de Energía: Normas y procedimientos para proteger el medio ambiente durante la etapa de exploración y explotación de hidrocarburos.
- Resolución N° 252/93 de la Secretaría de Energía: Guías y Recomendaciones para la ejecución de los Estudios Ambientales y Monitoreos de Obras y Tareas exigidos por Res. 105/92. Complementada por la Resolución N° 25/04.
- Resolución N° 342/93 de la Secretaría de Energía: Estructura de los Planes de Contingencia exigidos por Resolución SE N°252/93. Artículos 2 y 3 derogados por Resolución SE N°24/04.
- Resolución N° 224/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece los parámetros y normas técnicas tendientes a definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad según lo dispuesto en el Decreto N° 831/93.

- Resolución N° 250/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece categorías de generadores de residuos líquidos.
- Resolución N° 295/03 de la Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social: Aprueba especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modificación del Decreto N° 351/79. Deja sin efecto la Resolución N° 444/91-MTSS.
- Resolución N° 24/04 de la Secretaría de Energía: Compañías operadoras de áreas de exploración y/o explotación de hidrocarburos. Clasificación de los incidentes ambientales. Normas para la presentación de informes de incidentes ambientales.
- Resolución N° 25/04 de la Secretaría de Energía: Aprueba las normas para la presentación de los estudios ambientales correspondientes a los permisos de exploración y concesiones de explotación de hidrocarburos. Dichas normas sustituyen las Guías y Recomendaciones para la Ejecución de los Estudios Ambientales descriptas en el Anexo I de la Resolución N° 252/93 de la Secretaria de Energía.
- Resolución APN-SGAYDS 337/19. Aprueba documento “Guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental”.
- Resolución SE N°15/1992 “Manual de Gestión del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión”
- Resolución SE 77/1998 Sustituye el Manual de la Res. SE N°15/92 por el “Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico”.

### **Disposiciones**

Disposición 123/06 de la Subsecretaria de Combustibles: Aprueba las “Normas de protección ambiental para los sistemas de transporte de hidrocarburos por oleoductos, poliductos, terminales marítimas e instalaciones complementarias”. Abrogase la disposición N° 56 del 4 de abril de 1997 de la Subsecretaria de Combustibles, dependiente de la Secretaria de Energía, del Ex-Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.

### **Legislación Provincial**

- Ley N° 877/71. Declara como bienes del estado provincial a los yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.
- Ley N° 993/73. Aprueba el convenio para preservar el ambiente del Golfo Nuevo.
- Ley N° 1.119/73. Declara de interés público la Conservación del Suelo.
- Ley N° 1.126/73. Regla el destino de los fondos y la coparticipación municipal por regalías petroleras.
- Ley XVII N° 17 (antes Ley N° 1.921/81). Adhiere a la Ley Nacional N° 22.428, de fomento a la conservación de suelos.
- Ley N° 2.226/83. Modifica artículos 6 y 14 y agrega artículo 11 bis a la Ley 1.503 “Legislación ambiental de la provincia del Chubut”.
- Ley XVII N° 35 (antes 3.129/88). Ley de Canteras: Explotación de canteras. Reglamentada por Decreto XVII-N° 960/89.
- Ley XI N° 10 (antes ley 3.257/89). Conservación de la Fauna.



- Ley XI N° 11 (antes Ley N° 3.559/90). Régimen de las Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Reglamentada por Decreto N° 1.387/99.
- Ley XVII N° 53 (antes ley 4.148/95). Código de Aguas de la provincia del Chubut.
- Ley XI N° 18 (antes Ley 4.617/00). Crea el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley 2.161 y el artículo 4 de la Ley 4.217.
- Ley N° 4.630/00. Legisla sobre el rescate del patrimonio cultural y natural de la provincia del Chubut.
- Ley XI N° 35 (antes Ley 5.439/06). Código Ambiental de la provincia del Chubut.
- Ley V N° 4 (antes Ley XI N° 50). Establece las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia del Chubut.
- Ley N° 5.843/08. Modifica denominaciones (del Título V del Libro Segundo y Capítulo V del Título IX del mismo Libro), artículos (64 y 65) e inciso (“b” del art. 25) de la Ley XI N° 35 e incorpora el inciso f) al artículo 111 de la mencionada Ley.

**Decreto-Ley:**

- Decreto-Ley N° 1.503/77. Protección de las Aguas y de la Atmósfera: Medidas de Preservación. Reglamentada por Decreto N° 2.099/77.

**Decretos:**

- Decreto N° 2.099/77. Reglamenta el Decreto-ley N° 1.503.
- Decreto N° 439/80. Reglamenta la Ley N° 1.119 de Conservación de suelos.
- Decreto N° 1.675/93. Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.
- Decreto N° 10/95. Sobre la Actividad petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes.
- Decreto N° 1.153/95. Reglamentario de la Ley N° 4.032 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Anexos I, II, III, y IV.
- Decreto N° 1.387/98. Reglamenta la Ley XI N° 11.
- Decreto N° 216/98. Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia, Ley 4.148. Complementa en su reglamentación el Decreto 1.213/00.
- Decreto N° 1.636/04. Asigna a la Dirección General de Control Ambiental, Minería y Petróleo, dependiente de la Secretaría de Hidrocarburos y Minería, Ministerio de Coordinación de Gabinete, el carácter de Autoridad de Aplicación del Decreto 10/95 referido al control ambiental de la actividad hidrocarburífera.
- Decreto N° 1.975/04. Reglamenta el título VII de la Ley XI N° 18.
- Decreto N° 1.462/07. Reglamenta el título VIII de la Ley XI N° 18.
- Decreto N° 1.282/08. Procedimiento Sumarial Infracciones ambientales.
- Decreto 185/09. Reglamenta la Ley XI N° 35 “Código ambiental de la Provincia del Chubut”.

- Decreto N° 1.567/09. Registro hidrogeológico Provincial.
- Decreto N° 350/12. Plan de Educación Ambiental Permanente.
- Decreto 39/13. Establece que el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable como Autoridad de Aplicación llevará el Registro de Consultoría Ambiental, en el que deben inscribirse todas las personas físicas y/o jurídicas que realicen consultoría de evaluación ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut.
- Decreto 1.151/15. Establece el procedimiento a seguir ante incidentes ambientales ocurridos en los procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, explotación, perforación, producción, transporte y almacenaje de hidrocarburos.
- Decreto 998/16. Autoriza excepcionalmente la presentación como Informes Ambientales de Proyecto (procedimiento establecido por decreto 185/09) los estudios ambientales de parques eólicos, líneas eléctricas de alta y estaciones transformadoras asociadas, a ser presentados mediante “Programa Renovar (Ronda I)”.
- Decreto N° 1.003/16. Deroga Decreto 1.476/11 y Modifica artículos del Anexo I del Decreto N° 185/09, Incorpora los Anexos IX, X y XI y modifica asimismo los Anexos II y VIII del Decreto 185/09.
- Decreto N° 1.005/16. Deroga Decreto N° 1.456/11 y reglamenta parcialmente el Título VI, libro 2° de la Ley XI N° 35.

**Resolución:**

- Resolución N° 11/04. Establece la obligatoriedad de las Empresas operadoras, administradoras o explotadoras de áreas hidrocarburíferas, de presentar informes detallados de Pasivos Ambientales existentes en el área y Pozos activos, inactivos y abandonados producto de la actividad petrolera.
- Resolución N° 32/10. Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos.
- Resolución N°91/20. Reemplaza el Anexo IX del Decreto N° 1003/16, por el Anexo I de la presente Resolución.

Es importante remarcar que el presente informe se basa en el **Decreto N° 185/09**, el cual indica en su **Anexo IV** los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Estudio de Impacto Ambiental (EslA)**, presentado ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

## **II.F. Personas entrevistadas y entidades consultadas**

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se intercambió información con el responsable de Pan American Energy S.L., quien gestionó los requerimientos a través de los profesionales competentes de las áreas específicas.

### III. DATOS GENERALES

#### III.A. Empresa solicitante

Nombre: **Pan American Energy S.L.**

CUIT: 30-69554247-6

Domicilio real: Democracia 51, Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut.

Teléfono Área: (+54 297) 4499800

Domicilio legal: Av. Leandro Alem 1180. Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CP-1001)

Actividad Principal: Prospección, exploración y explotación petrolífera.

Página Web: <http://www.panamericanenergy.com>

#### III.B. Responsable técnico de la elaboración del proyecto

Nombre: **Pan American Energy S.L.**

Domicilio real: Democracia 51, Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut.

Teléfono Área: (+54 297) 4499800.

##### Responsable ambiental de la empresa

Empresa: **Pan American Energy S.L – Sucursal Argentina.**

Responsable Ambiental: Pablo Gorio.

Correo electrónico: [pgorio@pan-energy.com](mailto:pgorio@pan-energy.com)

#### III.C. Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental

Nombre: **HIDROAR S.A.**

CUIT: 30-61480232-0

Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental: N° 151.

Disposición del Registro: N° 02/20 SGAYDS.

Domicilio: Pablo Ortega 2568 Piso 1 Dpto. 2, Comodoro Rivadavia. provincia del Chubut.

Teléfono: +549 221 4511735.

Página Web: [www.hidroar.com](http://www.hidroar.com)

E-mail: [administracion@hidroar.com](mailto:administracion@hidroar.com)

#### III.D. Actividad principal de la empresa

La actividad principal de PAE S.L. es la exploración y producción de hidrocarburos, siendo en la actualidad una de las productoras de petróleo y gas natural de la Argentina, operando en las principales cuencas del país.

## IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

### IV.A. Descripción general

#### IV.A.1 Nombre del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental: Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV.

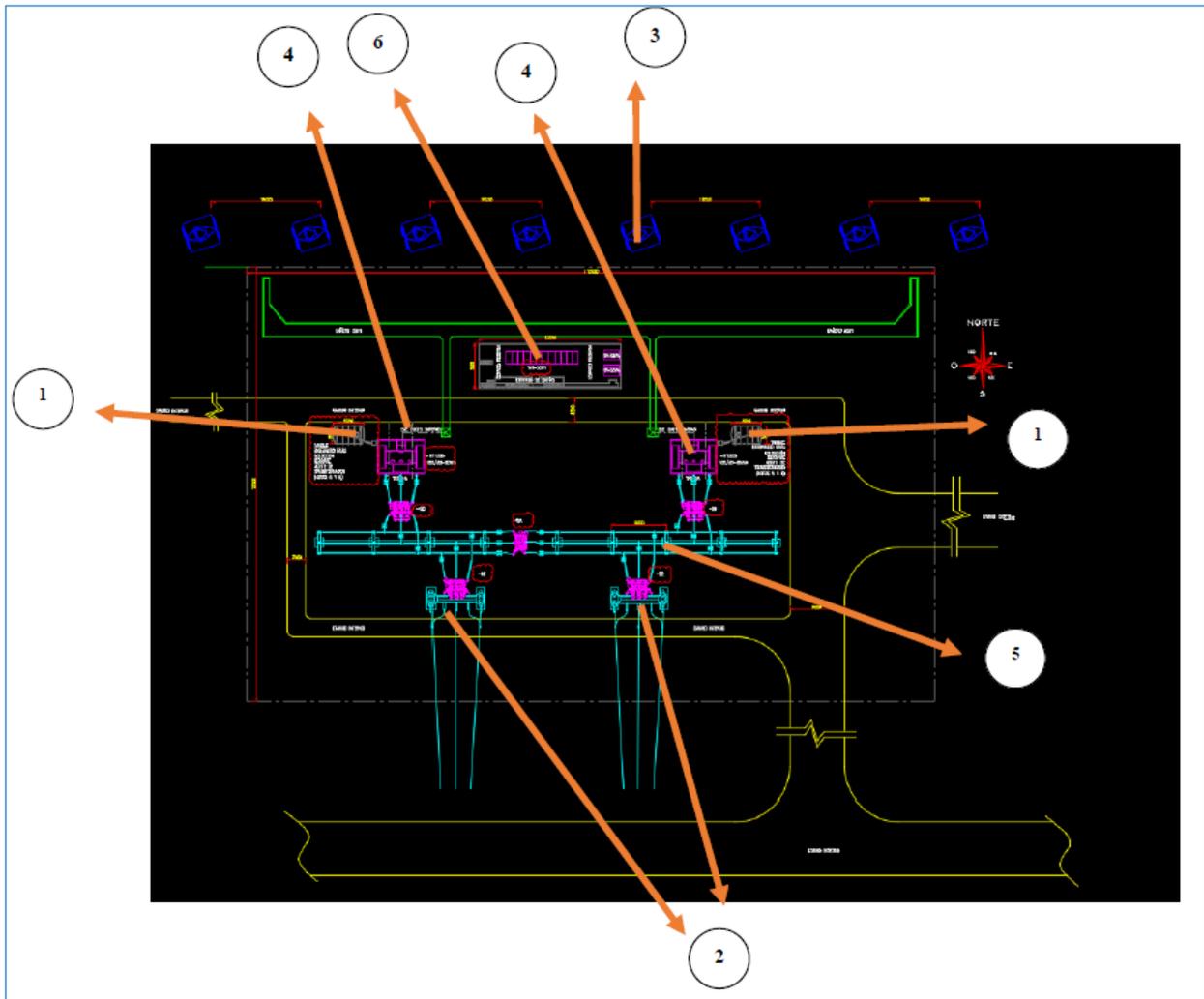
#### IV.A.2 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en el montaje de una estación transformadora en Zorro III, junto con el montaje de una nueva línea eléctrica de 132 Kv de 2x60 MVA de 46 km de longitud, que unirá las estaciones transformadoras de Resero II y Oriental II. Estas instalaciones son necesarias a efectos de afrontar los valores de producción e inyección proyectados en la zona, aumentar la confiabilidad y disponibilidad como así también descargar la ET OR2 y disminuir el riesgo de Down-Time en la producción por pérdida de back up. Asimismo, permitirá la posibilidad de realizar mantenimiento en la ET ZR2 sin necesidad de paro de ET OR2.

Actualmente, la ET OR2 se encuentra con un mayor porcentaje de carga y las proyecciones indican que estará al límite de su carga nominal para el año 2027, y debido a la lejanía de esta instalación, no es factible transferir carga a otras estaciones.

#### **Equipos a instalar**

- Dos (2) sumideros de 3 m<sup>3</sup>.
- Dos (2) pórticos de alimentación de 132 kV.
- Ocho (8) pórticos de 33 kV de salida.
- Dos (2) transformadores de 132/133 kV de 60 MVA.
- Construcción de sala de control de celdas de 33 kV, *shelter*.



**Imagen IV.1** Esquema de disposición de la instalación de la ET Z3. Siendo: 1 Sumidero; 2 Pórticos de alimentación; 3 Pórticos de salida; 4 Transformadores; 5 Barras de transferencia y 6 Edificio con celdas de 33 kV.

### Obras

- Construcción de locación estación transformadora.
- Construcción de locaciones de 30 x 30 m para 218 estructuras de suspensión. La ubicación de las estructuras de suspensión estará sujeta a la ingeniería de proyecto.
- Construcción de picada de mantenimiento de línea eléctrica de 5,4 m de ancho.
- Tendido eléctrico de 28 km desde ET R2 hasta ET Z3.
- Tendido eléctrico de 19 km aproximadamente desde la nueva estación transformadora Z3 hasta ET OR2.
- Instalar estructuras de suspensión.

### Obras civiles

- Construcción de fundaciones para estructura de suspensión.
- Bases de equipos.



- Se prevé utilizar 14 m<sup>3</sup> de hormigón por cada fundación de cada estructura de suspensión.

### Información técnica

Las estructuras que conforman la línea serán de hormigón pretensado tipo monoposte para sostenes de suspensión y de poste doble o triple para estructuras de anclaje y/o angulares de 21 m de altura libre (ver **Imagen** a continuación). La distancia entre estructuras será de entre 180 y 250 m, aproximadamente, con un total de 218 estructuras. La ubicación de las estructuras de suspensión estará sujetas a la ingeniería del proyecto.

Las fundaciones serán del tipo directo de hormigón armado, tipo monobloc.

En las estructuras se preverá la ocupación de una superficie de 30 m x 30 m (900 m<sup>2</sup>) como zona de trabajo, debiéndose realizar una plataforma de las mismas dimensiones en aquellas zonas de faldeos o con fuertes pendientes.

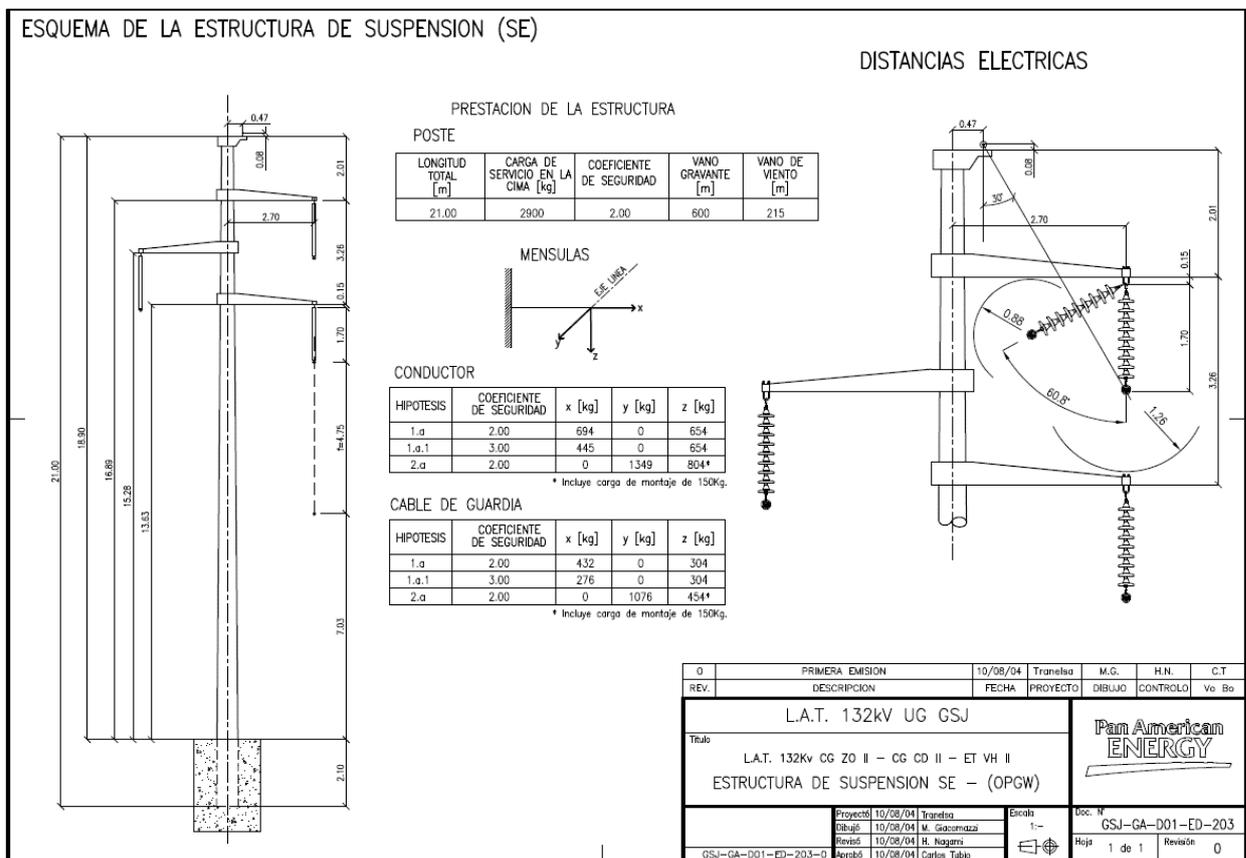


Imagen IV.2 Esquema de las estructuras de suspensión.

### IV.A.3 Marco legal, político e institucional

El desarrollo del presente estudio se basa en los contenidos requeridos en el Anexo IV del Decreto 185/09 y normas complementarias. El marco legal fue desarrollado en el punto II.E.

### IV.A.4 Proyectos asociados

La obra de instalación de la estación transformadora y el tendido de la línea eléctrica de alta tensión entre las Estaciones Transformadoras OR 2 y RE 2, no posee proyectos asociados.

#### IV.A.5 Vida útil

La vida útil del proyecto se estipula en 4 años.

#### IV.A.6 Políticas de crecimiento a futuro

Al momento PAE SL, no tiene prevista la ampliación de la red eléctrica.

#### IV.A.7 Ubicación física del proyecto

El área del proyecto se encuentra ubicada en los yacimientos Zorro, Resero y Oriental, del Área de Concesión Anticlinal Grande - Cerro Dragón, departamento Sarmiento, operada por Pan American Energy SL, Provincia del Chubut.

Se presenta a continuación una tabla con los datos de los superficiarios, unidades de superficie y lotes por donde la traza de la futura línea eléctrica, será tendida. Los datos fueron obtenidos de la base de datos geográficos de PAE.

Superficiario	Lote	Unidad de superficie
El Escorial Sociedad Ley Nº 19.550 Capítulo I, Sección IV	172	85, 86, 87, 89
Colla, Víctor H.	173	46
El Escorial Sociedad Ley Nº 19.550 Capítulo I, Sección IV	173	100, 101, 102,
El Escorial Sociedad Ley Nº 19.550 Capítulo I, Sección IV	169	99
Clemente, Guillermo B. y Clemente, Manuel A.	168	RT4V
Clemente, Martin Pedro Benito	RT3	58
Narvaiza, María L. y Narvaiza, Luis J.	14a	RT2V

**Tabla IV.1** Datos catastrales de los superficiarios, unidades de superficie y lotes por donde se proyecta la traza de la estación y la futura Línea Eléctrica.

### IV.B. Selección del sitio

#### IV.B.1 Selección del sitio y análisis de alternativas

El proyecto consiste en la construcción de la nueva estación transformadora Zorro III y en el tendido de dos tramos de la línea eléctrica de 132 kV, el primer tramo desde la estación transformadora Resero II hasta la futura estación transformadora Zorro III y el segundo tramo desde la futura estación transformadora Zorro III hasta la estación transformadora Oriental II.

Para la nueva instalación, se evaluaron diferentes sitios durante la fase de anteproyecto, teniendo en cuenta aspectos técnicos, operativos y ambientales.

Desde el punto de vista técnico-operativo, el área de estudio está dada por el desarrollo previsto en la zona y las infraestructuras existentes, debido a que resulta importante minimizar

las distancias de traslado. De esta forma, se analizaron los sitios más propicios desde el punto de vista ambiental y se consideraron dos alternativas posibles para el emplazamiento del proyecto. Dicho análisis puede consultarse en el [Anexo – Documentación PAE “Análisis de alternativas”](#).

En dicho documento, los factores tenidos en cuenta para el análisis de selección de alternativas tanto para la ET como para el tendido eléctrico, fueron: presencia de mallines, hidrogeología, hallazgos ambientales y movimiento de suelos.

- **Mallines:** se observó que la alternativa N°1 de la traza del tendido eléctrico atraviesa una zona de cañadón y planicie aluvial, en la que se evidencia presencia de mallines.
- **Hidrogeología:** la alternativa N°1 de la traza del tendido eléctrico atraviesa una planicie aluvial donde se evidencia la presencia de una laguna efímera. Además, dicha alternativa atraviesa dos cañadones con drenajes que se activan en épocas de lluvias torrenciales. A su vez, la estación transformadora se ubica sobre una planicie estructural en donde la profundidad del nivel freático se encuentra entre los 20 y 30 m b. t. n.
- En cuanto a **hallazgos ambientales** (piletas brotadas, antiguos derrames, etc.), a través del relevamiento realizado se pudo constatar la ausencia de los mismos para ambas alternativas.
- Con respecto al **movimiento de suelos**, para la construcción de la ET es recomendable buscar sitios con pendiente baja, ya que la locación de la estación tiene un solo nivel de platea. De esta forma, se busca reducir los volúmenes de corte y relleno necesarios en sitios con elevada pendiente.

Teniendo en cuenta el análisis de los factores anteriormente mencionados, la alternativa seleccionada es la N° 2 como la más recomendada para ubicar el nuevo proyecto.

- El área en donde está previsto instalar la nueva ET se ubica a 18 km de la ET R2 y a 13 km de la ET OR2. La ubicación de las estaciones transformadoras fue seleccionada en función del futuro desarrollo del área y previendo que la topografía sea beneficiosa para la instalación. Por dicha razón, no se evidenciaron diferencias significativas en el cálculo de movimiento de suelo de cada estación. El área analizada se ubica a nivel regional sobre planicie estructural a 700 m s. n. m., en el área no se evidencian drenajes y el nivel freático se ubica a más de 20 m s. n. t. n.
- En cuanto a infraestructura, no se encontraron diferencias significativas, ya que es necesario construir caminos de acceso de longitudes similares. Para la alternativa N° 1, se requiere el tendido eléctrico de 42 km, mientras que para la alternativa N° 2, el tendido eléctrico será de 46,6 km.
- Debido a la magnitud del proyecto, el mismo atravesará diversas geoformas, entre las más sensibles se evidencia el cañadón y la planicie aluvial que atraviesa la alternativa N° 1.

Como las diferentes alternativas de ubicación de las estaciones transformadoras no presentaron diferencias significativas, el análisis se centró en las trazas de los tendidos eléctricos. La traza del tendido eléctrico de la alternativa N° 1 es de menor longitud, esto permitiría reducir los costos de materiales y los impactos ambientales asociados a su construcción. Sin embargo,

dicha traza requiere atravesar sectores de posible desarrollo a futuro, también involucra el impacto ambiental de zonas sensibles, como son zona de mallines o áreas anegadizas con nivel freático superficial.

#### IV.B.2 Colindancias

En la zona de incidencia del proyecto, las actividades que se desarrollan son fundamentalmente las vinculadas a la industria hidrocarburífera y actividades rurales, asociadas en algunos casos a la cría de ganado ovino.

Se trata de un área impactada, entre otras cosas, por la presencia de caminos, picadas, locaciones de pozo, colectores, baterías, plantas, ductos y líneas eléctricas.

#### IV.B.3 Urbanización del área

El área de afectación de la obra se ubica en zona rural.

#### IV.B.4 Superficie requerida

La estación transformadora ocupará una superficie de 8.136 m<sup>2</sup>. El tendido de la línea será a lo largo de 46 km de longitud (ocupación lineal). Dicha línea estará suspendida en 218 estructuras. Asimismo, cada estructura requiere una superficie de trabajo de 30 m x 30 m. El camino de acceso tendrá 1.183 m de longitud. A su vez, se prevé instalar un obrador de 20 m x 10 m aledaño a la ET, cuya ubicación se definirá en obra.

Se detalla a continuación una tabla resumen de la superficie de ocupación de las obras de la instalación de la estación transformadora y del tendido de línea eléctrica de alta tensión.

Obra		Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Línea eléctrica		-	46.647	5,4	251.893,8
Caminos de acceso		1	1.183	8	9.464
Estructuras línea eléctrica	Área de trabajo	218	30	30	196.200
Estación transformadora		-	-	-	8.136
Obrador		1	20	10	200

**Tabla IV.2** Superficie de ocupación de las obras.

#### IV.B.5 Situación legal del predio

Los permisos de superficiarios sobre los que incide la obra (Nº 6648-CM-400, Nº 6649-CM-400, Nº 6650-CM-400, Nº 6651-CM-400, Nº 6652-CM-400 y Nº 6653-CM-400), se encuentran en gestión.

#### IV.B.6 Uso actual del suelo

En el área donde se desarrollarán las actividades el uso del suelo está asociado a infraestructura de la industria hidrocarburífera y actividad ganadera de los superficiarios.

#### IV.B.7 Vías de acceso

Se puede acceder al área de estudio desde la localidad de Comodoro Rivadavia (Provincia de Chubut), por la Ruta Nacional N° 26, transitando unos 66,2 Km hacia el oeste hasta el acceso principal a Cerro Dragón (Lat. -45,742553°.; Long. -68,289351°), desde allí hacia el sur por camino principal unos 26 km llegar al inicio de un camino con guardaganado (Lat. -45,908162°; Long. -68,413678°), de allí se continúan unos 6 km hacia el sur, luego continúan 7,3 km por una picada hacia el oeste donde se encontrará el área a construir la futura estación transformadora (ver [Mapa de Ubicación General](#)).

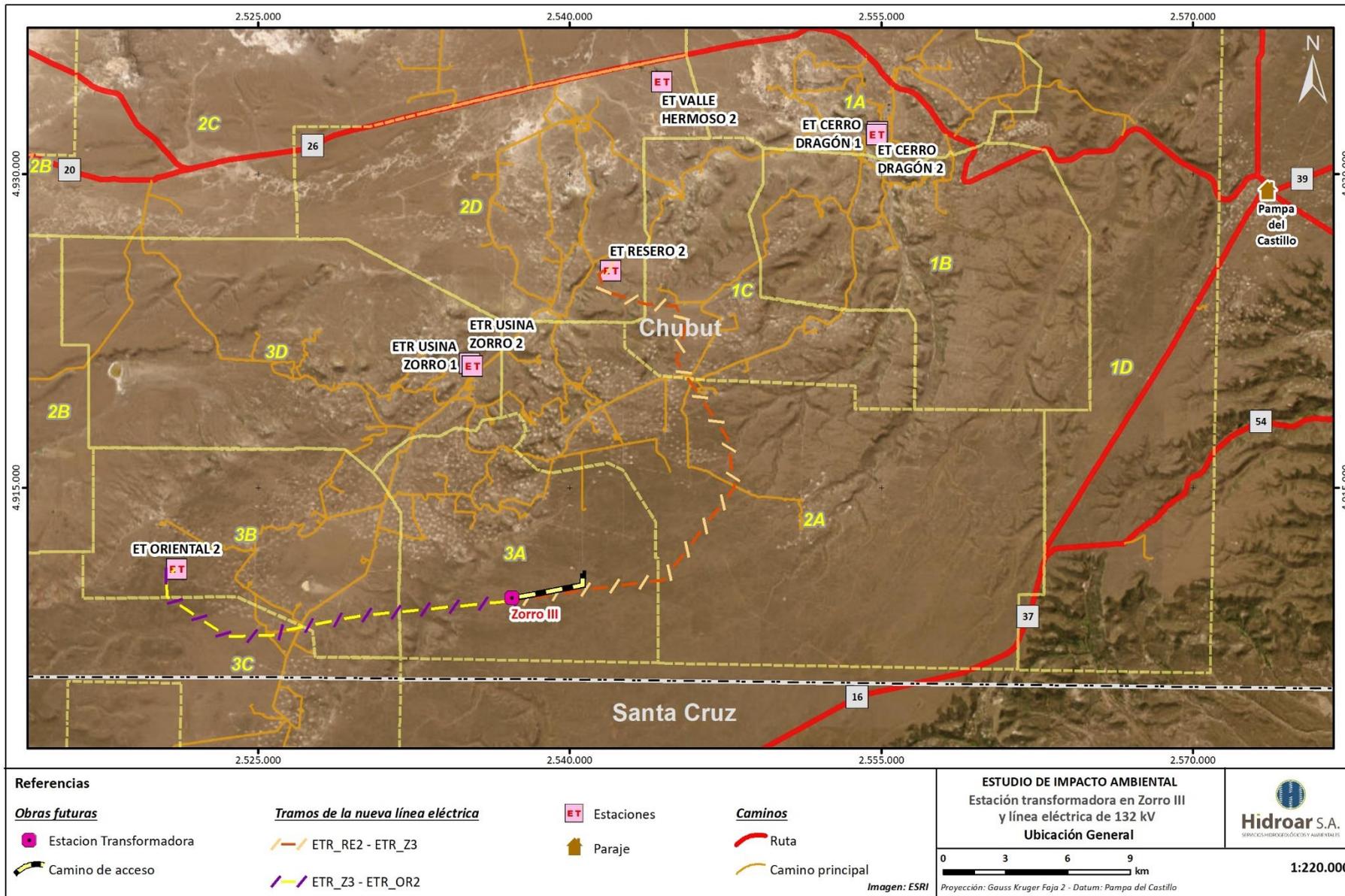
La ubicación de la futura estación transformadora y el punto donde se inicia y finaliza la traza de la futura línea eléctrica se presenta a continuación en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger faja 2 (Datum Pampa del Castillo), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84), en las [Tablas](#) a continuación.

Línea eléctrica	Coordenadas			
	Geográficas WGS-84		Gauss-Krüger Faja 2 (Datum Pampa del Castillo)	
	Latitud S	Longitud O	X	Y
<b>Inicio: ET RE2</b>	45° 49' 24,27"	68° 27' 43,31"	4.925.444	2.542.019
<b>Fin: ET OR2</b>	45° 57' 11,45"	68° 43' 50,45"	4.911.126	2.521.094

**Tabla IV.3** Coordenadas de ubicación de las instalaciones.

Estación transformadora Zorro III		Coordenadas			
		Geográficas WGS-84		Gauss-Krüger Faja 2 (Datum Pampa del Castillo)	
		Latitud S	Longitud O	X	Y
Vértices	<b>NE</b>	45° 57' 51,33"	68° 31' 19,29"	4.909.818	2.537.306
	<b>NO</b>	45° 57' 51,48"	68° 31' 25,28"	4.909.816	2.537.134
	<b>SO</b>	45° 57' 56,23"	68° 31' 25,14"	4.909.668	2.537.136
	<b>SE</b>	45° 57' 56,19"	68° 31' 17,26"	4.909.668	2.537.306

**Tabla IV.4** Vértices del área de la nueva estación transformadora Zorro III.



**Mapa IV.1** Ubicación General.

#### IV.B.8 Requerimientos de mano de obra

En el pico de la obra trabajarán 85 personas.

#### IV.B.9 Obras y servicios de apoyo

Se contará con:

- Tráiler para oficinas; comedor, vestuario;
- Servicio de transporte de personal;
- Servicio de comunicaciones;
- Provisión de agua potable;
- Suministros de energía;
- Servicios de transporte de materias primas e insumos;
- Servicio de retiro y disposición de residuos.

### IV.C. Preparación del sitio y construcción

#### IV.C.1 Programa de trabajo

Las tareas asociadas a la construcción de la nueva estación transformadora tendrán una duración de aproximadamente 500 días y la construcción del tendido eléctrico tendrá una duración de aproximadamente de 515 días.

A continuación, se presenta un cronograma tentativo de las obras a realizar para la construcción de la nueva Estación Transformadora.

Tareas	Semanas	Equipos	Personas
Construcción de locación	4	Camiones	10
		Motoniveladora	
		Topadora	
Obra civil	20	Camión mixer	25
Montaje Electromecánico	64	Moto soldadoras	40
		Hidrogrúa	
		Grúas	
Ensayo y mediciones	2	Equipos de medición y control	10

Tabla IV.5 Programa de trabajo de la ET.

A continuación, se presenta un cronograma tentativo de las obras a realizar para la construcción del tendido eléctrico.

Tareas	Semanas	Equipos	Personas
Construcción de camino de mantenimiento y locación de estructuras de suspensión	16	Camiones	10
		Motoniveladora	
		Topadora	
Obra civil	30	Camión mixer	25
Montaje Electromecánico	60	Moto soldadoras	40
		Hidrogrúa	
		Grúas	
Ensayo y mediciones	2	Equipos de medición y control	10

**Tabla IV.6** Programa de trabajo del tendido eléctrico.

## IV.C.2 Preparación del terreno

### **Montaje de línea eléctrica y construcción Estación transformadora Zorro III**

Para el montaje de la línea aérea de alta tensión, será necesario realizar locaciones cuya superficie será de 30 m por 30 m, donde se montarán las estructuras de sostén de la futura línea. La distancia entre estructuras varía en función de la topografía, de acuerdo a la misma, está proyectado instalar 218 estructuras. Esto se definirá en la ingeniería del proyecto.

La secuencia general del proceso de construcción de la línea de alta tensión es la siguiente:

1. En los puntos definidos por el replanteo topográfico, para la ubicación de las estructuras portantes de hormigón armado, se ejecutarán las excavaciones mecánicas, con las dimensiones especificadas por la ingeniería de detalle, para luego construir la fundación de hormigón armado que soportará la estructura vertical en hormigón premoldeado.
2. Cuando las fundaciones estén disponibles para su carga, se transportarán las columnas de hormigón premoldeado y se instalarán con una grúa dentro de dicha fundación.
3. Posteriormente se realizarán los trabajos de instalación y conexión de la puesta a tierra (PAT) de las estructuras instaladas.
4. El proceso descrito en los puntos anteriores, se repetirá hasta completar todas las estructuras correspondientes a un tramo de amarre.
5. Posteriormente se transportarán e instalarán los aisladores y herrajes de cada piquete. Finalizadas estas tareas en un tramo de amarre específico, se procederá con el tendido los conductores de fase y el hilo de guardia.
6. El siguiente punto de la secuencia consiste en el tensado y flechado de cada conductor para un tramo específico.
7. Se repetirá el proceso anterior en cada uno de los tramos que conforman la traza.
8. También, se instalarán los carteles y calibres requeridos en toda la traza de la LAT.
9. Esta secuencia finaliza con la ejecución de los ensayos y protocolos de aceptación de la LAT y su entrega al grupo de PAE, Operaciones de energía.

### *Medidas adoptadas en el diseño*

Desde el diseño se adoptaron medidas tendientes a reducir los riesgos ambientales y de seguridad, y simultáneamente cumplir con objetivos de consumos mínimos de energía, como asimismo, prolongando la vida de sus equipos y minimizando sus roturas y tasas de corrosión.

En todas las etapas del proyecto se deberá contemplar consideraciones ambientales para asegurar que el proyecto y sus desarrollos se esfuercen por minimizar el impacto ambiental. A continuación se presentan las medidas adoptadas:

- Los equipos contarán con distanciamientos de seguridad intrínsecos, de manera que un inconveniente en uno de los equipos no se transfiera a otros, de la misma forma, los caminos circundantes a la estación tienen una distancia determinada para preservar la seguridad de los transeúntes e instalaciones.
- La Instalación dispondrá de extintores de acuerdo al cálculo de carga de fuego de la instalación.
- Los cables a utilizar serán, en todos los casos, del tipo armado (antirroedor) con armadura de acero helicoidal y se tenderán respetando los esquemas típicos de esta instalación.
- Las estructuras que conforman la línea serán de hormigón pretensado tipo monoposte para sostenes de suspensión y de poste doble o triple para estructuras de anclaje y/o angulares.
- Las fundaciones serán del tipo directo de hormigón armado, tipo monobloc.
- En los puntos definidos por el replanteo topográfico, para la ubicación de las estructuras portantes de hormigón armado, se ejecutarán las excavaciones mecánicas, con las dimensiones especificadas por la ingeniería de detalle, para luego construir la fundación de hormigón armado que soportará la estructura vertical en hormigón premoldeado.
- El tendido eléctrico estará conformado por líneas aéreas simple terna en 132 kV.
- Previo al montaje de las estructuras metálicas y del equipamiento, se construirá una malla de puesta a tierra a la que irán conectadas.
- Todos los equipos estarán montados sobre base de hormigón.
- La locación de la estación contará con un cerco perimetral tipo olímpico conectado a la red de puesta a tierra.
- Los transformadores estarán en el interior de un recinto de hormigón individual vinculado cada uno a un sumidero de 3 m<sup>3</sup>.
- La Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media y Alta tensión de la asociación Electrotécnica Argentina (AEA95301) establece para campos eléctricos, un límite de 3 kV/m al borde de la franja de servidumbre, medido a 1 m del nivel del suelo. Para campos magnéticos, un valor límite de 25 uT al borde de la franja de servidumbre, medido a 1 m del nivel del suelo.



### Estimación del desbroce

Los cálculos de desbroce fueron obtenidos a partir de la cobertura vegetal promedio observada en el sitio donde se construirá la estación transformadora y a lo largo de la traza de la futura línea eléctrica. Para la estimación de la superficie se tomó en cuenta el área de afectación para el montaje de cada una de las 218 estructuras y caminos de acceso.

A continuación, se presenta la siguiente tabla con la estimación del desbroce:

Tarea a realizar	Tipo de terreno	Superficie (m <sup>2</sup> )	Cobertura Vegetal (%)	Desbroce (m <sup>2</sup> )
Área de trabajo para montaje de estructuras de suspensión (218 estructuras)	Natural	196.200	45	88.290,0
Camino de acceso a ET Z3	Natural	9.464	45	4.258,8
Área de instalación estación transformadora	Natural	8.136	45	3.661,2
Obrador	Natural	200	45	90
<b>Total</b>				<b>96.300,0</b>

**Tabla IV.7** Estimación del desbroce.

### Movimiento de suelos

Será necesario realizar movimientos de suelo para el montaje de las estructuras de suspensión y para la instalación de la estación transformadora. La estimación del movimiento de suelo es directamente proporcional a la pendiente dominante en el área, motivo por el cual se vinculan exclusivamente con la superficie afectada.

Se presenta a continuación una tabla con el movimiento de suelo estimado.

Tarea a realizar	Corte (m <sup>3</sup> )	Relleno (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )	Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Ripio (m <sup>3</sup> )
Locación	0	430	430	-	8.136	1.220,4
Camino	125	65	-60	1.183	9.464	946,4
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>495</b>	<b>370</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.166,8</b>

**Tabla IV.8** Movimiento de suelo para camino y locación de la ET.

Se prevé utilizar 2.166,8 m<sup>3</sup> de áridos proveniente de la cantera N° 3.027 (ver Permiso 5534-ED-400 en Anexos) y un movimiento de suelos de 370 m<sup>3</sup> para la construcción del camino de acceso y la locación de la ET.

Tarea a realizar	Cantidad	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Profundidad (m)	Movimiento de suelo (m <sup>3</sup> )
Área de trabajo para montaje de estructuras de suspensión	218	30	30	900	0,5	98.100

**Tabla IV.9** Movimiento de suelo asociado al montaje de las estructuras de suspensión.

Se estima un movimiento de suelo de 98.100 m<sup>3</sup> para el montaje de las estructuras de suspensión.

#### IV.C.3 Equipos utilizados

- Camiones.
- Moto niveladora.
- Moto soldadoras.
- Grúas.
- Topadora.
- Camión mixer.
- Hidrogrúas.
- Equipos de medición y control.

#### IV.C.4 Materiales

Se estima el uso de **2.166,8 m<sup>3</sup>** de ripio para el proyecto, de los cuales 1.220,4 m<sup>3</sup> serán para el enripiado de locación y 946,4 m<sup>3</sup> serán para el enripiado de camino, que poseen un área de 8.136 y 9.464 m<sup>2</sup> respectivamente.

#### IV.C.5 Personal requerido

En las tablas a continuación se presentan la cantidad de personas estimadas para el proyecto y la distribución del personal de las diferentes cuadrillas de trabajo.

Tareas para construcción de ET Z3	Personas
Construcción de locación	10
Obra civil	25
Montaje electromecánico	40
Ensayo y mediciones	10
<b>Total</b>	<b>85</b>

Tabla IV.10 Personal requerido para construcción ET Z3.

Tareas para montaje de tendido eléctrico	Personas
Construcción de camino de mantenimiento y locación de estructuras de suspensión	10
Obra civil	25
Montaje electromecánico	40
Ensayo y mediciones	10
<b>Total</b>	<b>85</b>

Tabla IV.11 Personal requerido para montaje de tendido eléctrico.

#### IV.C.6 Requerimientos de energía

##### Electricidad

El obrador contará con dos (2) grupos electrógenos (alternando su operación) con motor Diésel capacidad 100 KVA.

##### Combustible

Se proveerá con un camión de provisión de combustible, lubricantes y mantenimiento para máquinas viales. Esto será *in situ*, ya que no está previsto el almacenamiento de combustible. Se estima el consumo de 1.000 m<sup>3</sup>.

#### IV.C.7 Requerimientos de agua

El uso de agua para realizar para compactar la locación y caminos se extraerá de los sitios habilitados al momento de realizar la obra, en cumplimiento a la legislación vigente (ver Permiso 206-23 AGRH-IPA en *Anexos*). Se estima que se necesitará aproximadamente 30 m<sup>3</sup> para el compactado de locación y camino.

El hormigón se provee en camiones *mixer*, por lo que se calcula que se utilizarán aproximadamente 500 m<sup>3</sup> de agua.

Por otra parte, agua para consumo humano se proveerá en bidones de agua potable, suministrándola a través de dispensadores suficientes para garantizar el suministro requerido y distribuidos adecuadamente con este objeto, considerando las variaciones estacionales y las actividades realizadas. En promedio se calculan dos litros de agua por persona por día.

#### IV.C.8 Residuos sólidos generados

PAE no prevé generar residuos peligrosos en ninguna de las etapas. En caso de que los mismos sean generados por la contratista, se gestionarán acorde a la legislación vigente. No se generarán residuos petroleros.

##### ***Gestión***

Los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, se clasifican para optimizar su gestión, siendo algunos factores determinantes el tipo de tratamiento que reciben y la legislación dentro de la cual se encuentran comprendidos.

La clasificación general de residuos diferencia los siguientes grupos, Petroleros, Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Plásticos, Metales, Orgánicos y No desechables.

A continuación, se describe la gestión de cada clasificación a generarse durante el desarrollo del proyecto.

##### **1. Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

##### ***Identificación***

Esta clasificación contempla residuos que son tratados mediante incineración pirolítica en el Centro de Gestión de Residuos (ubicado en Valle Hermoso) y que no se encuentran afectados con hidrocarburos.

Se incluyen papeles, cartones, telas, entre otros.

##### ***Punto de generación***

- ✓ Los residuos que comprenden este grupo son almacenados en cada punto de generación en bolsas de color amarillo.
- ✓ Las bolsas llenas se depositan en contenedores. En caso de no disponer de un contenedor específico, respetando siempre el color de la bolsa amarilla, puede colocarse compartiendo el contenedor con residuos plásticos embolsados.
- ✓ Las bolsas se cierran correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.

- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, le coloca el correspondiente precinto numerado.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de este tipo de residuos pueden ser dispuestos en los cestos para residuos Urbanos alojados en los “clasificadores de tres cestos” que se encuentran dispuestos en los caminos internos del yacimiento y en las instalaciones.

#### *Transporte, Disposición y Tratamiento*

El transporte de contenedores con residuos Urbanos es realizado por contratistas al servicio de PAE.

En aquellos casos en los cuales la generación de residuos urbanos sea eventual y no amerite el envío de contenedor debido a su reducido volumen, el generador puede transportarlo en vehículo propio hasta el Centro de Gestión de Residuos (CGR).

Dentro del CGR, las bolsas son controladas, acondicionadas e incineradas mediante hornos pirolíticos de doble cámara propiedad de PAE ubicados en el CGR.

Con la finalidad de tratar de forma más eficiente la gestión de los residuos asimilables a RSU, PAE cuenta con una sub-clasificación de los mismos que se detalla a continuación:

### **2. Orgánicos**

#### *Identificación*

Esta clasificación contempla residuos orgánicos generados únicamente en los comedores de los campamentos permanentes de PAE. Considerando las cantidades, el resto de los residuos orgánicos generados en la UG son clasificados como asimilables a residuos Urbanos.

Se incluyen restos de comida, peladuras, cáscaras de fruta, yerba, café, y otros comestibles. También césped cortado, ramas y hojas o similares.

#### *Punto de generación*

- ✓ Este tipo de residuos son almacenados en cada comedor de PAE en bolsas de color verde.
- ✓ Las bolsas llenas se depositan en contenedores. Los mismos cuentan con tapa.
- ✓ Las bolsas se cierran correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, le coloca el correspondiente precinto numerado.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de residuos Orgánicos pueden ser dispuestos en los cestos para residuos Urbanos alojados en los “clasificadores de tres cestos” ubicados en los caminos internos del yacimiento y en las instalaciones.

#### *Transporte, Disposición y Tratamiento*

El transporte de contenedores con residuos orgánicos es realizado por contratistas al servicio de PAE.

En aquellos casos en los cuales la generación de residuos orgánicos sea eventual y no amerite el envío de contenedor debido a su reducido volumen, el generador puede transportarlo en vehículo propio hasta el Centro de Gestión de Residuos (CGR).

Dentro del CGR, las bolsas son controladas, acondicionadas e incineradas mediante hornos pirolíticos de doble cámara propiedad de PAE ubicados en el CGR.

### **3. Plásticos**

#### *Identificación*

Esta clasificación contempla residuos plásticos que no se encuentren afectados con hidrocarburos.

Se incluyen envases plásticos, envoltorios, bolsas, botellas plásticas, botellones de agua, vasos plásticos, entre otros.

#### *Punto de generación*

- ✓ Este tipo de residuo se almacena en cada punto de generación en bolsas de color blanco.
- ✓ Las bolsas llenas se depositan en contenedores. Estas bolsas pueden depositarse compartiendo el contenedor con bolsas que contengan residuos urbanos embolsados.
- ✓ Las bolsas se cierran correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, le coloca el correspondiente precinto numerado.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de este tipo de residuos pueden ser dispuestos en los cestos para residuos Plásticos alojados en los “clasificadores de tres cestos” ubicados en los caminos internos del yacimiento y en las instalaciones.

#### *Transporte y Disposición transitoria*

El transporte de contenedores con residuos Plásticos es realizado por contratistas al servicio de PAE.

Dentro del CGR, las bolsas son acondicionadas a la espera de su transporte.

#### *Tratamiento*

Una vez acopiados, los residuos plásticos son transportados a una planta de reciclaje fuera del yacimiento. Producto de ese tratamiento se obtienen bolsas de material reciclado, las cuales son adquiridas por PAE y utilizadas en la gestión de los residuos de todo el yacimiento.

### **4. Metales y Chatarra**

#### *Identificación*

Esta clasificación contempla todos los metales que se generan dentro de la UG.

Se incluyen envoltorios metálicos, latas de conserva vacías, cables, chapas, envases metálicos, entre otros.

### *Punto de generación*

- ✓ Debido a las características de estos residuos, se colocan sin ser embolsados en contenedores.
- ✓ Sólo se utilizan bolsas de color azul en los cestos que se encuentran dentro de los campamentos de PAE. Estas bolsas son precintadas.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de este tipo de residuos pueden ser dispuestos en los cestos para Metales alojados en los “clasificadores de tres cestos” ubicados en los caminos internos del yacimiento y en las instalaciones.

### *Transporte y Disposición transitoria*

El transporte de contenedores con residuos Metálicos es realizado por contratistas al servicio de PAE.

Dentro del CGR o en cualquier otro lugar destinado para tal fin, las bolsas y los metales a granel son depositados a modo de disposición transitoria quedando a la espera de su tratamiento.

### *Tratamiento*

Una vez acumulado, se coordina su venta como materia prima para procesos metalúrgicos.

#### **5. Residuos No Desechables**

Son residuos que por sus características no pueden ser dispuestos en una misma clasificación, debido a que cada uno de ellos posee distintas utilidades luego de ser generado, principalmente reutilización y donación. Se incluyen maderas, escombros, entre otros.

#### **6. Residuos de disposición condicionada**

Son residuos que por sus características de peligrosidad no pueden ser dispuestos junto a otros residuos. Se encuentran vinculados a legislaciones específicas que demandan mayores controles al momento de su gestión. Se incluyen:

- ✓ Acumuladores de energía: pilas y baterías de baja capacidad utilizadas en dispositivos de bajo consumo propiedad de PAE; y baterías y/o acumuladores de gran capacidad (utilizados en vehículos, equipos de telecomunicación y equipos electrónicos de alto consumo). Los acumuladores deberán disponerse en recipientes estancos identificados con los pictogramas correspondientes. Una vez colmada su capacidad deberá acordarse con el sector Ambiente el retiro para su gestión. Los acumuladores y/o baterías serán entregadas al depósito donde se completará el registro RO 03.05.10.
- ✓ Baterías plomo ácido: Existen diferentes tipos de baterías de plomo ácido que se pueden clasificar según las características de alguno de sus elementos. Las Baterías agotadas son recibidas por el sector de Depósito y acumuladas en un predio acondicionado en Cerro Dragón desde donde se realice el recambio/devolución a los proveedores.
- ✓ Cartuchos de chorro de tinta/laser: Los cartuchos de las impresoras propiedad de PAE cuentan con un servicio de reciclado por parte de la empresa abastecedora. El sector de IT es el responsable por el recambio de los cartuchos

y la disposición transitoria en cestos en las oficinas Cerro Dragón y Koluel Kaike. Una vez colmados los cestos estos se trasladan hacia el Depósito donde se disponen en un contenedor de mayores dimensiones y desde donde son retirados y trasladados por la empresa recicladora. En el caso de los cartuchos de chorro a tinta, estos son enviados a una empresa local que realiza el reciclado y el reuso de partes. En el caso de cartuchos laser son devueltos al proveedor según contrato.

- ✓ Residuos de enfermería: son principalmente solidos con restos de sangre y fluidos corporales, residuos orgánicos provenientes de prácticas médicas, algodones, vendas, gasas, jeringas, materiales descartables, guantes con sangre u otras sustancias putrescibles o medicamentos vencidos. Los sitios generadores de este tipo de residuos son las Enfermerías en Cerro Dragón y Koluel Kaike. Los residuos se disponen en bolsas rojas, dentro de recipientes desechables identificados y utilizados únicamente para tal fin. Un transportista habilitado traslada las cajas hacia el sitio de tratamiento y disposición final del yacimiento.
- ✓ Aceites minerales usados: los mismos son reingresados al proceso de petróleo. Son colectados en tambores o recipientes estancos, dispuestos en recintos contenedores apropiados.
- ✓ Filtros con aceite: se generan a partir del mantenimiento de equipos tales como motores de combustión interna, centrales de lubricación, compresores, entre otros vinculados a instalaciones de PAE. Estos deberán acopiarse en bolsas color magenta y se depositan en tambores o en contenedores identificados en los SEG. El retiro de estos deberá gestionarse con el sector Ambiente de PAE.
- ✓ Latas y recipientes con restos de pintura: serán embolsados en bolsas de color magenta y acopiado transitoriamente en contenedores estancos.
- ✓ Sólidos con productos químicos: son residuos generados a partir de los servicios de dosificación en campo y de laboratorios. Los residuos embolsados serán transportados internamente desde el punto de generación hacia un punto estratégico ubicado dentro del yacimiento. Este transporte debe ser efectuado por la contratista encargada de la distribución y manipulación de productos químicos habilitada para ello.
- ✓ Lámparas: las lámparas fluorescentes, mezcladores y bajo consumo surgen del recambio de luminarias en oficinas, instalaciones y equipos. Todas las lámparas agotadas se dispondrán en su mismo embalaje evitando que las mismas se rompan. Estos embalajes deberán depositarse en contenedores estancos identificados ubicados en los SEG, desde los cuales se deberá coordinar con el sector de Ambiente su traslado.

#### IV.C.9 Efluentes líquidos

Las aguas grises y negras se gestionarán a través de sistemas sépticos adecuados. Todos los campamentos que organiza PAE como consecuencia de sus actividades y los de sus contratistas cuentan con plantas fijas adecuadas a la Res. MAyCDS N° 32/10.

PAE permanentemente continúa con la gestión y monitoreo de sus plantas de tratamiento distribuidas en el área de operaciones y evaluando alternativas para mejorar su sistema de recolección y tratamiento de estos efluentes de las instalaciones temporarias.

Toda otra instalación que no constituya un campamento sino un asentamiento temporal y provisorio, impide el uso de cualquier sistema séptico diferente al actualmente utilizado, por motivos vinculados al tiempo de residencia de las aguas, al volumen manejado y a la efectividad del uso de plantas móviles.

#### IV.C.10 Emisiones a la atmósfera

Se limita al uso de maquinaria y equipos durante la etapa constructiva.

#### IV.C.11 Residuos semisólidos

No serán generados.

#### IV.C.12 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Finalizadas las obras se procederá al retiro del obrador (oficina, vestuario, comedor). Luego de ello se llevará a cabo el retiro de los residuos, los cuales serán dispuestos acorde al Sistema de Gestión de PAE S.L.

### IV.D. Etapa de operación y mantenimiento

#### IV.D.1 Programa de operación

La función de la estación transformadora es suministrar la alimentación eléctrica necesaria para abastecer el crecimiento de la demanda actual y futura del Sistema Eléctrico de PAE. La estación transformadora alimentará en 33kV a: SET ZR4, SET ZR5, SET ZR6, SET ZR7, SET OR3, SET OR4, SET PIAS ZR3, SET PIAS ZR4.

Además de operarse con la debida seguridad para su personal y equipos, el objetivo debe lograrse con consumos mínimos de energía, como, asimismo, prolongando la vida de sus equipos y minimizando sus roturas.

Las siguientes rutinas de mantenimiento son importantes para asegurar una buena operación de la SET y prolongar la vida útil de los equipos minimizando la corrosión y las reparaciones:

1. Todos los operadores y supervisores deberán estar familiarizados con las limitaciones de los equipos y nunca deberán operar la unidad de alguna manera que ponga en riesgo la seguridad del personal o del equipamiento. Nunca operar los equipos fuera de sus límites permitidos de presión y/o temperatura indicados en la placa de referencia.

2. Cada pieza de cada equipo deberá tener su programa de mantenimiento y deberá ser operada según las recomendaciones de su fabricante. Referirse a los manuales de cada uno de ellos para instrucciones específicas.

El tendido eléctrico vinculará estaciones ET RE2 y ET OR2 y dará respaldo a la línea de 132 kV (tramo ET ZR2 – ET OR2) a fin de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de este, para evitar impactos en el sistema eléctrico que puedan ocasionar *Down-Time* en la Producción por

pérdida de *Back Up*. Así mismo, permitir la posibilidad de realizar mantenimiento en ET ZR2 sin necesidad de paro de ET OR2.

**IV.D.2 Recursos naturales del área que serán aprovechados.**

No aplica.

**IV.D.3 Requerimientos del personal**

El personal de mantenimiento será eventual a las tareas de mantenimiento que surjan sobre la base de las inspecciones y monitoreos periódicos indicados en el Programa de operación.

**IV.D.4 Materias primas e insumos por fase de proceso.**

Estará sujeto a las tareas de mantenimiento eventuales necesarias para el funcionamiento de la línea eléctrica.

**IV.D.5 Subproductos por fase de proceso**

No aplica.

**IV.D.6 Productos finales**

No aplica.

**IV.D.7 Forma y características de transporte**

Para las recorridas de mantenimiento y monitoreo se utilizarán camionetas y eventualmente algún otro vehículo o maquinaria acorde a las necesidades.

**IV.D.8 Medidas de higiene y seguridad a ser adoptadas**

Serán las correspondientes al Plan de Seguridad e Higiene desarrollado en el punto VIII.E del presente informe.

**IV.D.9 Requerimientos de energía**

Durante la etapa operativa del proyecto, el uso de combustible es una variable que no aplica en forma directa al funcionamiento del mismo. El consumo de combustible se limita a los vehículos utilizados en el mantenimiento de las instalaciones.

**IV.D.10 Requerimientos ordinarios y excepcionales de agua potable, cruda y de reuso**

No será necesario el uso de agua durante la etapa operativa del proyecto.

#### IV.D.11 Residuos sólidos generados.

En el apartado III.C.9 del presente informe, se detalló la gestión integral de cada una de las corrientes de residuos que potencialmente se pueden generar en las distintas etapas. Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se pueden generar residuos sólidos urbanos.

#### IV.D.12 Biosólidos

No aplica.

#### IV.D.13 Efluentes líquidos continuos e intermitentes

No aplica.

#### IV.D.14 Emisiones a la atmosfera.

No aplica. La obra no posee fuentes emisoras (fijas y móviles) de emisiones gaseosas y/o particuladas.

#### IV.D.15 Residuos semisólidos

No aplica.

#### IV.D.16 Niveles de ruido.

La operación de la estación transformadora y línea eléctrica podría generar ruidos por sí misma ante ciertas condiciones atmosféricas. Asimismo, podrían generarse otros ruidos durante las recorridas semestrales de monitoreo, producto del uso vehicular o por alguna tarea de mantenimiento o por acción del viento.

#### IV.D.17 Radiaciones ionizantes y no ionizantes

Entre las energías no ionizantes, se presenta la energía electromagnética. Los campos eléctricos y magnéticos están presentes dondequiera que haya un flujo de corriente eléctrica. Los campos eléctricos son generados por cargas eléctricas y los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas (es decir, una corriente). La intensidad de ambos tipos de campo alcanza su nivel más alto junto a la fuente y disminuye conforme aumenta la distancia con respecto a la misma. Para atender los efectos (tal como se indica en la Resolución de la SE 77/1998), se adoptan los siguientes valores límites:

a) Campo eléctrico: Se adopta el valor límite superior de campo eléctrico de tres kilovoltios por metro (3 kV/m), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro (1 M) del nivel del suelo.

El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no deberán superar el límite de seguridad de cinco miliamperios (5mA).

b) Campo de inducción magnética:

Se adopta el siguiente valor límite superior de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores: doscientos cincuenta mili gaussios (250 mG), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un metro (1) del nivel del suelo.

El nivel máximo de campo de inducción magnética, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto en régimen permanente, debido al contacto con objetos metálicos largos cercanos a las líneas, no deberán superar el límite de salvaguarda de cinco miliamperios (5mA).

De acuerdo a las características de diseño del presente proyecto se cumplirá con la legislación correspondiente en relación al campo eléctrico y magnético, es decir los niveles no superarán los máximos indicados.

## IV.E. Etapa de abandono

### IV.E.1 Programas de restitución del área

Al momento de proceder a la desafectación de las instalaciones, ya sea por culminar la vida útil como por realizar el reemplazo por otras, se procederá al retiro de las instalaciones desafectadas para su adecuada disposición final, realizando las tareas de recomposición del sitio que fueran necesarias en función del grado de afectación del proyecto sobre el medio.

- ✓ Remover todas instalaciones superficiales.
- ✓ Trasladar los equipos desafectados hacia los almacenes de PAE.
- ✓ Demoler las estructuras de mampostería en el sitio de la obra y disposición en sitios habilitados.
- ✓ Limpiar el sitio y retiro de todos los residuos. La gestión de los mismos se realizará de acuerdo a la normativa vigente y a los procedimientos de PAE.
- ✓ Reacondicionar el sitio (nivelación y escarificado para efectos de favorecer el repoblamiento natural).

Todas las instalaciones móviles serán retiradas del predio en camiones y se dispondrán en los almacenes de PAE para su clasificación en reutilizables o chatarra.

Se procederá a la limpieza del lugar, procediéndose al retiro de todos los residuos de superficie y todo aquel material ajeno al terreno (material de obra, maderas, carteles) para su adecuada disposición final.

Por último, una vez retirada la totalidad de los equipos y habiéndose efectuado la limpieza del sitio de emplazamiento se procederá a la escarificación de la totalidad del área afectada por el proyecto a fin de estimular el proceso natural de aireado del suelo y de esta manera favorecer los procesos naturales de revegetación.

#### **IV.E.2 Monitoreo post cierre requerido**

El mismo se encuentra detallado en el apartado VIII “Plan de Gestión Ambiental”.

#### **IV.E.3 Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto**

Posteriormente al abandono del proyecto en cuestión, el suelo quedará liberado para el uso ganadero, siempre sujeta a las necesidades de la operación hidrocarburífera hasta la finalización de la concesión. *Fuente: PAE S.L.*

## V. ANÁLISIS DEL AMBIENTE

### Área de estudio

El sector comprendido en este estudio, se sitúa en los yacimientos Oriental, Zorro y Resero, ubicados en los Assets 1C, 2A, 2D, 3A, 3B y 3C, del Área de Concesión Anticlinal Grande - Cerro Dragón, emplazado en la cuenca del Golfo San Jorge, ámbito jurisdiccional de la provincia del Chubut.

### Áreas de influencia directa e indirecta

#### Área de influencia directa

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura requerida para el proyecto analizado en el presente estudio. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la etapa de construcción y/u operación del proyecto.

Dentro del área de influencia directa, también se incluyen las áreas seleccionadas como depósitos de materiales excedentes, áreas de préstamo y canteras, almacenes y patios de máquinas principalmente. Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

#### Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

Esta área debe ser ubicada en algún tipo de delimitación territorial. Estas delimitaciones territoriales pueden ser geográficas (cuenca o subcuenca) y/o político-administrativas.

En una primera instancia se consideran los siguientes criterios de delimitación, no necesariamente excluyentes entre sí:

- Según la hidrografía de la región, el área de influencia indirecta corresponde a la cuenca donde se inserta el emplazamiento.
- Según un criterio político-administrativo, el área de influencia indirecta del proyecto queda definida por el área de la concesión de PAE Anticlinal Grande - Cerro Dragón, Assets 1C, 2A, 2D, 3A, 3B y 3C, comprendida por la Provincia del Chubut.

### **Relevamiento fotográfico**

Se acompañan a continuación una serie de fotografías del sitio donde se instalará la futura estación transformadora Zorro III y de la traza de la línea eléctrica de alta tensión entre la Estación transformadora Oriental 2 y la Estación transformadora Resero 2.

### **Camino de acceso**



**Fotografía V.1** Inicio del camino de acceso hacia la futura ET\_Z3. El camino recorrerá 500 m hacia el sur por camino existente y luego tomará dirección OSO por terreno virgen.



**Fotografía V.2** El camino de acceso tomará rumbo OSO por terreno virgen.

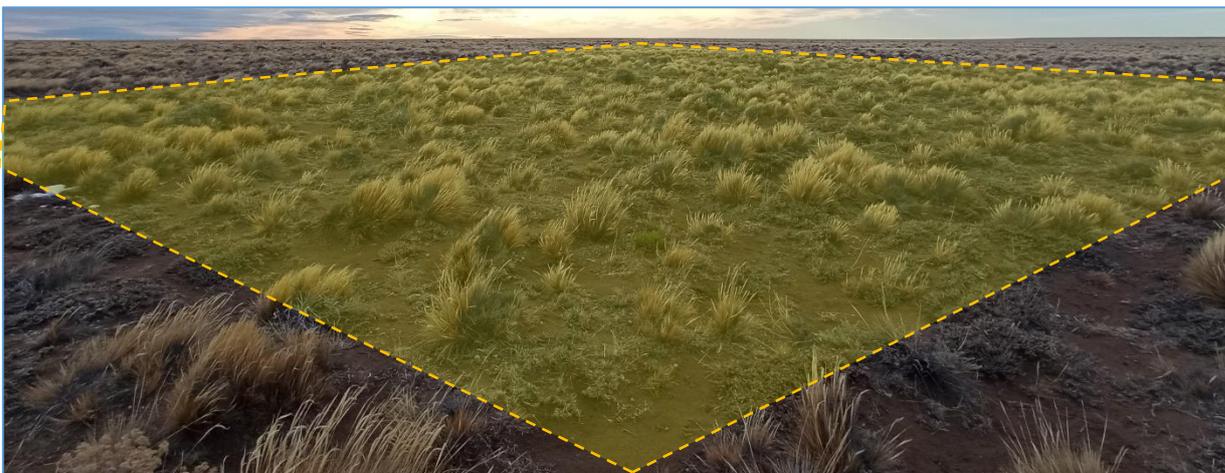


**Fotografía V.3** Continuación hacia el OSO del camino de acceso.

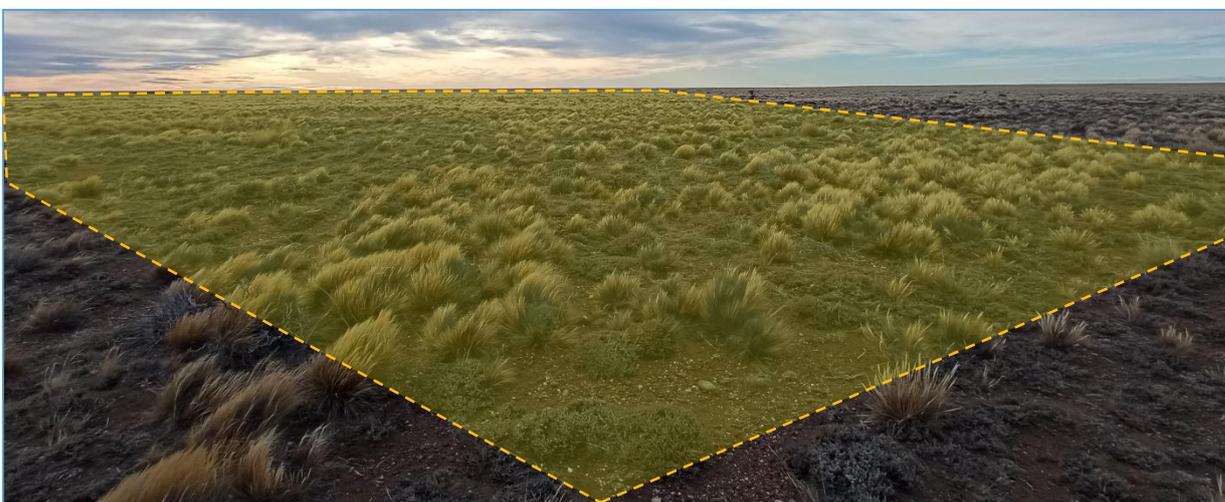


**Fotografía V.4** Tramo final del camino de acceso hacia la ET\_Z3. Ingreso a la locación por margen E.

**Locación ET Z3**



**Fotografía V.5** Imagen panorámica desde el vértice SO de la locación de la futura ET\_Z3. Vista hacia el NE.



**Fotografía V.6** Imagen panorámica desde el vértice NO de la futura ET\_Z3. Vista hacia el SE.



**Fotografía V.7** Imagen panorámica desde el vértice NE de la futura ET\_Z3. Vista hacia el SO.



**Fotografía V.8** Imagen panorámica desde el vértice SE de la futura ET\_Z3. Vista hacia el NO.



**Fotografía V.9** Vista de la futura locación de la ET\_Z3 hacia el N, desde el centro de la locación.

**Línea eléctrica 132 kV. Tramo ET RE2 a ET Z3**

**Estación transformadora Resero II**



**Fotografía V.10** Estación transformadora Resero II. Se observa cartel de identificación.



**Fotografía V.11** Línea eléctrica inicia desde ET\_R2 hacia el O-SO.



**Fotografía V.12** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino de acceso hacia ET\_R2. Continúa hacia el O-SO.



**Fotografía V.13** Línea eléctrica cambia de dirección hacia el SO.



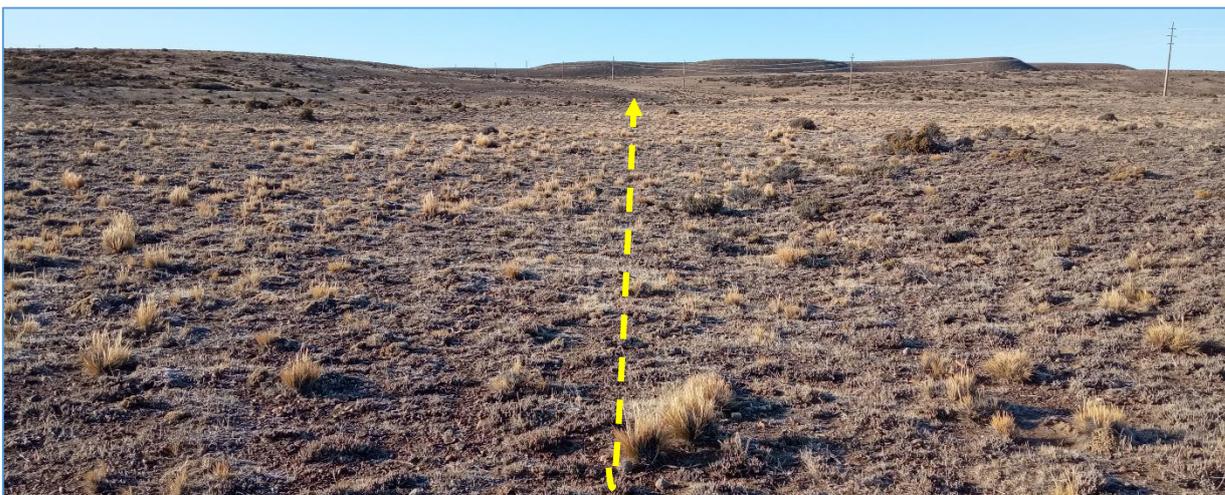
**Fotografía V.14** Línea eléctrica continúa hacia el SO atravesando cañadón de sentido NO-SE.



**Fotografía V.15** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SE.



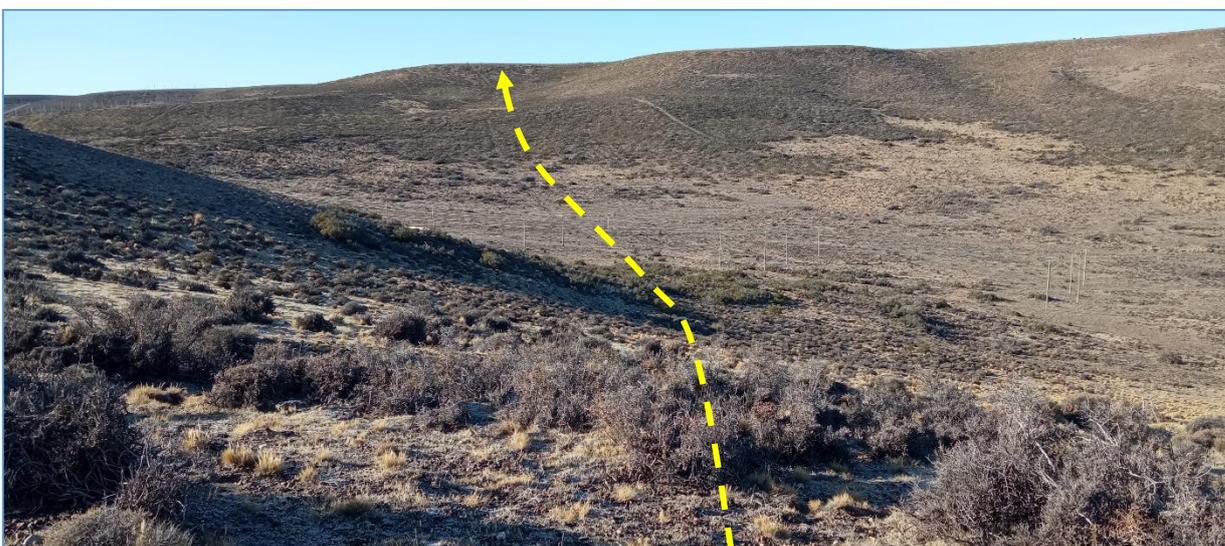
**Fotografía V.16** Línea del tendido eléctrico continúa al SE, atravesando tendido eléctrico en sentido SO-NE.



**Fotografía V.17** Línea del tendido eléctrico continua hacia el SE, atraviesa picada y tendido eléctrico, de sentido E-O.



**Fotografía V.18** Línea eléctrica continúa hacia el E-SE.



**Fotografía V.19** Línea de tendido eléctrico atraviesa cañadón de sentido NE-SO. Vista hacia el Este.



**Fotografía V.20** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el Este, atraviesa 3 tendidos eléctricos.



**Fotografía V.21** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el Este por picada.



**Fotografía V.22** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino principal de yacimiento. Vista hacia el Este.



**Fotografía V.23** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el E-SE. Atraviesa 3 tendidos eléctricos de sentido NO-SE.



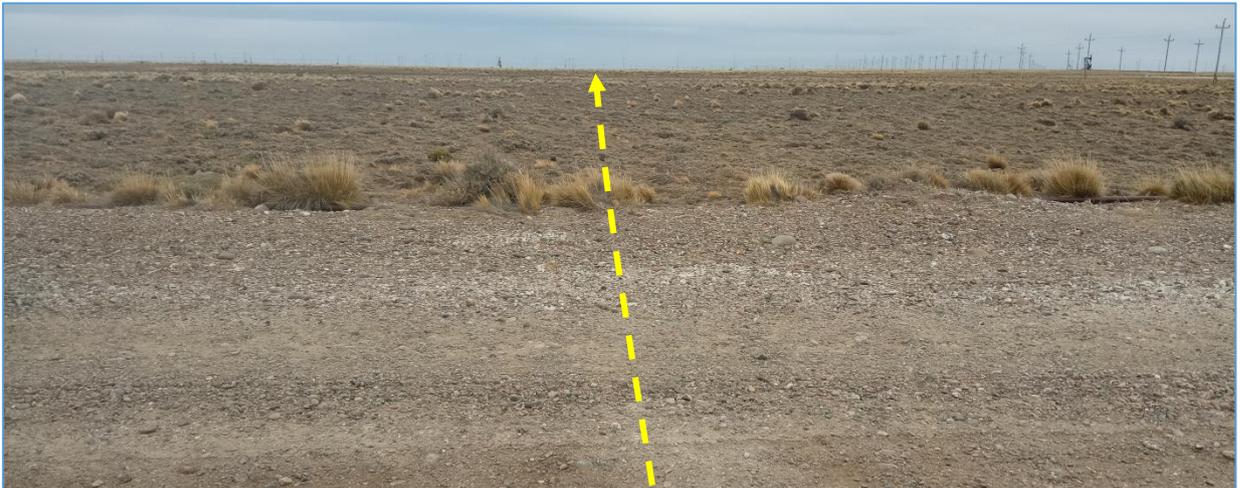
**Fotografía V.24** Línea del tendido eléctrico cambia de dirección hacia el SE.



**Fotografía V.25** Línea de tendido eléctrico continua hacia el SE, cruza por picada.



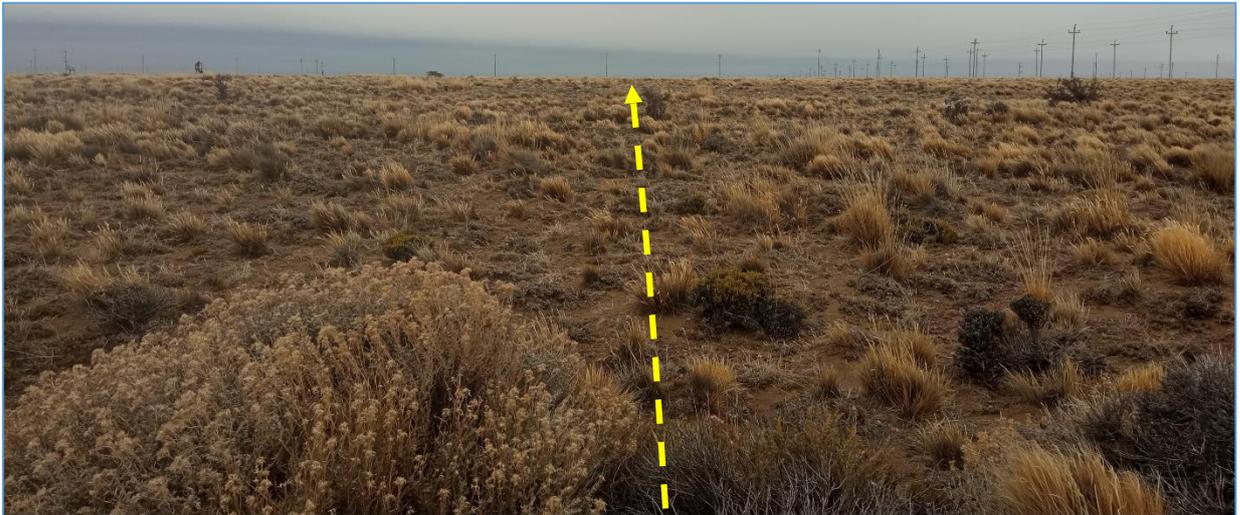
**Fotografía V.26** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SO, cruza camino de yacimiento.



**Fotografía V.27** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SO, atraviesa camino de yacimiento y ducto aéreo de sentido E-O.



**Fotografía V.28** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el SO, atraviesa alambrado. Vista hacia el Norte.



**Fotografía V.29** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SO.



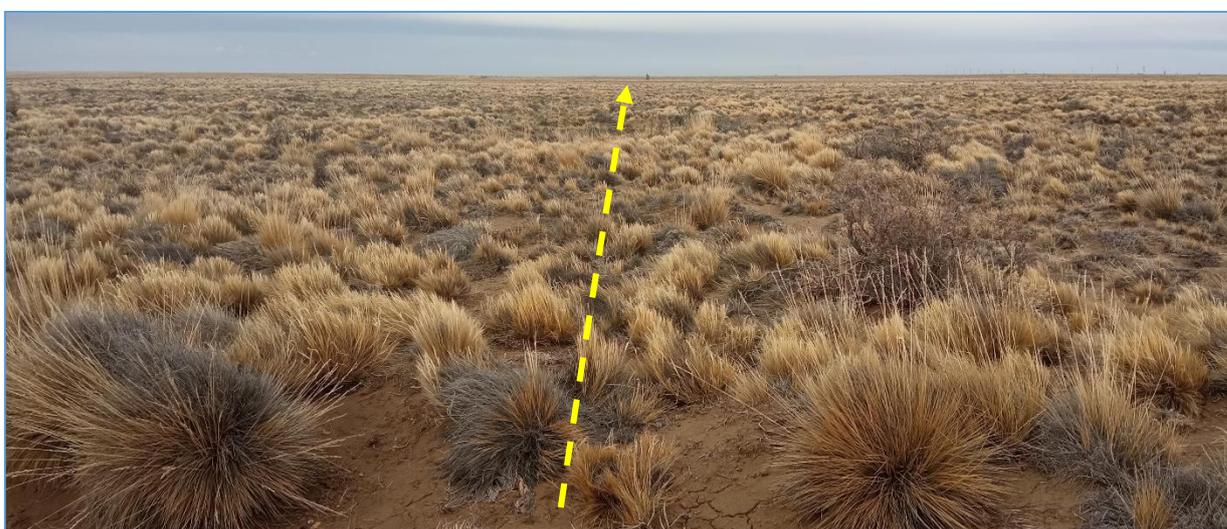
**Fotografía V.30** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino de yacimiento en sentido E-O. Luego cambia de dirección hacia el SE.



**V.31** Línea del tendido eléctrico atraviesa picada y 2 tendidos eléctricos con sentido NE-SO, continúa al SE.



**Fotografía V.32** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino principal de yacimiento con dirección NE-SO. Vista hacia el SE.



**Fotografía V.33** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SE por terreno natural.



**Fotográfico V.34** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el SE, atraviesa picada y ducto aéreo.



**Fotografía V.35** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el SE atravesando cañadón en sentido NE-SO, vista hacia el NO.



**Fotografía V.36** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el SE, atraviesa picada.



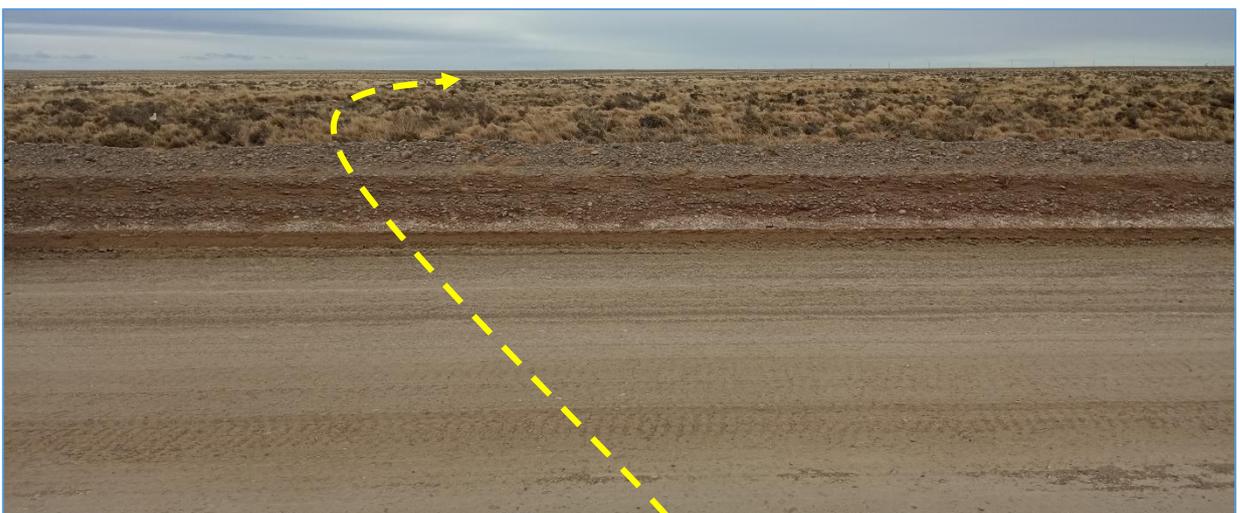
**Fotografía V.37** Línea de tendido eléctrico intercepta con 2 caminos, uno en sentido N-S y otro en sentido NE-SO.



**Fotografía V.38** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el S-SE por terreno natural.



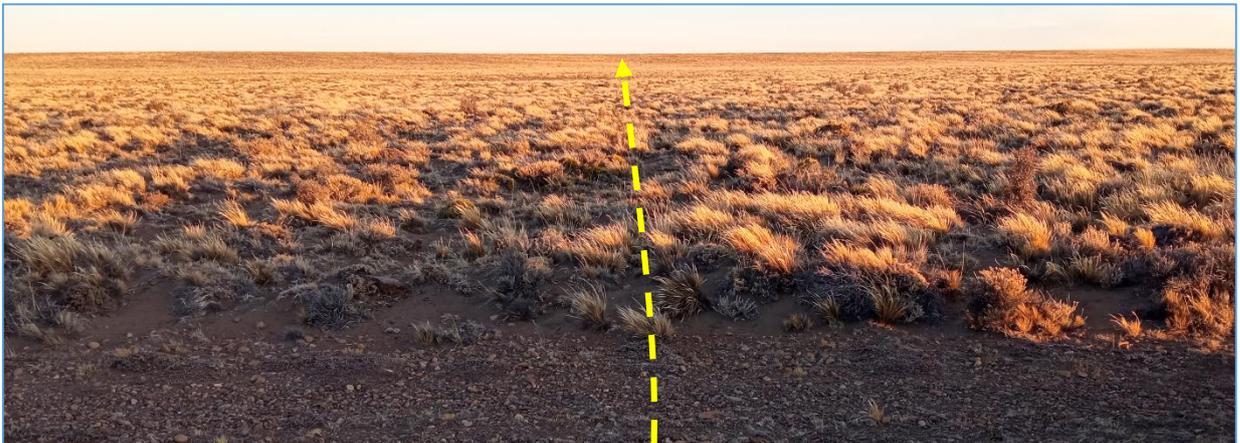
**Fotografía V.39** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino y alambrado. Continúa hacia el S-SE.



**Fotografía V.40** Línea de tendido eléctrico atraviesa camino de yacimiento y continua hacia el S-SE, para luego cambiar de dirección hacia el SO.



**Fotografía V.41** Línea del tendido eléctrico atraviesa camino y continúa al SO.



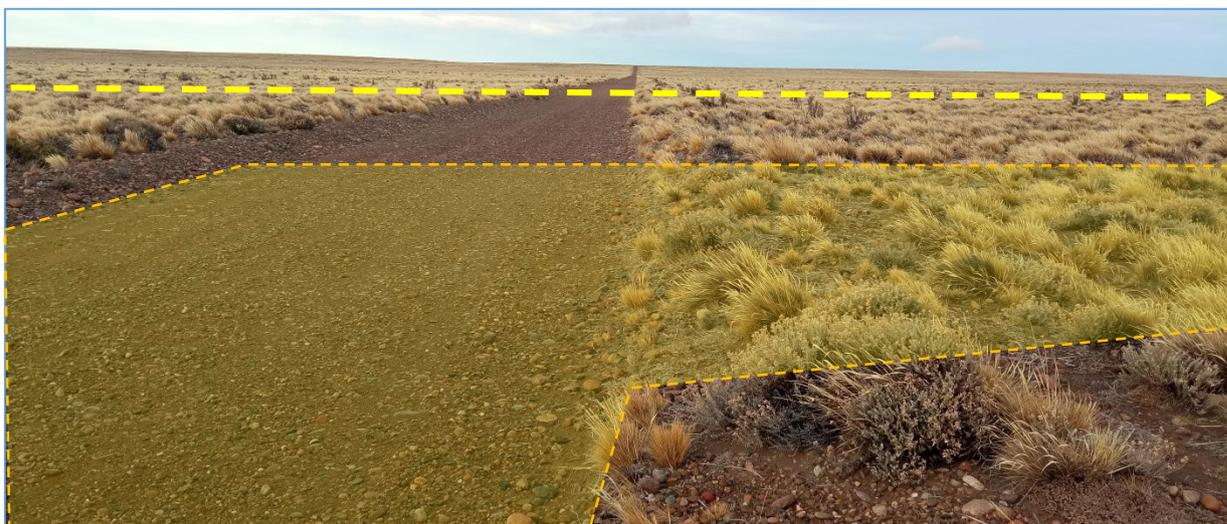
**Fotografía V.42** Línea del tendido eléctrico atraviesa picada y continúa hacia el SO.



**Fotografía V.43** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el SO por terreno natural.



**Fotografía V.44** Línea eléctrica continúa hacia el O-SO por terreno natural.



**Fotografía V.45** Línea del tendido eléctrico intercepta camino con sentido N-S, a partir del cual se construirá el camino de acceso hacia la nueva ET\_Z3. Fotografía con vista al sur.



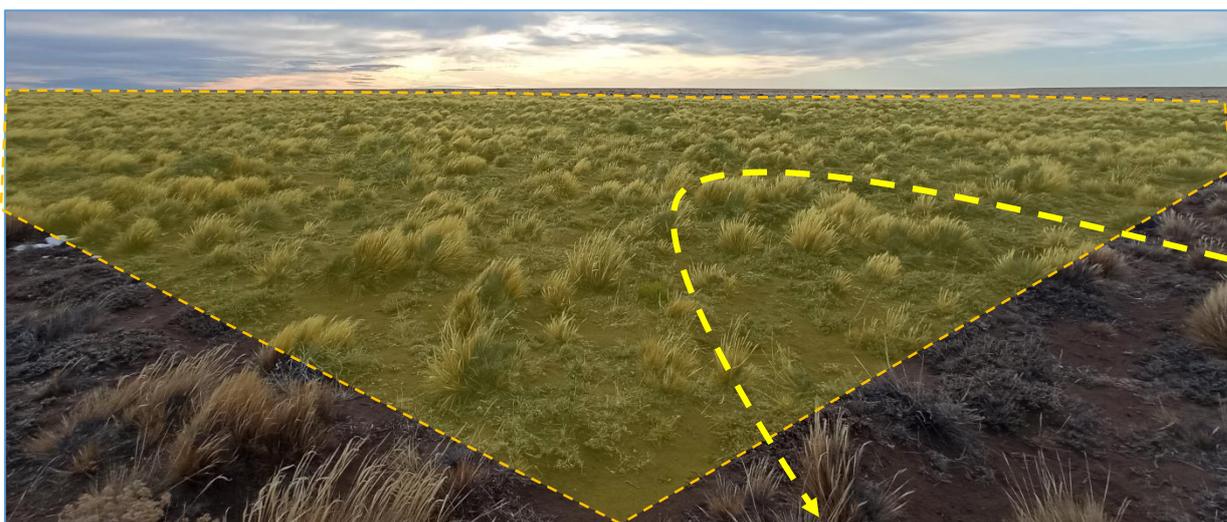
**Fotografía V.46** Línea de tendido eléctrico continúa hacia el O-SO por terreno natural, paralela al futuro camino de acceso.



**Fotografía V.47** Tendido eléctrico continúa hacia el O-SO por terreno natural.



**Fotografía V.48** Línea del tendido eléctrico ingresa al área de la nueva ET\_Z3 desde lateral sur de la instalación. Vista desde vértice SE.



**Fotografía V.49** Línea del tendido eléctrico ingresa al área de la nueva ET\_Z3. Vista desde vértice SO.



**Fotografía V.50** Línea del tendido eléctrico continúa hacia el O-SO por terreno natural.

**Línea eléctrica 132 kV. Tramo ET Z3 a ET OR2**



**Fotografía V.51** Inicio del segundo tramo de la línea eléctrica a montar, desde la futura ET\_Z3 en sentido O.



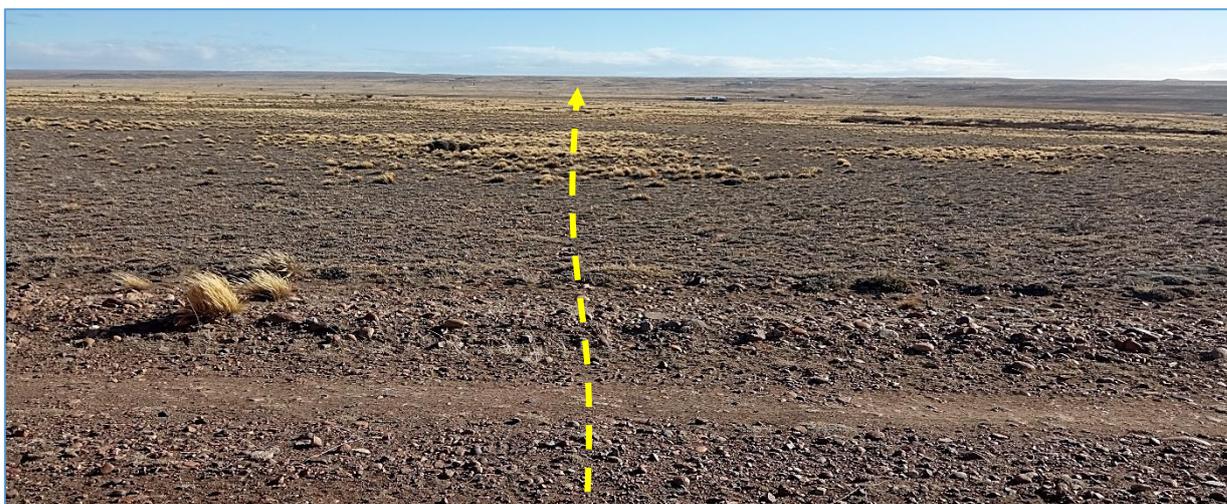
**Fotografía V.52** La línea eléctrica continúa hacia el O.



**Fotografía V.53** La línea eléctrica cruza camino interno y continúa hacia el O por terreno virgen.



**Fotografía V.54** La línea eléctrica cruza camino interno y continúa hacia el O por terreno virgen.



**Fotografía V.55** La línea eléctrica cruza picada, continúa hacia el SO.



**Fotografía V.56** La línea eléctrica cruza camino principal, continúa hacia el SO.



**Fotografía V.57** La línea eléctrica cruza camino interno de yacimiento y continúa hacia el SO, en cercanías al margen sur de la locación del pozo PO-817.



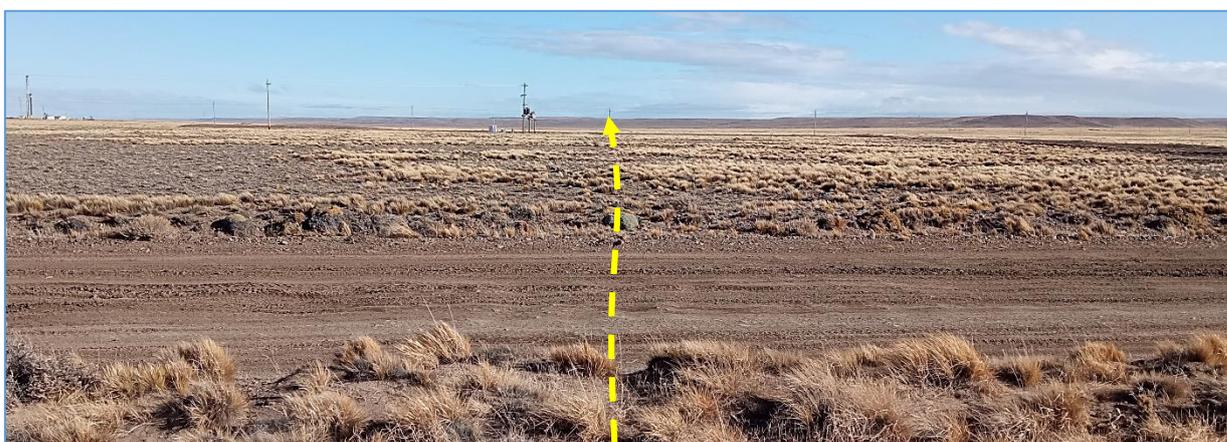
**Fotografía V.58** La línea eléctrica cruza picada y toma dirección O.



**Fotografía V.59** La línea eléctrica cruza picada de ductos escarificada, continúa hacia el O.



**Fotografía V.60** La línea eléctrica cruza ductos aéreos y tendido eléctrico, se observa a la derecha la locación del pozo PO-25.



**Fotografía V.61** La línea eléctrica cruza camino principal de yacimiento, continúa hacia el O.



**Fotografía V.62** La línea eléctrica cruza picada y tendido eléctrico, continúa hacia el O.



**Fotografía V.63** La línea eléctrica cruza camino interno de yacimiento, continúa hacia el NO.



**Fotografía V.64** La línea eléctrica cruza camino interno de yacimiento y 3 (tres) ductos aéreos, continúa hacia el NO.



**Fotografía V.65** La línea eléctrica cruza 3 (tres) tendidos eléctricos y picada.



**Fotografía V.66** La línea eléctrica cambia de dirección desde el S hacia el NE, continúa paralela a la picada y tendido eléctrico.



**Fotografía V.67** La línea eléctrica continúa el recorrido hacia el NE, paralela a la picada y tendido eléctrico.



**Fotografía V.68** La línea eléctrica cruza camino principal de yacimiento y arriba a la estación transformadora Oriental II. Vista hacia el N.



**Fotografía V.69** La línea eléctrica arriba a la estación transformadora Oriental II, vista hacia el N.



**Fotografía V.70** Vista panorámica de la estación transformadora Oriental II, vista hacia el E.



**Fotografía V.71** Vista panorámica de la estación transformadora Oriental II, vista hacia el NO. Se observa cartelera identificatoria.

### Interferencias

Se presenta a continuación una tabla con la ubicación de las interferencias en el recorrido de la traza de la futura línea eléctrica, las cuales se encuentran indicadas en los [Mapas de interferencias](#).

Interferencias relevadas		Coordenadas Geográficas Datum WGS 84		Coordenadas Planas Datum Pampa del Castillo	
		Latitud S	Longitud O	X	Y
1	Camino	45° 49' 23,16''	68° 27' 48,72''	4.925.481	2.541.903
2	Picada	45° 49' 24,40''	68° 27' 59,02''	4.925.444	2.541.681
3	Camino	45° 49' 25,71''	68° 28' 01,71''	4.925.404	2.541.622
4	Picada	45° 49' 31,42''	68° 28' 11,68''	4.925.229	2.541.406
5	Línea eléctrica	45° 49' 40,49''	68° 28' 07,62''	4.924.948	2.541.492
6	Línea eléctrica	45° 49' 55,65''	68° 28' 00,85''	4.924.479	2.541.635
7	Picada	45° 49' 57,53''	68° 27' 58,72''	4.924.421	2.541.680
8	Picada	45° 50' 01,54''	68° 27' 40,79''	4.924.295	2.542.067
9	Picada	45° 50' 02,63''	68° 27' 35,88''	4.924.260	2.542.172
10	Picada	45° 50' 06,40''	68° 27' 19,04''	4.924.141	2.542.535
11	Línea eléctrica	45° 50' 08,53''	68° 27' 08,85''	4.924.074	2.542.755
12	Línea eléctrica	45° 50' 09,07''	68° 27' 07,66''	4.924.057	2.542.780
13	Picada	45° 50' 16,49''	68° 26' 33,85''	4.923.823	2.543.508
14	Línea eléctrica	45° 50' 18,02''	68° 26' 24,32''	4.923.774	2.543.713
15	Picada	45° 50' 18,08''	68° 26' 23,05''	4.923.772	2.543.741
16	Camino y ductos	45° 50' 18,32''	68° 26' 09,80''	4.923.763	2.544.027
17	Picada	45° 50' 18,74''	68° 25' 56,11''	4.923.748	2.544.322
18	Línea eléctrica	45° 50' 19,59''	68° 25' 28,30''	4.923.717	2.544.922
19	Línea eléctrica	45° 50' 19,55''	68° 25' 27,51''	4.923.718	2.544.939
20	Línea eléctrica	45° 50' 19,57''	68° 25' 26,73''	4.923.718	2.544.956
21	Picada	45° 50' 22,80''	68° 25' 17,30''	4.923.616	2.545.159
22	Picada	45° 50' 30,23''	68° 25' 12,01''	4.923.386	2.545.271
23	Picada	45° 50' 38,64''	68° 25' 05,89''	4.923.126	2.545.401
24	Camino	45° 51' 03,49''	68° 25' 02,25''	4.922.358	2.545.474
25	Camino y ducto aéreo	45° 51' 09,03''	68° 25' 04,19''	4.922.187	2.545.431
26	Camino y alambrado	45° 51' 24,11''	68° 25' 09,80''	4.921.722	2.545.305
27	Línea eléctrica	45° 51' 54,10''	68° 25' 08,64''	4.920.796	2.545.325



28	Línea eléctrica	45° 51' 57,54''	68° 25' 05,36''	4.920.689	2.545.395
29	Línea eléctrica	45° 51' 57,88''	68° 25' 04,86''	4.920.679	2.545.406
30	Línea eléctrica	45° 51' 58,36''	68° 25' 04,42''	4.920.664	2.545.415
31	Línea eléctrica	45° 52' 04,40''	68° 24' 58,62''	4.920.477	2.545.539
32	Camino principal	45° 52' 08,25''	68° 24' 54,88''	4.920.357	2.545.619
33	Camino, ducto y línea eléctrica	45° 52' 19,19''	68° 24' 44,13''	4.920.018	2.545.848
34	Línea eléctrica	45° 52' 21,25''	68° 24' 42,19''	4.919.954	2.545.889
35	Cauce efímero	45° 52' 27,58''	68° 24' 36,15''	4.919.757	2.546.018
36	Picada	45° 52' 33,04''	68° 24' 30,73''	4.919.588	2.546.134
37	Ducto	45° 52' 35,36''	68° 24' 28,45''	4.919.516	2.546.182
38	Cauce efímero	45° 52' 48,85''	68° 24' 15,29''	4.919.097	2.546.463
39	Camino	45° 52' 51,05''	68° 24' 12,98''	4.919.029	2.546.512
40	Picada	45° 52' 52,56''	68° 24' 11,97''	4.918.982	2.546.534
41	Picada	45° 53' 26,14''	68° 23' 39,00''	4.917.940	2.547.237
42	Picada	45° 53' 28,09''	68° 23' 37,10''	4.917.880	2.547.277
43	Cauce efímero	45° 53' 46,38''	68° 23' 21,10''	4.917.312	2.547.618
44	Cauce efímero	45° 53' 48,44''	68° 23' 20,71''	4.917.249	2.547.626
45	Ducto	45° 53' 52,10''	68° 23' 19,93''	4.917.136	2.547.642
46	Cauce efímero	45° 54' 00,61''	68° 23' 18,39''	4.916.872	2.547.673
47	Camino, alambrado y cauce efímero	45° 54' 06,65''	68° 23' 16,78''	4.916.686	2.547.706
48	Cauce efímero	45° 54' 44,93''	68° 23' 08,62''	4.915.502	2.547.873
59	Línea eléctrica	45° 54' 48,77''	68° 23' 08,16''	4.915.384	2.547.882
50	Camino principal y ductos	45° 54' 57,53''	68° 23' 06,21''	4.915.113	2.547.922
51	Camino	45° 55' 28,91''	68° 23' 36,83''	4.914.149	2.547.255
52	Cauce efímero	45° 55' 44,28''	68° 23' 53,69''	4.913.677	2.546.888
53	Camino	45° 55' 47,30''	68° 23' 56,35''	4.913.585	2.546.830
54	Picada y vías de tren	45° 55' 54,98''	68° 24' 04,87''	4.913.349	2.546.645
55	Camino	45° 55' 56,33''	68° 24' 06,37''	4.913.308	2.546.612
56	Picada	45° 56' 40,92''	68° 24' 54,86''	4.911.938	2.545.557
57	Picada	45° 56' 46,11''	68° 25' 00,57''	4.911.779	2.545.433
58	Cauce efímero	45° 57' 00,99''	68° 25' 16,62''	4.911.322	2.545.084
59	Picada	45° 57' 18,56''	68° 25' 35,68''	4.910.783	2.544.670
60	Camino	45° 57' 33,39''	68° 27' 22,43''	4.910.341	2.542.368
61	Camino	45° 57' 40,68''	68° 28' 42,49''	4.910.127	2.540.642
62	Cauce efímero	45° 57' 41,14''	68° 28' 45,11''	4.910.113	2.540.586
63	Cauce efímero	45° 57' 42,20''	68° 28' 55,89''	4.910.082	2.540.353
64	Cauce efímero	45° 58' 01,99''	68° 32' 11,40''	4.909.497	2.536.140
65	Cauce efímero	45° 58' 15,50''	68° 35' 19,73''	4.909.102	2.532.083
66	Cauce efímero	45° 58' 18,74''	68° 36' 04,53''	4.909.007	2.531.118
67	Picada	45° 58' 19,87''	68° 36' 18,55''	4.908.974	2.530.816
68	Cauce efímero	45° 58' 21,45''	68° 36' 41,44''	4.908.927	2.530.323
69	Cauce efímero	45° 58' 22,29''	68° 36' 53,80''	4.908.903	2.530.057
70	Cauce efímero	45° 58' 28,53''	68° 37' 42,84''	4.908.715	2.529.000
71	Ducto	45° 58' 30,64''	68° 37' 58,76''	4.908.652	2.528.657
72	Cauce efímero	45° 58' 34,40''	68° 38' 26,13''	4.908.538	2.528.068
73	Camino principal y línea eléctrica	45° 58' 40,96''	68° 39' 14,53''	4.908.340	2.527.025
74	Camino y ductos	45° 58' 47,32''	68° 39' 54,12''	4.908.148	2.526.172
75	Ductos	45° 58' 51,09''	68° 40' 05,17''	4.908.032	2.525.934
76	Camino	45° 58' 52,76''	68° 40' 10,20''	4.907.981	2.525.825
77	Ducto	45° 58' 53,57''	68° 40' 15,12''	4.907.957	2.525.719
78	Ducto y línea eléctrica	45° 58' 53,57''	68° 40' 16,24''	4.907.957	2.525.695
79	Línea eléctrica	45° 58' 53,58''	68° 40' 20,15''	4.907.957	2.525.611
80	Camino principal	45° 58' 53,74''	68° 40' 23,83''	4.907.952	2.525.531
81	Línea eléctrica	45° 58' 54,12''	68° 40' 41,96''	4.907.942	2.525.141
82	Línea eléctrica	45° 58' 54,82''	68° 41' 12,60''	4.907.923	2.524.482



83	Línea eléctrica	45° 58' 55,45''	68° 41' 42,82''	4.907.906	2.523.831
84	Cauce efímero	45° 58' 40,95''	68° 42' 29,95''	4.908.357	2.522.818
85	Camino	45° 58' 38,96''	68° 42' 34,59''	4.908.419	2.522.718
86	Cauce efímero	45° 58' 36,20''	68° 42' 40,56''	4.908.505	2.522.590
87	Ducto	45° 58' 28,70''	68° 42' 56,80''	4.908.738	2.522.242
88	Ducto	45° 58' 26,48''	68° 43' 01,89''	4.908.807	2.522.132
89	Ducto	45° 58' 25,56''	68° 43' 03,87''	4.908.835	2.522.090
90	Línea eléctrica	45° 57' 57,50''	68° 44' 05,24''	4.909.706	2.520.771
91	Línea eléctrica	45° 57' 56,75''	68° 44' 06,98''	4.909.729	2.520.734
92	Picada	45° 57' 51,17''	68° 44' 11,95''	4.909.902	2.520.628
93	Picada	45° 57' 34,83''	68° 44' 13,81''	4.910.407	2.520.589
94	Camino y ducto	45° 57' 14,45''	68° 43' 58,96''	4.911.035	2.520.911

**Tabla V.1** Interferencias relevadas a lo largo de la traza de la futura línea eléctrica.

Estas interferencias fueron identificadas mediante un relevamiento de campo y las mismas deberán ser relevadas nuevamente en forma exhaustiva por el personal de la empresa que ejecutará la obra, a fin de evaluar las características de cada una.

Asimismo, se deben tomar una serie de medidas de seguridad, ante la presencia de interferencias a saber:

- La empresa a cargo de la obra deberá adoptar las medidas de precaución necesarias cuando trabaje sobre cañerías existentes con equipo pesado, debiendo detectar y ubicar previamente las líneas existentes a través de detectores electromagnéticos que revelen utilidades metálicas enterradas (cables, tuberías) y luego realizar cateos no mecánicos para controlar la profundidad de las mismas, siguiendo los lineamientos establecidos en las normativas de SSA vigentes. Estos equipos de detección deberán ser operados exclusivamente por personal especializado. Las interferencias superficiales, subterráneas y aéreas serán volcadas en un croquis de interferencias y una planilla donde se las identificará por su progresiva, dimensiones y tipo.
- Se tendrá especial cuidado en las cercanías de líneas eléctricas de baja tensión, debiendo respetar los distanciamientos mínimos establecidos para la operación de equipos de izaje y transporte, prohibiendo el desfile de cañerías debajo de líneas eléctricas aéreas desde el semirremolque, requiriendo en estos casos permisos especiales y asistencia permanente de la Supervisión de Obra de PAE.
- Los cruces especiales, caminos internos de yacimiento, trazas, etc. antes de ser zanjeados serán consultados a la Supervisión de Obras y deberán tener tramitado el correspondiente permiso ante las autoridades específicas. PAE habilitará el zanjeo de los mismos expresamente; el CONTRATISTA no realizará el zanjeo de los mismos hasta no tener la habilitación por parte de PAE.

Se presentan a continuación los [Mapas de instalaciones](#) y los [Mapa de interferencias](#).

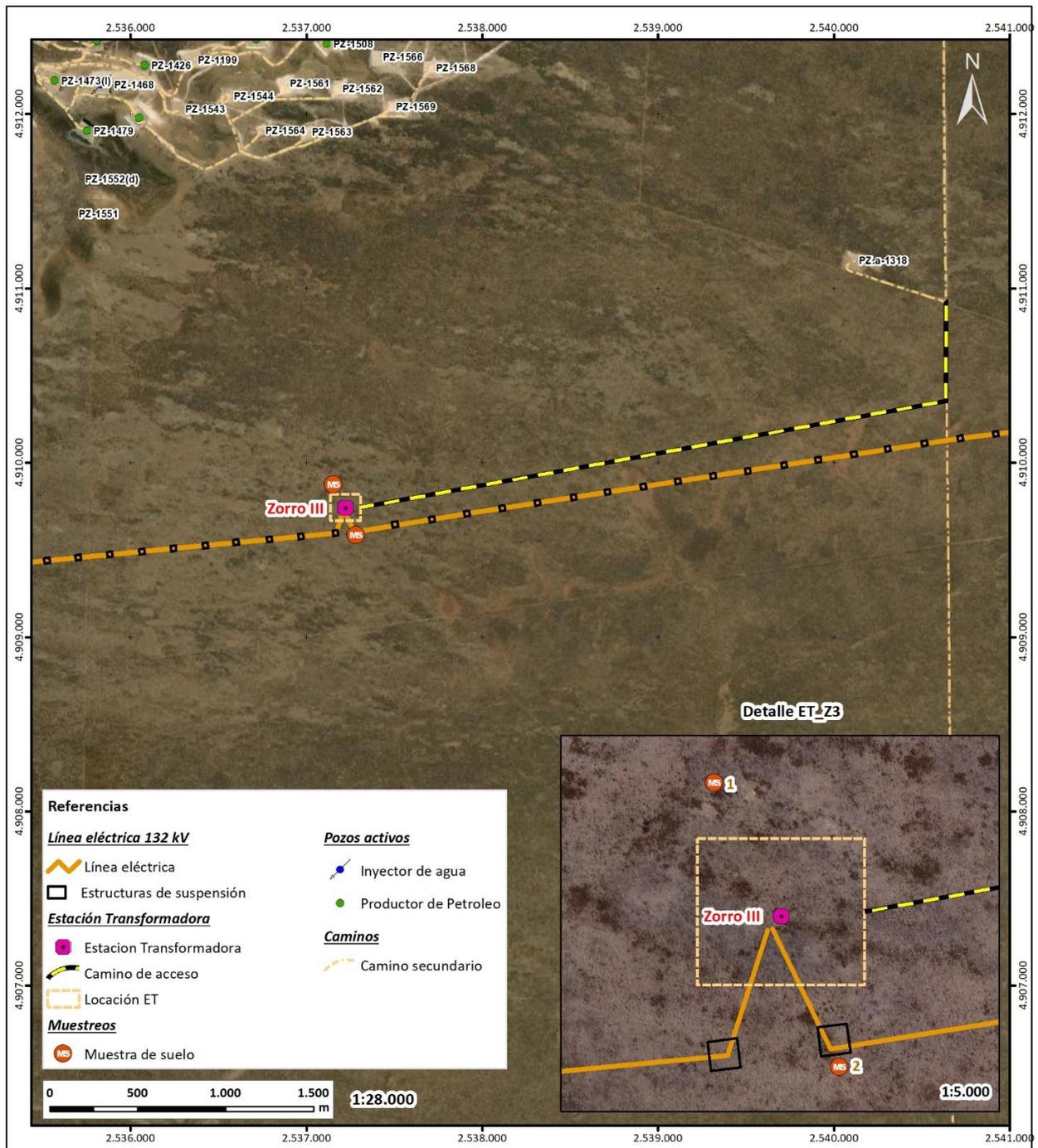


Figura V.1 Mapa de Instalaciones y muestreos de la futura ET Z3.

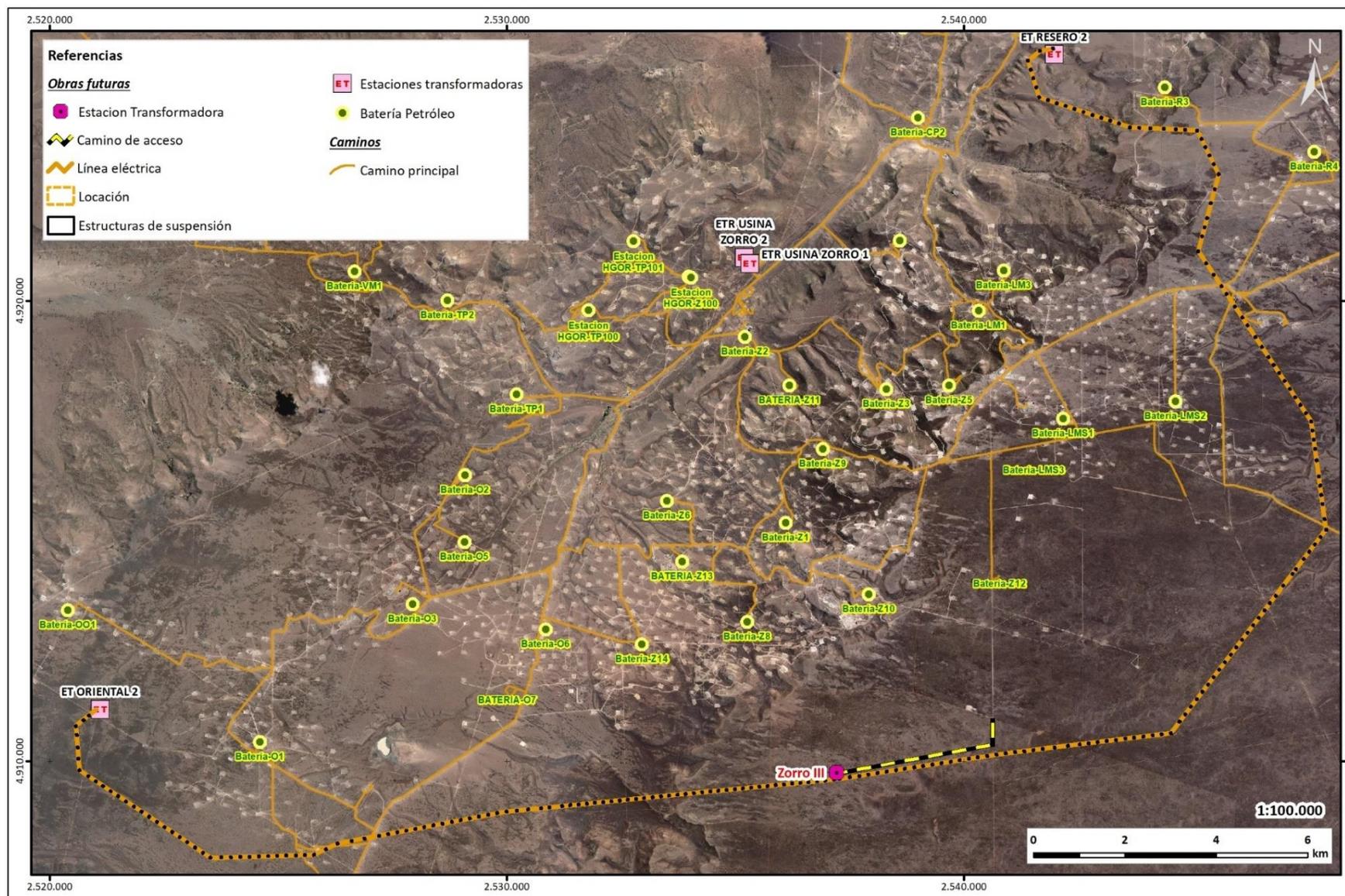


Figura V.2 Mapa de Instalaciones de la ET Z3 y tendido eléctrico.

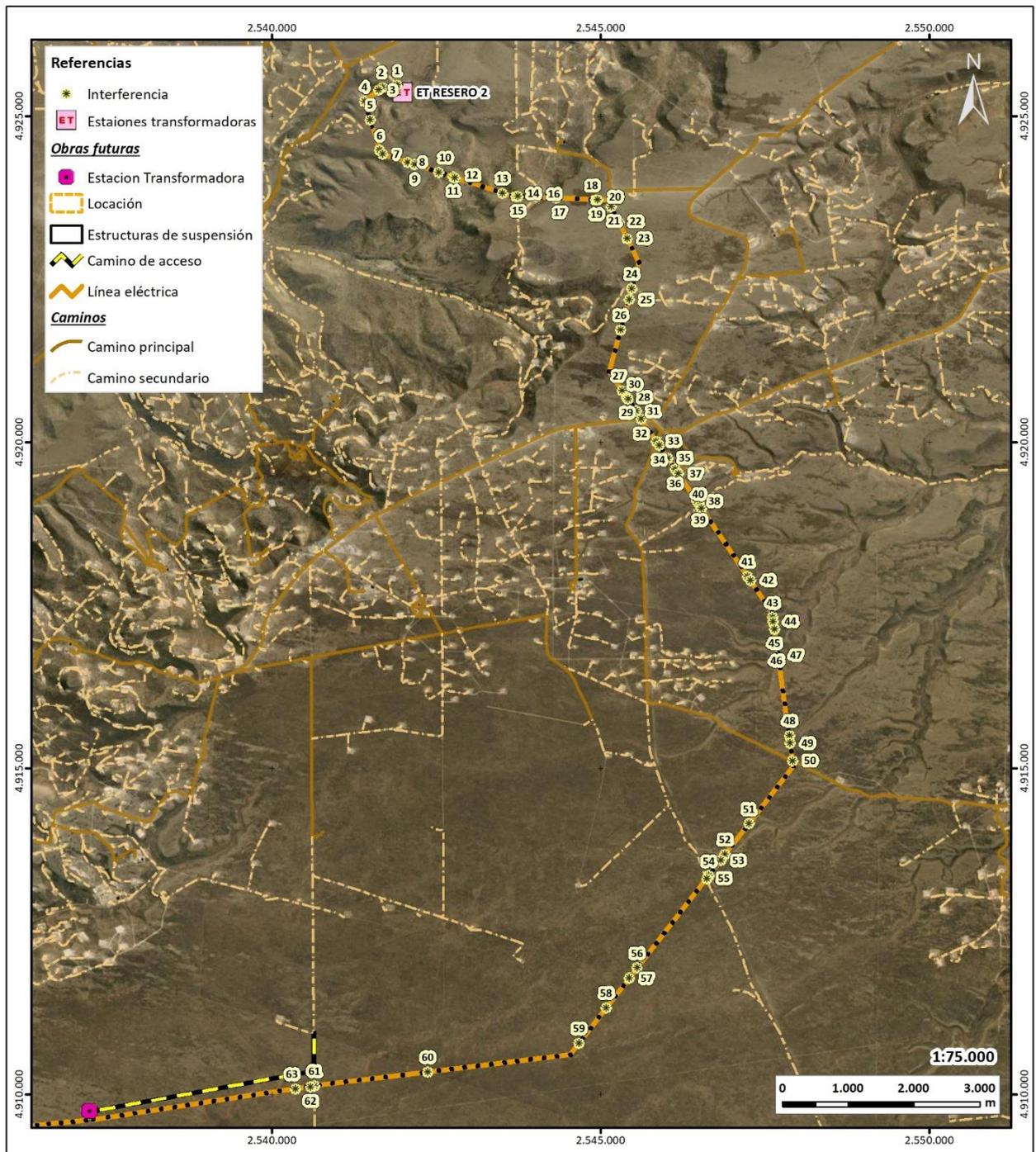


Figura V.3 Interferencias relevadas a lo largo de la traza del tendido eléctrico, tramo ET R2- ET Z3.

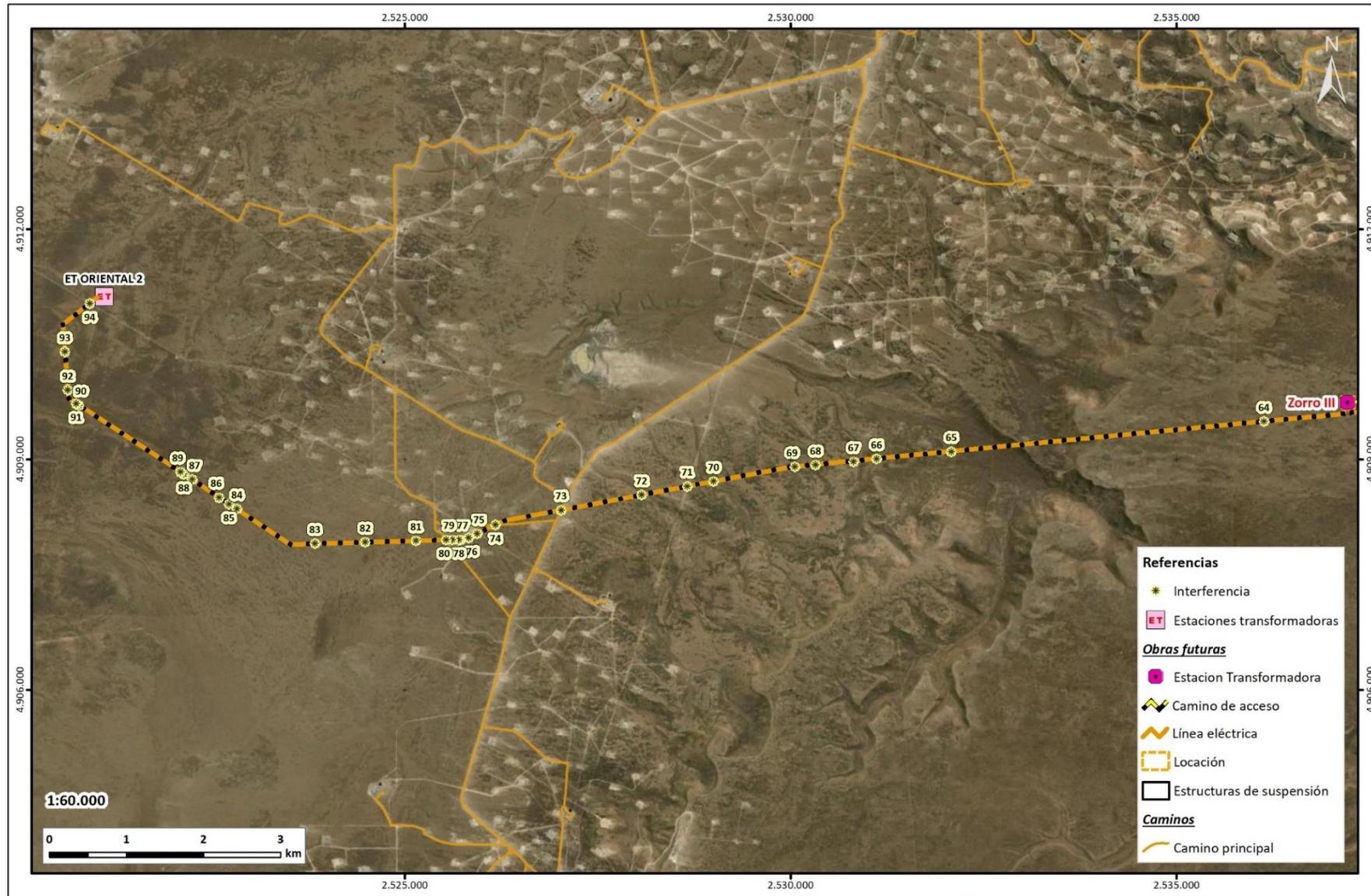


Figura V.4 Interferencias relevadas a lo largo de la traza del tendido eléctrico, tramo ET Z3-ET OR2.

## V.A. Medio físico

### V.A.1 Hidroclimatología regional

El desarrollo del paisaje está fuertemente influenciado por el clima, tanto del pasado (paleoclima), como el actual y futuro, ya que fue y continuará condicionando las principales características del medio y la evolución de los ambientes. Esto se debe a que el clima ejerce una marcada influencia sobre el desarrollo de los procesos hidrológicos, tanto a nivel superficial como subterráneo.

De esta forma, las características del medio natural (tanto físico como biótico) son altamente dependientes de las condiciones climáticas. La ocurrencia de precipitaciones y sus inferencias sobre un paisaje árido, como la persistencia de heladas durante el período invernal, son algunos de los factores que resultan determinantes en la recarga de acuíferos, y que tendrán consecuencias en el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Con el objetivo de realizar una caracterización del clima actual, se tomó como soporte analítico a la Estación del Servicio meteorológico Nacional Comodoro Rivadavia Aero, dotada de la suficiente garantía, extensión (más de 85 años) y representatividad (pese a su posición costera, es la más cercana a los yacimientos que reúne las condiciones anteriores).

Su ubicación y período total de registro se muestran en la siguiente [Tabla](#):

Estación	Fuente	Coordenadas geográficas (WGS 84)		Altura (m s. n. m.)	Período de registro
		Latitud	Longitud		
Comodoro Rivadavia AERO	SMN	-45,78333°	-67,50000°	46	1992-2021

**Tabla V.2** Coordenadas de ubicación y período de registro de la Estación Comodoro Rivadavia Aero.

La caracterización climática de la zona de estudio que tendrá lugar a continuación fue realizada entonces sobre la base de las series históricas de los registros obtenidos hasta el momento, es decir, a partir del análisis de la serie normal comprendida entre 1992-2021, ya que aún no existen publicaciones oficiales de series normales con datos más recientes.

A modo general, se pudo determinar que la precipitación media anual para el área de estudio alcanza los 253 mm/año y se concentra preferentemente en el semestre frío, teniendo génesis pacífica (anticiclón del Pacífico sur). A su vez, existe un déficit hídrico de 619 mm/año. La zona está sometida a vientos persistentes del cuadrante oeste (O, NO y SO), los cuales son más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 24 km/h.

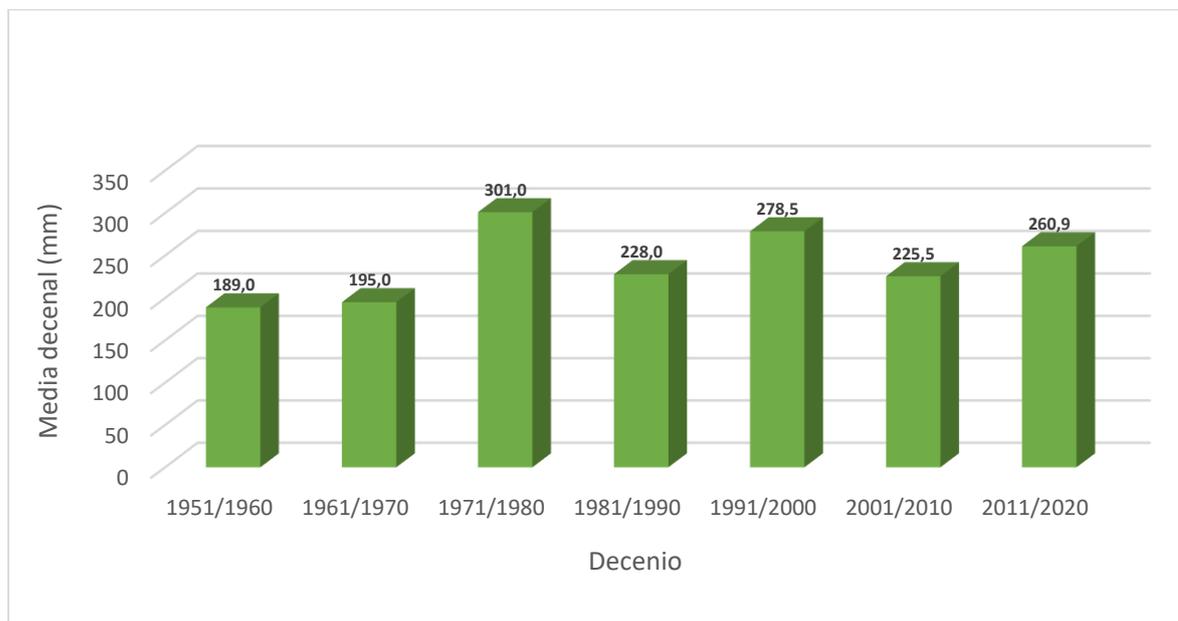
#### Variables hidrometeorológicas

En primer lugar, se analizó la evolución decenal de las lluvias, (ver [Tabla V.3](#), [Gráfico V.1](#)) donde puede apreciarse un máximo de 301 mm en el decenio 1971-1980.



Decenio	Media decenal (mm)
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	278
2001/2010	225
2011/2020	260

**Tabla V.3** Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.



**Gráfico V.1** Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.

Se realizó un análisis estadístico efectuando un promedio de los valores de temperatura (media, máxima y mínima) y humedad relativa de cada mes y posteriormente anual (para la serie 1992-2021), para conocer el valor medio en cada uno de ellos, esto se puede observar en la siguiente [Tabla V.4](#) y en el [Gráfico V.2](#).

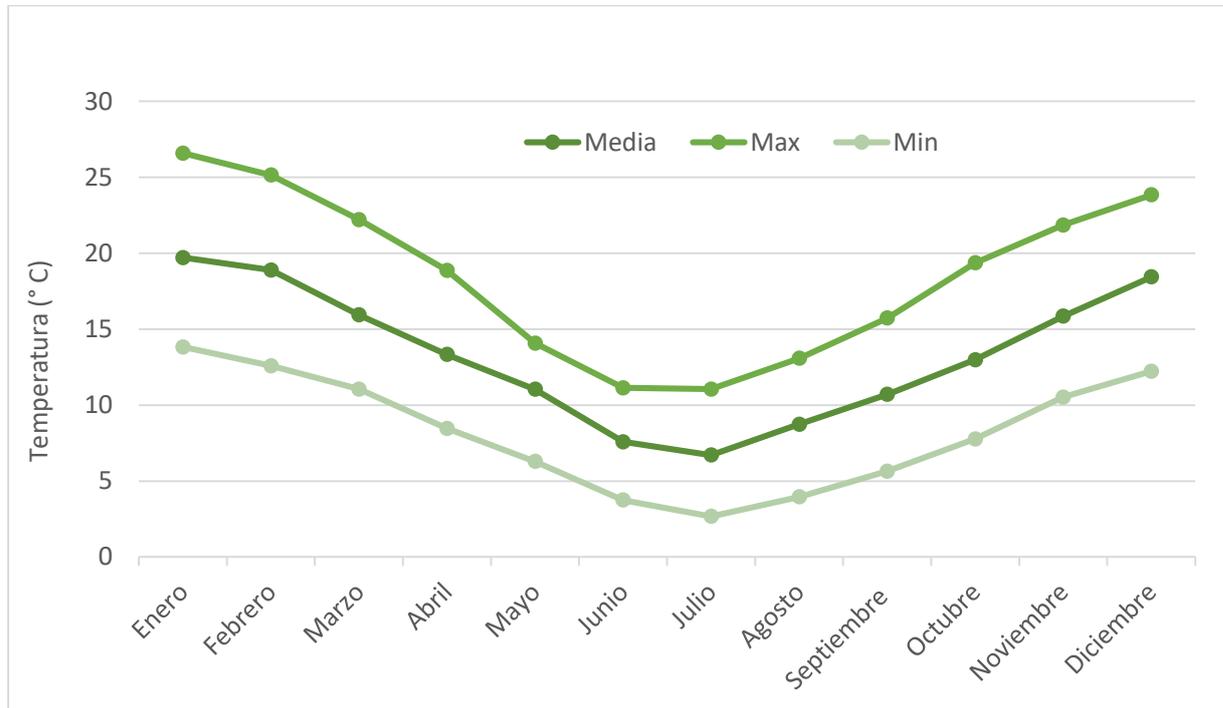
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	19,7	18,8	15,9	13,3	11,03	7,58	6,7	8,7	10,7	12,98	15,8	18,4
Temperatura Máxima (°C)	26,5	25,1	22,2	18,8	14,08	11,1	11,05	13,07	15,7	19,3	21,8	23,8
Temperatura Mínima (°C)	13,8	12,5	11,05	11,03	6,29	3,74	2,66	3,95	5,64	7,7	10,5	12,23
Humedad relativa (%)	37,3	42,9	46,0	48,8	54,6	57,9	55,7	51,9	49,4	44,3	39,7	38,2

**Tabla V.4** Valores promedio de Temperatura media, máxima, mínima y humedad relativa correspondiente a cada mes de la serie 1992-2021.

La temperatura media anual para el periodo 1992-2021 es de 13°C, mientras que la temperatura máxima media estival es de 19°C y la mínima media invernal es de 6°C. Luego del invierno, el ascenso de la temperatura primaveral es rápido, observándose a fines de



noviembre y principios de diciembre máximas similares a la estación de verano, de manera que las altas temperaturas se mantienen entre los meses de diciembre a febrero.



**Gráfico V.2** Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1992-2021 (Estación Comodoro Rivadavia Aero).

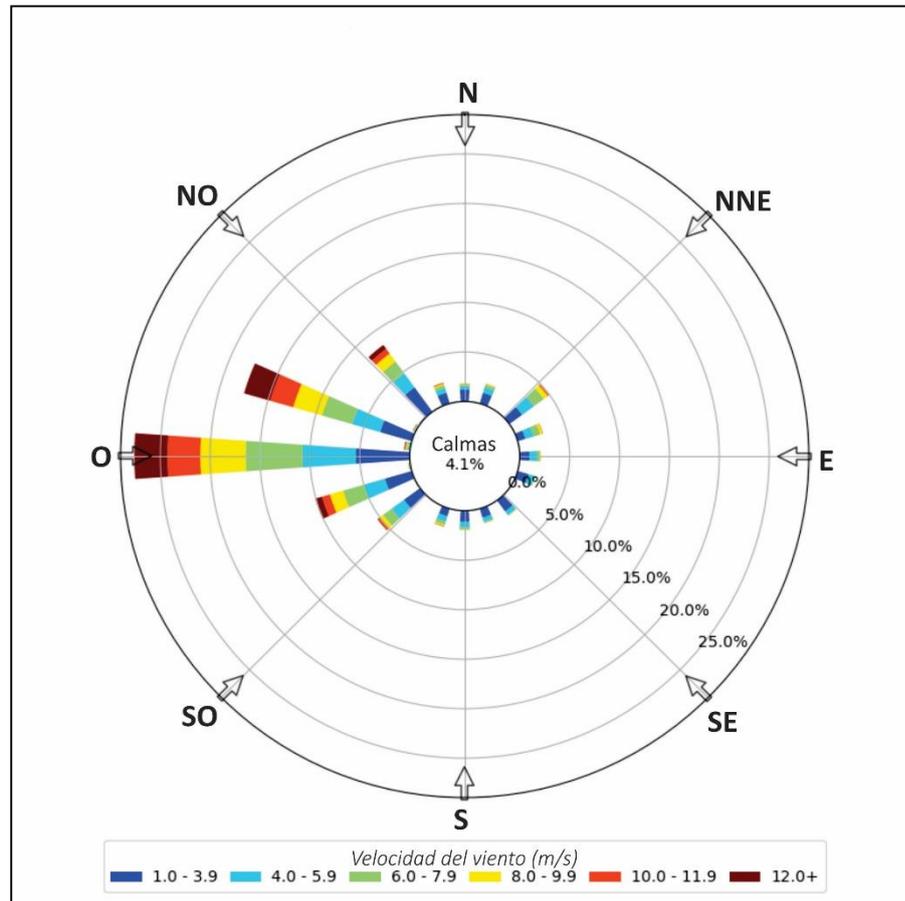
La **humedad relativa** se distribuye dentro del año en forma de campana, con el máximo modal invernal y pico en el mes de junio (57,9%). El mínimo ocurre en la estación cálida, de noviembre a enero, con el 37,3% en el mes de enero y 38,2 % en diciembre (período 1992 – 2021).



**Gráfico V.3** Humedad relativa para el período 1992-2021 (Estación Comodoro Rivadavia Aero).



En cuanto al **viento**, el sentido predominante procede del cuadrante oeste, como se muestra en el **Gráfico V.4**. Las direcciones más frecuentes son: el oeste abarcando un porcentaje entre el 25 y el 30 % de los vientos, seguido del oeste-noroeste, con un porcentaje entre el 15 y 20 % y el noroeste, comprendiendo un porcentaje entre el 10-15 %. Las velocidades alcanzadas superan los 12 m/s, y las calmas representan un 4,1 %.

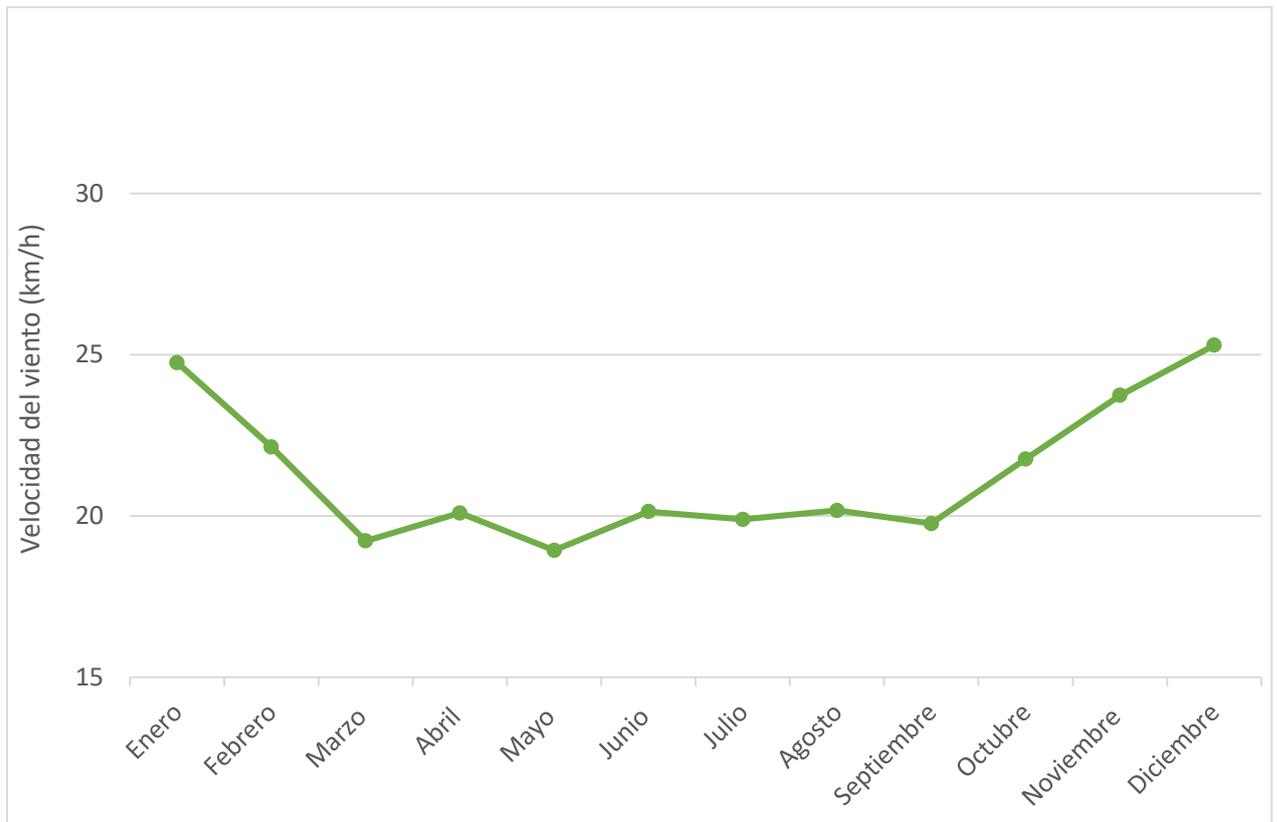


**Gráfico V.4** Frecuencia porcentual de las direcciones de viento para el período 1992-2021.

En relación a la velocidad del viento y teniendo en cuenta el período 1992-2021, en el **Gráfico V.5** se visualiza la distribución intranual, donde es notoria la concentración estival de las mayores velocidades (23,7 km/h en noviembre, 25,3 km/h en diciembre y 24,75 km/h en enero) e invernal de las menores velocidades y calmas. De dicha distribución se desprende que el período de calmas coincide con los máximos pluviales, de humedad relativa y temperaturas mínimas. En la siguiente **Tabla**, se muestran los valores de velocidad media del viento.

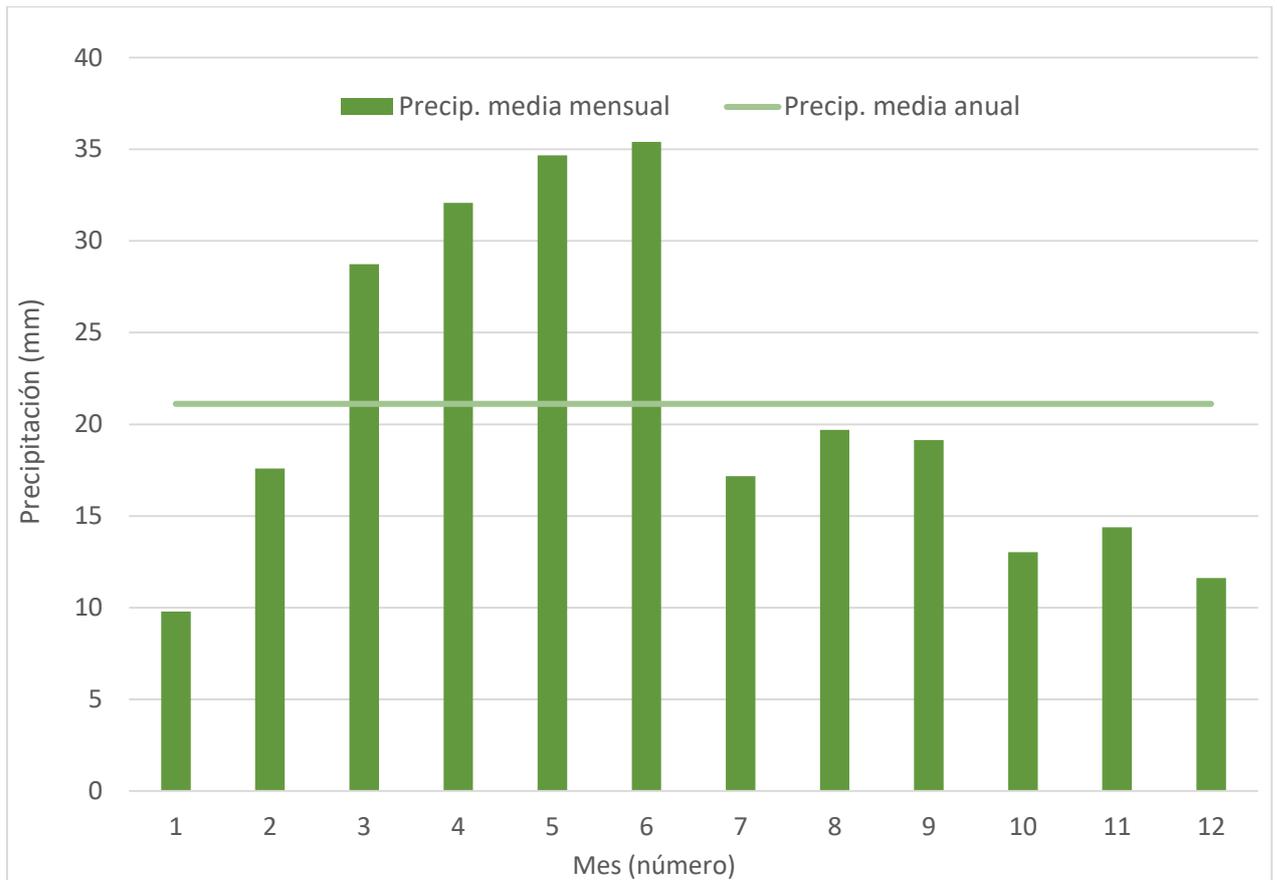
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
<b>Velocidad media (km/h)</b>	24,75	22,14	19,22	20	18,9	20,1	19,9	20,17	19,77	21,8	23,7	25,3

**Tabla V.5** Velocidad media (km/h) del viento.



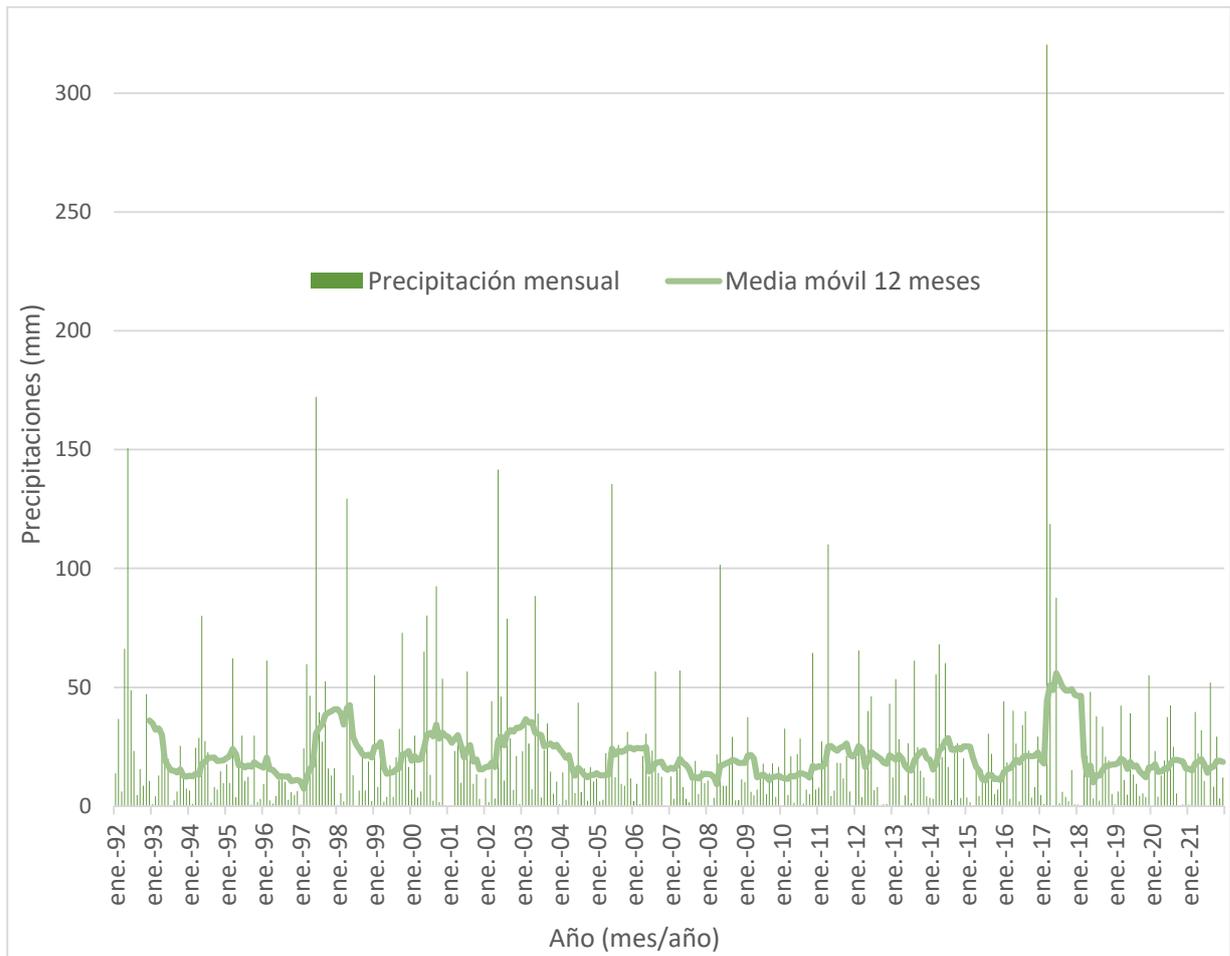
**Gráfico V.5** Velocidad del viento correspondiente al período 1992-2021.

Partiendo de la interpretación de los datos obtenidos sobre las **precipitaciones** de la serie normal (1992-2021), se realizó un análisis estadístico que consta, en primer lugar, de efectuar la sumatoria de los valores de los días lluviosos de cada mes, para conocer el valor total precipitado en cada uno de ellos. A partir de dicho dato, se calculó el valor medio mensual, considerando como la precipitación media de cada mes a la precipitación promedio de todos los meses homónimos de la serie. Esto último se muestra en el **Gráfico V.6**, en el cual, además, fue graficada una línea que representa la precipitación media anual, que tiene un valor de 21,11 mm. La misma fue obtenida a partir de realizar el promedio de las precipitaciones medias de cada mes para el total de la serie. En dicho gráfico puede observarse que las mayores precipitaciones se concentran en abril, mayo y junio, mientras que las menores precipitaciones tienen lugar en los meses de diciembre y enero.



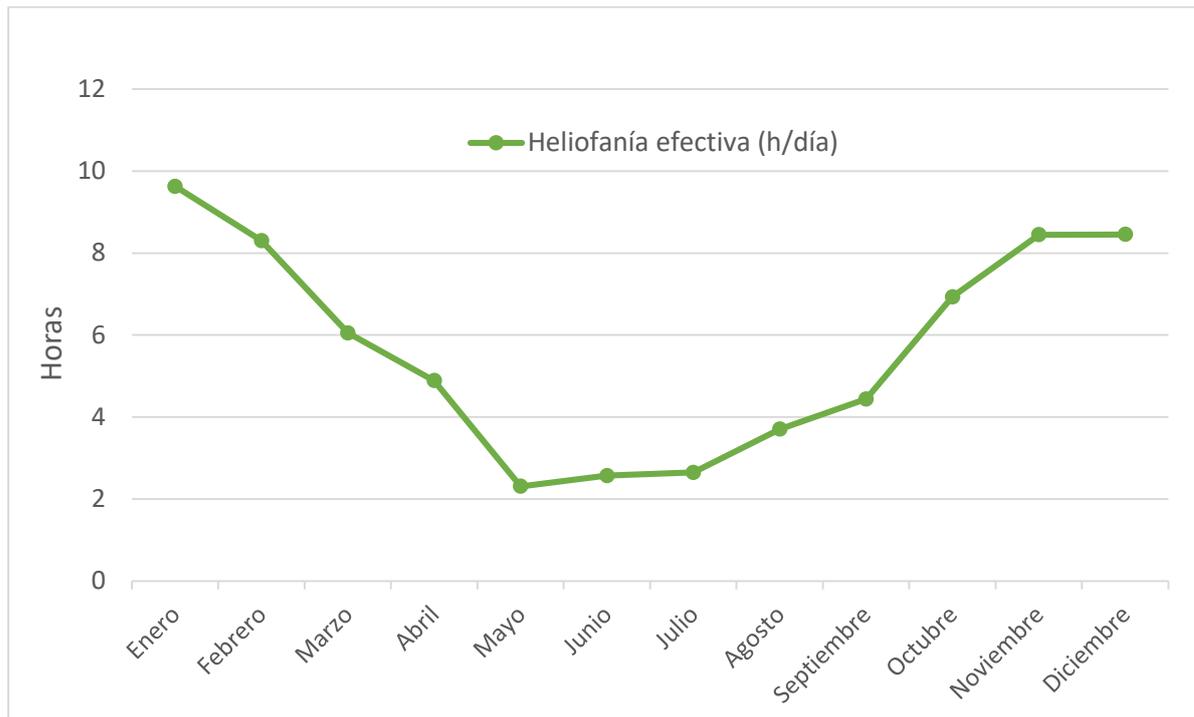
**Gráfico V.6** Precipitación media mensual y anual para el período 1992-2021.

Adicionalmente, en el **Gráfico V.7** se expresa mediante columnas el registro histórico de la serie, es decir, las precipitaciones totales de cada uno de los meses que componen la serie, desde 1992 hasta 2021. Asimismo, también fue calculada y graficada la media móvil de 12 meses. Es notable en dicho gráfico el pico de 320 mm identificado en el mes de marzo de 2017, correspondiente a la inundación que tuvo lugar en Comodoro Rivadavia durante marzo y abril de ese año. Otros picos destacables fueron registrados en junio de 1997, con 172 mm, mayo de 1992 con 150 mm y mayo de 2002 con 141 mm.



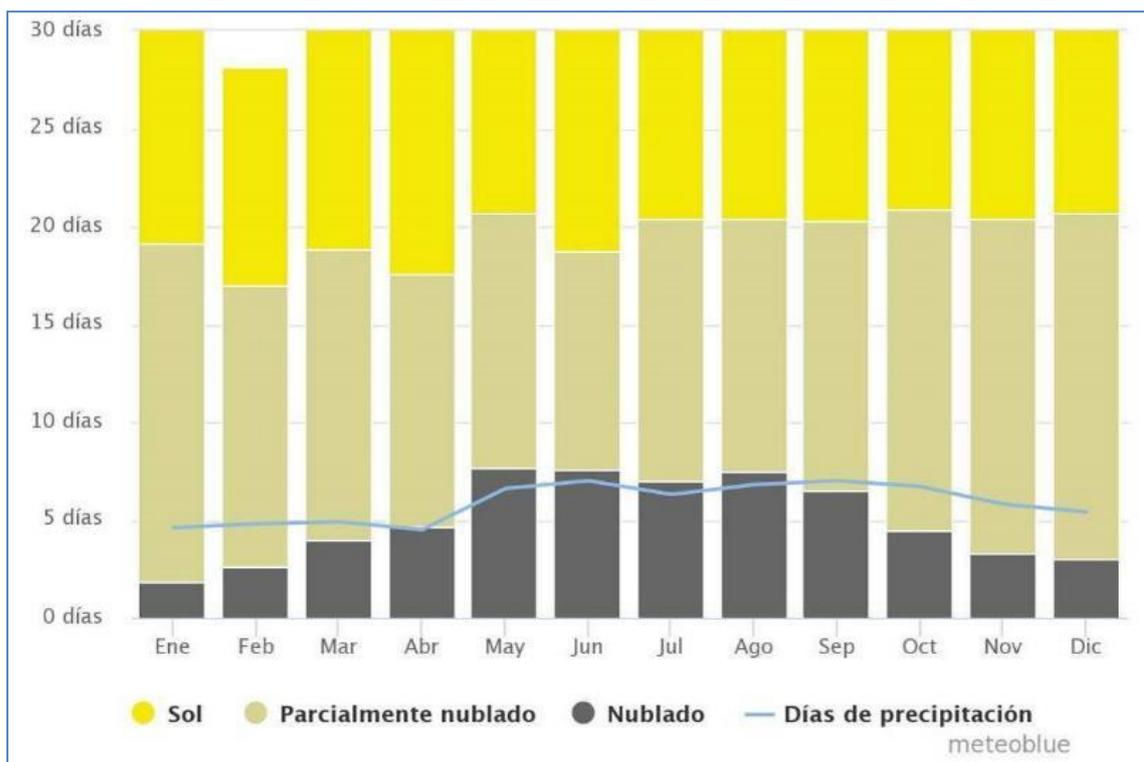
**Gráfico V.7** Registro histórico mensual de precipitaciones y media móvil de 12 meses para el período 1992-2021.

La **heliofanía efectiva** se refiere a la duración del brillo solar u horas de sol, registrándose el tiempo en el que el instrumento (heliógrafo) recibe la radiación solar directa. La ocurrencia de nubosidad determina que la radiación recibida por el instrumento sea radiación solar difusa, interrumpiéndose el registro. Por lo tanto, si bien hay energía incidente disponible, la concentración o densidad de la misma no es suficiente para ser registrada. El promedio de claridad para la zona es de 5,6 horas diarias al año, siendo los meses de verano los que presentan una mayor insolación media, y siendo los de invierno los de menor claridad. En el Gráfico siguiente, se muestra el comportamiento anual de dicha variable, en donde puede observarse que los meses que presentan menor cantidad de horas de sol corresponden a mayo, junio y julio (con aproximadamente 2,5 horas de sol), y en donde el período de mayor cantidad de horas de sol ocurre de noviembre a febrero, con un máximo de 9,6 horas en enero.



**Gráfico V.8** Heliofanía efectiva para el período 1992-2021.

En contraposición, en el [Gráfico V.9](#) se muestra la distribución de días nublados, la cual indica que la abundancia de días tanto parcial como totalmente nublados es alta, y en donde en la mayoría de los meses se registran alrededor de 10 días soleados plenos. La cobertura total de nubes varía entre 2 a 8 días por mes, concentrándose los días de mayor nubosidad en el período invernal y de mayores precipitaciones.



**Gráfico V.9** Nubosidad. Fuente: Meteoblue.

### Clasificación climática y balance hídrico

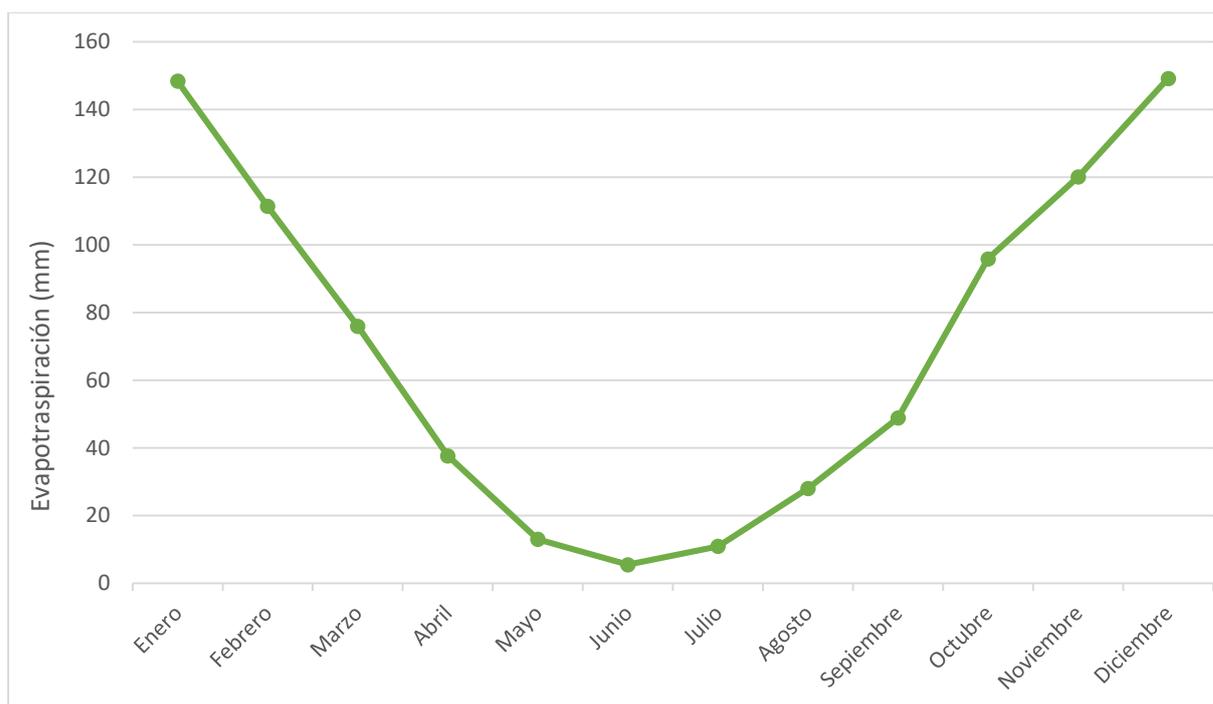
Thornwaite (1948) consideró para su clasificación climática a la evapotranspiración potencial como parámetro fundamental para la delimitación de los distintos tipos climáticos, y como el proceso principal de intercambio de energía, humedad y momento entre la superficie terrestre y la atmósfera, utilizando su medida como variable fundamental que permite resumir la acción recíproca entre la vegetación y la atmósfera.

Dicho método permite, mediante la obtención del régimen de humedad, el índice de humedad, el índice de aridez e hídrico y utilizando la concentración estival de la eficiencia térmica, aplicar una clasificación que encuadra al clima local como de tipo Seco y Árido, mesotermal con nulo o pequeño exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica  $< 48 \% (E d B2' a')$ .

Otra clasificación climática frecuentemente utilizada es la Köppen-Geiger (1936), que considera el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones, junto a la estacionalidad de la precipitación y consecuentemente, la distribución de la vegetación, siendo por esto mucho menos versátil en cuanto a su especificidad. Según dicha clasificación, el tipo climático para la zona de estudio es Bw k (Seco, Desértico y Frío).

A partir de los datos climáticos proporcionados por la Estación Comodoro Rivadavia Aero para la serie 1992-2021 (temperaturas medias mensuales y precipitación) y teniendo en cuenta la reserva de agua útil en el suelo de 30 mm, se realizó un balance de aguas en el suelo, cuya aplicación permite obtener tanto los valores de evapotranspiración real como los excesos y déficits para la zona de estudio.

De esta forma, se utilizó para la evaluación de la evapotranspiración real, el método de Thornthwaite-Mather (1952) con preferencia a otros como el de Penman-FAO (Smith, 1992) que tienden a exagerar los resultados. En el siguiente Gráfico, se puede observar que la evapotranspiración potencial presenta un mínimo en el mes de Junio (5,45 mm) y un máximo en el mes de diciembre (149 mm).



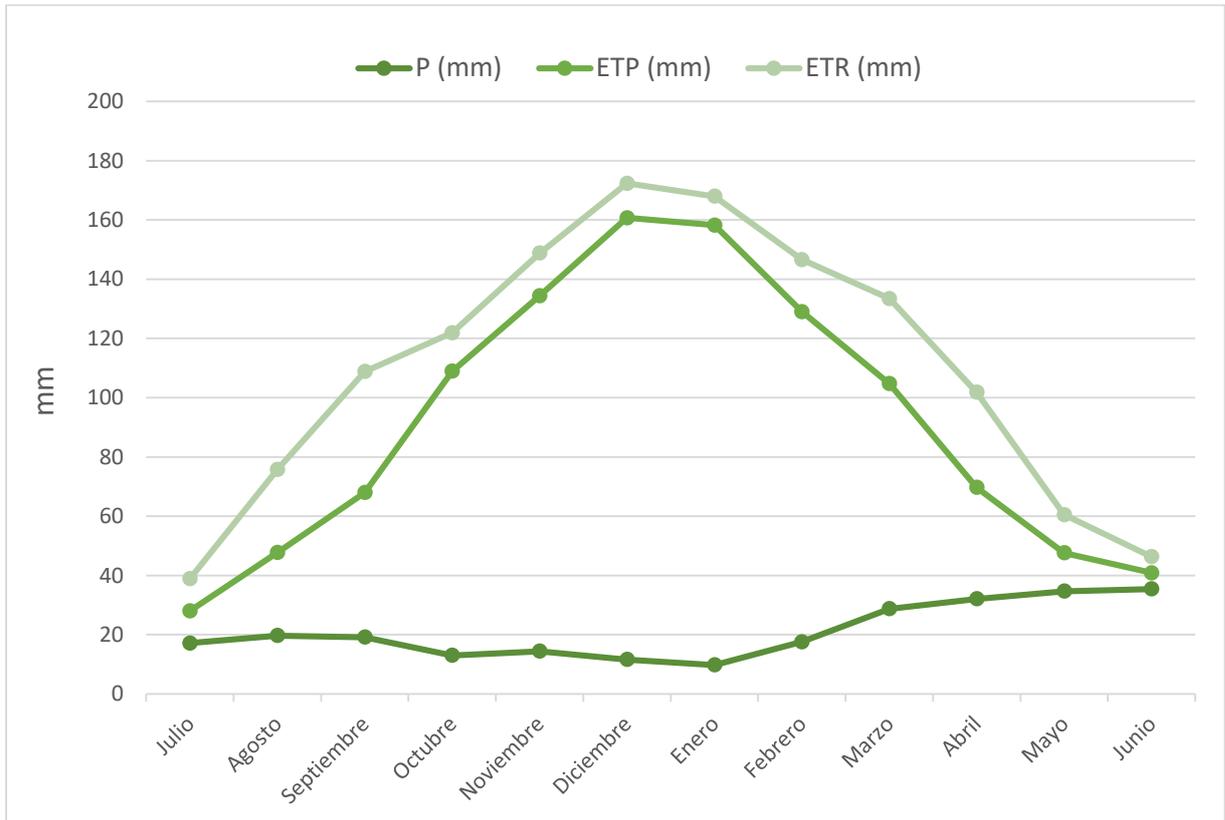
**Gráfico V.10** Evapotranspiración potencial para la serie 1992-2021.



Finalmente, en la siguiente [Tabla](#) y en el Gráfico 7.10 se presenta el balance hídrico realizado para la estación Comodoro Rivadavia Aero.

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Anual
<b>Pp</b>	17,17	19,7	19,14	13,02	14,39	11,62	9,79	17,6	28,74	32,07	34,68	35,4	<b>253</b>
<b>EVP</b>	10,87	28	48,8	95,87	120	149,1	148,4	111,4	75,95	37,64	12,9	5,45	<b>844</b>
<b>EVR</b>	10,87	28	40,84	13,02	14,39	11,62	9,79	17,6	28,74	32,07	12,9	5,45	<b>255</b>
<b>DEF</b>	0	0	7,96	82,85	105,61	137,48	138,61	93,8	47,2	5,57	0	0	<b>619</b>
<b>EXC</b>	6,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,95	<b>36</b>

**Tabla V.6** Tabla resumen del balance hídrico calculado para la serie 1992-2021.



**Gráfico V.11** Se muestra la relación entre las precipitaciones (P), la evapotranspiración potencial (ETP) y la evapotranspiración real (ETR).

Como se puede observar en el balance hídrico realizado, existe un exceso de agua de 36 mm en los meses de junio y julio, y un déficit anual de 619 mm, producido durante los meses de septiembre a abril. Entre los meses de mayo y agosto la precipitación media mensual cubre la demanda de la evapotranspiración potencial y por lo tanto no se produce un déficit en esos meses.

## V.A.2 Geología y geomorfología

### Historia geológica de la Cuenca del Golfo de San Jorge

Respecto a las características geológicas en la zona del área de estudio (Ver [Mapa Geológico](#)), la tectónica es en general extensional presentando la mayor elongación en sentido este - oeste. Configuran, en general, bloques que hunden escalonadamente a mayor profundidad hacia el sur. Estos son cubiertos por estratos que se disponen casi horizontales en el sector oriental, en tanto que en el sector occidental se van acentuando constituyendo

pliegues anticlinales y sinclinales asociados con fallas de distintos tipos. Hacia el naciente, las fallas que tienen expresión superficial son en su mayoría de rumbo este - oeste y en su sector sureste son eventualmente utilizadas por la red drenaje que desagua en el océano Atlántico. Es sugestiva la alineación que posee el Río Chico de rumbo noreste - suroeste, paralelo a la meseta de los Rodados Patagónicos de la Pampa del Castillo.

Algunas unidades rocosas, especialmente las más antiguas, sólo se encuentran en el subsuelo habiendo sido investigadas en numerosos pozos que fueron perforados en búsqueda de hidrocarburos, mientras que las unidades más modernas, se encuentran en general expuestas a la observación directa, en extensos y muchas veces claros afloramientos.

La cuenca del golfo San Jorge es considerada como de génesis intracratónica, ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el norte y el Macizo o Nesocratón del Deseado en el sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, momento en que se produjo la rotura del supercontinente de Gondwana, generándose la apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se generó así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental o incipiente oceánica.

Inicialmente la cuenca sedimentaria se formó por un hundimiento escalonado hacia su centro, ubicado al sur del paralelo de 46° de latitud Sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciables entre sí ya sea litológica como ambientalmente, tanto en el área comprendida por la hoja geológica Escalante como en sus vecindades.

Sobre el Complejo Marfil o rocas volcánicas equivalentes (fase tectónica de rift temprano), o bien sobre rocas más antiguas plutónicas y metamórficas del basamento cristalino, se acumularon depósitos detríticos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera-1 y Pozo Cerro Guadal-1 (fase tectónica de rift tardío), del Jurásico superior al Cretácico inferior. Siguiendo la secuencia aparecen los depósitos también lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete, con pelitas, calizas oolíticas y tobas (Sag temprano). Sobre las anteriores se depositaron extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Mina El Carmen y su equivalente Formación Castillo (Sag tardío) del Aptiano-Albiano, continuando los depósitos piroclásticos y epiclásticos de características fluviales de las formaciones Comodoro Rivadavia y Yacimiento el Trébol y sus equivalentes laterales, la Formación Bajo Barreal inferior y Bajo Barreal superior, respectivamente (Sag tardío) del Cretácico superior.

Estas últimas fueron cubiertas en no concordancia por sedimentitas marinas del Terciario temprano (Daniano) de la Formación Salamanca. Sobre las mismas y transicionalmente se registran las sedimentitas continentales de las formaciones Río Chico, del Paleoceno superior y Sarmiento, del Eoceno-Oligoceno. En esta última unidad litoestratigráfica se aprecia un considerable aumento en la participación de sedimentos piroclásticos finos. Las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al "Patagoniano" o Formación Chenque, son las que rellenan una cuenca amplia y muy engolfada, llegando en su avance final hacia el Oeste hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes. Transicionalmente se pasa nuevamente a un ambiente continental, fundamentalmente fluvial, perteneciente a la Formación Santa Cruz, del Mioceno.

En clara discordancia erosiva se deposita el nivel más antiguo de las extensas gravas fluviales denominadas Rodados Patagónicos o Terraza Pampa del Castillo, del Plioceno. En forma escalonada descendente aparecen otros niveles terrazados, cada vez más jóvenes,

producidos por corrientes fluviales progresivamente decrecientes en su energía, en general del Pleistoceno.

Finalmente, durante el Holoceno, se depositan sedimentos fluviales, eólicos, lacustres, marinos y de remoción en masa.

### **Caracterización geológica del área de estudio**

Para la caracterización de la geología y geomorfología del entorno del proyecto 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 Estudios y Servicios Ambientales (EySA) en junio del 2015, a pedido de PAE S.L. El mismo contempla la descripción y caracterización de cada una de las unidades y geoformas.

En área de la futura Estación transformadora Zorro III y de la futura línea eléctrica, se registran las unidades geológicas de *Rodados Patagónicos*, *Depósitos de terraza fluvial pleistocénica*, *Depósitos que cubren nivel de pedimento*, *Depósitos aluviales de paleocauce pleistoceno* y *Depósitos de laderas*.

A continuación, se realizará una breve descripción de las unidades aflorantes en la zona y se acompaña el **Mapa Geológico** respectivo.

#### **Rodados patagónicos**

Se hallan cubriendo gran parte de las mesetas de la región de tal forma que cubren gran parte del relieve del área de Cerro Dragón y Koluel Kaike - Piedra Clavada.

Se engloba dentro de esta litología a las gravas que constituyen los rellenos sedimentarios de las terrazas. Forman extensos mantos de conglomerados arenosos, con notoria estratificación entrecruzada planar u horizontal. De estructura clasto sostén y texturas medianas a gruesas. Los clastos se encuentran redondeados y esféricos. Principalmente el origen de estos clastos es volcánico (riolitas, tobas silicificadas, ignimbritas, andesitas, escasos basaltos). En menor proporción hay arenas, arenas limosas con lentes de grava.

La matriz de las gravas comúnmente es arenosa gruesa a muy fina (y ocupa menos del 20 % del conglomerado). Tienen 3 m a 20 m de espesor y se apoyan en forma erosiva, con relleno de canales, en las sedimentitas terciarias. En muchos sectores una cubierta limo arenosa o arenosa de escaso espesor (0,2 m a 0,6 m) y de origen eólico enmascara el manto de rodados. Los niveles de terraza, de menor altura que los Rodados Patagónicos, suelen apoyarse en Fm. Sarmiento o Fm. Río Chico.

En la sección superior tienen material calcáreo formado por procesos pedogenéticos y criogénicos (Lapido y Pereyra, 1999; Del Valle et al., 1998). Estos tienen diferentes niveles de desarrollo. En la sección superior se encuentra el calcrete masivo, entre 1 a 1,5 m de espesor, muy compacto a duro. Por debajo está el calcrete nodular donde el cemento calcáreo invade zonas específicas o planos de estratificación y forma concreciones. Es común la presencia de cuñas rellenas con calcrete masivo que cortan la estratificación.

Schellmann y otros (2000) mencionan que la extensa dispersión de estos rellenos sedimentarios habría concluido hacia el Mioceno tardío-Plioceno temprano, previamente al principal levantamiento epirogénico del antepaís andino probablemente ocurrido en el Plioceno temprano. Sylwan (2001) le atribuye un origen fluvio-glaciar, con posterior retrabajo fluvial.

### Depósitos de terraza fluvial pleistocénica

Junto con los Rodados patagónicos se hallan cubriendo gran parte de las mesetas de la región de tal forma que cubren gran parte del relieve del área de Cerro Dragón y Koluel Kaike - Piedra Clavada.

Constituyen extensos mantos de conglomerados arenosos, con notoria estratificación entrecruzada planar u horizontal. Son clasto sostén, de texturas medianas y gruesas. Los clastos están redondeados y son esféricos. Están compuestos principalmente de vulcanitas (riolitas, tobas silicificadas, ignimbritas, andesitas, escasos basaltos).

### Depósitos que cubren pedimentos

Se ubican en el centro del área, entre las mesetas y las áreas deprimidas como el Valle Hermoso o el lago Colhué Huapi.

Son sedimentos que cubren una superficie de erosión inclinada entre 1% a 5%. Esta superficie es erosiva y arrasa y aplanan la roca subyacente. El plano erosivo inclinado se denomina pedimento. Los depósitos que cubren el pedimento se denominan "material en tránsito" y tienen entre 0,5 m a 5 m de espesor.

Los pedimentos tienen varios niveles altimétricos y sus depósitos sedimentarios asociados tienen edades diferentes. A los niveles más antiguos (Niveles IV, V, VI) se les atribuye una edad comprendida en el Pleistoceno inferior y a los niveles VII al XIV una edad del Pleistoceno Tardío. El pedimento activo tiene una edad asignada al Holoceno, formándose en momentos de estabilidad del paisaje. Los mismos son el resultado de la erosión retrocedente de las mesetas.

### Depósitos aluviales de paleocauce pleistoceno

Aunque constituyen un elemento arquitectónico de las terrazas fluviales, se los individualizó como una unidad geológica por estar compuestos de un material diferente (texturas más finas) y ser fácilmente mapeables en las imágenes satelitales.

En los paleocauces de Valle Hermoso los sedimentos son limo arenosos a arcillosos de color blanquecino. Tienen entre 1 m a 2 m de espesor y se apoyan en sedimentos compuestos por gravas arenosas de las terrazas fluviales.

En los paleocauces de la Meseta de Koluel Kaike los sedimentos son arcillas a arcillas limosas de 0,5 m a 1 m de espesor. También hay lentes de arenas de 20 cm a 50 cm en la parte superior. Todo el sedimento se halla edafizado y tiene horizontes argílicos y petrocálcicos. Por debajo hay conglomerados arenosos pertenecientes a los depósitos de terrazas fluviales Pleistocenas.

Corresponden a rellenos sedimentarios de antiguos cursos de agua o canales abandonados. Los rellenos sedimentarios de los paleocauces tienen diferentes edades. Los situados a mayor altitud son más antiguos, mientras los de menor altitud son más recientes, posiblemente de edad Holocena. Los rellenos sedimentarios de los paleocauces situados inmediatamente al Norte del Río Deseado en el Distrito 4 serían de edad Holocena y los dispuestos en las mesetas altas serían de edad Pleistocena.

Estos últimos habrían sido retrabajados por la acción eólica, la acción hídrica (cuerpos de agua) y sus sedimentos habrían sido afectados por varios ciclos pedogenéticos tal como lo demuestra la presencia de calcretes.

### Depósitos de fondo de cañadón inactivo

Estos depósitos se hallan ampliamente distribuidos en los fondos de los valles fluviales que cortan las mesetas. Estos valles se hallan inactivos en sentido geomorfológico, es decir que no tienen escurrimiento y se formaron en otras épocas más húmedas que las actuales.

Se compone de una secuencia de 2 m a 6 m compuesta de capas coluviales, eólicas y mixtas. Las capas coluviales tienen 1 m a 2 m. Se componen de gravas finas a medianas, muy arenosas, masivas, matriz sostén y de tonalidades castaño amarillentas. Estas inclinan suavemente en forma perpendicular al valle. Aparecen, en forma subordinada, lentes de 20 cm a 50 cm de espesor compuestas de arenas eólicas masivas y de tonalidades amarillentas. Por debajo hay gravas arenosas clasto sostén de origen fluvial.

Las gravas coluviales son aportadas desde los depósitos más antiguos de las terrazas fluviales, que se hallan en la parte alta de las mesetas. La fracción arena es de tamaño fino a mediano y gran parte de la misma es aportada por la acción eólica.

Los depósitos son de edad Holocena a Pleistocena Tardía. Las gravas fluviales se depositaron durante momentos más húmedos, cuando el cañadón era activo. Posteriormente, con el incremento de la aridez, los mismos fueron cubiertos por los sedimentos aportados por la acción coluvial y eólica.

### Depósitos de laderas

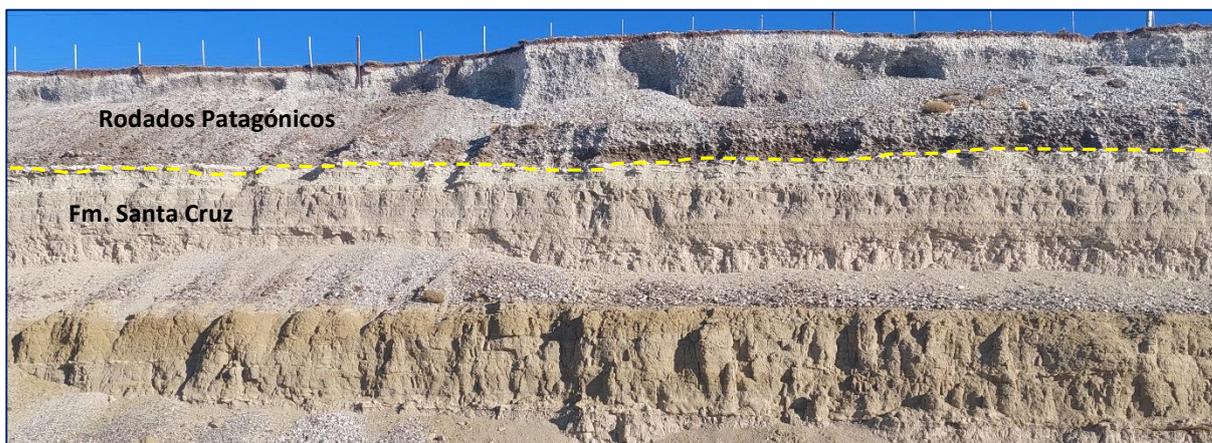
Se sitúan en el borde de las mesetas y terrazas.

Las facies comúnmente observadas son arenas medianas a gruesas pobremente seleccionadas que tienen un 5 % a 40 % de grava distribuida en forma dispersa y masiva. Aparece formando varias capas superpuestas de 0,2 m a 1 m de espesor, que inclinan en la misma dirección de la pendiente. Otra facie, subordinada, son las lentes de arenas masivas a laminación grosera bien seleccionadas de 0,4 m a 1 m de espesor y con una continuidad lateral de centenas a decenas de metros. Los colores son amarillentos. En general son sedimentos blandos a medianamente compactos. Tienen entre 0,5 m a 4 m de espesor y se apoyan en las sedimentitas Terciarias, preferentemente en la Fm. Patagonia y la Fm. Sarmiento.

Es un depósito compuesto ya que involucran varios procesos de sedimentación: eólico, reptaje, escurrimiento laminar. La zona de aporte corresponde tanto a la deflación del Lago Colhué Huapi como a la deflación de las arenas de los abanicos aluviales). La edad asignada a los mismos es Holocena.



**Fotografía V.72** Afloramiento de niveles de Rodados Patagónicos (Lat. -45° 56' 43,5''; Long. -68° 31' 41,36'').



**Fotografía V.73** Contacto entre Rodados Patagónicos y Fm. Santa Cruz (Lat.  $-45^{\circ} 56' 32,3''$  Long.  $-68^{\circ} 32' 1,5''$ ).



**Fotografía V.74** Depósitos que cubren nivel de Pedimentos (Lat.  $-45^{\circ} 49' 40''$ , Long.  $-68^{\circ} 28' 4,5''$ ).



**Fotografía V.75** Depósitos de laderas (Lat.  $-45^{\circ} 52' 36''$ ; Long.  $-68^{\circ} 28' 4,5''$ ).

Se presenta a continuación el [Mapa Geológico](#) del área de estudio.

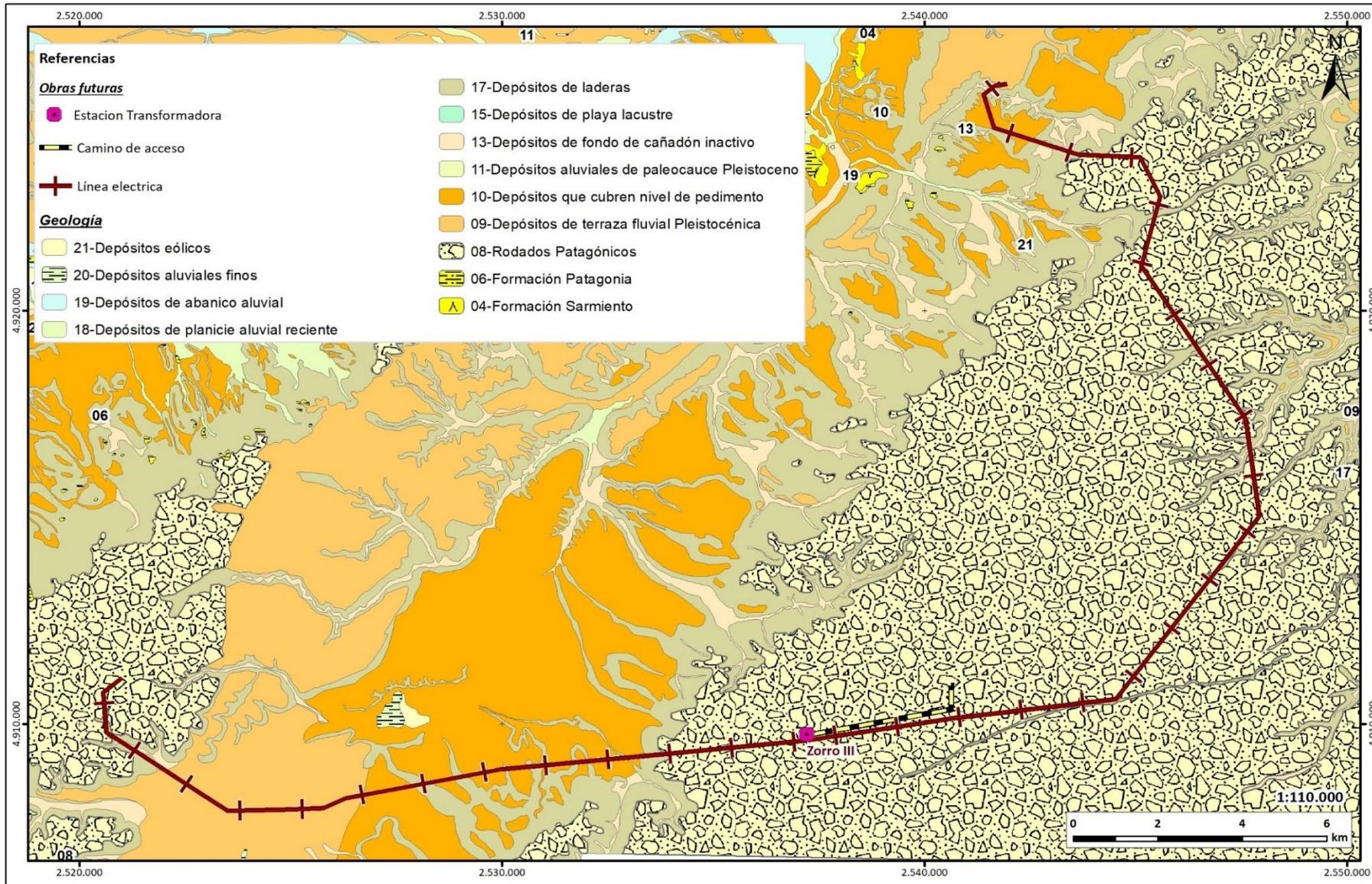


Figura V.5 Geología del área del proyecto.

### Geomorfología y topografía

La caracterización geomorfológica se basa en el **Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA)** mencionado previamente en la Geología regional (ver [mapa Topográfico e Hidrológico](#)).

El área de emplazamiento la Estación transformadora Zorro III y de la futura línea eléctrica presenta una altitud que varía a lo largo de toda la traza, mostrando valores que van desde los 511 a los 714 m s. n. m. Respecto a la pendiente, se observa que la misma en general es ascendente desde la Estación Transformadora Resero 2 hasta la nueva Estación Transformadora Zorro 3. Comienza mostrando valores de pendiente bajos (entre el 1,5% – 0,8%) durante aproximadamente los primeros 400m, luego la traza atraviesa una zona de cañadones y laderas donde las pendientes varían entre 20% y 1,7%, hasta alcanzar un área mesetiforme donde la pendiente se mantiene constante entre 0,8 y 0,2 % atravesando algunos cañadones leves con pendientes de hasta 9% hasta llegar a la zona donde se construirá la nueva Estación Transformadora Zorro III. De allí mantiene una pendiente constante entre 1% y 0,2% por 3 km aproximadamente hasta llegar al límite de la meseta donde el relieve desciende y la pendiente se modifica entre un 15 %, a 2% por los siguientes 5km en un área donde se ubican laderas y cañadones; luego la traza atraviesa un bajo donde la pendiente varía entre 3% y 1,5% por los próximos 6 km y luego asciende de forma moderada y casi constante (1,5% - 0,2% ) pasando por unos cañadones y laderas con tramos cortos de hasta 7% finalizando en la Estación Transformadora Oriental II.

El paisaje de la zona contiene geoformas originadas por diferentes agentes exógenos. La acción fluvial, pura o combinada con la acción eólica, es dominante en la modificación de la superficie.

El sector de la futura ET .Z3 y la traza de la futura línea eléctrica, ocupan las geoformas de *Rodados Patagónicos, Terraza fluvial pleistocena, Pedimento pleistoceno, Fondo de cañadón y Pendiente cubierta de sedimento* (ver [Mapa Geomorfológico](#)).

#### *Planicies estructurales de gravas o de Rodados Patagónicos*

Son los relieves mesetiformes de mayor altitud de la región y que cubren extensas superficies prácticamente llanas. Tienen una altitud de 700 a 750 m s. n. m. en Cerro Dragón y de 300 a 340 m en el Distrito de Koluel Kaike - Piedra Clavada. Se diferencian de las terrazas fluviales porque ocupan interfluvios planos y no se sitúan en un valle. También son denominadas informalmente como “Pampas de altura”, “Pampas” o “Mesetas altas”.

La cobertura sedimentaria está formada por conglomerados origen fluvial o glacial (fluvial o glacial) (“Rodados Patagónicos”), éstos están cementados por carbonato de calcio en la parte superior y dan lugar a duricostras calcáreas de color blanquecino también denominadas calcretas (Del Valle y Beltramonte, 1987). Tanto los conglomerados como las duricostras calcáreas son materiales altamente resistentes lo que favorece la formación de la superficie estructural. Generalmente, los calcretas tienen entre 1,5 a 2 m de espesor y constituyen un banco protector de la geoforma. En muchos sectores, sobre el calcrete, hay una cubierta de limos arenosos o arenas de origen eólico de escaso espesor (0,2 a 0,6 m) que forma un manto que enmascara los rodados. Es común también, que las arenas eólicas rellenen cuñas de 1 m de profundidad y de 0,2 a 0,4 m de ancho que penetran el horizonte calcáreo.

Los suelos en esta geoforma están bien desarrollados y tienen secuencias antiguas y complejas, con discontinuidades erosivas.

El drenaje de la planicie estructural tiene un diseño multicuenal y no está integrado. Esto se debe a varias causas: la escasa pendiente, la alta resistencia a la erosión de los conglomerados y la alta permeabilidad que reduce el coeficiente de escurrimiento.

El origen de la Planicie Estructural posee dos etapas: La primera fue la acumulación de gravas aluviales durante el Plioceno tardío a Pleistoceno inferior a partir de caudalosos sistemas de drenaje que provenían de la Cordillera. La segunda etapa fue la elevación de la Planicie de Rodados por el descenso del nivel de base a causa del levantamiento tectónico del Antepaís Andino. En consecuencia, la planicie quedó disfuncional y el río recorrió otras zonas aledañas.

#### Terraza fluvial pleistocena

Son los relieves mesetiformes de mediana a baja altitud de la región y que cubren extensas superficies prácticamente llanas. Tienen una altitud de 700 a 400 m s. n. m. Se diferencian de la Planicies Estructurales porque están en valles fluviales como ser en el Valle del río Deseado, valle del río Chico o valle Hermoso.

La cobertura sedimentaria, al igual que en las Planicies Estructurales, está formada por conglomerados de origen fluvial o glaciafluvial. Las características litológicas y edáficas son similares o iguales a la de las Planicies Estructurales.

La terraza fluvial tiene geoformas de mayor escala que se superponen y son de una edad posterior a la superficie de la terraza. Se citan los cañadones o valles fluviales que cortan su superficie dando lugar a una red de diseño paralelo dendrítico. También hay conos aluviales que se forman al pie de los bordes internos de la terraza. Asimismo, en los niveles de menor altitud y de edad más reciente aparecen paleocauces.

El proceso fluvial es el generador de los mantos de conglomerados y la formación de la geoforma. Hay dos etapas en la génesis; la primera es la acumulación de sedimentos aluviales durante el Pleistoceno en amplios valles como ser el del río Deseado o Valle Hermoso y la segunda etapa fue la elevación altimétrica del nivel de terraza y la formación de un nuevo valle. Esto da lugar a sistemas de drenaje de valle en valle.

Las etapas de sedimentación, levantamiento e incisión ocurrieron en varias oportunidades durante el Cuaternario. En consecuencia, es común hallar valles con terrazas fluviales pares que se hallan escalonadas. Los valles que tienen las terrazas fluviales tienen sistemas de drenaje que están desproporcionados en menos; es decir que actualmente son cursos fluviales minimizados y de escaso caudal.

#### Pedimento Pleistocénico

Los pedimentos son planos de erosión que tienen una suave inclinación (2° a 4°) y que se extienden desde los terrenos altos a los deprimidos.

Los pedimentos más extensos se extienden desde el pie de la escarpa de Pampa del Castillo al valle Hermoso o el valle del Río Chico. Es decir, que son antiguos planos de erosión que están entre los niveles de terraza o planicie Estructural.

El origen de los pedimentos es controversial. Estos habrían sido generados por el retroceso de la pendiente marginal de las mesetas en rocas sedimentarias de edad Terciaria o Cretácica. Estos planos de erosión se extienden y avanzan en forma retrocedente sobre los terrenos altos. Su continua extensión origina la reducción de la extensión de las mesetas hasta convertirlas en mesetillas. Finalmente, la pedimentación, aplana el relieve y da lugar a extensos planos de pedimentación, también llamados Pediplanicies de extensión local.

Descensos cíclicos del nivel de base habrían dado origen a varios niveles de pedimentación. Una posterior e intensa erosión fluvial del material en tránsito, dio lugar a su reemplazo por paisajes de huayquerías (Polanski 1963).

El pavimento del desierto, que suele situarse asociado a esta geoforma, se asocia a la erosión del material arenoso y fino de la superficie por la acción del viento. En consecuencia, se concentra los clastos más pesados, como la grava, que forma una cobertura residual en la superficie del terreno.

#### Pendiente cubierta de sedimentos

Se sitúa en los bordes de las mesetas y terrazas.

Son desniveles topográficos que bordean las mesetas, las terrazas fluviales y los pedimentos. También constituyen las laderas de los valles fluviales que cortan los niveles de meseta. Esta unidad engloba las pendientes que están cubiertas de sedimentos coluviales y coluvio-eólicos.

Las laderas tienen diferente longitud y gradiente. Esto está relacionado con la resistencia del sustrato, el estado geomorfológico de la cuenca hidrográfica y el desnivel al nivel de base local.

Una característica particular de esta unidad geomorfológica, es como ya se ha mencionado, que la pendiente se encuentra cubierta por material sedimentario de edad Cuaternaria que cubre las rocas de edad Terciaria. La cobertura detrítica es de origen coluvial o coluvio-eólico. El material coluvial está constituido por las gravas con arena en una estructura con estratificación grosera a masiva. Este material detrítico tiene varias fuentes de aporte como ser los Rodados Patagónicos y/o de las areniscas o pelitas que constituyen las sedimentitas Terciarias. También hay sedimentos eólicos que tapizan las laderas y que se mezclan en diversa proporción, con el material coluvial.

#### Fondo de cañadón

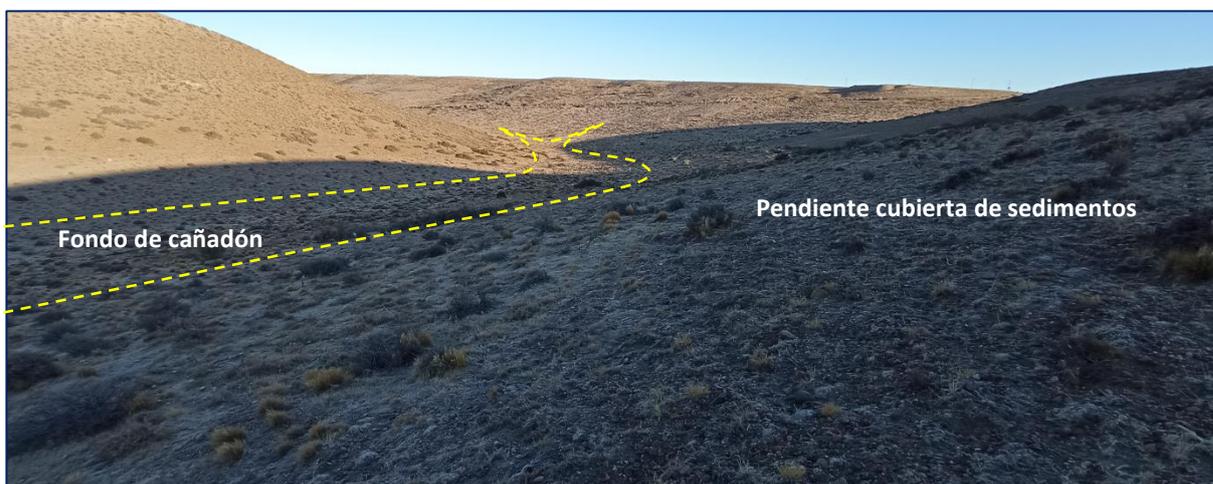
Como su nombre lo indica ocupan la parte más deprimida de los cañadones. Se sitúan en valles estrechos y con perfiles trasversales e forma de V que nacen en Pampa del Castillo.

El fondo del cañadón está cubierto, en gran medida por sedimentos eólicos y coluviales, aspecto que origina que la geoforma tenga un relieve suavemente ondulado. La fuerza erosiva de los cursos de agua de los cañadones o la acción hídrica no es suficientemente enérgica para remover la cobertura eólica-coluvial a través de la cuenca de drenaje. Por esta razón el fondo del cañadón es una geoforma inactiva. Por debajo de la cobertura eólico-coluvial hay sedimentos aluviales de edad Cuaternaria que corresponden a el evento fluvial que dio origen a estos valles.

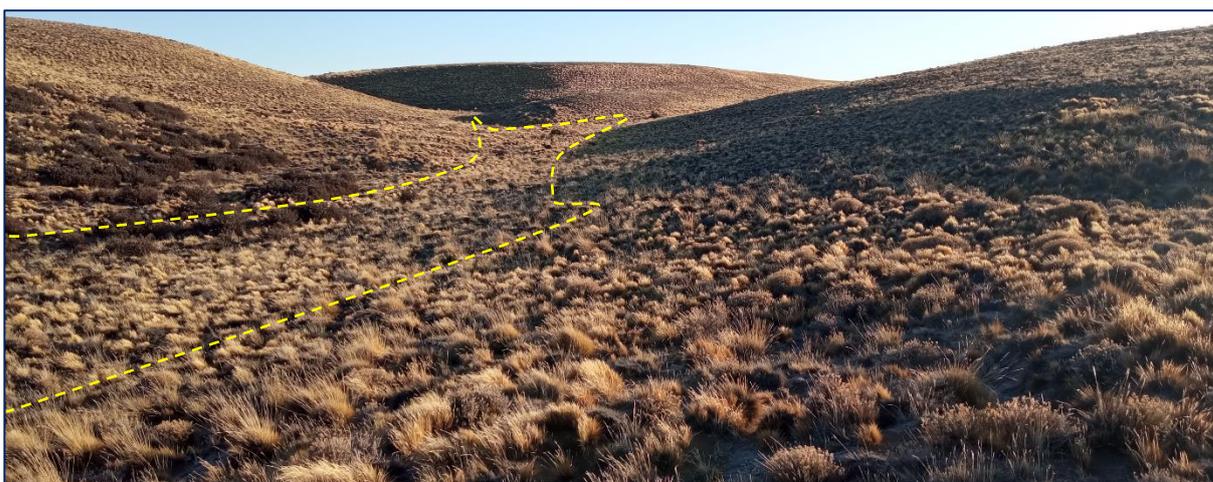
Los fondos de los cañadones son geoformas fluviales relícticas, es decir formadas bajo otras condiciones climáticas, mucho más húmedas que las actuales. La actual aridez, cubrió estas geoformas con sedimentos aportados por la acción eólica y coluvial.



**Fotografía V.76** Planicie estructural de grava y Rodados Patagónicos (Lat. -45° 57' 56". Long. -68° 31' 11,9").



**V.77** Depósitos de fondo de cañadón y pendiente cubierta de sedimentos (Lat. -45° 49' 25,5"; Long. -68° 28' 9").



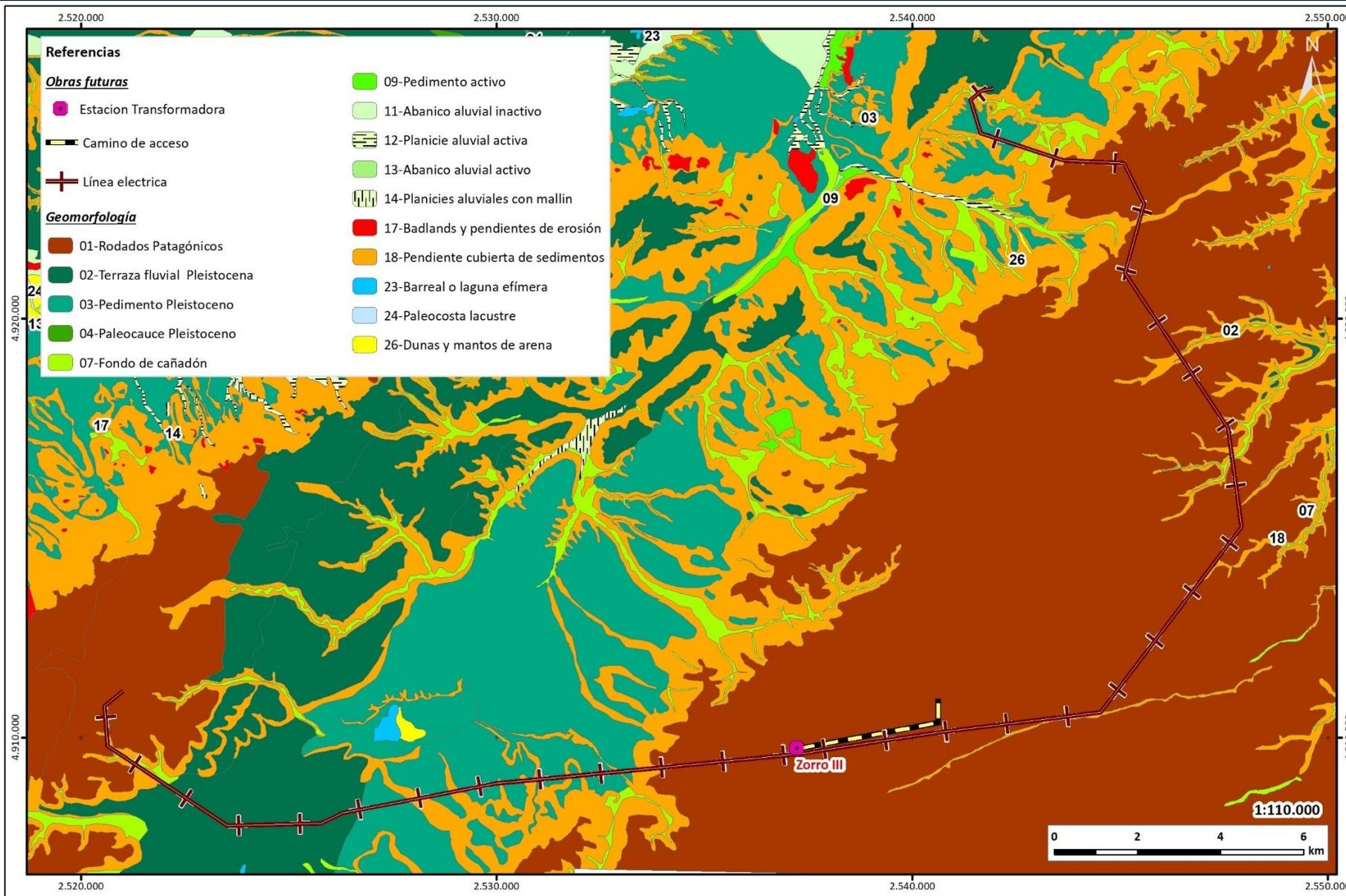
**V.78** Depósitos de fondo de cañadón y pendiente cubierta de sedimentos (Lat. -45° 53' 8,5"; Long. -68° 23' 9,5").

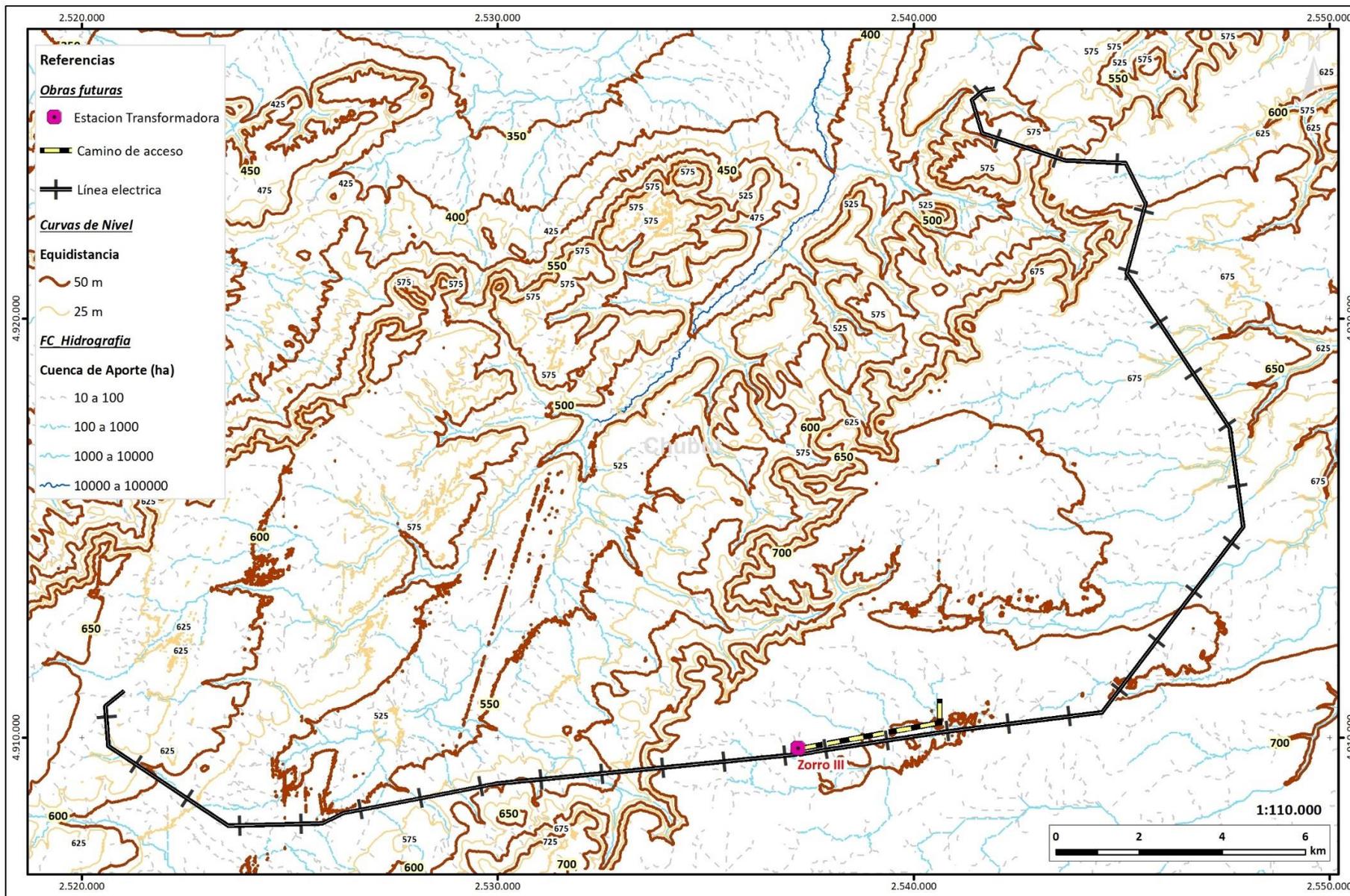


**Fotografía V.79** Geomorfología de Barreal con laguna efímera (Lat.  $-45^{\circ} 57' 50,2''$ ; Long.  $-68^{\circ} 38' 54,5''$ ). La misma se ubica 1,5 km al norte de la LE, fuera del área de influencia directa del proyecto.



**V.80** Pendiente cubierta de sedimentos.





**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.

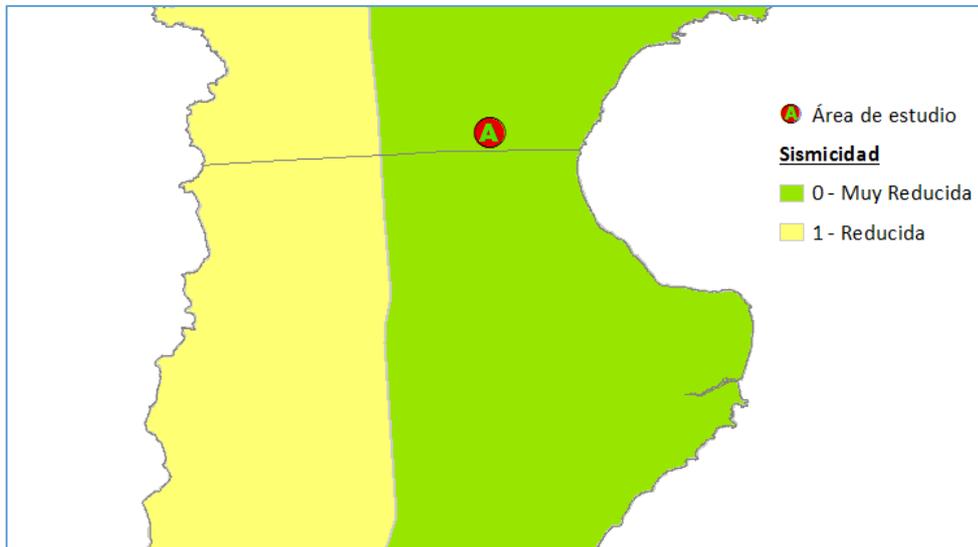


Figura V.6 Sismicidad para el área de estudio.

**Índice de Aridez**

El Índice de Aridez da una pauta sobre la escasez estacional y/o anual de los recursos hídricos y sobre la susceptibilidad de las tierras a la desertificación. Fue propuesto por las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 1997) y expresa la relación entre la precipitación promedio anual y la evapotranspiración potencial de referencia en un área dada. Define 6 clases de aridez: *Hiperárida* (0,2 % de la superficie del territorio argentino), *Árida* (5,8 %), *Semiárida* (39 %), *Subhúmeda seca* (9,2 %), *Subhúmeda húmeda* (16,6 %) y *Húmeda* (29,1 %). El Índice de Aridez a nivel nacional fue elaborado por Soria et al. (2014) sobre la base de datos del Atlas Climático de la República Argentina (Bianchi y Cravero, 2010).

El índice de aridez en el área de estudio, se corresponde con la clase Árido y Semiárido.



Figura V.7 Índice de aridez para el área de estudio.

### V.A.3 Edafología

La génesis de los suelos en general, está asentada en la región como producto del depósito y redépósito 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.

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 de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge, a **nivel regional** en el área del proyecto se reconocen las Unidades Cartográficas **Pampa Valle Hermoso, Cañadón Lagarto, Valle Hermoso alto, Cerro Dragón y Pampa de Castillo**.

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 las **Tablas**, se resumen las características más sobresalientes de las Unidades Cartográficas presentes en el área de estudio y una **figura** con la ubicación de la futura ET Z3 y la futura línea eléctrica en referencia a las mencionadas unidades.

<b>Unidad Cartográfica: Cerro Dragón / Símbolo Unidad: B1</b>	
<b>Ubicación Dominante</b>	Remanentes de erosión, planicies, y serranías.
<b>Superficie ocupada</b>	44.877 ha.
<b>Distribución</b>	Esta unidad se desarrolla en forma saltuaria en los distritos 1 (13.109ha), 2 (7.032ha), 3, (5.530ha), 5 (11.195ha), 8 (1.895ha) y 9 (5.956ha).
<b>Porcentaje del área de estudio</b>	11,9 %
<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	Es muy variable, posee un gradiente altitudinal extenso entre los 420m y 720m
<b>Pendiente dominante</b>	Llanas a moderadamente empinadas
<b>Relieve</b>	Variable, plano a fuertemente ondulado, en partes quebrado.
<b>Geología de la roca base asociada</b>	Variada.
<b>Geomorfología</b>	Superficies de erosión, remanentes de planicies y serranías.
<b>Material originario</b>	Detritos y sedimentos producto de la erosión de rocas y pedimentos y/o planicies preexistentes.
<b>Clase de Drenaje</b>	(BD) bien drenado.
<b>Suelos dominantes</b>	Torriorthents Typic someros a moderadamente profundos.
<b>Suelos subordinados</b>	Haplocalcids Typic y Natrargids Typic.
<b>Inclusiones</b>	Haplocambids Typic/ Argixerolls Aridic.
<b>Perfiles representativos de suelos dominantes</b>	B 220 y B 280, y subordinados: B 284 y B 291.

**Tabla V.7** Características principales de la Unidad Cartográfica Cerro Dragón.

<b>Unidad Cartográfica: Cañadón Lagarto / Símbolo Unidad: B2</b>	
<b>Ubicación Dominante</b>	Se desarrolla en forma conspicua en toda el área, asociada principalmente a otras unidades tales como PC, PMS, PVH, B1, B3 C1, C2 y C3.
<b>Superficie ocupada</b>	124.871 ha.
<b>Distribución</b>	Se desarrolla en los Distritos: 1 (25.826 ha), 2 (21.329 ha), 3 (11.302 ha), 4 (4.965 ha), 5 (32.795 ha), 8 (15.048 ha) y 9 (13.605 ha).
<b>Porcentaje del área (con respecto a todas las áreas de PAE)</b>	33,1 %
<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	Es muy variable, posee un gradiente altitudinal extenso, aproximadamente entre los 240 m y 750 m.
<b>Pendiente dominante</b>	Llana, moderada a fuertemente inclinada.
<b>Relieve</b>	Plano inclinado convexo y ondulado.
<b>Geología de la roca base asociada</b>	Geología variable, sedimentos aluvio coluviales.
<b>Geomorfología</b>	Abanicos aluviales, bajadas, conos, pedimentos de flanco y taludes
<b>Material originario</b>	Detritos y sedimentos aluvio coluviales producto de la erosión de rocas y pedimentos y/o planicies preexistentes.
<b>Clase de Drenaje</b>	(BD) bien drenado a moderadamente bien drenado (MBD).
<b>Suelos dominantes</b>	En función de la estabilidad de las pendientes y edad de las mismas, los suelos jóvenes: Torriorthents Typic muy someros a profundos; y sobre pendientes estables: Natrargids Typic someros a profundos y Haplocalcids Typic someros a profundos.
<b>Suelos subordinados</b>	Haplocambids Typic y Torriorthents Lytic.
<b>Inclusiones</b>	Torripsamments Typic/ Torriorthents Oxyacquit/ Haplocambids Sodic/ Calcixerolls Aridic/ Argixerolls Aridic/ Calciargids Typic y Haplosalid Typic.
<b>Perfiles representativos de suelos dominantes</b>	B 12, B 253, C 08, C 28 B 53 y subordinados: B 63, C 02 y B 101

**Tabla V.8** Características principales de la Unidad Cartográfica Cañadón Lagarto.

<b>Unidad Cartográfica: Valle Hermoso Alto / Símbolo Unidad: C2a</b>	
<b>Ubicación Dominante</b>	Terrazas más altas pertenecientes al antiguo Río Senguer, en el Valle Hermoso
<b>Superficie ocupada</b>	36.123 ha.
<b>Distribución</b>	Se desarrolla en los Distritos: 1 (2.421 ha), 2 (8.154 ha), 3 (789 ha), 5 (22.877 ha), 8 (953 ha) y 9 (929 ha).
<b>Porcentaje del área de estudio</b>	9,6 %
<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	Posee un gradiente altitudinal acotado entre los 300 y los 400 m
<b>Pendiente dominante</b>	Llana.
<b>Relieve</b>	Plano a ligeramente ondulado.
<b>Geología de la roca base asociada</b>	Geología variada, sedimentos aluviales.
<b>Geomorfología</b>	Terrazas aluviales antiguas.
<b>Material originario</b>	Sedimentos aluviales.
<b>Clase de Drenaje</b>	(BD) bien drenado.
<b>Suelos dominantes</b>	Torriorthents Typic someros a profundos.
<b>Suelos subordinados</b>	Haplocambids Typic y Sodic/ Natrargids Typic.
<b>Inclusiones</b>	Torripsamments Oxyacquit/ Haplosalids Typic/ Torriorthents Oxyacquit
<b>Perfiles representativos de suelos dominantes</b>	B 203, B 248y subordinados: C 31, B36.

**Tabla V.9** Características principales de la Unidad Cartográfica Valle Hermoso Alto.

<b>Unidad Cartográfica: Pampa Valle Hermoso / Símbolo Unidad: PVH</b>	
<b>Ubicación Dominante</b>	Planicie - Pampa Valle Hermoso
<b>Superficie ocupada</b>	19.703 ha.
<b>Distribución</b>	en el sector Centro-Sur del área estudiada, ocupando ambos flancos del cañadón blanco y en porciones altas principalmente sobre margen derecha del valle hermoso y solo un remanente en margen izquierda del mismo valle al Oeste del área estudiada. Se distribuye en los Distritos: 5 (8.309 ha), 9 (6.211 ha), 3 (3.885 ha) y en el 2 (1.298 ha)
<b>Porcentaje del área de estudio</b>	5,2 %
<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	sobre los 430 m hasta los 720 m
<b>Pendiente dominante</b>	Llanas del 1 al 2%
<b>Relieve</b>	Plano.
<b>Geología de la roca base asociada</b>	Grava pedemontana polimictica, con matriz arenosa a franco arenosa
<b>Geomorfología</b>	Planicies o pampas extendidas de origen probablemente pedemontanas
<b>Material originario</b>	Sedimentos de probable edad pleistocénica, compuesto por grava polimictica con matriz arenosa.
<b>Clase de Drenaje</b>	(BD) bien drenado
<b>Suelos dominantes</b>	Haplocalcids Typic someros a moderadamente profundos.
<b>Suelos subordinados</b>	Natrargids Typic
<b>Inclusiones</b>	Torriorthents Typic
<b>Perfiles representativos de suelos dominantes</b>	B 416 y subordinados: B 440.

**Tabla V.10** Características principales de la Unidad Cartográfica Valle Hermoso.

<b>Unidad Cartográfica: Pampa de Castillo / Símbolo Unidad: PC</b>	
<b>Ubicación Dominante</b>	Planicie – Pampa de Castillo
<b>Superficie ocupada</b>	55.457 ha.
<b>Distribución</b>	Esta unidad se desarrolla en forma central en el área estudiada. Ocupa porciones importantes de los distritos 1 (16.941ha), 3 (7.641ha), 8 (26.442ha) y 9 (4.443ha).
<b>Porcentaje del área de estudio</b>	14,7 %
<b>Altura sobre el nivel del mar</b>	Predominantemente sobre los 600 m hasta los 750 m.
<b>Pendiente dominante</b>	Llanas del 1% al 2%.
<b>Relieve</b>	Plano.
<b>Geología de la roca base asociada</b>	Grava pedemontana polimictica, con matriz arenosa a franco arenosa.
<b>Geomorfología</b>	Planicies o pampas muy extendidas de origen probablemente pedemontano.
<b>Material originario</b>	Sedimentos de probable edad pleistocénica, compuesto por grava polimictica con matriz arenosa.
<b>Clase de Drenaje</b>	(BD) bien drenado
<b>Suelos dominantes</b>	Calcixerolls Aridic someros a moderadamente profundos.
<b>Suelos subordinados</b>	Torriorthents Typic; Haplocalcids Typic, Haplocambids Typic y Argixerolls Typic
<b>Inclusiones</b>	Haploxerolls Aridic; Haplocalcids Xerics; Natrargids Typic y Argixerolls Typic
<b>Perfiles representativos de suelos dominantes</b>	C20, B546, y subordinados: C23, B37, B40, C17.

**Tabla V.11** Características principales de la Unidad Cartográfica Pampa de Castillo.

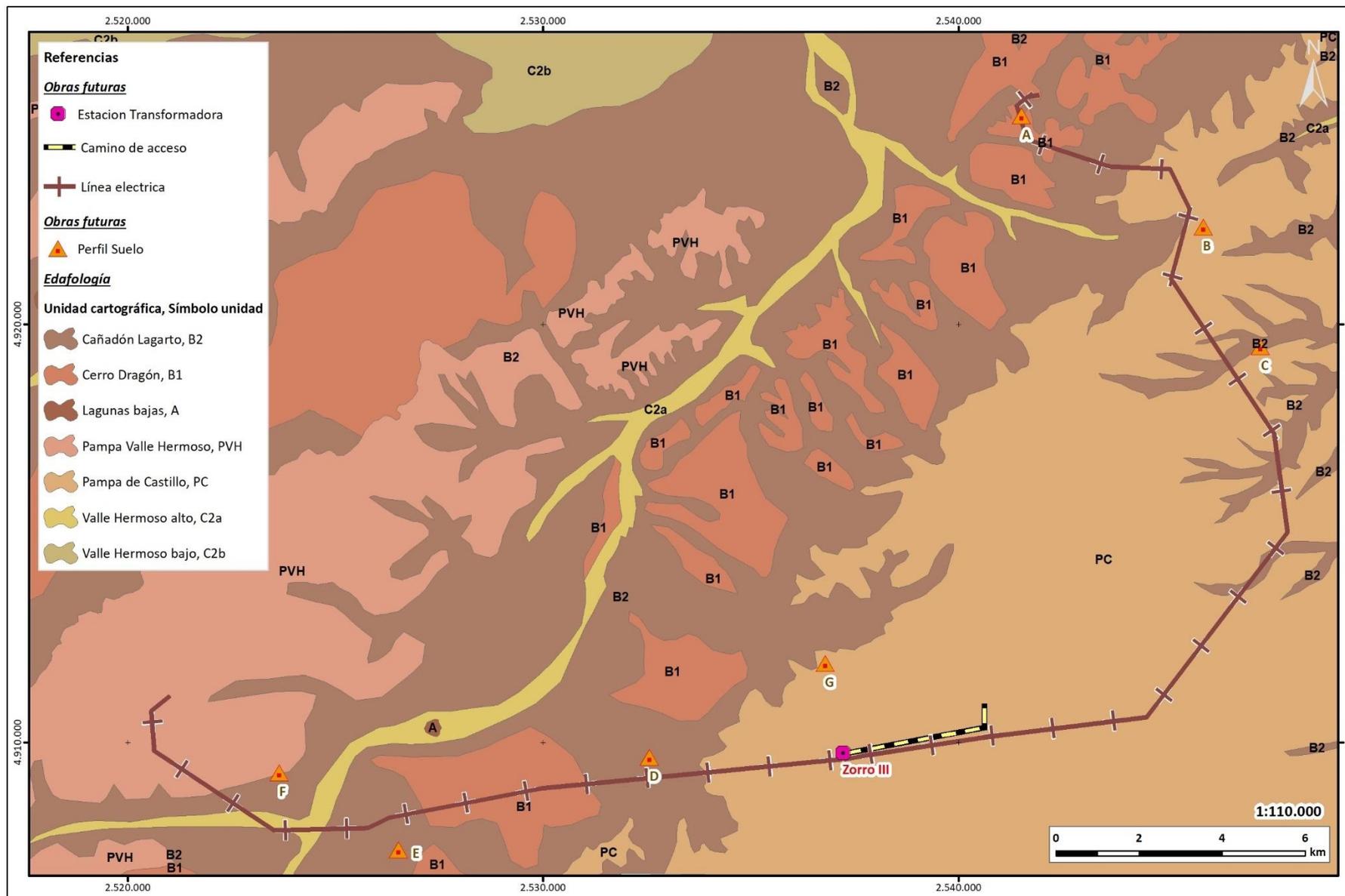


Figura V.8 Unidades cartográficas de suelos presentes en el área de la ET Z3 y línea eléctrica..



A fin de realizar una caracterización pedológica local del área del proyecto y su entorno inmediato, se relevaron siete perfiles de suelo (Perfil A, B, C, D, E, F y G) 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 corresponden a los órdenes **Entisol (Perfiles A, C, D y E)** y **Aridisol (Perfiles B, F y G)**

A continuación, se presenta una tabla con las características de los perfiles relevados:

Perfil de suelo A				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	C
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0 - 10	10-28+
45° 49' 39,2"	68° 28' 05,6"			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Color</b>	Castaño oscuro en seco 10 YR 4/4	Castaño muy pálido en seco 10 YR 7/2
4.924.983	2.541.536			
		<b>Límite</b>	Claro - irregular	-
		<b>Textura al tacto</b>	Franco limoso	Franco arcilloso
		<b>Estructura</b>	Moderada, en bloques subangulares finos	Moderada, en bloques subangulares gruesos
		<b>Consistencia</b>	Blando en seco, ligeramente plástico y adhesivo	Duro en seco, ligeramente plástico y adhesivo
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausentes	Escasos carbonatos diseminados
		<b>Clastos</b>	Ausentes	Escasos clastos de grava gruesa
		<b>Material vegetal</b>	Escasas raíces finas	Ausentes

**Tabla V.12** Descripción morfológica del perfil de suelo A.

El **perfil A** corresponde al orden Entisol, de horizontes A-C. El horizonte A tiene 10 cm de espesor, posee color castaño oscuro en seco y textura franco limosa, presenta una estructura moderada en bloques subangulares finos, de consistencia blanda, ligeramente plástica y adhesiva presenta escaso desarrollo de vegetación representado por raíces finas. Por debajo de los 10 cm de profundidad y mediante límite claro e irregular subyace el horizonte C, de color castaño muy pálido, la textura es franca arcillosa, presenta estructura moderada en bloques subangulares gruesos, su consistencia es dura en seco, ligeramente plástico y adhesivo, presenta escasos carbonatos diseminados y escasos clastos de grava gruesa.



Perfil de suelo B				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	Ck
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0-30	30-57+
45° 51' 04,4"	68° 24' 42,2"			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Color</b>	Castaño en seco 10 YR 4/4	Blanco en seco 10 YR 8/1
4.922.326	2.545.907			
		<b>Límite</b>	Claro - irregular	-
		<b>Textura al tacto</b>	Franco limoso	Franco limoso
		<b>Estructura</b>	Moderada, en bloques subangulares finos	Masiva
		<b>Consistencia</b>	Blando en seco, ligeramente plástico y adhesivo	Duro en seco, ligeramente plástico y adhesivo
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausentes	Abundantes carbonatos diseminados
		<b>Clastos</b>	Moderados clastos de grava fina a gruesa.	Abundantes clastos de grava fina a gruesa.
		<b>Material vegetal</b>	Moderadas raíces finas y muy finas	Ausentes

**Tabla V.13** Descripción morfológica del perfil de suelo B.

El **perfil B** corresponde al orden Aridisol, Calcixerolls Aridic de horizontes A-Ck. El horizonte A tiene 30 cm de espesor, posee color castaño en seco y textura franco limosa, presenta una estructura moderada en bloques subangulares finos, de consistencia blanda, ligeramente plástica y adhesiva presenta una cantidad moderados de clastos líticos desde finos a medios, hay un desarrollo moderado de vegetación representado por raíces finas y muy finas. Por debajo de los 30 cm de profundidad y mediante límite claro e irregular subyace el horizonte Ck, de color blanco en seco, la textura es franca limosa, presenta estructura masiva, su consistencia es dura en seco, ligeramente plástico y adhesivo, presenta abundantes carbonatos diseminados y abundantes clastos de grava fina a gruesa.

Perfil de suelo C				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	C
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0 - 21	21-30+
45° 52' 36,6"	68° 23' 37"			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Color</b>	Castaño pálido en seco 10 YR 5/4	Castaño muy pálido en seco 10 YR 6/3
4.919.469	2.547.290			
		<b>Límite</b>	Difuso- ondulado	-
		<b>Textura al tacto</b>	Franco arenoso	Franco limoso
		<b>Estructura</b>	Moderada, en bloques subangulares gruesos	Moderada en bloques subangulares gruesos
		<b>Consistencia</b>	Moderada en seco, ligeramente plástico y adhesivo	Duro en seco, ligeramente plástico y adhesivo
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausentes	Ausentes
		<b>Clastos</b>	Moderados clastos de grava fina a media.	Ausentes
		<b>Material vegetal</b>	Ausentes	Ausentes

**Tabla V.14** Descripción morfológica del perfil de suelo C.

El **perfil C** corresponde al orden Entisol, de horizontes A-C. El horizonte A tiene 21 cm de espesor, posee color castaño pálido en seco y textura franco arenosa, presenta una estructura moderada en bloques subangulares gruesos, de consistencia moderada, ligeramente plástica y adhesiva presenta una cantidad moderados de clastos de líticos desde finos a medios. Por debajo de los 21 cm de profundidad y mediante límite difuso y ondulado subyace el horizonte C, de color castaño muy pálido, la textura es franco limoso, presenta estructura moderada en bloques subangulares gruesos, su consistencia es dura en seco, ligeramente plástico y adhesivo.



Perfil de suelo D					
Perfil de suelo		Características	Horizontes		
			A	AC	C
Latitud S	Longitud O	Profundidad (cm)	0-20	20-30	30-57+
45° 57' 57,8''	68° 34' 57,2''				
X	Y	Color	Castaño en seco 10 YR 3/2	Castaño en seco 10 YR 5/4	Blanco en seco 10 YR 8/2
4.909.645	2.532.570				
		Límite	Difuso-ondulado	Claro- difuso	-
		Textura al tacto	Franco arenoso	Franco limoso	Franco arcilloso
		Estructura	Masiva	Débil, en bloques subangulares gruesos	Débil, en bloques subangulares finos
		Consistencia	Blando en seco, no plástico y adhesivo	Moderado en seco, ligeramente plástico y adhesivo	Duro en seco, ligeramente plástico y adhesivo
		Concreciones, moteados, barnices	Ausentes	Ausentes	Abundantes carbonatos diseminados
		Clastos	Moderados clastos de grava fina a gruesa	Escasos clastos de gravas finas	Moderados clastos de grava gruesa
		Material vegetal	Escasas raíces finas	Ausentes	Ausentes

Tabla V.15 Descripción morfológica del perfil de suelo D.

El **perfil D** corresponde al orden Entisol, de horizontes A-AC-C. El horizonte A tiene 20 cm de espesor, posee color castaño en seco y textura franco arenosa, presenta una estructura masiva, de consistencia blanda, no plástica y adhesiva presenta una cantidad moderada de clastos líticos desde finos a gruesos, hay un desarrollo escaso de vegetación representado por raíces finas. Por debajo de los 20 cm de profundidad y mediante límite difuso y ondulado, subyace el horizonte AC, de color castaño, la textura es franco limoso, presenta estructura débil en bloques subangulares gruesos, su consistencia es moderado en seco, ligeramente plástico y adhesivo, presenta escasos clastos de grava fina. Por debajo de los 30 cm debajo de un límite claro y difuso, se encuentra el horizonte C, de color blanco, textura franco arcillosa, débil en bloques subangulares finos, consistencia dura en seco, ligeramente plástica y adhesiva, abundantes carbonatos diseminados y moderados clastos de grava gruesa.



Perfil de suelo E					
Perfil de suelo		Características	Horizontes		
			A	AC	Ck
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0-16	16-50	50-76+
45° 59' 10,6"	68° 39' 37,7"	<b>Color</b>	Castaño en seco 10 YR 4/4	Castaño en seco 10 YR 4/4	Castaño muy pálido en seco 10 YR 6/3
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Límite</b>	Difuso, irregular	Neto-irregular	-
4.907.425	2.526.521	<b>Textura al tacto</b>	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco limoso
		<b>Estructura</b>	Masiva	Moderada, en bloques subangulares finos	Masiva
		<b>Consistencia</b>	Débil, no plástica ni adhesiva	Moderada en seco, ligeramente plástico y adhesivo	Duro en seco, ligeramente plástico y adhesivo
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausentes	Ausentes	Algunos carbonatos diseminados
		<b>Clastos</b>	Ausentes	Moderados clastos de grava fina a gruesa.	Abundantes clastos de grava fina a gruesa.
		<b>Material vegetal</b>	Abundantes raíces finas	Escasas raíces finas	Ausentes

Tabla V.16 Descripción morfológica del perfil de suelo E.

El **perfil E** corresponde al orden Entisol, de horizontes A-AC-Ck. El horizonte A tiene 16 cm de espesor, posee color castaño en seco y textura franco arenosa, presenta una estructura masiva, y una consistencia débil no plástica ni adhesiva, con abundante desarrollo de vegetación representado por raíces finas. Por debajo de un límite difuso e irregular subyace el horizonte AC, de color castaño, textura franco arenosa, estructura moderada en bloques subangulares finos, de consistencia moderada, ligeramente plástica y adhesiva presenta una cantidad moderados de clastos de líticos desde finos a gruesos y escasas raíces finas. Por debajo de los 50 cm de profundidad y mediante límite neto e irregular subyace el horizonte Ck, de color castaño muy pálido, la textura es franco limoso, presenta estructura masiva, su consistencia es dura en seco, ligeramente plástico y adhesivo y presenta abundantes clastos de grava fina a gruesa.



Perfil de suelo F				
Perfil de suelo		Características	Horizontes	
			A	C
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0-23	23-35+
45° 58' 11"	68° 41' 51,6"			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Color</b>	Castaño en seco 10 YR 3/4	Blanco en seco 10 YR 8/2
4.909.277	2.523.648	<b>Límite</b>	Claro- irregular	-
		<b>Textura al tacto</b>	Franco arenoso	Franco limoso
		<b>Estructura</b>	Débil, en bloques subangulares finos	Masiva
		<b>Consistencia</b>	Débil en seco, no plástica ni adhesiva	Moderada en seco, ligeramente plástica y adhesiva
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausentes	Moderados carbonatos diseminados
		<b>Clastos</b>	Moderados clastos de gravas medias a finas	Moderados clastos de gravas gruesas
		<b>Material vegetal</b>	Escasas raíces finas	Ausentes

**Tabla V.17 Descripción morfológica del perfil F.**

El **perfil F** corresponde al orden Aridisol, de horizontes A-C. El horizonte A tiene 23 cm de espesor, posee color castaño en seco y textura franco arenosa, presenta una estructura débil en bloques subangulares finos, de consistencia débil, no plástica ni adhesiva, presenta una cantidad moderados de clastos de líticos desde finos a medios y escasas raíces finas. Por debajo de los 23 cm de profundidad y mediante límite claro e irregular subyace el horizonte C, de color blanco, textura es franco limosa, presenta estructura masiva, su consistencia es moderada en seco, ligeramente plástico y adhesivo y presenta moderados clastos de grava gruesa.

Perfil de suelo G					
Perfil de suelo		Características	Horizontes		
			A	AC	Ck
<b>Latitud S</b>	<b>Longitud O</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	0-10	10-24	24-47+
45° 56' 44"	68° 31' 41,4"	<b>Color</b>	Castaño en seco 10 YR 3/4	Castaño pálido en seco 10 YR 7/2	Blanco 10 YR 8/1
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Límite</b>	Difuso- irregular	Claro- irregular	-
4.911.889	2.536.800	<b>Textura al tacto</b>	Franco arenoso	Franco limoso	Franco limoso
		<b>Estructura</b>	Masiva	Masiva	Masiva
		<b>Consistencia</b>	Débil, no plástica ni adhesiva	Débil, ligeramente plástica y adhesiva	Moderada, ligeramente plástica y adhesiva
		<b>Concreciones, moteados, barnices</b>	Ausente	Ausente	Abundantes carbonatos diseminados
		<b>Clastos</b>	Abundantes clastos de grava fina a gruesa	Abundantes clastos de grava fina a gruesa	Abundantes clastos de grava gruesa
		<b>Material vegetal</b>	Abundantes raíces finas a gruesas	Escasas raíces finas	Ausentes

Tabla V.18 Descripción morfológica del perfil G

El **perfil G** corresponde al orden Aridisol, de horizontes A-AC-C. El horizonte A tiene 10 cm de espesor, posee color castaño en seco y textura franco arenosa, presenta una estructura masiva, de consistencia débil, no plástica ni adhesiva presenta abundantes clastos líticos de grava finos a gruesos, hay un abundante desarrollo de vegetación representado por raíces finas a gruesas. Por debajo de los 10 cm de profundidad y mediante límite difuso e irregular subyace el horizonte AC, de color castaño, la textura es franco limoso, presenta estructura masiva, su consistencia es débil, ligeramente plástico y adhesivo, presenta abundantes clastos de grava fina a gruesa y escasas raíces finas. Por debajo de los 24 cm debajo de un límite claro e irregular, se encuentra el horizonte Ck, de color blanco, textura franco limosa, estructura masiva, y consistencia moderada, ligeramente plástica y adhesiva, abundantes carbonatos diseminados y abundantes clastos de grava gruesa.

### Muestreo de suelos

El mismo se realizó mediante pala y para su análisis en laboratorio, se tomaron dos (2) muestras a una profundidad entre 30 cm y 60 cm en un sitio representativo (ver [Figura V.1 Mapa de Instalaciones y muestreos de la futura ET Z3.](#)), cuyas coordenadas se muestran en la Tabla a continuación.

Muestreo de Suelo	Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84)		Gauss Krüger (Datum Pampa del Castillo)	
	Latitud S	Longitud O	X	Y
MS-1	45° 57' 49,54"	68° 31' 24,40"	4.909.875	2.537.154
MS-2	45° 57' 58,34"	68° 31' 18,85"	4.909.603	2.537.272

Tabla V.19 Coordenadas de ubicación de las muestras de suelo.



Fotografía V.81 Muestra de suelo M1.



Fotografía V.82 Muestra de suelo M2.

### Análisis de parámetros

A continuación, se presenta la [Tabla V.20](#) en la cual se muestran los valores obtenidos (Protocolos F 7054-01 y F 7054-02), cuyos valores se comparan con los límites de parámetros de concentración en suelo para uso industrial, según la Ley N° 24.051.



Parámetro	Muestra		Unidad	Límites
	1	2		LEY N° 24.051
pH relación 1:1	7,0	6,8	U de pH	N.E.
Arsénico Total	1,64	1,62	µg/g	50
Selenio Total	DNC	DNC	µg/g	10
Mercurio Total	ND	ND	µg/g	20
Cadmio Total	ND	ND	µg/g	20
Cromo Total	6,4	6,5	µg/g	800
Níquel Total	6,1	6,3	µg/g	500
Plata Total	ND	ND	µg/g	40
Plomo Total	2,1	1,7	µg/g	1.000
Cobre Total	7,2	7,5	µg/g	500
Hidrocarburos Totales	ND	ND	µg/g	N.E.
Benceno	ND	ND	ng/g	5.000
Tolueno	ND	ND	ng/g	30.000
Etilbenceno	ND	ND	ng/g	50.000
m,p-Xilenos	ND	ND	ng/g	50.000
o-xileno	ND	ND	ng/g	50.000

**Tabla V.20** Resultados del muestreo de suelos. \*ND (No Detectado.) \*DNC (Detectado No Cuantificable.)

Los resultados obtenidos no muestran valores que excedan los límites permitidos por la Ley N° 24.051 de Uso industrial.

#### V.A.4 Hidrología

##### Hidrología superficial

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.

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 este 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, 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 el Lago Colhué Huapi, al noroeste del Área Cerro Dragón, ubicado a unos 50 km de la zona de estudio. 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. Este cuerpo léntico es de régimen perenne, aun cuando en oportunidades históricas pudiera quedarse prácticamente con

muy poca agua. En situaciones de media posee una superficie mojada de 810 km<sup>2</sup>, equivalente a un volumen almacenado de 1.620 hm<sup>3</sup>.

Otro curso importante en la zona es el río Chico, ubicado fuera del área de estudio, en dirección al NE. Se trata de un curso temporario, normalmente seco, afluente del río Chubut.

En síntesis, el arco terrestre superficial del ciclo hidrológico posee escasa significación en la actualidad, merced a las características hidroclimatológicas mucho más secas que aquellas en las cuales se conformó la red relictual. 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 escasa presencia de cursos de agua perennes, ya que mayormente en el sitio son transitorios efímeros.

En algunos sectores del área en estudio, se reconocen en la traza de la **Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV** signos de erosión hídrica. En los primeros 3,8 km de la traza se observan cauces efímeros asociados a cañadones pertenecientes a una red de drenaje que encauza en Valle Hermoso, con un sentido de escurrimiento hacia el O-SO.

Luego por los próximos 6 km la traza continua por un nivel de terraza donde no se encuentran rasgos de erosión. La traza continua por sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el E-NE por los próximos 4 km, para luego atravesar por un nivel de terrazas por los siguientes 16 km en los cuales no presenta rasgos de erosión. La traza continúa descendiendo del nivel de terraza atravesando por una zona de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el NO por los próximos 7,4 km hasta llegar a un bajo donde se ubican sectores con lagunas efímeras, para luego finalizar la traza hacia el NO por un sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el SE.



**Imagen V.1** Línea de tendido eléctrica atraviesa sector de cañadones. Vista hacia el E-SE. (Lat. -45° 49' 23,8" Long -68° 28' 07,47").



**Imagen V.2** Sector de laguna efímera (Lat.  $-45^{\circ} 57' 49,3''$ , Long  $-68^{\circ} 38' 58''$ ). La misma se encuentra ubicada 1,5 km al norte del tendido eléctrico, fuera del área de influencia directa.



**Imagen V.3** Línea de tendido eléctrico atraviesa sector de cañadones (Lat.  $-45^{\circ} 57' 57,6''$ , Long  $-68^{\circ} 44' 05,4''$ ).

### *Sensibilidad superficial*

Para la elaboración del estudio de sensibilidad realizado por Hidroar S.A. en mayo de 2018, 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 *Análisis de la Sensibilidad Hidrológica en el Área Cerro Dragón y Yacimientos Koluel Kaike – Piedra Clavada, Etapa II*.

A continuación, se describe cada variable del método y se indican sus valoraciones para incorporarlas a la fórmula de cálculo:

- **Geoformas:**

Para esta entrada se consideran intervalos de 0.3 - 0.4: NGT, Planicie estructural lávica, Médanos (+), de 0.4 – 0.5 Pedimento (+), de 0.5 – 0.6 Bajada (+) y Bajos endorreicos (-), de 0.6 – 0.7 Terraza fluvial (+), de 0.7 – 0.8 Abanicos aluviales, coluvios (+), de 0.8 - 0.9 Valles, Planicie marginal (-) y de 0.9 – 1.0 Planicie aluvial.

- **Categorías de pendiente**

Los rangos están valorados entre 0 y 0.3 para pendientes de 0% a 0.1%, entre 0.3 y 0.4 para 0.1 a 0.5 %, 0.4 y 0.5 para 0.5 % a 1%, 0.5 y 0.6 para 1% a 10 %, 0.6 y 0.7 para 10 % a 15 %, 0.7 y 0.8 para 15 % a 20 %, 0.8 y 0.9 para 20 % a 30 % y 0.9 y 1.0 para mayores al 30 %.

- **Régimen hídrico superficial**

Se planean los escalones de valores para un régimen netamente efímero (0-1día) y transitoriedad desde 1 día a 11 meses (0.3 a 0.9) con el extremo en el régimen perenne según la escala atributiva mostrada en la [figura V.9](#).

Las tres variables se conjugan en la siguiente fórmula para obtener finalmente el valor del índice de Sensibilidad Superficial:

$$ISA = \frac{A + B + C}{3}$$

Dónde:

A = Geoforma, B = Pendiente y C = Régimen Hídrico

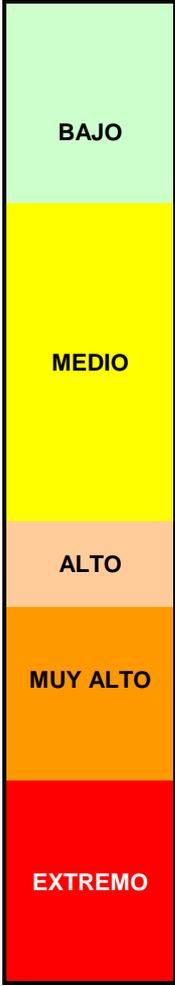
CLASIFICACION DE SENSIBILIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES							
MÉTODO LA PLATA							
A		B	C			Rango de valores	SENSIBILIDAD SUPERFICIAL $S_s = \frac{A + B + C}{3}$
GEOFORMAS		PENDIENTES	RÉGIMEN HÍDRICO (Estacionalidad)				
Positivas	Negativas	%	Cuerpos de Agua	Mallines	Cursos de Agua		
		0	0 día			0	
		0,1	1 día			0,3	
Nivel Gradacional Terrazado							
Planicie estructural Lávica							
Médanos		0,5	7 días			0,4	
Pedimento		1	15 días			0,5	
Bajada	Bajos endorreicos	10	1 mes			0,6	
Terraza Fluvial		15	4 meses			0,7	
Abanico Aluvial Coluvios		20	8 meses			0,8	
	Valles Planicie Marginal (lacustre)	30	11 meses			0,9	
	Planicie Aluvial	>30	Perenne			1	

Figura V.9 Método de sensibilidad superficial.

La Sensibilidad superficial en el área de la ET Z3 y línea eléctrica es en la mayor parte de su traza *Media a Baja*, con un sector muy acotado donde la misma es *muy Alta* (ver imagen a continuación).

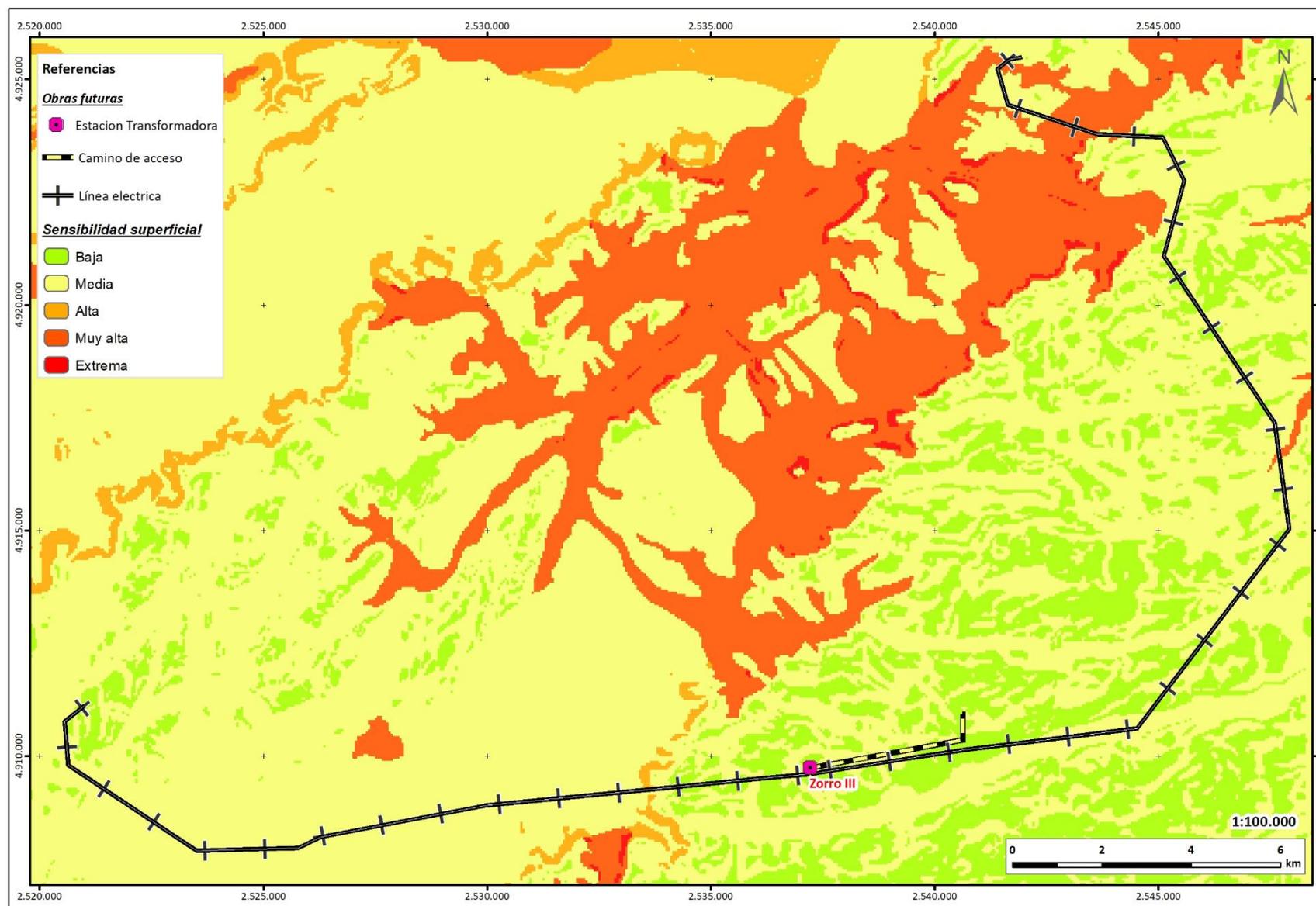


Imagen V.4 Sensibilidad superficial en el área del proyecto de la ET Z3 y línea eléctrica.

## Hidrología subterránea

### *Identificación del sistema geohidrológico*

Tomando de partida la sistemática hidrogeológica propuesta por Griznik 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 acucludas.

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*.

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 Colonia 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

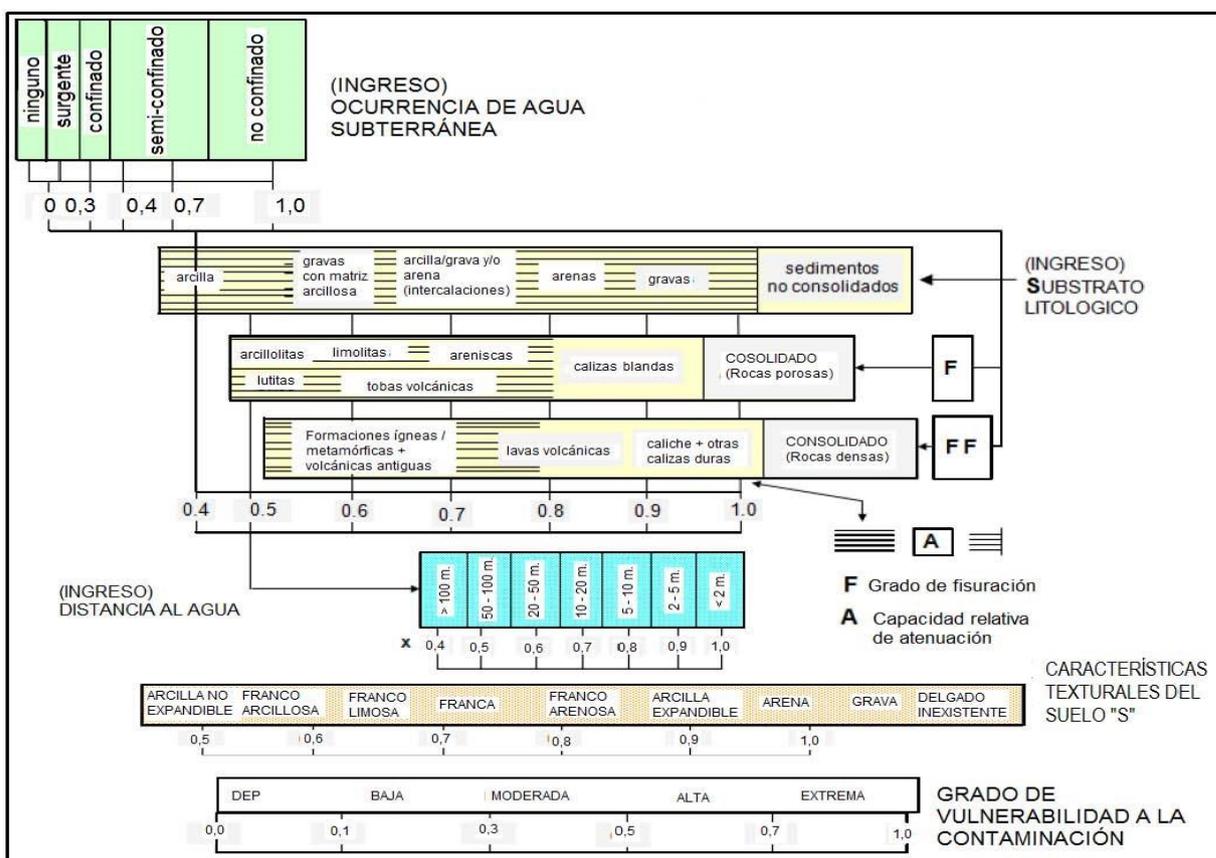
de ellos con sus especificidades, complejidades, ventajas y limitaciones, generalmente asociadas a la disponibilidad y densidad de información.

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 (**Groundwater occurrence**), la litología de la Zona No-Saturada o cobertura del acuífero (**Overall acuífer class**) y la Profundidad del agua subterránea (**Depth**). 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 V.10**) 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 V.10** 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 las imágenes a continuación se observa la ubicación de la ET Z3 y línea eléctrica.

En el área de afectación de la ET Z3 y línea eléctrica, la vulnerabilidad freática resulta en general Moderada, con sectores muy pequeños donde se encuentra Baja o Alta.

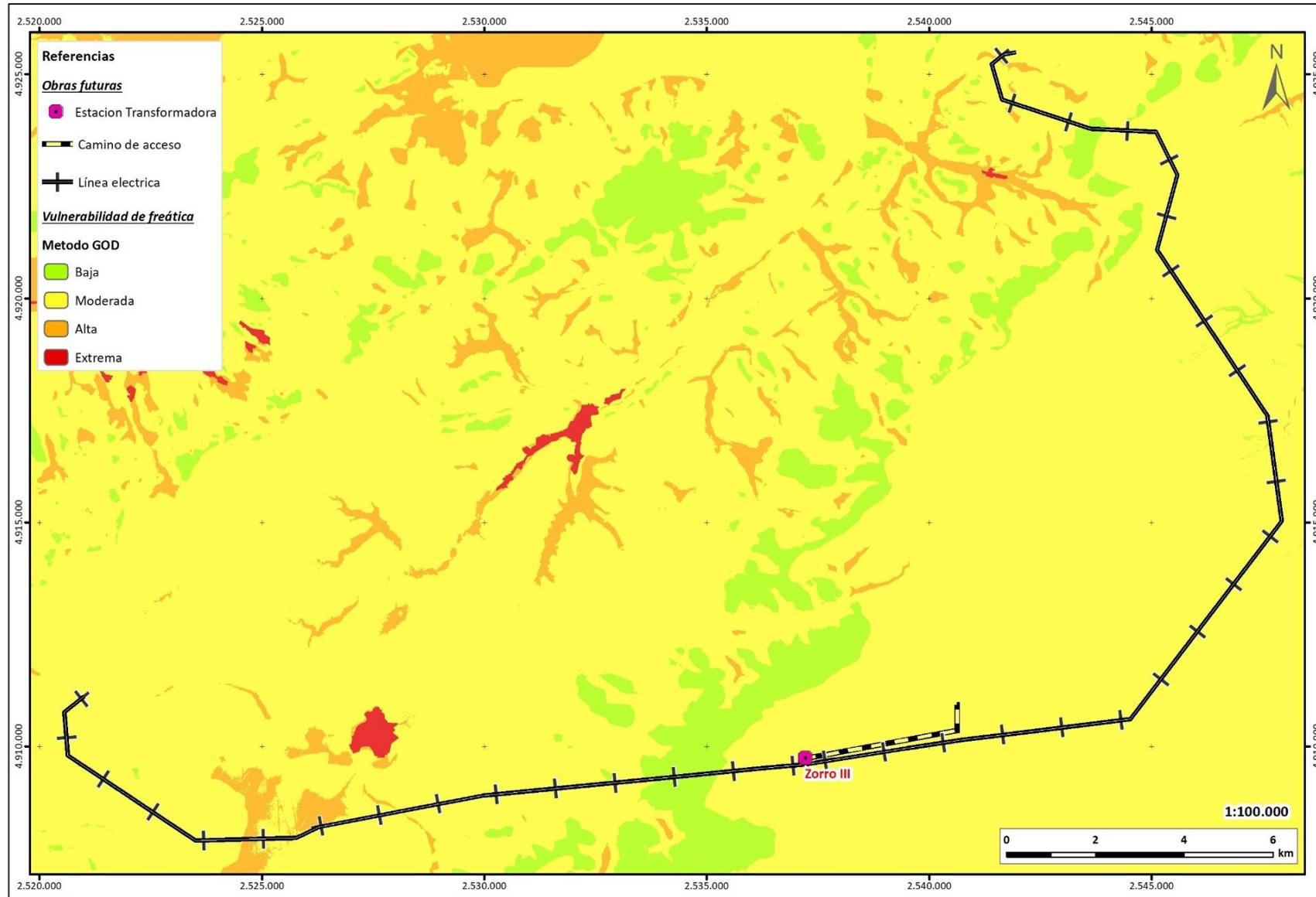


Imagen V.5 Vulnerabilidad freática en el área del proyecto de la ET Z3 y línea eléctrica.

### *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.

La Sensibilidad hidrogeológica, en el área de afectación de la ET Z3 y línea eléctrica es general *Media*, con valores que oscilan entre 0,3 y 0,5.

A continuación, se presentan las [imágenes](#) donde se observa la Sensibilidad hidrogeológica (Carta Geoambiental) del área donde se llevarán a cabo las obras.

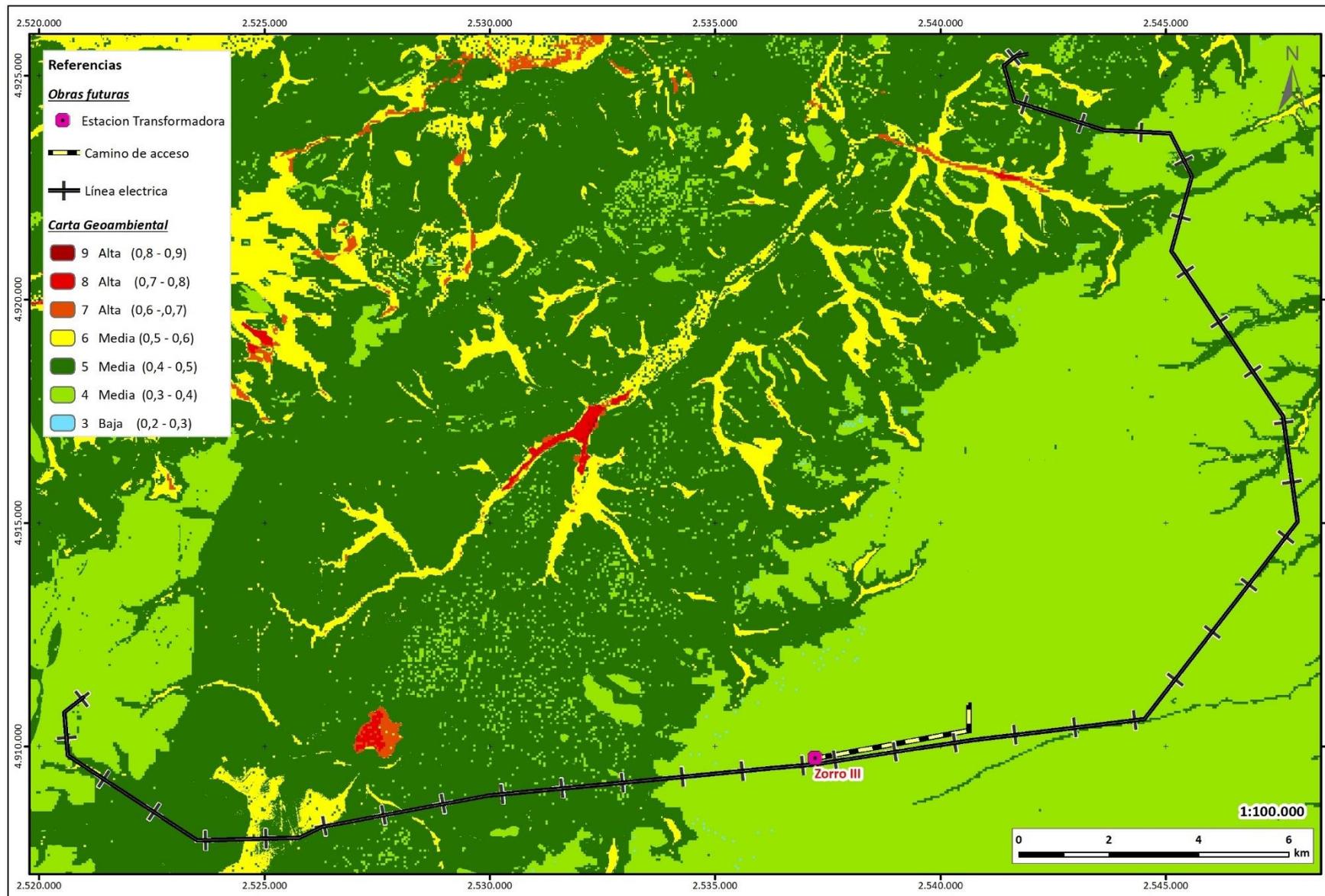


Imagen V.6 Carta Geoambiental en el área del proyecto de la ET Z3 y línea eléctrica.

## V.B. Medio biológico

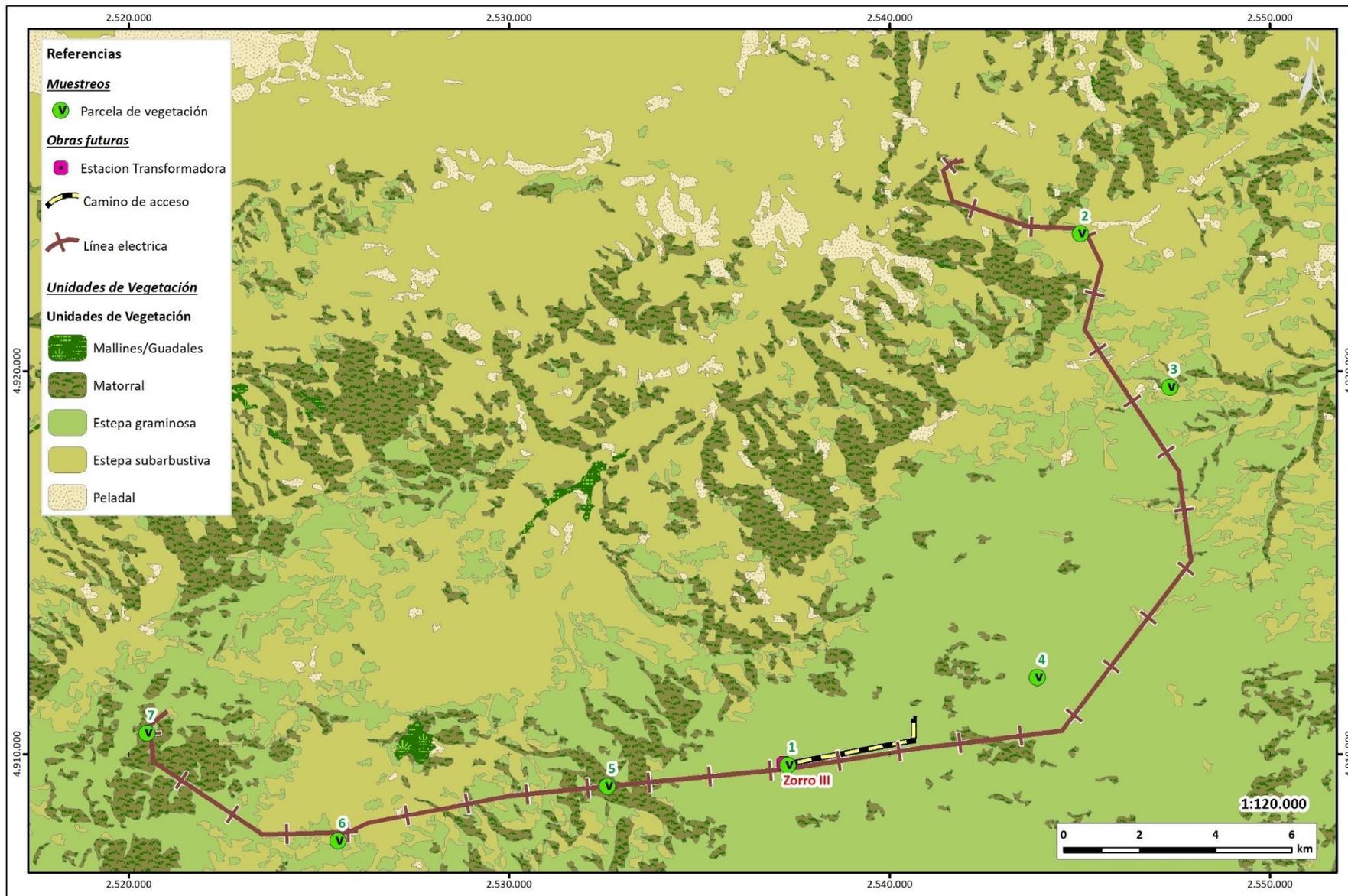
### V.B.1 Flora

#### Caracterización natural en el sitio 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** se identifican diferentes fisonomías en las áreas de afectación de la línea eléctrica de alta tensión.

La Fisonomía vegetal se corresponde con la de **Estepa graminosa, Estepa subarbutiva y Matorral** (ver [Imagen de vegetación](#)).



**Imagen V.7** Unidades Fisonómicas de Vegetación presentes en el área de estudio.



A partir del relevamiento de campo y el muestreo de vegetación (parcelas), se determinó que a nivel **local** en el área presenta una fisonomía de **Estepa gramínea**, mientras que la línea eléctrica al ser de una extensión cercana a los 50 km de extensión total, cruza por sectores correspondientes a las fisonomías de **Estepa gramínea**, **Matorral** y **Estepa subarborescente**.

En la [Imagen de Vegetación](#) se pueden observar la ubicación de las parcelas de muestreo en relación a las instalaciones.

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 comparables las observaciones surgidas de los muestreos a través del tiempo.

### **Metodología empleada**

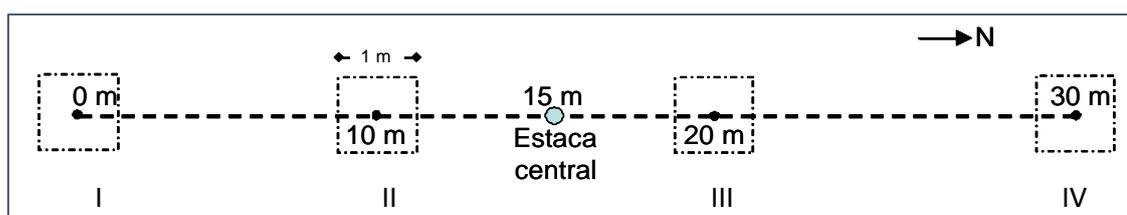
#### *1.- Estimación cuantitativa de la cobertura vegetal*

Se establecieron cuatro (4) 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 que se registró en cada metro lineal los centímetros interceptados por las distintas especies ubicadas sobre cada transecta.

#### *2.- Medición de densidad*

Para estimar la densidad de plantas, sobre cada transecta de 30 m se relevaron cuatro cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> (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 cada transecta, como se observa en el [Croquis](#) a continuación, y en cada uno se registraron todas las especies presentes y se contabilizaron los individuos de cada una.



**Croquis V.1** 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 cada 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 en la [Tabla](#) a continuación. 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 V.21** 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 ( $\lambda$ ) (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 ( $\lambda$ ):** 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  $1 - \lambda$ .

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

Dónde:  $\sum p_i^2$  = 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.

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



Dónde:  $\sum p_i \ln p_i$  = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie por el logaritmo natural de la abundancia relativa 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).

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

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 realizaron fichas de vegetación, donde se indican las coordenadas de ubicación de la Parcela (punto central de la transecta de 30 m), 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.

### 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 se aproxima al 43%.

Los suelos presentes en el área son mayormente franco-arenosos. En los alrededores del sitio de muestreo, se observaron las siguientes especies:

Especie	Nombre vulgar	Familia	Categoría PlaneAr
<i>Acaena platyacantha</i>	Abrojo	Rosaceae	-
<i>Acantholippia seriphioides</i>	Tomillo	Verbenaceae	2
<i>Adesmia volckmanni</i>	Mamuel choique	Fabaceae	-
<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	Mata guanaco	Fabaceae	-
<i>Azorella sp.</i>	Leña piedra	Apiaceae	-
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	Berberidaceae	-
<i>Brachyclados caespitosus</i>	Braquiclados	Asteraceae	4
<i>Chuquiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	2
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	Quilimbay	Asteraceae	2
<i>Colliguaja integerrima</i>	Duraznillo	Euphorbiaceae	-
<i>Ephedra frustillata</i>	Pingo pingo	Ephedraceae	-
<i>Festuca pallescens</i>	Coirón dulce	Poaceae	-
<i>Grindelia chiloensis</i>	Botón de oro	Asteraceae	-
<i>Junellia tridactylites</i>	Junelia	Verbenaceae	-
<i>Maihuenia patagonica</i>	Chupa sangre	Cactaceae	-
<i>Mulgurae tridens</i>	Mata negra	Verbenaceae	-
<i>Mulinum spinosum</i>	Neneo	Apiaceae	-
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	Cola piche	Asteraceae	-
<i>Nassauvia ulicina</i>	Manca perro	Asteraceae	2
<i>Nardophyllum bryoides</i>	Romerillo-Mata torcida	Asteraceae	-
<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	-
<i>Petunia patagonica</i>	Petunia	Solanaceae	-
<i>Poa sp.</i>	Coirón poa	Poaceae	-
<i>Schinus johnstonii</i>	Molle	Anacardiaceae	1
<i>Senecio filaginoides</i>	Mata mora	Asteraceae	-
Distintas anuales no identificadas			

**Tabla V.22** 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.

#### 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. La especie *Brachyclados caespitosus* se encuentra en la categoría 4, las especies *Acantholippia seriphioides*, *Chuquiraga aurea*, *Chuquiraga avellanadae* y *Nassauvia ulicina* se incluyen en categoría 2, y por último la especie *Schinus johnstonii* se ubica en la categoría 1.

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.

#### Resultados del análisis de datos

La [Tabla V.23](#) y el [Gráfico V.12](#), 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 las transecta). A continuación, se observan algunas fotografías de los cuadrantes que se toman en cada una de las transectas para el conteo de individuos ([Fotografías V.83 a V.96](#)).



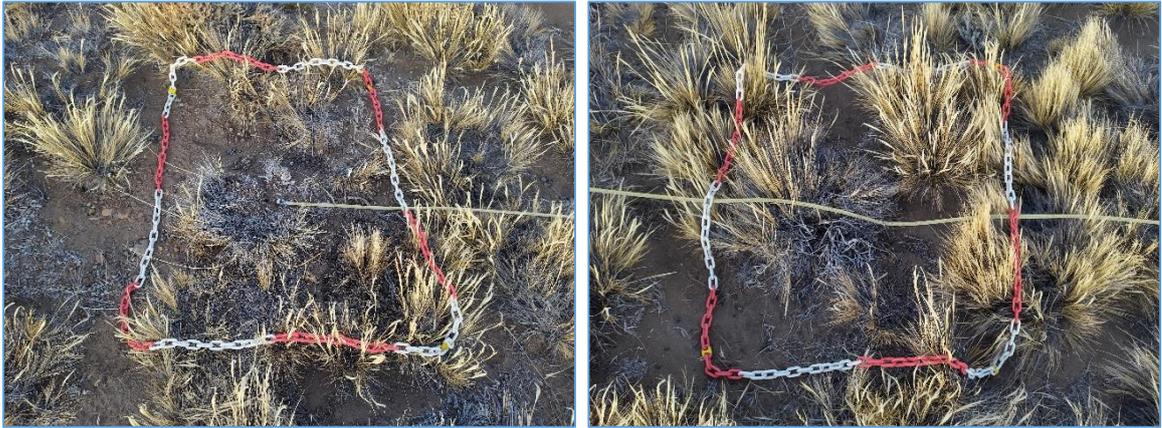
**Fotografías V.83 y V.84** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 1 para el conteo de individuos.



**Fotografías V.85 y V.86** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 2 para el conteo de individuos.



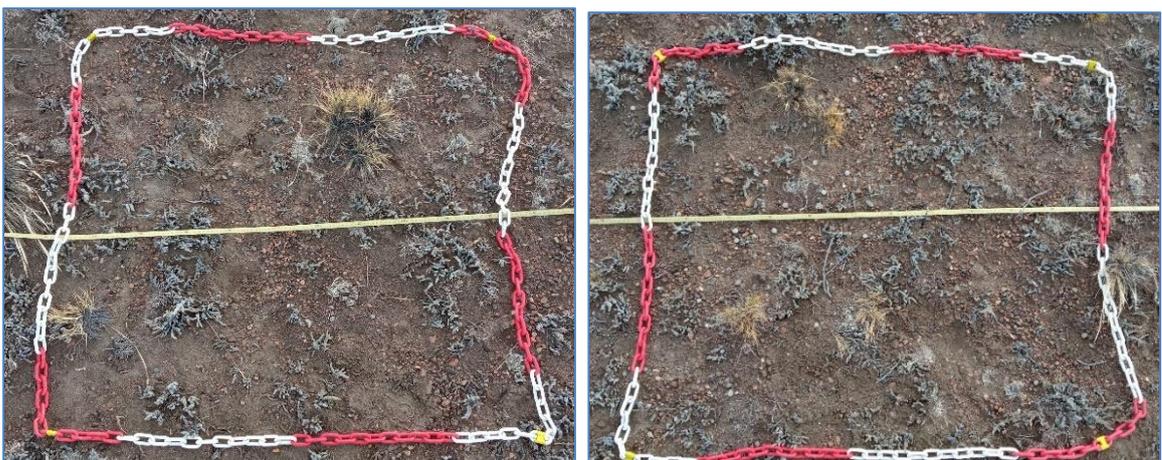
**Fotografías V.87 y V.88** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 3 para el conteo de individuos.



**Fotografías V.89 y V.90** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 4 para el conteo de individuos.



**Fotografías V.91 y V.92** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 5 para el conteo de individuos.



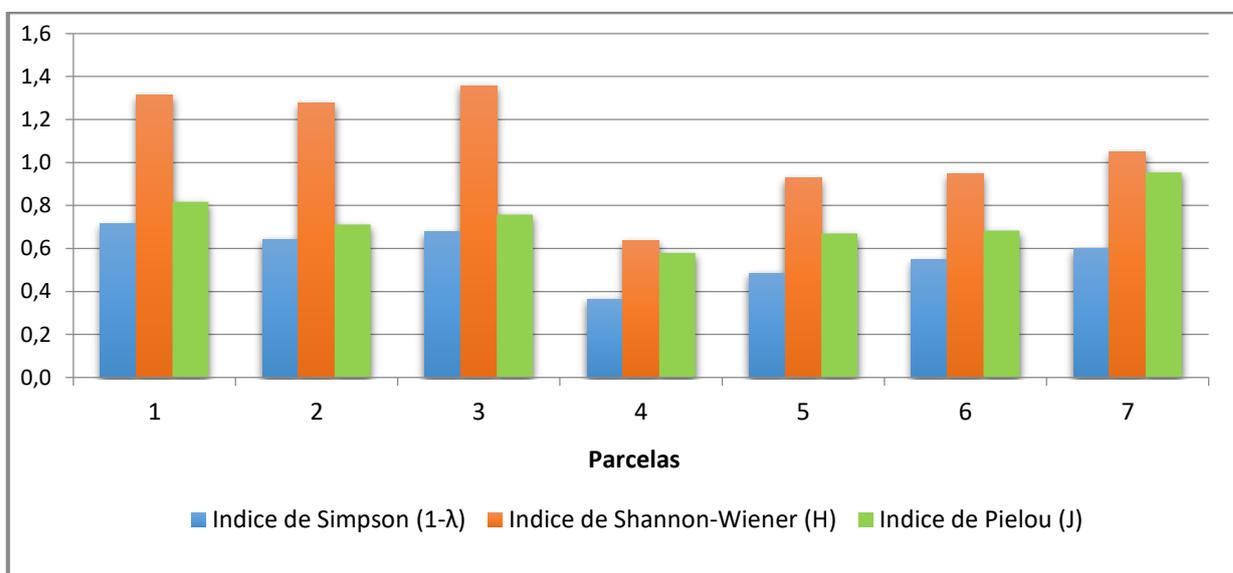
**Fotografías V.93 y V.94** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 6 para el conteo de individuos.



**Fotografías V.95 y V.96** Vista de dos de los cuadrantes realizados sobre la transecta 7 para el conteo de individuos.

Instalación asociada	Parcela	Riqueza Específica(S)	Índice de Simpson (1-λ)	Índice de Shannon-Wiener (H)	Índice de Pielou (J)
ET Zorro	1	5	0,72	1,31	0,82
Línea Eléctrica	2	6	0,64	1,28	0,71
	3	6	0,68	1,36	0,76
	4	3	0,36	0,64	0,58
	5	4	0,49	0,93	0,67
	6	4	0,55	0,95	0,68
	7	3	0,60	1,05	0,95

**Tabla V.23** Índices de diversidad para los sitios muestreados.



**Gráfico V.12** Índices de abundancia y equitatividad.

Los valores de riqueza específica en las parcelas relevadas nos indican una biodiversidad baja. La cobertura vegetal ronda el 43 %.

Del análisis de los índices de equitatividad, podemos observar que la representatividad que se observó en la parcela 4 es moderada, en la parcela 7 es alta y en las restantes es moderada-alta.



La biodiversidad estimada mediante el Índice de Simpson, muestra valores bajos para las parcelas 4 y 5, moderados en las parcelas 6 y 7, y moderado-alto para las parcelas 1, 2 y 3.

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.

### Fichas de vegetación

La ubicación de las parcelas (transectas) de muestreo se detalla en el [Mapa de Unidades Fisionómicas de Vegetación presentes en el área de estudio \(V.7\)](#), y a continuación se puede observar las Fichas de vegetación donde se indican las coordenadas de ubicación para cada Parcela (punto central de la transecta de 30 m), la unidad fisionómica 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.

Parcela Nº: 1		Fecha: 14/06/2023		Foto representativa			
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa subarbusciva</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	719 m s. n. m.			
45° 57' 54,9"	68° 31' 15,9"	4.909.710	2.537.337				
Cobertura de la parcela: 34,49 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,31		Equitatividad: 0,72		Riqueza Específica:5			
Espece	% Cobertura	Abundancia		Presencia de especies invasoras			
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	13,53	2		<i>Hieracium pilosella</i>	No		
<i>Pappostipa humilis</i>	10	2		<i>Bromus tectorum</i>	No		
<i>Junellia tridactylites</i>	6,53	2		<i>Centaurea sp.</i>	No		
<i>Poa sp.</i>	3,3	1		Presencia de especies indicadoras de degradación			
<i>Mulgurae tridens</i>	1,13	1		No	-		
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	3	<i>Pappostipa humilis</i>	6	<i>Pappostipa humilis</i>	2	<i>Pappostipa humilis</i>	9
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	2	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	5	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	4	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	8
<i>Mulgurae tridens</i>	4	<i>Mulgurae tridens</i>	2	<i>Junellia tridactylites</i>	2	<i>Junellia tridactylites</i>	2
<i>Poa sp.</i>	4			<i>Mulgurae tridens</i>	2	<i>Poa sp.</i>	3
				<i>Poa sp.</i>	3		

Tabla V.24. Parcela de vegetación Nº 1.

Parcela N°: 2		Fecha: 16/06/2023		Foto representativa			
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa subarbusciva</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	655 m s. n. m.			
45° 50' 24''	68° 25' 22,9''	4.923.577	2.545.037				
Cobertura de la parcela: 26,52 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,28		Equitatividad: 0,64		Riqueza Específica:6			
Especie		% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras			
<i>Nassauvia glomerulosa</i>		18,1	2	<i>Hieracium pilosella</i>		<b>No</b>	
<i>Junellia tridactylites</i>		3,83	1	<i>Bromus tectorum</i>		<b>No</b>	
<i>Poa sp.</i>		2,53	1	<i>Centaurea sp.</i>		<b>No</b>	
<i>Pappostipa humilis</i>		1,73	1	<b>Presencia de especies indicadoras de degradación</b>			
<i>Senecio filaginoides</i>		0,33	1	<b>No</b>	-		
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	10	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	6	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	3	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	5
<i>Poa sp.</i>	3	<i>Poa sp.</i>	3	<i>Pappostipa humilis</i>	3	<i>Poa sp.</i>	6
		<i>Pappostipa humilis</i>	2	<i>Senecio filaginoides</i>	1	<i>Junellia tridactylites</i>	1
		<i>Junellia tridactylites</i>	2	<i>Junellia patagonica</i>	1		

Tabla V.25 Parcela de vegetación N° 2.

Parcela N°: 3		Fecha: 16/06/2023			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa graminosa</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	567 m s. n. m.			
45° 52' 33,2''	68° 23' 32,9''	4.919.574	2.547.381				
Cobertura de la parcela: 45,58 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: abrupta		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,36		Equitatividad: 0,68	Riqueza Específica:6				
Espece	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Pappostipa humilis</i>	15,5	2	<i>Hieracium pilosella</i>		No		
<i>Senecio filaginoides</i>	9,1	2	<i>Bromus tectorum</i>		No		
<i>Festuca pallescens</i>	8,66	2	<i>Centaurea sp.</i>		No		
<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	8,33	2	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Adesmia volckmanni</i>	2,66	1	No	-			
<i>Mulgurae tridens</i>	1,33	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	8	<i>Mulgurae tridens</i>	3	<i>Senecio filaginoides</i>	2	<i>Senecio filaginoides</i>	2
<i>Senecio filaginoides</i>	3	<i>Anarthrophyllum rigidum</i>	1	<i>Pappostipa humilis</i>	9	<i>Pappostipa humilis</i>	3
<i>Mulgurae tridens</i>	4	<i>Poa sp.</i>	3				
<i>Adesmia volckmanni</i>	1	<i>Senecio filaginoides</i>	2				

Tabla V.26 Parcela de vegetación N° 3.

Parcela Nº: 4		Fecha: 16/06/2023			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa graminosa</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	720 m s. n. m.			
45° 56' 39,5"	68° 26' 11,7"	4.911.994	2.543.903				
Cobertura de la parcela: 57,55 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 0,36		Equitatividad: 0,64	Riqueza Específica: 3				
Espece	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Pappostipa humilis</i>	46,16	3	<i>Hieracium pilosella</i>	No			
<i>Junellia tridactylites</i>	5,83	2	<i>Bromus tectorum</i>	No			
<i>Senecio filaginoides</i>	2,23	1	<i>Centaurea sp.</i>	No			
<i>Acaena platyacantha</i>	2	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Adesmia volckmanni</i>	1,33	1	No	-			
<i>Poa sp.</i>	0,33	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	7	<i>Pappostipa humilis</i>	6	<i>Pappostipa humilis</i>	13	<i>Pappostipa humilis</i>	15
<i>Junellia tridactylites</i>	2	<i>Poa sp.</i>	2			<i>Poa sp.</i>	3
<i>Poa sp.</i>	5						

Tabla V.27 Parcela de vegetación Nº 4.

Parcela N°: 5		Fecha: 23/06/2023		Foto representativa			
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa graminosa</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo				Altitud	
Latitud S	Longitud O	X	Y			595 m s. n. m.	
45° 58' 13,67"	68° 34' 55,7"	4.909.156	2.532.601				
Cobertura de la parcela: 50,02 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 0,93		Equitatividad: 0,49	Riqueza Específica: 4				
Especie	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Pappostipa humilis</i>	32,2	3	<i>Hieracium pilosella</i>	No			
<i>Festuca pallescens</i>	6,16	2	<i>Bromus tectorum</i>	No			
<i>Poa sp.</i>	5	1	<i>Centaurea sp.</i>	No			
<i>Senecio filaginoides</i>	2,5	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Acantholippia seriphioides</i>	2	1	No	-			
<i>Mulinum spinosum</i>	1,33	1					
<i>Adesmia volckmanni</i>	0,83	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	10	<i>Pappostipa humilis</i>	2	<i>Pappostipa humilis</i>	6	<i>Pappostipa humilis</i>	2
		<i>Festuca pallescens</i>	1	<i>Festuca pallescens</i>	1	<i>Poa sp.</i>	3
		<i>Adesmia volckmanni</i>	2				
		<i>Poa sp.</i>	2				

Tabla V.28 Parcela de vegetación N° 5.

Parcela Nº: 6		Fecha: 23/06/2023			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa subarabustiva</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	564 m s. n. m.			
45° 59' 0,9''	68° 40' 24,73''	4.907.731	2.525.511				
Cobertura de la parcela: 39,88 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 0,95		Equitatividad: 0,55	Riqueza Específica: 4				
Especie	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	24,56	2	<i>Hieracium pilosella</i>	No			
<i>Pappostipa humilis</i>	9,63	2	<i>Bromus tectorum</i>	No			
<i>Poa sp.</i>	4,03	1	<i>Centaurea sp.</i>	No			
<i>Brachyclados caespitosus</i>	1	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Nassauvia ulicina</i>	0,33	1	No	-			
<i>Junellia tridactylites</i>	0,33	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	6	<i>Pappostipa humilis</i>	2	<i>Poa sp.</i>	10	<i>Poa sp.</i>	9
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	10	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	12	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	13	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	14
<i>Brachyclados caespitosus</i>	1	<i>Poa sp.</i>	5				

Tabla V.29 Parcela de vegetación Nº 6.

Parcela Nº: 7		Fecha: 23/06/2023			Foto representativa		
Unidad fisonómica de vegetación: <b>Estepa gramínea</b>							
Coordenadas Geográficas Datum: WGS84		Coordenadas Planas Datum: Pampa del Castillo		Altitud			
Latitud S	Longitud O	X	Y	652 m s. n. m.			
45° 57' 30,39"	68° 44' 18,8"	4.910.544	2.520.482				
Cobertura de la parcela: 59,51 %		Signos de deterioro: Erosión hídrica y eólica					
Pendiente: sin		Exposición: sin					
Índice de Diversidad de Shannon: 1,05		Equitatividad: 0,60	Riqueza Específica: 3				
Especie	% Cobertura	Abundancia	Presencia de especies invasoras				
<i>Pappostipa humilis</i>	34,36	3	<i>Hieracium pilosella</i>	No			
<i>Nassauvia glomerulosa</i>	13,33	2	<i>Bromus tectorum</i>	No			
<i>Mulgurae tridens</i>	6,66	2	<i>Centaurea sp.</i>	No			
<i>Poa sp.</i>	2,66	1	Presencia de especies indicadoras de degradación				
<i>Festuca pallescens</i>	2	1	No	-			
<i>Nardophyllum bryoides</i>	0,5	1					
Para conteo de individuos:							
Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
<i>Pappostipa humilis</i>	5	<i>Pappostipa humilis</i>	7	<i>Pappostipa humilis</i>	4	<i>Festuca pallescens</i>	1
<i>Mulgurae tridens</i>	2	<i>Mulgurae tridens</i>	2	<i>Nassauvia glomerulosa</i>	4	<i>Pappostipa humilis</i>	3

Tabla V.30 Parcela de vegetación Nº 7.

## V.B.2 Fauna

### Metodología empleada

Para la confección del presente informe se realizaron muestreos de fauna aplicando la metodología de muestreo por reconocimiento visual mediante recorridas no sistemáticas de observación integral de fauna. Este reconocimiento visual puede ser directo o indirecto.

La forma de reconocimiento *directo*, consiste en identificar al individuo una vez que se establece el contacto visual con el mismo, mientras que el reconocimiento indirecto se efectúa a través de signos de actividad dejados por los individuos, y que permitan la identificación de los mismos *a posteriori*, ejemplos de esto son huellas, heces, cuevas, osamentas y nidos.

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

Tipo de observación	Clase	Especie		Estatus de conservación*
		Nombre científico	Nombre vulgar	
1- Directa (10)	Mamífero	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	LC
2- Directa (2) e indirecta	Mamífero	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre	-
3- Directa (3) e indirecta	Ave	<i>Pterocnemia pennata</i>	Choique	NT
4- Directa (1)	Ave	<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho común	LC
5-Directa (1)	Ave	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	LC
6- Indirecta	Mamífero	<i>Lycalopex sp.</i>	Zorro	LC

**Tabla V.31.** Lista de especies observadas.

\*Según los criterios de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN Red List of Threatened Species, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), y a nivel nacional: según la Clasificación de las Aves de la Argentina según su estado de conservación (López-Lanús *et al.*, 2008), y el Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina (Ojeda *et al.*, 2012). Categorías versión 3.1: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD), No evaluado (NE).

### 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**.

En el área de la Estación Transformadora se determinó a partir de observación directa la presencia de un ejemplar de la especie *Bubo magellanicus*, y partir del avistaje de huellas y heces la presencia de *Lama guanicoe* y *Lepus europaeus*. Sobre el extenso sector del trazado de la línea eléctrica se determinó la presencia de las especies *Lama guanicoe*, *Lepus europaeus*, *Lycalopex sp.*, *Pterocnemia pennata* y *Buteo polisoma* a través de observación directa e indirecta mediante la presencia de osamentas, plumas y heces.



**Fotografías V.97 y V.98** Observación directa de *Pterocnemia pennata* y *Buteo polisorus* en el área del proyecto.

### V.B.3 Limnología

No aplica.

### V.B.4 Ecosistema y paisaje

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

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

Como resultado del análisis de los aspectos físicos (geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea) y biológicos (vegetación y fauna) del área de estudio, se concluye que el paisaje en la misma es heterogéneo, y que el mismo se corresponde con las fisonomías de Matorral, Estepa subarbutiva y Estepa gramínea.

#### **Cuestionario requerido:**

- ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua? No.
- ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna? No.
- ¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna? No.
- ¿Se contempla la introducción de especies exóticas? No.
- Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales. No.
- ¿Es una zona considerada como atractivo turístico? No.
- ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico? No.
- ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida? No.

- ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial? No. Se trata de un área ya impactada visualmente por el desarrollo de otras líneas eléctricas y no produce un cambio significativo en ella.
- ¿Existe alguna afectación en la zona? SI. En el inicio y final de la futura línea eléctrica, se encuentran las estaciones transformadoras ET OR2 y ET RE2, constituyendo las mismas la infraestructura de mayor envergadura del área de afectación de las obras. Por otro lado, se registra la presencia de caminos, picadas y líneas eléctricas, entre otras instalaciones de superficie. Todas ellas, en mayor o menor medida, afectan la visual del paisaje natural de la estepa.

## V.C. Medio socioeconómico

### 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.

### 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 de Chubut, el núcleo urbano con más influencia en el área es la Ciudad de Comodoro Rivadavia dentro del Departamento Escalante cuya población se estima en 219.235 habitantes (INDEC, 2022, Datos provisionales). Allí se desarrollan las actividades secundarias y terciarias, con el desarrollo de industrias subsidiarias, banca, servicios públicos y privados y red de transporte.

La provincia del 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 N° 18 y sus Decretos reglamentarios N° 1.462 y N° 1.975.

### V.C.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto

El proyecto 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.

## V.C.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial

Se puede acceder al sitio de emplazamiento desde la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia del Chubut. Desde allí por Ruta Nacional Nº 26 se recorren unos 104 km hacia el oeste, hasta alcanzar el ingreso al yacimiento Valle Hermoso de PAE.

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

Las mesetas y cañadones de orientación E - O 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 18,2 km<sup>2</sup> ubicada 14 km al S, 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 N del territorio y la Patagonia Sur sobre el litoral atlántico, por tal razón no se puede desconocer el rol que cumple.

## V.C.3 Población

### Composición de la población

Según el Censo del año 2022, el aglomerado Comodoro Rivadavia/Rada Tilly cuenta con una población de 218.520 habitantes.

### Pobreza e indigencia

Se presentan en la siguiente tabla los últimos datos disponibles de Pobreza e Indigencia correspondientes al primer y segundo semestre del 2018.

Aglomerado	Pobreza				Indigencia			
	Hogares		Personas		Hogares		Personas	
	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem	1° sem	2° sem
Comodoro Riv. – Rada Tilly	10,6	17,1	14,9	22,0	2,0	2,7	3,0	2,9
Región Patagónica	15,3	18,6	20,3	24,9	2,1	2,8	2,4	3,2
Total País	19,6	23,4	27,3	32,0	3,8	4,8	4,9	6,7

**Tabla V.32** Datos de pobreza e indigencia para los semestres del 2018 (Fuente: Dirección general de estadística y Censos).

Se presentan en la siguiente tabla los últimos datos disponibles de Pobreza e Indigencia correspondientes al segundo semestre del 2022.

Área geográfica	Pobreza		Indigencia	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Comodoro Rivadavia – Rada Tilly	20,3	27,2	3,0	5,0
Región Patagónica	25,8	34,7	4,2	5,3
Total País	29,6	39,2	6,2	8,1

**Tabla V.33** Datos de pobreza e indigencia para el segundo semestre del 2022 (Fuente: Dirección general de estadística y Censos).

### Salud

En Chubut, un tercio de los habitantes (30%) cuenta con cobertura de Obras Sociales Nacionales. Por su parte, el 18,7% de la población se encuentra afiliada a la Obra Social Provincial (SEROS), representando la seguridad social en su conjunto un total de 48,7%. Por su parte, el 30,2% cuenta con cobertura pública exclusiva a través del programa SUMAR, mientras que el 12,8% está cubierto por Entidades de Medicina Privada y el 8,2% por el PAMI – INSSJP. (Fuente PSP-Chubut, agosto 2022).

### Nacimientos y Mortalidad

Se presentan a continuación datos provenientes del Anuario Estadístico de Salud – Volumen I - 2023, publicado por el Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. Fuente: [http://www.ministeriodesalud.chubut.gov.ar/anuarios\\_estadistica](http://www.ministeriodesalud.chubut.gov.ar/anuarios_estadistica).

**Natalidad:** Para el Área Programática Comodoro Rivadavia, la Tasa de natalidad por 1000 nacidos vivos (N.V.) fue para el año 2019 de 13,54 (superior a la media provincial de 12,68). Con respecto a la edad materna, del 9,8 % de los nacimientos, las mismas tienen una edad inferior a los 20 años.

Tasa de natalidad	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
C. Rivadavia	20,77	22,00	23,36	21,19	20,82	20,26	19,78	18,74	18,74	17,67	15,98	14,56	13,54
Chubut	20,07	21,09	21,18	19,37	18,95	18,63	18,15	17,38	16,97	16,29	15,08	14,03	12,68

**Tabla V.34** Evolución de la tasa de natalidad (Tasas por mil habitantes). Años 2007/2019. Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.



**Mortalidad General:** La evolución de la Tasa de Mortalidad General por 1000 habitantes presenta valores estables desde el año 2000 con valores entre 4,92 y 5,84 defunciones por cada 1000 hab. En el año 2019 se registró una tasa de 5,20, marcando un descenso con respecto al año previo que presentó una tasa de 5,33.

**Mortalidad infantil:** La tasa de defunción infantil por 1000 nacidos vivos en el Área Programática Comodoro Rivadavia fue de 8,34 (casi dos puntos por encima de la media provincial de 6,61).

Mortalidad General	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
C. Rivadavia	6,30	6,20	5,90	5,70	5,50	5,60	5,40	5,30	5,30	5,40	5,30	5,14	5,01
Chubut	5,84	5,67	5,52	5,54	5,29	5,59	5,32	5,34	5,34	5,48	5,37	5,33	5,20
Mortalidad infantil	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
C. Rivadavia	9,10	9,65	8,66	9,03	9,19	11,37	9,25	7,10	6,00	8,41	5,20	8,39	8,34
Chubut	10,06	8,90	7,50	8,72	8,70	8,43	7,47	6,83	5,40	7,34	5,19	7,03	6,61

**Tabla V.35** Evolución de la tasa de mortalidad general e infantil para el período 2007/2019. Fuente: DEIS – Ministerio de Salud.

#### V.C.4 Servicios

##### **Infraestructura de servicios**

**Comunicación:** Teléfono; Internet; Correo; Medios radiales; Medios de prensa. Dichos medios de comunicación se encuentran disponibles en la ciudad de Comodoro Rivadavia, ubicada a unos 70 km al este del área del proyecto.

**Transporte:** Con respecto al transporte por medio terrestre, en las proximidades del inicio del proyecto se encuentra la Ruta nacional N° 26, que comunica hacia el este con la Localidad de Comodoro Rivadavia.

En referencia al transporte aéreo, hay que remitirse al Aeropuerto Internacional General Enrique Mosconi, ubicado en Comodoro Rivadavia y para el transporte marítimo, en la misma ciudad, se encuentra el Puerto Antonio Morán.

**Servicios Públicos:** En la localidad de Comodoro Rivadavia, se dispone de los servicios de agua potable, combustible, electricidad y gestión de residuos, entre otros. En la zona del proyecto, PAE S.L. tiene su propia gestión de residuos, la cual se encuentra desarrollada en el presente informe. Asimismo, cuenta en sus campamentos con suministro propio de energía eléctrica, agua potable y plantas fijas de efluentes adecuadas a la Res. MAYCDS N° 32/10.

En referencia al combustible, en las proximidades del proyecto se encuentra la Estación de Servicios Petrosar, sobre la Ruta Nacional N° 26.

#### V.C.5 Vivienda

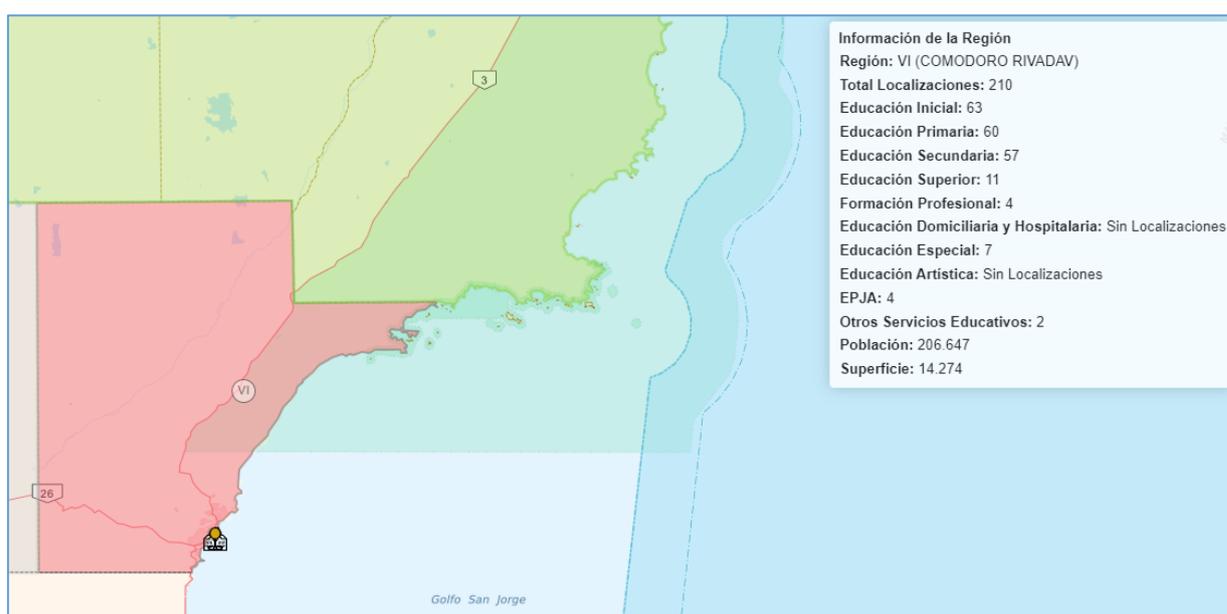
En la tabla que se expone a continuación se presenta el total de viviendas para el departamento de Escalante y la provincia del Chubut. Asimismo se indica si las mismas son particulares o colectivas y la población en cada una de ellas.

Departamento	Total viviendas		Total población	Población en viviendas	
	Particulares	Colectivas		Particulares	Colectivas
Escalante	80.728	49	219.235	218.520	715
Total - Chubut	236.010	1.123	603.120	599.568	3.508

**Tabla V.36** Viviendas particulares, viviendas colectivas y población en cada una de ellas. Año 2022. (Fuente INDEC).

## V.C.6 Educación

En la imagen a continuación, se pueden observar la cantidad de establecimientos educativos en la Región VI correspondiente a Comodoro Rivadavia. Publicación del Ministerio de Educación del Chubut (<https://www.chubut.edu.ar/>).



**Imagen V.8** Establecimientos educativos de la Región VI (Comodoro Rivadavia). Fuente; Padrón de establecimiento educativos RA2021.

## V.C.7 Hogares. NBI.

En la **Tabla V.37** de presentan los Hogares NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) para la provincia de Chubut, el departamento de Escalante y la ciudad de Comodoro Rivadavia.

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

**Tabla V.37** Hogares NBI a nivel provincia, departamento y municipio, año 2010. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

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

## V.C.8 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

## V.C.9 Seguridad pública y privada

La Unidad regional Comodoro Rivadavia posee las siguientes dependencias:

Centro Control Operacional Pcia. Ch	Belgrano 696	(0297) 4441204 - 4470132
Cria. de la Mujer - Sarmiento	Jose Ormachea 15	(0297) 4892104
Cria. de la Mujer - Zona Norte	Av. Ricardo Gutierrez 750	(0297) 4551524
Cria. Dtto. Aldea Beleiro	Islas Malvinas s/n	(02903) 490143
Cria. Dtto. Camarones	Julio Argentino Roca s/n	(0297) 4963026
Cria. Dtto. Garayalde	Calle Sin Nombre s/n - Ruta 3- Km 1630	(0297) 4470152
Cria. Dtto. General Mosconi (Jefe)	Av. Libertador San Martin 2857	(0297) 4557766
Cria. Dtto. Lago Blanco	Hammer s/n	(02903) 490411
Cria. Dtto. Prospero Palazzo	Juan José Paso 2008	(0297) 4547937 - 4548096
Cria. Dtto. Rada Tilly (Jefe)	Fragata Sarmiento s/n	(0297) 4451255
Cria. Dtto. Ricardo Rojas	Quichamal s/n	(02903) 490206
Cria. Dtto. Rio Mayo	25 de mayo s/n	(02903) 420025
Cria. Dtto. Rio Senguer	Av. José de San Martín s/n	(02945) 497047
Cria. Dtto. Sarmiento	Ing. Coronel y San Martín	(0297) 4893005
Cria. Dtto. Sarmiento (Radio Policial)	Ing. Coronel y San Martín	(0297) 4893867
Cría Diadema Argentina	Pampa del Castillo	(0297) 4843000
Cría Dtto. General Mosconi	Av. Libertador San Martin 2857	(0297) 4557755
Cría. de la Mujer (zona sur)	Eustaquio Molina 2750	(0297) 4482783
Cría. Dtto. 1ª (Guardia)	Av. Rivadavia 101	(0297) 4463077
Cría. Dtto. 1ª (Jefe)	Av. Rivadavia 101	(0297) 4462778
Cría. Dtto. 2ª (Guardia)	Av. Rivadavia 1731	(0297) 4462439
Cría. Dtto. 2ª (Jefe)	Av. Rivadavia 1731	(0297) 4464820
Cría. Dtto. 3ª (Guardia)	Av. Hipólito Irigoyen 2210	(0297) 4462652
Cría. Dtto. 3ª (Jefe)	Av. Hipólito Irigoyen 2210	(0297) 4462720
Cría. Dtto. 4ª (Guardia)	Providencia s/n	(0297) 4473433
Cría. Dtto. 4ª (Jefe)	Providencia s/n	(0297) 4472332
Cría. Dtto. 5ª (Guardia)	Av. Patricios 1375	(0297) 4481255
Cría. Dtto. 5ª (Jefe)	Av. Patricios 1375	(0297) 4482722
Cría. Dtto. 6ª (Guardia)	Av. Polonia s/n	(0297) 4441653
Cría. Dtto. 6ª (Jefe)	Av. Polonia s/n	(0297) 4440396
Cría. Dtto. 7ª (Guardia)	Huergo 4561	(0297) 4443368
Cría. Dtto. 7ª (Jefe)	Huergo 4561	(0297) 4441097
Cría. Dtto. Astra	Rawson 1185	(0297) 4469803
Cría. Dtto. Km8	Alejandro Maiz 510	(0297) 4535851 - 4537190



Cría. Dtto. Laprida	Jamaica 531	(0297) 4560159 - 4560599
Cría. Dtto. Rada Tilly (Guardia)	Fragata Sarmiento s/n	(0297) 4452200
Division Policial Criminalistica	Florencio Pol 1344	(0297) 4559718
Grupo Esp. de Operaciones Policiales (Base)	Pastorin 138 - Barrio Astra	(0297) 4863131 -4865077
Guardia Infanteria	Eustaquio Molina 2750	(0297) 4482683
Planta Verificación de Automotores	Eustaquio Molina 2750	(0297) 4487407 - 4460430
Planta Verificación de Automotores - Sarmiento	Av. San Martin 600	(0297) 4898455
Policia Montada	Calle Sin Nombre s/n	(0297) 4470834
Policia Comunitaria	Tripulación Gandul 548	(02974) 4483308
Repat	Carlos Calvo s/n - Km3	(0297) 4558815
Sección Canes	Gregorio Mayo 540	(0297) 4551025
SubCria. Dtto. Km5	Ricardo Gutierrez 775	(0297) 4550511
Sustracción Automotores	Eustaquio Molina 2750	(0297) 4487073
Unidad Regional Comodoro Rivadavia	Guemes 816	(0297) 4443886
Unidad Regional Comodoro Rivadavia (jefe)	Guemes 816	(0297) 4462381

Con respecto al cuerpo de bomberos, es una Asociación formada por un cuartel central y tres destacamentos distribuidos estratégicamente en el ejido urbano de Comodoro Rivadavia.

- Cuartel central: Huergo 995. Tel. 0297-446222 Fax: 0297-4470550.
- Destacamento 1: Av. Rivadavia y Kennedy. Tel.: 0297-4471250.
- Destacamento 2: Ruta 39, Km. 8. Tel.: 0297-4535039.
- Destacamento 3: Gregorio mayo 3700, km. 3. Tel.: 0297 – 4559121.

#### V.C.10 Estructura económica y empleo

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.



Con respecto al empleo, en la [Tabla](#) se observa la evolución semestral de las principales tasas de empleo para el aglomerado urbano Comodoro Rivadavia-Rada Tilly.

TASAS (%)	2014		2015		2016		2017		2018	
	1ºSem.	2ºSem.								
Actividad	43,1	43,8	42,5	41,4	40,7	41,1	39,0	39,5	39,4	39,3
Empleo	40,8	41,6	41,0	40,1	39,8	39,7	36,8	38,1	38,0	38,0
Desocupación	5,3	5,1	3,5	3,1	2,4	3,5	5,7	3,4	3,9	3,4
Subocupación demandante	3,7	2,5	2,7	0,8	1,6	2,7	3,2	3,3	1,8	1,7
Subocupación No demandante	1,1	1,2	1,2	0,4	0,8	1,2	1,1	0,5	1,1	0,4
Sobreocupación	48,2	43,2	43,9	47,8	39,1	39,0	32,1	37,9	39,1	40,6

**Tabla V.38** Evolución de la tasa de empleo según semestres, período 2014 – 2018. Fuente: Dirección General de Estadística y Censos del Chubut.

## V.C.11 Cambios sociales y económicos

### Urbanismo

La ciudad de Comodoro Rivadavia presenta un núcleo central, al S 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 N 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 O 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 m 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.

### V.D. De los problemas Ambientales Actuales

El área de implementación del proyecto se circunscribe en una zona de explotación hidrocarburífera con signos de antropización propios de la industria, dado por la infraestructura necesaria para su desarrollo (caminos, ductos, pozos petroleros, líneas eléctricas, etc.).

Asimismo, los superficiarios utilizan los campos para uso ganadero extensivo, principalmente ganado ovino.

Con respecto a la flora y a la fauna, los ejemplares son los propios de la estepa patagónica, no existiendo especies en peligro de extinción.

## V.E. De las Áreas de Valor Patrimonial Natura y Cultural

### V.E.1 Arqueología

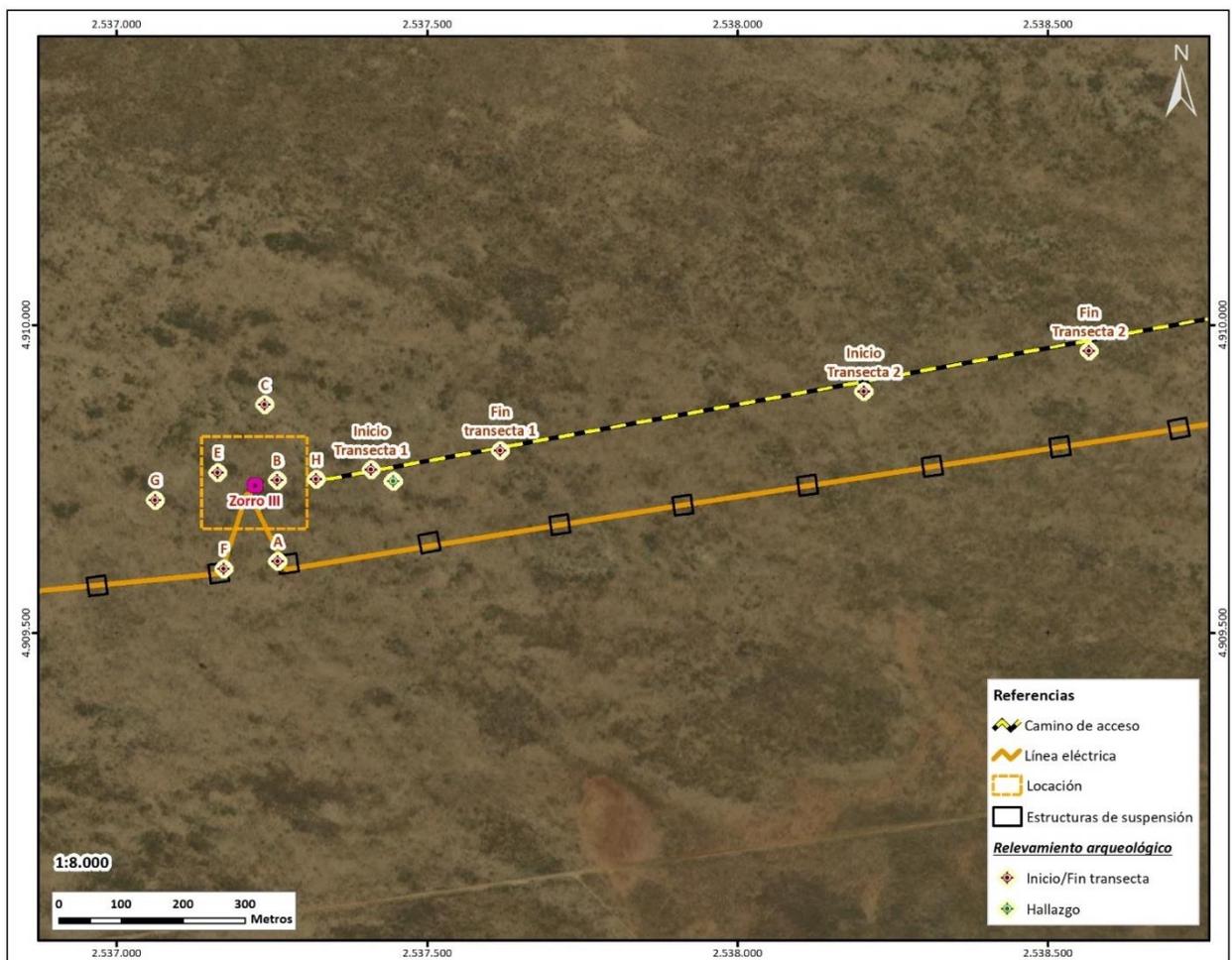
A partir de la información recabada en el relevamiento arqueológico, se pueden observar las siguientes tendencias generales:

Los sectores analizados presentan una visibilidad arqueológica de regular a muy buena y la intervención antrópica es baja. En términos generales, se observaron buenas condiciones de prospección en el terreno.

En este sentido, a pesar de la escasez de hallazgos y considerando los antecedentes bibliográficos, se entiende que la región en la que se emplazarán estas obras ha sido utilizada por las poblaciones humanas del pasado. Si bien no se descarta que existan materiales enterrados, la potencialidad de hallazgos en estratigrafía en los sectores en los que se emplazarán las obras parece ser baja.

Los resultados preliminares obtenidos en el estudio arqueológico del área, muestran que el emplazamiento de la Estación transformadora, su camino de acceso y el tendido eléctrico generarán un **impacto leve/nulo** sobre la preservación del patrimonio cultural.

El análisis del patrimonio arqueológico se describe en el [Anexo Evaluación de Impacto Arqueológico](#). A continuación, se acompañan los [Mapas de arqueología](#) donde se pueden observar las transectas relevadas.



**Figura V.11** Relevamiento arqueológico realizado en la ET Z3 y camino de acceso.

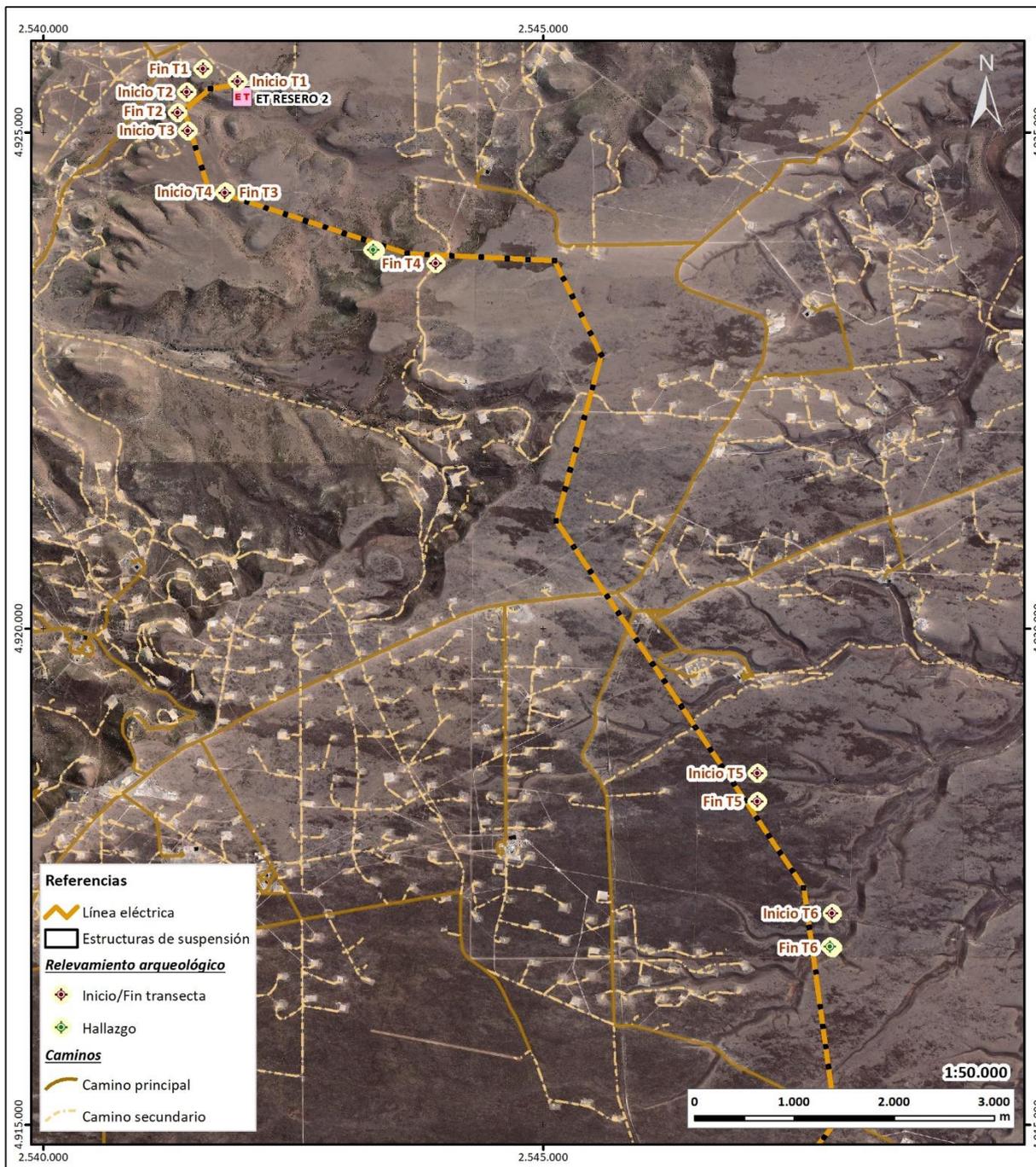


Figura V.12 Relevamiento Arqueológico realizado sobre la línea eléctrica.



Figura V.13 Relevamiento Arqueológico realizado sobre la línea eléctrica.

## V.E.2 Paleontología

El análisis y los resultados correspondientes a la evaluación paleontológica del área del proyecto se presentan en el [Anexo Evaluación de Impacto Paleontológico](#).

Se han evaluado las consecuencias para el patrimonio paleontológico que pueden ocurrir durante las etapas del proyecto **“Estación transformadora en Zorro III y línea eléctrica de 132 kV”**, yacimientos Resero, Zorro y Oriental ubicados en los *Assets* 1C, 2A, 2D, 3A, 3B y 3C, del Área de Concesión Anticlinal Grande – Cerro Dragón, dentro de la cuenca sedimentaria Golfo San Jorge, de la provincia del Chubut, confiado por Pan American Energy SL (PAE) a Hidroar S.A.

La zona de emplazamiento del proyecto se localiza sobre sedimentos no fosilíferos. Se han registrado algunos restos fosilíferos atribuibles a leños y bivalvos, aunque los mismos corresponden a fragmentos rodados de otras formaciones no involucradas en el área del proyecto.

No obstante, se debe considerar que existe la posibilidad de hallar niveles fosilíferos en subsuelo. Es por ello que se deberá tener especial cuidado al operar con maquinaria removedora de sedimento y, ante la eventual aparición de algún resto fósil *in situ*, se de aviso inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente.

Teniendo en cuenta las recomendaciones pertinentes se considera al proyecto como **admisible** desde el punto de vista del impacto paleontológico.

## V.F. De la Sensibilidad Ambiental

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.

### V.F.1 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.*, 1978, Jensen *et al.*, 1990, 1993 y 1998 Cooper y Zadler 1980 en Canter 1999).

Ante el gran costo que significa el desarrollo de infraestructura para la industria petrolera y la fragilidad intrínseca del medio natural, es sumamente importante decidir dónde se han de localizar geográficamente los constituyentes físicos de la actividad.

## V.F.2 Metodología aplicada para la estimación de la SA

La *sensibilidad* del ambiente 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.

En el caso del área Cerro Dragón el abordaje de la SA fue llevado a cabo por la consultora Biosum, que realizó una evaluación espacial multicriterio, donde se consideraron una serie de variables como ser la geología de superficie/litología, la vegetación, la pendiente, la geomorfología, los suelos, la hidrología y la vulnerabilidad de la freática. Las mismas fueron ponderadas a criterio de los profesionales especialistas y se les asignó una puntuación, determinando así su proclividad a generar procesos erosivos.

Para evaluar la SA seleccionaron siete (7) variables ambientales (geología, geomorfología, suelo, vegetación, pendientes, hidrología y vulnerabilidad freática) que tienen implicancia directa ante el desencadenamiento de eventos erosivos. Cabe aclarar que los mallines se encuentran cartografiados en la capa de Vegetación.

Se parte de la hipótesis de que los factores involucrados en el análisis participan con distintos pesos en el ambiente ante desequilibrios originados por la actividad humana. Por lo tanto la ecuación final de SA, será la sumatoria de las variables multiplicado por su peso según la siguiente ecuación:

$$SA = A * ka + B * kb + C * kc + E * ke + F * kf + G * kg$$

**Dónde:**

**SA** es el índice de sensibilidad ambiental.

**Kx** son los pesos para cada factor o variable.

**Cada letra (A,B...G)** es cada factor o variable.

La determinación de los pesos se realizó a partir de Procesos de Análisis Jerárquico AHP (Analytic Hierarchy Process).

El método AHP (Saaty, 1980) es propuesto para este estudio por ser un método claro, robusto en cuanto a la ponderación numérica (matemática) de variables cualitativas y cuantitativas; donde se pueden tener en cuenta tanto criterios ambientales como sociales, permitiendo tomar decisiones a partir del conocimiento de expertos frente a un tema determinado, haciendo posible jerarquizar los criterios a partir de los objetivos con los cuales se pretende resolver un problema.

Para la asignación de pesos se confeccionó una encuesta donde se evaluaron de a pares todas las variables consideradas. Con esta encuesta se incorporan las experiencias y criterios de expertos de diferentes especialidades mediante los juicios incluidos en las denominadas matrices de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas  $A=(a_{ij})$  reflejan la dominación



relativa de un elemento frente a otro respecto a un atributo o propiedad en común. En particular, *a<sub>ij</sub>* representa la dominación de la alternativa *i* sobre la *j*.

Una vez procesados los resultados de las encuestas, se calcula el peso de cada variable. Finalmente, y de acuerdo a los índices de Consistencia de cada experto, se obtuvieron los pesos finales para cada variable, como un promedio ponderado (según el indicador de consistencia), los mismos se exponen a continuación:

Ponderación de variables: Vegetación 13,3%, Pendiente 26,3%, Geología 3,4%, Geomorfología 11,3%, Suelos 6,9%, Vulnerabilidad freática 15,3%, Hidrología 23,7%.

Luego se utiliza el álgebra de capas para poder realizar el cálculo del mapa de Sensibilidad Ambiental.

Las capas temáticas utilizadas son las que residen en la Base de Datos Espaciales de PAE. El paso siguiente consiste en introducirlas en la ecuación de SA. Este procedimiento exige en primer lugar convertir dichas capas (en formato vectorial) a un formato de grilla o “raster”. En esta conversión, los valores cualitativos de las capas vectoriales (es decir la denominación de cada unidad ambiental, por ejemplo, en la capa de Geología, las Formaciones geológicas representadas) deben traducirse a valores cuantitativos. Esto es, asignar un valor numérico a cada unidad ambiental. El valor numérico estará en función del objetivo del mapa de SA. Por lo tanto, cuanto más grande es el número que asume la capa, más crítico es al mapa de SA, o más “sensible”.

A los fines organizativos y numéricos, se estableció una escala de rangos de sensibilidad que transforma los valores cualitativos en valores numéricos según la siguiente tabla:

Grado de Sensibilidad	Valor numérico
Bajo	1
Bajo a Medio	10
Medio	30
Alto	60
Muy Alto	100

Tabla V.39 Rangos de sensibilidad establecidos

Finalmente, se procede a ejecutar la ecuación de SA con los valores numéricos de cada capa y los pesos de cada factor o variable según la metodología AHP.

La ecuación final de SA se expresa de la siguiente forma:

$$ISA = ((\text{Geología}) * 0,034) + ((\text{Geomorfología}) * 0,113) + ((\text{Suelo}) * 0,069) + ((\text{Vegetación}) * 0,133) + ((\text{Pendiente}) * 0,263) + ((\text{Hidrología}) * 0,237) + ((\text{Vulnerabilidad freática}) * 0,153)$$

El mapa de sensibilidad resultante, es una grilla de valores continuos para toda el área. Es importante destacar que el límite entre una unidad y la contigua no es tajante, sino que existe un área de transición entre unas y otras. Sin embargo, a los fines de legibilidad cartográfica, se generó una escala de valores cualitativas de 5 clases (bajo, medio-bajo, medio, alto y muy alto) a partir de la reclasificación de la grilla de sensibilidad.

Clase de sensibilidad	Rango de valores
Bajo	Menores a 12.58
Bajo a Medio	12.58 – 21.73
Medio	21.73 – 30.87
Alto	30.87 – 40.02
Muy Alto	Mayores a 40.02

Tabla V.40 Definición de clases de sensibilidad. Fuente: Biosum S. R. L.



La limitante del método es que las rupturas o quiebres naturales son clasificaciones específicas de los datos y no sirven para comparar varios mapas creados a partir de información subyacente distinta. Por tal motivo, la grilla de sensibilidad se generó para la totalidad del área de concesión de PAE en Chubut, y no una para un área específica, de forma tal que la escala de clases sea aplicable a todos los sitios.

Para el presente proyecto se calcula un valor promedio de sensibilidad ambiental con su respectivo rango (máximo y mínimo valor).

### V.F.3 Resultados

Como resultado del empleo de la metodología establecida se concluye que la sensibilidad ambiental para el área en la que se montará la futura ET Z3 y la línea eléctrica es mayormente baja y baja a media, con sectores estrechos a lo largo de la línea donde alternan valores medios y altos, asociados fundamentalmente a la topografía.

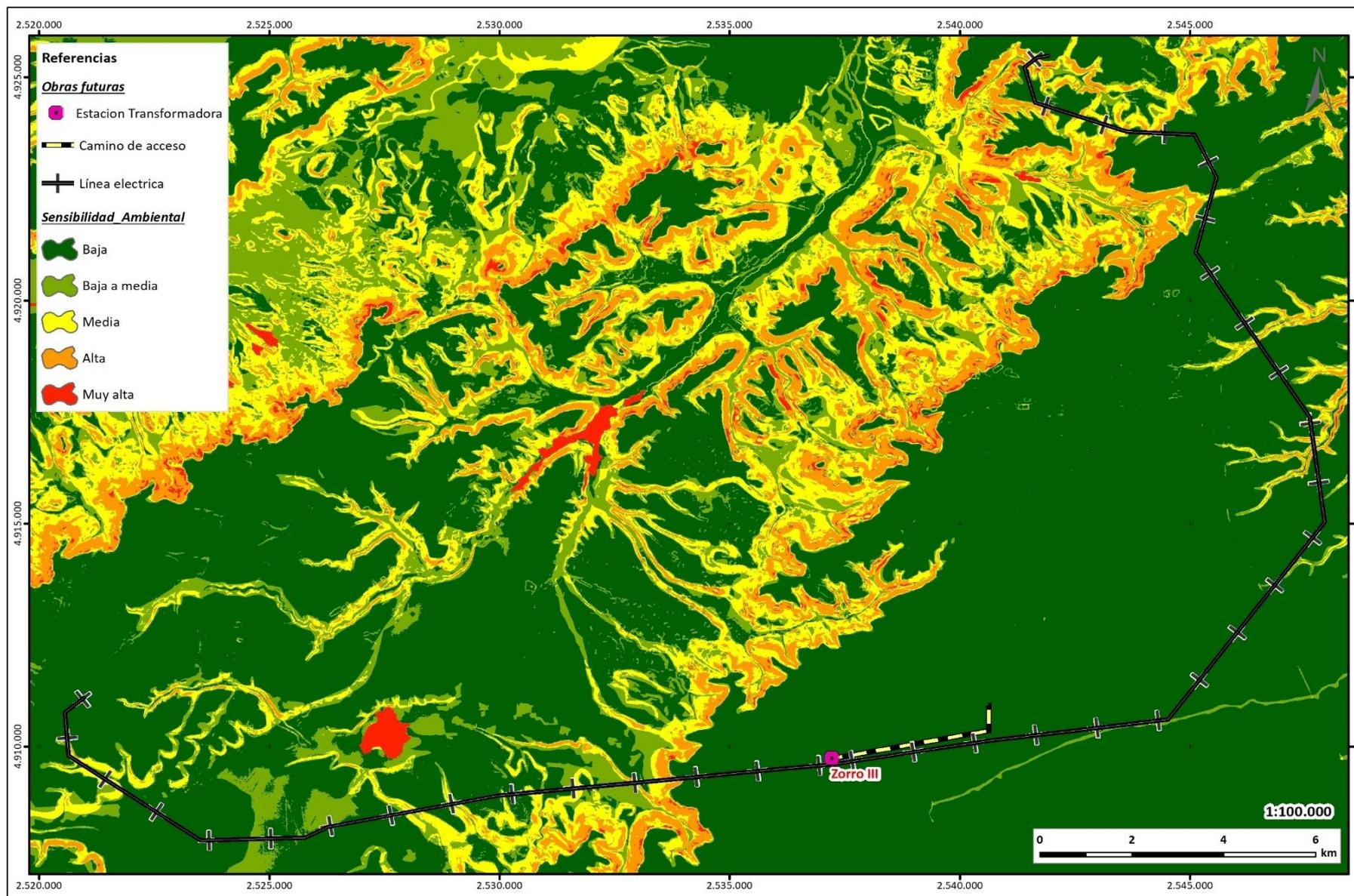


Figura V.14 Sensibilidad ambiental para el área del proyecto.

## VI. Identificación y valoración 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 durante las obra, desarrollo y abandono del proyecto. La descripción de la metodología se adjunta en el Anexo.

A continuación, se presenta la [tabla V.1](#) con los rangos de ponderación y las categorías con las que se confeccionó la Matriz resultante.

Valor Ponderado	Calificación	Categoría
$\leq 2,5$	Bajo	
$\geq 5$	Moderado	
$5 > \geq 7,5$	Severo	
$\geq 7,5$	Crítico	
Los valores con signo + se considera impacto nulo		

Tabla VI.1 Unidades de ponderación.

### **Impactos particulares de las diferentes etapas**

Para la **etapa de construcción** los mayores perjuicios se presentarían sobre el suelo superficial, debido a que las actividades de preparación del terreno (para el montaje de la ET Z3 y de las estructuras de la línea eléctrica) producen alteración de los horizontes del suelo (excavación) de forma puntual, afectación de la estructura, textura e infiltración del mismo (compactación del terreno), etc. Todo ello produce un impacto negativo severo sobre el suelo, ya que impide el normal desarrollo de los procesos naturales.

Para el caso particular del agua superficial, se podría llegar a afectar dicho recurso en forma puntual y con impacto moderado por las tareas constructivas que implican movimiento de suelo y podrían interferir temporalmente en el escurrimiento. Vale aclarar que, si bien no se registraron cursos de agua superficial activos en el área de afectación del proyecto al momento del relevamiento, realizado en el período invernal, eventualmente podrían presentarse en época de lluvias.

Con respecto al 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 vehicular. También se producirá impacto sonoro producto del movimiento de maquinaria, vehículos y las obras relacionadas al montaje de equipos, con un *impacto bajo, reversible y fugaz*.

La flora resultaría afectada negativamente por el desbroce de forma directa y puntual para el montaje de la ET Z3 y de las estructuras de suspensión de la línea eléctrica (aproximadamente 96.300 m<sup>2</sup>). A su vez, esto impacta indirectamente sobre la fauna debido a la pérdida (eliminación o deterioro) de los hábitats naturales de la fauna silvestre como por ejemplo invertebrados, reptiles (lagartijas) y mamíferos (cuises, mulita, etc.) entre otros. La actividad de desbroce repercute en el incremento de la erosión, lo cual se vería reflejado como impacto *negativo medio* 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*.

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 medio*, por las tareas antes mencionadas. El tránsito vehicular que se generará durante el desarrollo de las distintas tareas modifica el paisaje natural del área, sin embargo, dado la presencia antrópica en el área producto de la infraestructura relacionada a los hidrocarburos el impacto será bajo.

Para la ***etapa de operación y mantenimiento*** el *aire* resulta *escasamente afectado* por el impacto generado por el polvo en suspensión y la emisión de gases durante las tareas de mantenimiento de la línea, estructuras, equipos, etc.

La *fauna* asimismo resulta afectada en forma moderada y puntual por la presencia eventual de personal y la generación de ruidos lo que genera un cambio en el entorno natural provocando que individuos de distintas especies eviten aproximarse o transitar el área.

Se presenta como potencial impacto negativo sobre la *población* (personal que desempeña trabajos en el área inmediata a la obra dentro del yacimiento) la generación de campos eléctricos y magnéticos. Pero teniendo en cuenta que, las características de diseño de la ET Z3 y de la línea eléctrica se realizaron respetando los límites estipulados por la legislación, dicho impacto se considera bajo y poco significativo.

Finalmente, para la ***etapa de abandono*** los impactos *negativos* 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.

Los impactos *positivos* de esta etapa se vinculan a los trabajos de limpieza de suelo, la remoción de estructuras, línea eléctrica, etc., y toda tarea tendiente a la recuperación del suelo (remediación, escarificado, etc.).

### **Impactos comunes a todas las etapas**

Las tareas de **limpieza y remoción de residuos** durante las diferentes etapas impactan **positivamente** sobre el uso del territorio y el medio perceptual si se analiza en cuanto al medio socioeconómico. Si se analiza desde el medio biótico mejora el paisaje natural y propicia mejores condiciones ambientales para la flora y la fauna.

Como impacto negativo se identifica la **generación y disposición de residuos y efluentes**, los cuales afectan temporalmente la calidad del aire, el suelo y eventualmente el agua superficial, en caso de no gestionarse adecuadamente. Consecuencia de ello, se podría afectar también, la flora, fauna y paisaje natural en cuanto al medio biótico y el medio perceptual como componente del medio socioeconómico. Dichos impactos se consideran bajos a moderados, teniendo en cuenta que una gestión adecuada de los residuos, reduce de manera significativa su impacto negativo.

Las **tareas de transporte y uso de maquinarias** generan polvo, material particulado, gases y vapores durante el tránsito vehicular y maquinaria pesada. Ello afecta negativamente la calidad del aire y produce contaminación sonora. Asimismo, produce efectos negativos sobre el suelo, por compactación en caso de circular fuera de caminos, sobre la flora por la deposición de polvo sobre la misma y sobre la fauna por arrollamientos y ahuyentamiento. Dichos impactos resultan *bajos y moderados*. Como componentes afectados del medio socioeconómico se identifica el uso del territorio, por la circulación de maquinaria y equipos por rutas y caminos públicos y los cambios en el medio perceptual, tanto en espacio público como privado. Los mencionados impactos son de naturaleza negativa baja y temporal.

La obra se desarrolla sobre un área que no es reconocida por su contenido escénico, ni es de carácter recreativo, cultural o histórico. Tampoco existen zonas residenciales ni comerciales afectadas por su desarrollo, ni resulta un área visible dado que se encuentra en una zona remota, distante de lugares poblados.

Durante la etapa de operación, el normal funcionamiento de la línea podría producir el denominado “efecto corona” el cual podría generar radiointerferencias, sobre todo en sitios próximos a la línea.

Asimismo, el efecto corona podría genera ante ciertas condiciones atmosféricas ruido audible, el cual no deberá superar los 53dB(A) en el 50 % de las veces a una distancia de 30 m, como se indica en el Res. Nacional SE N°77/98.

#### **Impactos ante contingencias**

En las **etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono** podrían resultar potencialmente *negativos* los eventuales derrames de combustibles, como así también pérdidas por roturas accidentales o incendios, que afectarían el componente suelo y eventualmente el agua superficial si la hubiera.

El agua subterránea podría verse afectada por infiltraciones, producto de un eventual derrame de magnitud (combustibles). Si bien la probabilidad de ocurrencia es muy baja, su ocurrencia generaría un impacto severo.

Asimismo, estos impactos afectarían directamente la flora, la fauna y el paisaje natural en caso de que las afectaciones excedan los límites de ocupación de las instalaciones.

La magnitud del impacto dependerá de la extensión del incidente y de la implementación de los Planes de Contingencias. Lo mencionado previamente aplica también para el uso del territorio, el medio perceptual y la arqueología y paleontología.

Otro posible impacto negativo de una contingencia sería sobre el aire, tanto por afectación de su calidad como por la generación de ruidos, por posibles explosiones o incendios y/o derrames. La categorización del impacto, al igual que en las otras variables, dependerá de la magnitud de la contingencia y su intensidad.

Como impacto positivo en el medio socioeconómico, se considera la contratación de mano de obra para llevar a cabo las tareas de control y remediación de la contingencia y, por otro lado, la adquisición del equipamiento necesario para ejecutarlas.

Con respecto al medio físico, el principal impacto positivo de efecto directo se considera la limpieza del suelo superficial y eliminación de residuos, lo que repercute en una mejora de su calidad. Indirectamente impacta positivamente sobre la flora, dado que se mejora el ambiente para su desarrollo.



Asimismo, toda actividad que resulte en la mejora del medio físico y biológico (consecuencia de una remediación), repercute positivamente en el paisaje natural del área y en el uso del territorio.

A continuación, se presenta la Matriz de Impactos Ambientales.



Matriz Sintética de Impactos Ponderada																						
ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS	FACTORES AMBIENTALES			IMPORTANCIA TOTAL DE CADA ACCIÓN																		
				Medio Físico						Medio Biótico			Medio Socio Económico									
				Agua		Aire		Suelo		Flora	Fauna	Paisaje Natural	Uso del Territorio	Ambiente laboral	Actividades económicas	Arqueología/Paleontología	Medio Perceptual					
				Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Calidad de aire	Contaminación sonora	Nivel superficial	Nivel profundo													
				UIP			100	90	60	30	120	100	120	110	70	30	50	40	40	40		
UIP Total			500						300			200										
Tareas a realizar		Acciones de las tareas	Principales impactos que generan																			
Fase de proyecto	Inversión económica	Desarrollo del proyecto	Aumento de la capacidad productiva	Aumento de las ganancias													2,3					
		Compra de equipos	Instalación de nuevos equipos	Aumento del capital														2,4				
	Ocupación de personal	Contratación de personal	Construcción, operación y mantenimiento	Aumento del empleo													2,9					
Trabajos realizados en condiciones normales de operación	Etapa de construcción	Preparación del terreno	Construcción de locación, estructuras y caminos	Movimiento de suelos Alteración topografía	Alteración del suelo - Pérdida de cobertura vegetal - Afectación fauna e hidrología.			-3,6				-5,3		-5,5	-4,8	-3,2			-1,5	-1,7		
		Obra civil	Fundaciones para estructuras	Preparación de materiales - hormigonado	Alteración de suelos							-3,6		-4,8	-4,0	-2,0			-1,2	-1,5		
		Montajes	Montaje de estructuras, tendido de conductores.	Movimiento de vehículos - ocupación del suelo	Generación de ruidos, olor y gases de combustión							-3,7				-2,6				-1,8		
	Etapa de operación	Obrador	Sumideros	Generación de residuos sólidos	Generación Residuos sanitarios	Posible de afectación del suelo y el agua - Generación de olores			-2,3		-1,9		-3,4		-3,5			-0,9			-1,2	
			Uso de herramientas y maquinarias	Acumulación de basura																		
			Monitoreos semestrales	Recorrido de la LAAT	Tránsito vehicular. Inspección visual.	Afectación del suelo y del aire. Generación de ruido.							-1,3	-0,7	-2,9							
	Etapa de abandono	Recuperación de suelos	Remediación de suelos contaminados	Tareas de remediación específicas	Disminución del contenido de contaminantes.							1,0		5,3		5,0			1,4		1,2	
			Escarificado de suelos	Desagregación del suelo - Aireado	Aumento de la colonización vegetal.										5,3		5,0	3,7	2,5	1,3		1,5
	Acciones comunes a todas las etapas	Logística y transporte	Transporte de personal, equipos, uso de maquinaria	Generación de gases de combustión - Generación de polvo y ruido	Afectación del aire - Afectación de flora y fauna							-1,9	-0,8	-3,8		-3,8	-4,5	-2,2				-1,3
			Residuos	Disposición de residuos sólidos	Acumulación de basura	Posible afectación del suelo y el agua - Generación de olores			-2,5		-2,0		-3,4	-3,4	-2,8	-3,9			-0,7			
Contingencia		Remoción de residuos sólidos	Mejora de los suelos	Recuperación del paisaje - Aumento de la colonización vegetal										4,8		5,2		3,0	1,4			1,4
		Uso de vehículos, maquinaria y equipos.	Derrames / Incendios / Explosión	Afectación de los diferentes componentes del medio físico y biótico en general. Afectación sobre los componente del medio socioeconómico.			-4,0	-4,9	-1,3	-1,0	-5,8	-5,6	-6,8	-4,3	-2,5	-1,7					2,3	-2,0
	Remediación	Remoción de residuos y suelos afectados	Aumento de la calidad del suelo. Desarrollo de flora. Recuperación del paisaje. Empleo temporal.																			1,9

## VII. Descripción del posible escenario ambiental modificado

Se presenta a continuación una descripción del medio natural y socioeconómico resultante, en el supuesto de que se implemente la obra de montaje de la ET Z3 y línea eléctrica.

### **Medio natural:**

- Paisaje resultante: Al tratarse de un área con infraestructura preexistente de la industria hidrocarburífera (camino, ductos, baterías, plantas, pozos, líneas eléctricas y estaciones transformadoras, entre otras), la ejecución de las obras, no producirá cambios significativos a nivel paisaje.

- Posibles cambios climáticos o microclimáticos: La obra de montaje de la ET Z3 y de la línea eléctrica no tendrá incidencia sobre los factores del clima o microclima, como ser la humedad, la temperatura y las precipitaciones, entre otros.

- Cambios geológicos (debidos a erosión): No se prevén cambios por la ejecución de las obras sobre la geología.

- Relieve resultante: No se producirán cambios sobre el relieve. Las únicas modificaciones que se realizan sobre el mismo, están acotadas a zonas puntuales donde se montan las estructuras para el soporte del tendido eléctrico y la apertura de caminos de acceso.

- Cambios en la calidad del aire: Los cambios que se producirán son menores, y se ajustan al movimiento vehicular y al uso de maquinaria fundamentalmente en la etapa constructiva, lo que generará un incremento del material particulado en suspensión.

- Cambios en las características del suelo (textura, estructura, porosidad, color, pH, materia orgánica, etc.). Se generarán cambios localizados en las áreas de montaje de las estructuras de sostén de la línea eléctrica. En dichos sectores se eliminará la capa superficial de suelo.

- Modificaciones en los cursos o cuerpos de agua (niveles, caudales, forma, dirección, calidad, usos, dinámica de transporte, etc.): No se registran cursos de agua permanente en la zona de incidencia del proyecto y la obra no producirá cambios de importancia sobre la dinámica de escurrimiento del área.

- Alteraciones de los niveles freáticos: No se producirán este tipo de alteraciones.

- Características de la vegetación resultante (tipo, nuevas especies dominantes, distribución, localización, tiempo de regeneración, desaparición de nuevas especies, etc.): La vegetación se verá modificada por la eliminación de la cobertura en las áreas donde se realizará desbroce para el montaje de las estructuras de sostén, apertura de caminos de acceso y en la locación de la ET Z3. Finalizadas las obras, comenzará un proceso de recolonización vegetal, inicialmente con predominancia de especies pioneras.

- Fauna resultante (comunidades que desaparecerían, nuevas especies dominantes, cadenas tróficas potenciales, plagas que pueden desarrollarse, etc.). La ejecución del proyecto no alterará la diversidad y abundancia de especies de fauna en el área.

### **Medio socioeconómico:**

- Cambios en la población por la implementación de la obra o actividad (migraciones o desplazamientos de grupos). Si bien es una obra de envergadura, no se contemplan cambios poblacionales por el desarrollo de la misma.
- Cambios en la situación laboral (aumento de oferta, aumento del salario mínimo, cambios del tipo de contratación). Durante el transcurso de la obra, estimada en 15 meses, se incrementará la demanda de trabajo temporal.
- Cambios en los servicios (explicar si cubrirán la demanda o resultarán insuficientes). La obra no producirá cambios en los servicios. Se trata de una obra de transporte interno de energía dentro de yacimientos, cuya energía es autogenerada.
- Cambios en el tipo de economía de la región. No se producirán cambios en la economía regional por la ejecución de la obra prevista.
- Creación de nuevas actividades productivas. La ejecución de la obra no crea nuevas actividades productivas en el área.

## **VIII. Medidas de mitigación**

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

### **Medidas generales**

- Fomentar la selección de personal capacitado local durante todas las etapas del proyecto.
- 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 de animales sueltos.
- Estacionar vehículos sólo en lugares habilitados y mantener un control sobre la afectación de suelo 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 de los residuos y asegurar la correcta disposición final de ellos (según Gestión de Residuos de PAE SL 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 derrames, aislar la zona afectada y gestionar adecuadamente los residuos y suelos afectados.
- 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 SL.
- Se deberá contener inmediatamente cualquier pérdida y/o derrame de hidrocarburos que pudiera desarrollarse. Asimismo, se debe tener en cuenta al momento de la etapa de operación y mantenimiento de poseer el Plan de Contingencias 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 sólo en caso de extrema necesidad con el objetivo de mitigar las molestias y el impacto acústico, 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.

#### **Medidas para la etapa de construcción**

- 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 o achique de locaciones, dando prioridad a sitios próximos al lugar del proyecto.
- No dejar pozos abiertos por períodos prolongados, evitando así el riesgo de accidentes y el ingreso de residuos. Aquellos que permanezcan abiertos, se señalarán y serán resguardados con banderas, carteles y cintas plásticas de prevención.
- 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
- Los recipientes de almacenamiento que contengan combustibles deberán estar perfectamente identificados y deberán ubicarse a una distancia considerable de oficinas y obradores.
- Se dispondrá de equipos contra incendio en la cantidad correspondiente de acuerdo a la Ley N° 19.587 y Normas complementarias. Los mismos se encontrarán ubicados en áreas designadas, claramente identificados y cargados.
- Se debe establecer y señalar 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.
- Se debe contar con botiquines completos y accesibles a todo el personal.
- 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.
- En caso de ser necesario el almacenamiento de combustibles deberá realizarse en lugares protegidos por membranas impermeables y dotadas de contenedor secundario.
- Todos los fluidos almacenados deberán poseer identificación de riesgos mediante el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA/GHS) para que los productos peligrosos puedan ser fácilmente reconocidos, a distancia, por las características del rótulo. Asimismo, el personal deberá contar y conocer las fichas de datos de seguridad (FDS) o MSDS (Material safety data sheet), de los productos almacenados.
- 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, aceites o lubricantes. De observarse la existencia de alguno de estos incidentes se deberá retirar el suelo contaminado 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.
- La ubicación de la traza de la línea aérea deberá realizarse en base al resultado del relevamiento de campo y a lo establecido en el presente EIA aprovechando la presencia de caminos preexistentes a fin de minimizar impactos sobre el suelo, subsuelo y cobertura vegetal.
- Las zonas de trabajo deberán permanecer señalizadas con carteles de prevención, e iluminados a fin de evitar accidentes de los trabajadores y/o cualquier ejemplar de la fauna silvestre y/o ganado pudiera caer dentro de los mismos.
- Previo al inicio de operación de las tareas de soldadura, deberá verificarse la ausencia de mezcla explosiva en el área de trabajo. De existir vegetación seca en los alrededores de la obra, deberán utilizarse carpas para la ejecución de tareas que pudieran generar chispas.
- Se deberá verificar que las máquinas soldadoras no tengan pérdidas ni filtraciones.
- Finalizadas las tareas de soldado, deberá garantizarse la erradicación de residuos sólidos inorgánicos tales como colillas de electrodos, cepillos de acero usados, pedazos de vidrio sobre el terreno.

### **Medidas para la etapa de operación y mantenimiento**

- Las operaciones de mantenimiento y reparación sólo podrán ser realizadas por personal capacitado por PAE S.L. o contratistas habilitados para tal fin.

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento, como la locación de la futura ET Z3 o la traza de la futura línea eléctrica 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 evitar todo tipo de contingencias.
- Se deberán tomar todos los recaudos para minimizar la generación de ruidos y vibraciones.
- 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.

#### **Medidas para la etapa de abandono**

- El abandono deberá realizarse de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente.
- Se deberán retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no.
- La recomposición del sitio comprenderá el retiro y transporte de escombros hasta los lugares propuestos y aprobados por la inspección de obra.
- A los efectos de romper la compactación y acelerar la revegetación natural del terreno, se realizará el escarificado en las zonas que se consideren necesarias.
- Se deberán retirar los suelos que se encuentren impregnados con hidrocarburos, aceites o lubricantes. De observarse la existencia de alguno de ellos se deberá retirar el suelo contaminado para luego trasladarlo al repositorio para su disposición.
- En los trabajos donde se utilicen motoniveladoras o topadoras, se debe asegurar que los trabajadores y/ o pobladores estén fuera del área de seguridad prevista para el trabajo de las máquinas. Se deberá señalizar y resguardar con banderas, carteles, cintas plásticas de prevención, entre otros.
- Se restaurarán a sus condiciones iniciales y aún mejoradas los caminos que hayan sido utilizados como acceso.
- Retirar todo tipo de residuos del área del emplazamiento del proyecto, disponiéndolos de acuerdo a lo establecido en los Procedimientos de Gestión de Residuos de PAE SL

## **IX. 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.

Durante la ejecución del proyecto, habrá un supervisor técnico y un supervisor de seguridad, salud y ambiente por parte de los responsables técnicos del proyecto. El supervisor de SMA será el responsable de hacer cumplir el Plan de Gestión Ambiental.

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.

## IX.A. Plan de Monitoreo de Indicadores ambientales

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.

Los indicadores que se propone monitorear para el presente proyecto se listan a continuación.

### Medio biótico

#### *Vegetación*

Se tomará como **sitio monitor georreferenciado** las mismas transectas de 30 metros que se analizaron en el **EIA de referencia**. Se aplicará la metodología de Canfield (1941) y Daubenmire (1959).

El monitoreo de vegetación se realizará, como se indica a continuación:

Etapas de Construcción: Se realizará un monitoreo de vegetación alcanzado el 50 % de avance de obra y al finalizar la misma, para lo cual se tomarán las transectas de los sitios monitores georreferenciados. El resultado de dichos muestreos se informará junto a la elaboración del Informe de Auditoría Ambiental respectivo.

Etapas de Abandono: En la misma se realizarán monitoreos de vegetación una vez abandonada la obra. En caso de que los muestreos presenten resultados similares a los índices indicados en el presente EIA, no será necesario seguir tomando muestras ya que la instalación abandonada no presentaría riesgo para el recurso flora.

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 m<sup>2</sup> (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 aplicarán 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.

## IX.B. 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 operativa, 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 deberán realizar **Informes de Auditoría Ambiental (IAA)** al 50% de avance y al finalizar la obra, en caso de que lo requiera de la Autoridad de Aplicación. Este Informe da cumplimiento al Decreto 185/09 de la Provincia del Chubut que reglamenta la Ley XI Nº 35. Dicho decreto, en su Artículo Nº 46 establece la presentación del Informe de Auditoría Ambiental ante la autoridad de aplicación.

Así mismo se da cumplimiento a la Resolución 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, 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 EIA, 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 de la locación de la ET Z3.*
  - *Caminos*
  - *Áreas de afectación*
  - *Traza de la línea eléctrica y estructuras de sostén.*
- ✓ 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 de vegetación (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.

### **IX.C. Plan de contingencias general**

Para todas aquellas situaciones clasificadas como emergencias, 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, tales como accidente vial, daños a la naturaleza, personal extraviado, accidente personal, accidente operativo (derrame, fuga, explosión, etc.) y amenaza externa.

Se anexa en formato digital el Plan General de Contingencias de la UG GSJ ([PDC-Plan de Contingencias-2023 – GSJ-HSE-PG-001](#)).

### **IX.D. Plan de Seguridad e Higiene**

Previo al inicio de la obra, y una vez adjudicada la misma, Pan American Energy SL (PAE) exige a la contratista en "reunión de inicio de obra" la presentación del Plan de Seguridad e Higiene (PSH) específico 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, a fin de asegurar fehacientemente la disponibilidad del mismo. 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 ART.
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 ART con sellos de recepción.

### **IX.E. 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.

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.

## X. Conclusiones

En el presente estudio de impacto ambiental se han evaluado los impactos ambientales que pueda producir el desarrollo de las etapas de proyecto **“Estación transformadora en Zorro III y Línea eléctrica de 132 kV”** situado en los yacimientos Resero, Oriental y Zorro, Assets 1C, 2A, 2D, 3A, 3B, y 3C, en el Área de Concesión Anticlinal Grande-Cerro Dragón, Provincia del Chubut.

El proyecto consiste en el montaje de una nueva Estación Transformadora Zorro III y de una línea eléctrica de 132 kV que unirá las estaciones transformadoras Resero II y Oriental II. La traza tendrá una longitud aproximada de 46 km.

El área de emplazamiento la Estación transformadora Zorro III y de la futura línea eléctrica presenta una altitud que varía a lo largo de toda la traza, mostrando valores que van desde los 511 a los 714 m s. n. m. Respecto a la pendiente, se observa que la misma en general es ascendente desde la Estación Transformadora Resero 2 hasta la nueva Estación Transformadora Zorro III. Comienza mostrando valores de pendiente bajos (entre el 1,5% – 0,8%) durante aproximadamente los primeros 400 m, luego la traza atraviesa una zona de cañadones y laderas donde las pendientes varían entre 20% y 1,7%, hasta alcanzar un área mesetiforme donde la pendiente se mantiene constante entre 0,8 y 0,2 % atravesando algunos cañadones leves con pendientes de hasta 9% hasta llegar a la zona donde se construirá la nueva Estación Transformadora Zorro III. De allí mantiene una pendiente constante entre 1% y 0,2% por 3 km aproximadamente hasta llegar al límite de la meseta donde el relieve desciende y la pendiente se modifica entre un 15 %, a 2% por los siguientes 5km en un área donde se ubican laderas y cañadones; luego la traza atraviesa un bajo donde la pendiente varía entre 3% y 1,5% por los próximos 6 km y luego asciende de forma moderada y casi constante (1,5% - 0,2% ) pasando por unos cañadones y laderas con tramos cortos de hasta 7% finalizando en la Estación Transformadora Oriental II.

El paisaje de la zona contiene geoformas originadas por diferentes agentes exógenos. La acción fluvial, pura o combinada con la acción eólica, es dominante en la modificación de la superficie. En referencia a la geomorfología, el sector de la futura ET Z3 y la traza de la futura línea eléctrica, ocupan las geoformas de *Rodados Patagónicos*, *Terraza fluvial pleistocena*, *Pedimento pleistoceno*, *Fondo de cañadón* y *Pendiente cubierta de sedimento*.

Con respecto a las unidades geológicas presentes, se registran las unidades de *Rodados Patagónicos*, *Depósitos de terraza fluvial pleistocénica*, *Depósitos que cubren nivel de pedimento*, *Depósitos aluviales de paleocauce pleistoceno* y *Depósitos de laderas*.

En relación a la hidrología superficial, la característica más saliente es la escasa presencia de cursos de agua perennes, ya que mayormente en el sitio son transitorios efímeros. En algunos sectores del área en estudio, se reconocen en la traza de la línea eléctrica signos de erosión hídrica. En los primeros 3,8 km de la traza se observan cauces efímeros asociados a cañadones pertenecientes a una red de drenaje que encauza en Valle Hermoso, con un sentido de escurrimiento hacia el O-SO. Luego por los próximos 6 km la traza continua por un nivel de terraza donde no se encuentran rasgos de erosión. La traza continua por sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el E-NE por los próximos 4 km, para luego atravesar por un nivel de terrazas por los siguientes 16 km en los cuales no presenta rasgos de erosión. La traza continúa descendiendo del nivel de terraza atravesando por una zona de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el NO por los próximos 7,4 km hasta llegar a un bajo donde se ubican



sectores con lagunas efímeras, para luego finalizar la traza hacia el NO por un sector de cañadones con sentido de escurrimiento hacia el SE.

Los suelos a nivel regional recaen en las Unidades Cartográficas Pampa Valle Hermoso, Cañadón Lagarto, Valle Hermoso alto, Cerro Dragón y Pampa de Castillo. A nivel local, se analizaron siete perfiles y se determinó que los suelos predominantes en el área de estudio corresponden al orden Entisol y Aridisol.

Los resultados de laboratorio de las muestras de suelo, no arrojaron valores que excedan los límites estipulados por la legislación.

La fisonomía vegetal a nivel regional indica la presencia de Estepa subarbusciva, Estepa gramínea y Matorral. A nivel local se registra una fisonomía de Estepa gramínea, mientras que la línea eléctrica al ser de una extensión cercana a los 46 km, cruza por sectores correspondientes a las fisonomías de Estepa gramínea, Matorral y Estepa subarbusciva.

En referencia a la fauna, se determinó a partir de observación indirecta la presencia de un ejemplar de la especie *Bubo magellanicus*, y a partir del avistaje de huellas y heces la presencia de *Lama guanicoe* y *Lepus europaeus*. Sobre el extenso sector del trazado de la línea eléctrica se determinó la presencia de las especies *Lama guanicoe*, *Lepus europaeus*, *Lycalopex sp.*, *Pterocnemia pennata* y *Buteo polisorus* a través de observación directa e indirecta mediante la presencia de osamentas, plumas y heces.

Con respecto a la Sensibilidad ambiental, resulta mayormente baja y baja a media, con sectores estrechos a lo largo de la línea donde alternan valores medios y altos, asociados fundamentalmente a cambios en la topografía.

En referencia a la Sensibilidad superficial, en el área de la ET Z3 y la línea eléctrica es mayormente Baja y Media, con sectores estrechos de la traza donde la misma es Alta y muy Alta. Por otro lado, la Vulnerabilidad freática resulta en general Baja y Moderada, con un sector en la zona cercana a la ET OR2 y un pequeño sector cercano a ET OR2 donde la misma es Alta. Como resultado de ello, la Sensibilidad hidrológica (Carta geoambiental) resulta en general Media.

De acuerdo a las características de diseño de la ET Z3 y de la línea eléctrica, se cumplirá con la legislación correspondiente en relación al campo eléctrico y magnético, es decir los niveles no superarán los máximos indicados.

Como resultado de la evaluación de impactos, se prevén durante la realización del proyecto diversos impactos ambientales positivos relacionados con la demanda de mano de obra y servicios locales, incremento de inversiones en la concesión provincial y mejora de la infraestructura hidrocarburífera.

Por otra parte, fueron identificados diversos tipos de impactos negativos principalmente sobre el suelo superficial, debido a las actividades movimiento de suelo, tránsito vehicular y compactación. También se destacan como acciones con un potencial de impacto negativo, las potenciales pérdidas de hidrocarburos que afectarían los componentes suelo y agua.

Para el caso particular del agua superficial, se podría llegar a afectar dicho recurso en forma puntual y con impacto moderado por las tareas constructivas que implican movimiento de suelo y podrían interferir temporalmente en el escurrimiento.

La flora resultaría afectada negativamente por el desbroce de forma directa y puntual, producto del área donde se construirá la locación de la ET Z3, en la zona de camino y en las

locaciones para las estructuras de soporte de la línea eléctrica (aproximadamente 96.300 m<sup>2</sup>). 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 medio* sobre el paisaje, cobertura vegetal y suelo.

Dentro del medio socioeconómico, tanto el uso del territorio como el medio perceptual, no se verán modificados de manera significativa por el desarrollo del proyecto, dada que se trata de un ambiente con un disturbio previo producto de la infraestructura hidrocarburífera existente.

Considerando el alcance de las obras asociadas al proyecto y los informes respectivos desarrollados, no se espera que el patrimonio arqueológico y/o paleontológico se vea afectado. No obstante, ante la eventual aparición de algún resto fósil/arqueológico in situ, se deberá dar aviso inmediato a la autoridad de aplicación correspondiente.

Teniendo en cuenta los impactos identificados, es posible mitigarlos, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes, sistemas de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por PAE S.L. que resultan adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

Con respecto a los impactos positivos, los de mayor importancia se vinculan a 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. Asimismo, se deben considerar los trabajos de limpieza y de restitución de áreas, con mayor incidencia en la etapa de abandono.

Durante la vida útil del proyecto, deberá implementarse el Plan de Monitoreo Ambiental, que resulta una herramienta adecuada para detectar variaciones en los indicadores ambientales seleccionados. Esto permitirá advertir las eventuales afectaciones que sufra el medio ambiente de forma temprana, y de este modo poder tomar medidas correctivas eficaces.

Considerando las condiciones ambientales que rodean al proyecto, minimizando los perjuicios que se ocasionen durante las tareas de construcción, operación y abandono, teniendo en cuenta las acciones que afectan al ambiente y asumiendo una adecuada implementación de las especificaciones ambientales propuestas en el Plan de Gestión Ambiental para mitigar y controlar los impactos ambientales negativos, este proyecto resulta ambientalmente *factible*.

## XI. Fuentes consultadas

### Bibliografía

- Ambiental, (2015) "Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) Geología y Geomorfología de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ), Áreas Cerro Dragón y Koluel Kaike - Piedra Clavada".
- Ambiental, (2013) "Estudio de Línea de Base Ambiental (LBA) Flora, Fauna y Suelos de la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UG GSJ), Áreas Cerro Dragón y Koluel Kaike - Piedra Clavada".
- ARCE, M. E. Y GONZALES, S.A., 2000. Patagonia, un jardín natural. Imprenta grafica de Andrade, A. Comodoro Rivadavia. 137 pp.
- 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.
- 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.
- CANFIELD, R.H. 1941. Application of the line intercept method in sampling range vegetation. J. Forestry. 39: 388-394.
- 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".
- 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.
- INTA 1990 "Atlas de suelos de la República Argentina". SAGP Proyecto PNUD ARG. 85/019 INTACIRN, T. I, Buenos Aires.
- 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.
- SORIANO, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Revista Argentina de Investigaciones Agrícolas. Buenos Aires. 10, 4:323-347.
- 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.
- ZONNEVELD I.S. (1995) "Land Ecology, an Introduction to Landscape Ecology as base for Land Evaluation, Land management and Conservation". SPB Academic Publishing, Amsterdam, Holland.

### **Páginas web consultadas**

- Secretaría de Minería de la Nación - <http://www.mineria.gov.ar/>
- Universidad Nacional de La Plata - <http://www.unlp.edu.ar/>
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Biblioteca Florentino Ameghino (FCNyM – UNLP) - <http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) - <http://www.inta.gov.ar/>
- Instituto Geográfico Militar - <http://www.igm.gov.ar/>
- Google Earth - <http://earth.google.com/intl/es/>
- Global Land Cover Facility - <http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>
- HIDROAR S.A. - <http://www.hidroar.com>
- Secretaria de Ambiente y Desarrollo sustentable de la Nación– <http://medioambiente.gov.ar/>

## XII. Anexos

### Documentación Legal

- Inscripción consultora Chubut.

### Procedimientos PAE

- PG-11 Plan de Contingencias. \*<sup>1</sup>

### Documentación PAE

- Análisis de alternativas ET Z3 y línea eléctrica.
- *Layout* de la Estación Transformadora.
- Política de Operación Sustentable y de Calidad. \*
- Constancias de cobertura (la nuevas se encuentran en trámite).\*
  - o Responsabilidad Civil.
  - o Todo Riesgo Operativo.
- Planialtimetría con distribución de estructuras.

### Permisos de uso de agua

- Permiso 206-23 AGRH-IPA.

### Permisos de uso Cantera

- Permiso 5534-ED-400.

### Evaluación de Impacto Arqueológico

### Evaluación de Impacto Paleontológico

### Protocolos de laboratorio

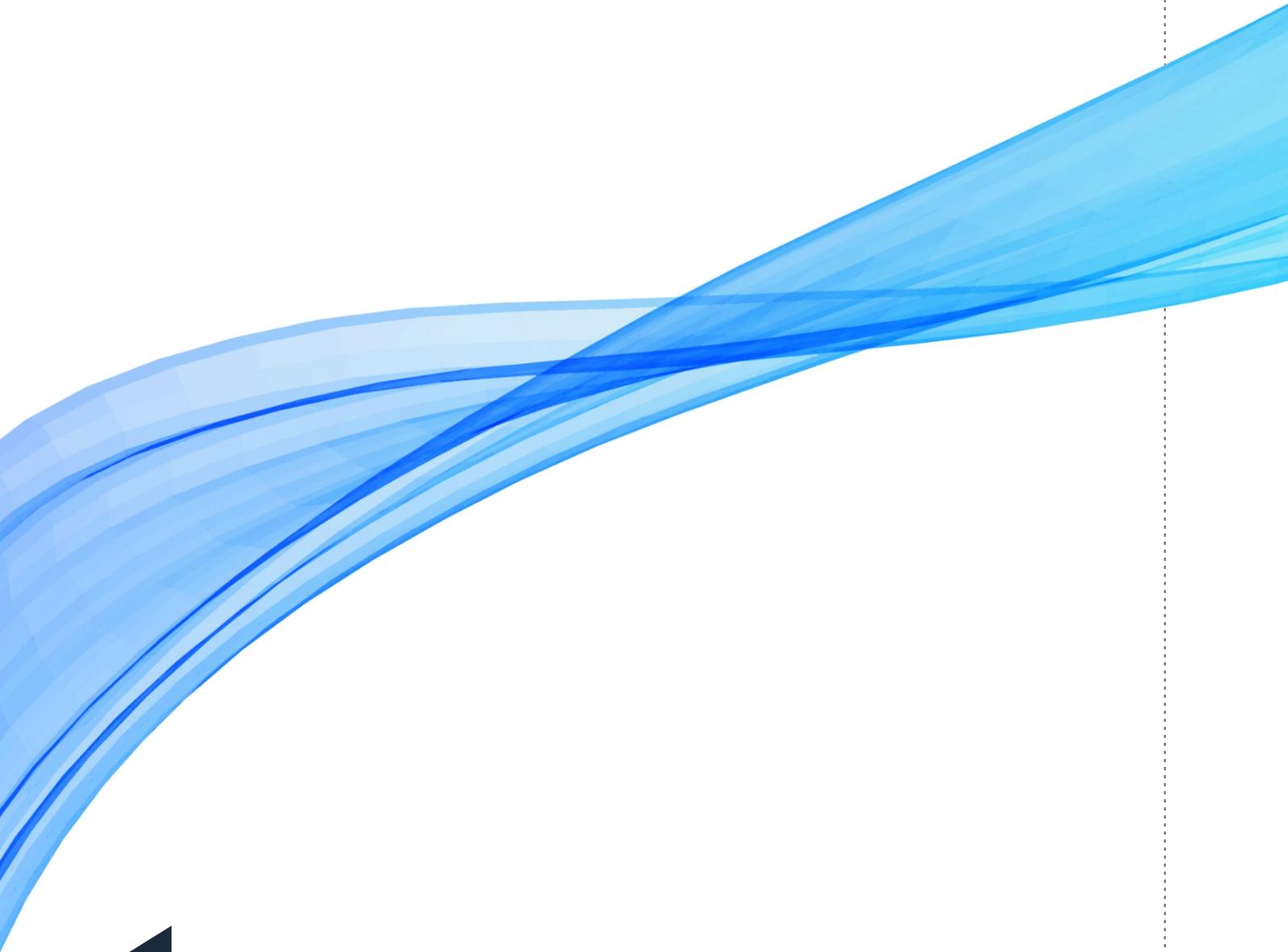
- F 7054-01 y F 7054-02

### Matriz de Impacto Ambiental

- Metodología de cálculo.\*
- Matriz sintética ponderada.\*

---

<sup>1</sup>\* Solo en formato digital.



## Anexos

