Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

Informe Ambiental del Proyecto

- **"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"** (GSJ-RE-ET2-AI-001)
- **Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón , Distrito 8**

Octubre 2014

Pan American ENERGY

Índice

1 Resumen ejecutivo 2

Informe Ambiental del Proyecto 5

I. Introducción 6

2 Metodología 6

2.1 Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB 6

2.2 Relevamiento de Campo 6

2.3 Análisis del Medio Físico 6

2.3.1 Suelo 7

2.3.2 Aire 7

2.3.3 Muestreo de Flora y Fauna 7

2.4 Elaboración de la cartografía y fuentes de datos 7

2.5 Informe Arqueológico 8

2.6 Informe Paleontológico 8

2.7 Muestreo de indicadores ambientales 8

2.8 Análisis químicos de muestras 8

2.9 Evaluación de impactos 9

3 Autores de la Consultora 9

4 Marco Legal 10

4.1 Legislación Nacional 10

4.2 Legislación Provincial 12

II. Datos generales 15

5 Datos de la empresa operadora, del responsable del proyecto y de la consultora 15

5.1 Empresa operadora solicitante 15

5.2 Responsable técnico de la elaboración del proyecto 15

5.3 Responsable ambiental de la empresa 15

5.4 Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental 15

5.4.1 Profesionales Responsables del Informe Ambiental: 16

5.4.2 Colaboradores 16

III. Descripción General 17

6 Nombre del proyecto 17

7 Naturaleza, objetivos y alcance del proyecto 17

7.1 Objetivos 17

7.1.1 Objetivos del proyecto 17

7.1.2 Objetivos del IAP 17
7.2 Alcance del proyecto 17
7.3 Justificación 18
7.4 Caracterización técnica 18
8 Vida útil del proyecto 20
9 Cronograma de trabajo por etapas 20
10 Ubicación y Accesibilidad 21
10.1 Situación Legal del Predio 21
Mapa de ubicación general 22
11 Sitio de emplazamiento y evaluación de alternativas 23
11.1 Evaluación de alternativas 23
11.2 Estado actual del proyecto 23
11.3 Estado futuro del área del proyecto 23
Mapa Detalle de Instalaciones, ... 25
12 Mano de obra 26
12.1 Personal afectado al proyecto 26
12.2 Régimen de Trabajo 26
IV. Preparación del sitio y construcción 27
13 Preparación del terreno, tareas a llevar a cabo 27
13.1 Actividades a desarrollar 27
13.1.1 Construcción de camino de acceso y locación 27
13.1.2 Tendido de línea eléctrica 28
13.1.3 Obra civil 28
13.1.4 Acondicionamiento final de la obra 29
14 Recursos naturales alterados 29
14.1 Locación y caminos de acceso 29
14.1.1 Estimación de desbroce 29
14.1.2 Estimación del movimiento de suelos 29
15 Equipos utilizados 30
15.1 Etapa de preparación del terreno 30
15.2 Etapa de construcción 30
15.3 En etapa de operación 30
16 Materiales 30
16.1 Áridos para locación y caminos 30

16.2 Agua dulce 31
16.3 Cámaras, Recintos y Bases de Equipos 31
17 Obras y servicios de apoyo 31
18 Requerimientos de energía 31
18.1 Electricidad 31
18.2 Combustible 31
19 Requerimientos de agua 31
20 Gestión integral de residuos 32
20.1 Manejo de Residuos 32
20.1.1 Petroleros 32
20.1.2 Residuos Sólidos Urbanos (RSU) 33
20.1.3 Peligrosos 36
20.2 Residuos involucrados en el proyecto 36
21 Gestión integral de efluentes cloacales 37
21.1 Residuos Cloacales 37
22 Emisiones a la atmosfera 37
V. Operación y mantenimiento 38
23 Programa de Operación y mantenimiento 38
23.1 Operación 38
23.1.1 Normal (*Fuente: PAE*) 38
23.1.2 De Rutina (*Fuente: PAE*) 38
23.1.3 Mantenimiento 38
24 Equipamiento requerido 38
25 Recursos naturales empleados 39
26 Materia primas e insumos 39
27 Productos finales 39
28 Subproductos 39
29 Energía eléctrica requerida 39
30 Uso de combustible 39
31 Requerimientos de agua 39
32 Gestión integral de las corrientes de residuos generadas 39
VI. Cierre o abandono 40
33 Programa de restitución del área 40
34 Monitoreo post cierre 40

35 Planes de uso del área posteriores 40

VII. Análisis del ambiente 41

35.1 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo 41

36 Caracterización del Ambiente 42

36.1 Área del Estudio 42

36.2 Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto 42

36.2.1 Área de influencia directa 42

36.2.2 Área de influencia indirecta 42

37 Medio Natural Físico y Biológico 43

Medio físico 43

37.1 Hidroclimatología regional 43

37.1.1 Variables hidrometeorológicas 43

37.1.2 Caracterización climática del área de estudio 48

37.2 Geología 50

37.2.1 Historia geológica de la Cuenca del Golfo San Jorge 50

37.2.1 Caracterización geológica del área de estudio 51

Mapa Geológico 54

37.3 Geomorfología y topografía 55

Mapa Topográfico 56

Mapa Geomorfológico 57

37.4 Hidrología 58

37.4.1 Hidrología superficial 58

Mapa Sensibilidad Superficial 60

37.4.2 Hidrología subterránea 61

Mapa Vulnerabilidad 64

37.4.3 Sensibilidad hidrológica (Carta geoambiental) 65

Mapa Carta Geoambiental 66

Mapa Isopáquico 67

37.5 Sismicidad 68

37.6 Desertificación 69

Caracterización del medio natural del entorno del proyecto 70

37.7 Suelos 70

37.7.1 Descripción de los suelos del área del proyecto 70

37.7.2 Descripción Morfológica de Horizontes 72

37.8 Muestreo de suelos 75

37.8.1 Análisis de parámetros 75
Mapa Suelos 76
Medio Biótico 77
37.9 Caracterización natural del entorno del proyecto 77
37.10 Metodología empleada 78
37.11 Relevamiento de campo 80
37.12 Estado de Conservación de la flora del entorno del proyecto 81
37.13 Resultados del análisis de datos 81
37.14 Fichas de vegetación 83
Mapa de vegetación 86
37.15 Fauna 87
37.15.1 Metodología empleada 87
37.15.2 Análisis final 89
37.16 Paisaje 89
Mapa Muestreo de Fauna 90
38 Medio Socioeconómico 91
38.1 Introducción 91
38.2 Aspectos generales 91
38.2.1 Centros poblacionales afectados por el proyecto: 92
38.2.2 Distancias a centros poblados. Vinculación. Infraestructura vial 92
38.2.3 Población 93
38.2.4 Vivienda 98
38.2.5 Hogares. NBI. 99
38.2.6 Educación 99
38.2.7 Empleo 99
38.2.8 Economía 100
38.2.9 Urbanismo 101
38.2.10 Recreación e Infraestructura 101
39 Áreas de Valor patrimonial y cultural 102
39.1 Arqueología 102
39.2 Paleontología 102
Mapa Arqueológico 103
40 Sensibilidad e Impactos ambientales 104
40.1 Sensibilidad Ambiental (SA) 104
40.2 Antecedentes 104

40.3 Metodología aplicada para la estimación de la SA 104
40.3.1 Análisis del Área del proyecto 105
40.3.2 Delimitación de Áreas 105
40.3.3 Valoración cuantitativa 105
40.4 Matriz de Cálculo 108
40.5 Resultados 110
40.5.1 Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) 110
40.5.2 Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIAI) 110
40.6 Conclusiones 111
Mapa Sensibilidad Ambiental 113
40.7 Análisis de Impactos 114
40.7.1 Resultados del análisis de impactos 114
41 Medidas de mitigación de impactos 118
42 Plan de Gestión Ambiental 126
42.1 Plan de Monitoreo Ambiental 126
42.1.1 Monitoreo de indicadores ambientales 126
42.2 Plan de Seguimiento y Control 130
42.3 Plan de Contingencias 133
42.3.1 Procedimientos de preparación y respuesta a emergencias 133
42.3.2 Procedimientos Específicos para SET 135
42.4 Plan de Seguridad e Higiene 135
42.5 Plan de Capacitación 136
43 Conclusiones y recomendaciones 137
44 Bibliografía 138
44.1 Páginas web consultadas: 140
45 Anexos 141
46 Glosario 142

Resumen Ejecutivo

1 Resumen ejecutivo

El trabajo que a continuación se desarrolla expone los resultados del **Informe Ambiental del Proyecto (IAP):** ***"Construcción de Subestación Transformadora Resero-II"*** situado en el Yacimiento Resero, en el Distrito 8, Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón, Provincia del Chubut, confeccionado para Pan American Energy LLC Sucursal Argentina ("PAE") por parte de la Consultora. El Código del proyecto es **GSJ-RE-ET2-AI-001.** La consultora Hidroar S.A., ha realizado el presente Estudio (IAP) ***"Construcción de Subestación Transformadora RE-II"*** de acuerdo a los requerimientos de la **Ley Provincial XI Nº 35** Evaluación de Impacto Ambiental y su **Decreto Reglamentario, Nº 185/09** de la Provincia del Chubut y a la Resolución Nº 25/2004 de la Secretaría de Energía de la Nación y de los lineamientos establecidos por PAE.

La Dirección General fue ejercida por Lic. Geól. Lisandro Hernández, y la Dirección Ejecutiva por el Lic. Biól. Julio I. Cotti Alegre. Las tareas de gabinete fueron coordinadas por el Biól. Alejandro E. Molinari, en colaboración con Ing. Ftal. Sebastián P. Angelinetti y el Biól. Gustavo Curten.

El objetivo del proyecto es construir una **Nueva Subestación Transformadora (SET) de 132/33 kV,** para suministrar la alimentación eléctrica necesaria para abastecer el crecimiento de la demanda actual y futura del Sistema Eléctrico de PAE.

Para ello se incorporarán nuevas tecnologías en Subestaciones Transformadoras sumándole características de movilidad, facilidad de transporte, rapidez en la instalación, seguridad para las personas, fiabilidad, durabilidad, sencillez en la operación y fácil mantenimiento. Está previsto a futuro, incorporar un puesto de transformación adicional en el interior de la futura SET RE-II.

Debido a la complejidad de la obra, no fue necesario evaluar otras alternativas para la ubicación de la SET, el lugar propuesto se encuentra próximo a la línea de 132Kv en la que se realizará el conexionado.

Se prevé el comienzo de la construcción de las obras en **Junio del 2015** y se dejará constancia del inicio de los trabajos por medio del Acta respectiva, previa verificación y aprobación del equipamiento por parte de PAE.

Con respecto al medio físico el clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La precipitación media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes de los cuadrantes Oeste (Oeste, Noroeste y Sudoeste), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h.

El área de proyecto se ubica a una altura aproximada entre 538 m.s.n.m. y 547 m.s.n.m. Los procesos geomorfológicos que modelan el paisaje actual del área de influencia del proyecto, responden principalmente a la acción fluvial. En este sentido, en la zona donde se ubica el área de estudio, se reconocen distintos tipos de relieves según su origen: *Niveles terrazados* y *Valles fluviales y cañadones*.

Las unidades que afloran en el área de estudio son: Terraza Pampa del Castillo y Formación Chenque.

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

A partir del relevamiento de campo y los muestreos de vegetación (parcelas), se determinó que a nivel **regional** y **local** el área de estudio se corresponde con la fisonomía de **Estepa Subarbustiva** con parches de *Colliguaja integerrima* (duraznillo), la especie dominante es *Nassauvia ulicina* (manca perro) y acompañada por gramíneas como *Pappostipa humilis* (coirón llama) y *Poa sp.* (coirón poa). En lo que respecta a las especies arbustivas se observaron parches de vegetación conformados por la especie *Colliguja integerrima* (duraznillo), e individuos aislados de las especies *Anarthrophyllum rigidum* (mata Guanaco), *Nardophyllum obtusifolium* (mata torcida), *Chuquiraga avellanedae* (quilimbay), *Ephedra ochreata* (sulupe), entre otras.

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

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

En cuanto al análisis arqueológico del área de estudio, de acuerdo con los resultados obtenidos **se predice un impacto nulo/ leve** en cuanto al riesgo arqueológico en el área en estudio, (nulo: menor al 10% afectado; leve: entre el 10% y 30% afectado; severo: mayor al 30% afectado).

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

También fueron previstos **impactos negativos**, relacionados fundamentalmente a las acciones de preparación del terreno, específicamente a las tareas de desbroce, zanjeo, nivelación, excavación y compactación del terreno. Al respecto se señala que es posible mitigar los impactos negativos detectados, existiendo en caso de ocurrencia de accidentes,

sistemas de gestión ambiental con procedimientos específicos adoptados por PAE adecuados para las prácticas que se proponen realizar.

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

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

Informe Ambiental del Proyecto

I. Introducción

El trabajo que a continuación se desarrolla expone los resultados del **Informe Ambiental del Proyecto (IAP):** ***"Construcción de Subestación Transformadora Resero-II"*** situado en el Yacimiento Resero, en el Distrito 8, Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón, Provincia del Chubut, confeccionado para Pan American Energy LLC Sucursal Argentina ("PAE") por parte de la Consultora. El Código del proyecto es **GSJ-RE-ET2-AI-001.** La consultora Hidroar S.A., ha realizado el presente Estudio (IAP) ***"Construcción de Subestación Transformadora RE-II"*** de acuerdo a los requerimientos de la **Ley Provincial XI Nº 35** Evaluación de Impacto Ambiental y su **Decreto Reglamentario, Nº 185/09** de la Provincia del Chubut y a la Resolución Nº 25/2004 de la Secretaría de Energía de la Nación y de los lineamientos establecidos por PAE.

2 Metodología

A continuación se expone la metodología utilizada para la realización del presente Informe Ambiental del Proyecto.

2.1 Recopilación de datos bibliográficos y consultas WEB

Para realizar la tarea de caracterización de la región donde se emplaza el proyecto, se buscó información bibliográfica antecedente en la base de datos de Hidroar S.A., en la Biblioteca Florentino Ameghino del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP), en las páginas WEB del INTA y en la Secretaría de Minería de la Nación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, entre otras.

La información recopilada fue analizada y se extrajeron datos relativos a la legislación ambiental aplicable, geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, sismicidad, ecología regional, flora, fauna y datos socioeconómicos regionales.

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

2.2 Relevamiento de Campo

Se efectuaron dos visitas al área del proyecto y sus alrededores, durante el mes de Septiembre de 2014, a fin de tomar datos para la caracterización ambiental del sitio donde se emplazará la futura Subestación Transformadora (SET). Se tomaron fotografías y datos de calidad del aire, nivel de ruidos, suelos, flora, fauna, arqueología y paleontología.

2.3 Análisis del Medio Físico

Como parte del relevamiento ambiental del área de emplazamiento del proyecto, se realizaron muestreos de suelos, calidad del aire, flora y fauna.

2.3.1 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 hallado en cada sitio de muestreo.

Por otro lado, se realizó la descripción general de cada uno de los horizontes de suelo de cada perfil (profundidad, color, textura y estructura, consistencia, presencia de concreciones y/o moteados).

2.3.2 Aire

Para realizar la evaluación de la calidad del aire se realizó la toma de una muestra ubicando la estación de muestreo en el área de la futura locación de la SET RE-II, y se compararon las concentraciones obtenidas con niveles guía específicos para los parámetros solicitados.

Se utilizó como referencia la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, Anexo II, Tabla 12: Niveles Guía de Calidad de Aire Ambiental.

El Objetivo de las mediciones de la calidad de aire fue estudiar las condiciones de Temperatura, concentraciones de Hidrocarburos Totales, Monóxido de carbono, Ozono, Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, PM10, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos (BTEX) en la atmósfera en los diferentes puntos muestreados para su posterior comparación con la Legislación de referencia, Ley 24.051 de Residuos Peligrosos, Anexo II- Tabla 10: Niveles Guía de Calidad de Aire Ambiental, además de ser utilizado como línea de base. Se realizaron también determinaciones para medir el nivel sonoro de base.

2.3.3 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.

2.4 Elaboración de la cartografía y fuentes de datos

La cartografía que se adjunta en este informe, fue elaborada por Hidroar S.A. utilizando información espacial georreferenciada provista por PAE en trabajos previos junto con información propia. Para ello, se utilizaron el ArcGis 10.1 (ESRI, 2012), el Global Mapper 10.0 y diversos software complementarios. Las imágenes satelitales Landsat TM y ETM+,

utilizadas fueron obtenidas del sitio web del Global Land Cover Facility *(University of Maryland* y NASA), mientras que las imágenes satelitales *Quick Bird* de alta resolución espacial fueron provistas por PAE.

Toda la información geográfica se proyectó en coordenadas planas Gauss Krüger Faja 2, con el Sistema de Referencia Pampa del Castillo. Los datos de campo se relevaron mediante un equipo GPS *Garmin*, modelo Etrex.

2.5 Informe Arqueológico

La elaboración del informe estuvo a cargo de la **Lic. Gloria Iris Arrigoni** con la colaboración de la Srita**. Marina San Martín.** Para el desarrollo del mismo se realizó trabajo de gabinete (análisis de imágenes satelitales, de cartografía correspondiente al sitio de estudio y recopilación bibliográfica de estudios de interés), acompañado del relevamiento de campo, en el cual se realizaron transectas en las zonas de incidencia directa e indirecta de cada una de las instalaciones (Ver Anexo Informe Arqueológico).

2.6 Informe Paleontológico

Para la realización de este informe, se efectuó un relevamiento de campo reconociendo los distintos tipos de rocas aflorantes en el área de emplazamiento del proyecto y sus inmediaciones con apoyo de bibliografía y antecedentes de la región. Se hizo hincapié en los niveles estratigráficos adecuados y que por litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presenten un mayor potencial de preservación de fósiles. Se realizó la búsqueda de restos siguiendo el método habitual y tradicional consistente en la observación detallada de la superficie del terreno (Ver Anexo Informe Paleontológico).

2.7 Muestreo de indicadores ambientales

El muestreo de los **indicadores ambientales** estuvo a cargo de Hidroar S.A. Para ello se utilizó una Estación Meteorológica marca *Davis*, modelo *Vantage Pro2*, con la cual se realizaron determinaciones de precipitaciones, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento predominante en la zona; un Decibelímetro marca *Extech*, modelo HD600, con el cual se realizaron mediciones sistemáticas de los niveles de ruido en el área del proyecto; un detector marca Lutron, modelo GCH-2018, con el cual se hicieron mediciones de Dióxido de Carbono y Humedad; y un detector de Monóxido de Carbono marca GFG, modelo Micro IV.

2.8 Análisis químicos de muestras

Los análisis químicos de las muestras tomadas en el sitio del proyecto por personal de Hidroar S.A., fueron realizados por el Laboratorio C&D. Para mayor información acerca de las normas analíticas empleadas en el laboratorio, ver los Protocolos de Análisis Químicos en los Anexos del presente informe.

En el capítulo “Caracterización del ambiente” en el presente informe, se muestran los resultados del muestreo y se indica la norma analítica utilizada para cada caso.

2.9 Evaluación de impactos

La metodología utilizada para la evaluación de impactos, corresponde en parte a la propuesta por Conesa Fernández – Vítora (1993) y se complementa con la propuesta por Gaviño Novillo y Sarandón (2002).

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.

Se presenta un Plan de Monitoreo Ambiental para el seguimiento de los principales indicadores durante el funcionamiento del proyecto.

3 Autores de la Consultora

La Dirección General fue ejercida por Lic. Geól. Lisandro Hernández, y la Dirección Ejecutiva por el Lic. Biól. Julio I. Cotti Alegre. Las tareas de gabinete fueron coordinadas por el Biól. Gustavo Curten en colaboración con Ing. Ftal. Sebastián P. Angelinetti, el Biól. Alejandro E. Molinari. El Prof. Dr. Mario A. Hernández se desempeñó como Asesor Científico del Estudio.

El área específica de Sistemas de Información Geográfica (SIG) estuvo a cargo del Biól. Alejandro Molinari.

El relevamiento fotográfico, soporte de campo y asistencia en las tareas realizadas en Comodoro Rivadavia estuvieron a cargo del Lic. en Biol. Alejandro E. Molinari en colaboración con el Lic. Geól. Alejandro Marcial Azaro.

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

Los muestreos de campo fueron efectuados por Hidroar S.A., mientras que los análisis químicos fueron realizados por Laboratorio C&D de la Ciudad de La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Cabe agradecer el apoyo logístico brindado por los profesionales de PAE. Se reconoce también la cooperación en el aporte de información del Instituto de Geomorfología y Suelos de la Universidad Nacional de La Plata, Museo de Ciencias Naturales de La Plata (UNLP).

4 Marco Legal

4.1 Legislación Nacional

Se realizó una consulta a la Página Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, donde 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 Nº 17.319/67 "Ley de Hidrocarburos".
- Ley Nacional Nº 20.284/73 "Disposiciones para la preservación del recurso aire".
- Ley Nacional Nº 22.421/81 "Conservación de la Fauna".
- Ley Nacional Nº 22.428/81 "Conservación y recuperación de la capacidad productiva del suelo".
- Ley Nacional Nº 23.456/86 "Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en caso de accidentes que causen contaminación por hidrocarburos y sus anexos".
- Ley Nacional Nº 23.918/91 "Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres".
- Ley Nacional Nº 23.919/91 "Humedales de importancia internacional como hábitat de especies de aves acuáticas migratorias".
- Ley Nacional Nº 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 Nº 24.292/93 "Convenio internacional sobre la cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por HC en el ambiente marino".
- Ley Nacional Nº 24.375/94 "Convenio sobre la diversidad biológica".
- Ley Nacional Nº 25.612/96 "Convención sobre la lucha contra la desertificación".
- Ley Nacional Nº 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 Nº 25.612/02 "Gestión integral de residuos industriales y de servicios".
- Ley Nacional Nº 25.670/02 "Presupuestos mínimos de gestión ambiental para el manejo de PCB's.
- Ley Nacional Nº 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 Nº 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 Nº 26.011/04 "Convenio de Estocolmo para el uso de contaminantes orgánicos persistentes (PCB's)".
- Ley Nacional Nº 25.916/04 "Presupuestos mínimos para la gestión integral de residuos domiciliarios".
- Ley Nacional Nº 26.190/06 "Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la generación de energía eléctrica".

Resoluciones:

- Resolución conjunta Nº 622/88-SE y Nº 5/88-SAGP: Importes indemnizatorios a fundos superficiarios afectados por la actividad petrolera.
- Resolución Nº 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 Nº 263/93 de la Secretaría de Energía, modificada por Resolución Nº 143/98: Normas sobre aventamiento de gas natural.
- Resolución Nº 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 Nº 25/04.
- Resolución Nº 341/93 de la Secretaría de Energía: Cronograma y normas para el reacondicionamiento de piletas y de restauración de suelos.
- Resolución Nº 342/93 de la Secretaría de Energía: Estructura de los Planes de Contingencia exigidos por Resolución SE Nº 252/93. Artículos 2 y 3 derogados por Resolución SE Nº 24/04.
- Resolución Nº 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 Nº 831/93.
- Resolución Nº 250/94 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: Establece categorías de generadores de residuos líquidos.
- Resolución Nº 404/94 de la Secretaría de Energía: Ordena el texto de la Resolución Nº 419/93. Disposiciones Generales. Registro de Profesionales Independientes y Empresas Auditoras de Seguridad. Auditorías. Sanciones. Inhabilitaciones. Vigencia.
- Resolución Nº 5/95 de la Secretaría de Energía: Normas y procedimientos para el abandono de pozos de hidrocarburo.
- Resolución Nº 143/98 de la Secretaría de Energía: Modifica la Resolución Nº 236/96. Aprueba las Normas y Procedimientos para el Aventamiento de Gas.
- Resolución Nº 192/99 de la Secretaría de Energía: Información y documentación relativa a la inversión en pozos adicionales que deberán presentar las empresas adheridas al régimen de incentivo fiscal establecido en el decreto Nº 262/99.
- Resolución Nº 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 Nº 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 Nº 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 Nº 785/04 de la Secretaría de Energía: Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus derivados. Objetivos centrales. Reglamento del Programa. Registro de empresas.
- Resolución Nº 3587/06 del Ente Nacional Regulador del Gas (ENERGAS): Aprueba las normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías (pag 153). Derogase la resolución Nº 186/95.

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 Nº 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.

4.2 Legislación Provincial

Leyes

- Ley Provincial Nº 877/71. Declara como bienes del estado provincial a los yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos.
- Ley Provincial Nº 993/73. Aprueba el convenio para preservar el ambiente del Golfo Nuevo.
- Ley Provincial Nº 1.119/73. Declara de interés público la Conservación del Suelo.
- Ley Provincial Nº 1.126/73. Regla el destino de los fondos y la coparticipación municipal por regalías petroleras.
- Ley Provincial XVII Nº 17 (antes Ley N° 1.921/81). Adhiere a la Ley Nacional Nº 22.428, de fomento a la conservación de suelos.
- Ley Provincial Nº 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 Provincial XVII Nº35 (antes 3.129/88). Ley de Canteras: Explotación de canteras. Reglamentada por Decreto XVII-Nº 960/89.
- Ley Provincial XI Nº 10 (antes ley 3.257/89). Conservación de la Fauna.

- Ley Provincial XI Nº 11 (antes Ley N° 3.559/90). Régimen de las Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Reglamentada por Decreto Nº 1.387/99.
- Ley Provincial XVII Nº 53 (antes ley 4.148/95). Código de Aguas de la provincia del Chubut.
- Ley Provincial XI Nº 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 Nº 4.630/00. Legisla sobre el rescate del patrimonio cultural y natural de la provincia del Chubut.
- Ley XI Nº 35 (antes Ley 5.439/06). Código Ambiental de la provincia de Chubut.
- Ley V Nº 4 (antes Ley XI Nº 50). Establece las exigencias básicas de protección ambiental para la gestión integral de los residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia de Chubut.
- Ley Nº 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 Nº 35 e incorpora el inciso f) al artículo 111 de la mencionada Ley.

Decreto-Ley:

- Decreto-Ley Nº 1.503/77. Protección de las Aguas y de la Atmósfera: Medidas de Preservación. Reglamentada por Decreto Nº 2.099/77.

Decretos:

- Decreto Nº 2.099/77. Reglamenta el Decreto-ley Nº 1.503.
- Decreto Nº 439/80. Reglamenta la Ley Nº 1.119 de Conservación de suelos.
- Decreto Nº 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 Nº 10/95. Sobre la Actividad petrolera: Registro, Estudio Ambiental Previo (EAP), Monitoreo Anual de Obras y Tareas (MAOT) y Reporte Accidentes.
- Decreto Nº 1.153/95. Reglamentario de la Ley Nº 4.032 de Evaluación de Impacto Ambiental y los Anexos I, II, III, y IV.
- Decreto Nº 1.387/98. Reglamenta la Ley XI Nº 11.
- Decreto Nº 216/98. Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia, Ley 4.148. Complementa en su reglamentación el Decreto 1.213/00.
- Decreto Nº 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 Nº 1.975/04. Reglamenta el título VII de la Ley XI Nº 18.

- Decreto Nº 1.462/07. Reglamenta el título VIII de la Ley XI Nº 18.
- Decreto Nº 1.282/08. Procedimiento Sumarial Infracciones ambientales.
- Decreto 185/09. Reglamenta la Ley XI Nº 35 "Código ambiental de la Provincia de Chubut".
- Decreto Nº 1.567/09. Registro hidrogeológico Provincial.
- Decreto Nº 1.456/11. Gestión Integral de los residuos Petroleros. Deroga Decreto Nº 993/07.
- Decreto Nº 1.476/11. Modifica al Art. 54 del Decreto 185/09. Normas ambientales para la prospección, exploración, explotación, almacenamiento y transporte de hidrocarburos.
- Decreto Nº 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.

Resolución:

- Resolución Nº 32/10. Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos.
- Resolución Nº 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 Nº 3/08. Adopción de un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de "Locación Seca".

Ordenanzas:

- Ordenanza Nº 7.060-2/00. Ordena sobre las actividades, proyectos, programas o emprendimientos que impliquen la elaboración de Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Ordenanza Nº 3.779-3/02. Modifica el artículo 77° de la Ordenanza 3.779/91. Sobre las condiciones que deberán cumplir los efluentes industriales.
- Ordenanza Nº 8.095/04. Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente del Municipio de Comodoro Rivadavia, incluida la Zona Franca y los lugares y establecimientos de utilidad nacional mediante el establecimiento de las normas que, en el ámbito de la autonomía municipal, configuran el sistema de defensa, protección, conservación y restauración, en su caso, del ambiente en la jurisdicción municipal y aseguran una utilización racional de los recursos naturales.

Es importante remarcar que el presente informe se basa en el **Decreto Nº 185** que indica en su **Anexo III** los contenidos mínimos que deberá cumplir un **Informe Ambiental del Proyecto** presentado ante el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

II. Datos generales

5 Datos de la empresa operadora, del responsable del proyecto y de la consultora

5.1 Empresa operadora solicitante

Nombre: **Pan American Energy LLC**

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

5.2 Responsable técnico de la elaboración del proyecto

Nombre: **Pan American Energy LLC**

Domicilio real: Democracia 51, Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut.
Teléfono Área: (+54 297) 4499800

5.3 Responsable ambiental de la empresa

Empresa: **Pan American Energy LLC – Sucursal Argentina**

Responsable Ambiental: Ing. Fernando, Guzmán Cieri

Correo electrónico: FGuzmanCieri@pan-energy.com

5.4 Responsable técnico de la elaboración del documento ambiental

Nombre: **HIDROAR S.A.**

Domicilio: Punta Delgada 2288, Rada Tilly (CP 9001), Provincia del Chubut.
Tel.: (+54 297) 4067771

Página Web: *www.hidroar.com*

E-mail: *administracion@hidroar.com*

5.4.1 Profesionales Responsables del Informe Ambiental:

Lic. Lisandro Hernández – Geólogo

DNI 24.846.745

Lic. Julio I. Cotti Alegre – Biólogo

DNI 27.528.123

Lic. Alejandro Marcial Azaro – Geólogo

DNI 13.974.627

(Firma abreviada, autorizada, A.M. Azaro)

5.4.2 Colaboradores

Ing. Sebastián P. Angelinetti –Forestal – DNI 27.792.122

Lic. Gustavo Curten– Biólogo – DNI 29.764.294

Lic. Alejandro E. Molinari – Biólogo – DNI 29.776.835

Lic. Martín Tami – Geólogo – DNI – 29.827.556

Lic. Vallines Nazarena – Geóloga – DNI – 28.671.155

Estudiante de Gestión Ambiental - Marina San Martín – DNI 32.234.984

Estudiante de Geología – Sergio Paez – UNLP – DNI 29.994.061

III. Descripción General

6 Nombre del proyecto

"Construcción Subestación Transformadora RE-II".

7 Naturaleza, objetivos y alcance del proyecto

7.1 Objetivos

7.1.1 Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto es construir una **Nueva Subestación Transformadora (SET) de 132/33 kV,** para suministrar la alimentación eléctrica necesaria para abastecer el crecimiento de la demanda actual y futura del Sistema Eléctrico de PAE.

Para ello se incorporarán nuevas tecnologías en Subestaciones Transformadoras sumándole características de movilidad, facilidad de transporte, rapidez en la instalación, seguridad para las personas, fiabilidad, durabilidad, sencillez en la operación y fácil mantenimiento.

Está previsto a futuro, incorporar un puesto de transformación adicional en el interior de la futura SET RE-II.

7.1.2 Objetivos del IAP

<u>El objetivo del presente Informe Ambiental del Proyecto consiste en:</u>

- ✓ Analizar el marco legal ambiental que contempla el desarrollo del proyecto.
- ✓ Caracterizar el medio ambiente donde se insertará el proyecto.
- ✓ Evaluar en la etapa de anteproyecto, las diferentes alternativas para el desarrollo y construcción teniendo en cuenta aspectos ambientales y operativos.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental de las diferentes acciones a desarrollar durante la etapa operativa del proyecto.
- ✓ Evaluar el impacto ambiental de las diferentes acciones a desarrollar durante el abandono del proyecto.
- ✓ Proponer medidas de mitigación de los principales impactos ambientales y un plan de monitoreo que permita controlar el desarrollo del proyecto.

7.2 Alcance del proyecto

El proyecto comprende la instalación de una nueva SET a ser ubicada al sureste del PCP-833 y denominada SET RE-II.

El alcance del mismo es:

- ✓ Montaje y puesta en marcha de la Subestación Transformadora RE-II, que incluye desbroce, construcción de la locación y del camino de acceso y montaje de un cerco perimetral olímpico.
- ✓ Construcción de malla de puesta a tierra previo al montaje de las estructuras metálicas que al igual que el cerco perimetral estarán conectadas a la red de puesta a tierra.
- ✓ Tendido de línea eléctrica de interconexión de 132 kV desde línea eléctrica preexistente (132Kv), proveniente de la planta de generación ZO-1 hasta la futura SET RE-II.
- ✓ Limpieza final de todas las instalaciones que incluyen el terreno y los elementos montados.
- ✓ Operaciones de mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- ✓ Abandono del proyecto, tareas de remoción de equipos y restauración del sitio del emplazamiento.

7.3 Justificación

Teniendo en cuenta el plan de perforación de pozos nuevos en la parte central del yacimiento, y a la construcción de Facilities asociadas a la actividad, es que se requiere la construcción de una **Nueva Estación Transformadora de 132/33 kV** para poder abastecer la Energía Eléctrica que permita tal crecimiento.

7.4 Caracterización técnica

La nueva SET estará ubicada en la zona central de la línea que une las Plantas generadoras de Zorro y Cerro Dragón.

El sistema de mayor tensión será intemperie y el de menor tensión será interior, en conjunto con tablero de control, sistemas de comunicación y demás accesorios.

La comunicación será a través de fibra óptica preexistente en la línea, por lo que no se utilizarán en la operación antenas de comunicación.

La SET funcionará como un nodo de distribución de energía, vinculará ambas generadoras y distribuirá energía a subestaciones de las PIAS y subestaciones de distribución para pozos de petróleo. También se podrán hacer anillados con otras SET.

La energía generada en las Usinas ubicadas dentro del Yacimiento, se transporta y distribuye a los puntos de consumo a través de líneas en diferentes niveles de tensión 132, 33 y 13,2 kV, los que son reducidos a valores operativos, sean estos de 6,6 kV, 1 kV o 0,38 kV a través de estaciones transformadoras.

Para la transmisión y distribución de energía se utilizan *"líneas eléctricas aéreas",* utilizando postes de madera u hormigón según el nivel de tensión a la cual se transporta, por ejemplo, líneas de 13,2 en postes de madera; líneas en 33 kV postes de madera y hormigón; y por último el caso de las líneas en 132 KV, utilizando exclusivamente postes de hormigón (se podría utilizar estructuras del tipo metálicas).

Con respecto a la futura Subestación Transformadora se distinguen dos niveles de tensión: primario en 132 KV y secundario en 33 kV.

En la etapa de 132 kV, y mediante pórticos metálicos se montará una antena de cables tipo "simple barra" diseñada para cinco campos o bahías, según el siguiente detalle:

- 1 campo de acometida de líneas de 132 kV
- 1 campo de acometida futuro (sin equipar)
- 2 campos de acometida a transformadores de potencia 80 MVA, 132/33 kV
- 1 campo de acometida a un transformador de potencia futuro
- 1 campo de acometida a un transformador de Servicios Auxiliares 150 kVA, 33/0, 38-0,231 kV.

La entrada de línea en 132 kV proveniente de la Usina se vinculará a la antena principal de 132 kV, la cual contiene descargadores de sobretensión para protección contra descargas atmosféricas o sobretensiones producidas por falsas maniobras; todo ello conectado a la red de puesta a tierra.

Desde la antena de 132 kV se distribuye a las diferentes bahías o campos que tendrá la estación transformadora y desde allí a los respectivos transformadores de potencia.

Cada transformador de 132/33 kV - 80MVA se dispone sobre una base de hormigón armado diseñada para contener eventuales drenajes de aceite dieléctrico. Estos drenajes son conducidos por una red de cañerías de PVC a un tanque receptor de drenajes.

La antena de 132 kV, consiste en un arreglo de cables de aluminio con alma de acero, soportados por dos o tres estructuras metálicas (pórticos) que se distancian entre sí ocupando todo el ancho del terreno destinado a la SET, dejando espacio físico para posibles ampliaciones (campos o bahías futuras).

Las salidas por los respectivos secundarios de los transformadores (33 kV) se realizarán mediante el uso de cables subterráneos, acometiendo a las respectivas celdas de Mando y Protección, instaladas dentro de un shelter.

Todas las celdas de maniobra y protección de 33 kV, a prueba de arco interno, conforman el denominado tablero de media tensión y se encuentra dispuesto dentro de un shelter de construcción metálica, acondicionado para tal fin.

Para abastecer los consumos de los servicios auxiliares (Tablero de Protecciones/RTU, iluminación y toma corrientes de campo y específicos) se utilizará un transformador en aislación epoxi, de interior, también montado dentro de un compartimiento totalmente aislado del mencionado shelter.

Las canalizaciones de potencia, mando e instrumentación realizarán por cámaras y cañeros desde los consumos hasta la zona de tableros de control ubicados dentro del shelter.

La disposición en 33 kV está conformada bajo la siguiente disposición:

- 2 campos de salida transformador de potencia 80MVA-33 kV.
- 1 campo de salida transformador de potencia futuro.
- 6 campos de acometida de líneas de 33kV.
- 1 campo de acoplamiento de barras en 33 kV y medición para maniobras de seccionamiento.

Cada campo de salida de 33 kV (seis) acomete a una estructura poste terminal en 33 kV equipado con todos los elementos/equipos que permitan darle seguridad a las personas a los equipos conectados aguas abajo.

Tendrán descargadores de sobretensiones, seccionador bajo carga 33 kV y las respectivas puestas a tierra.

Todas las estructuras sean metálicas o no estarán conectadas a la red de puesta a tierra, vinculadas en al menos dos puntos. Además, las estructuras metálicas de las antenas de cables están vinculadas entre sí por medio de un Hilo de Guardia (Cable de acero para protección atmosférica) que también se vincula a la red de puesta a tierra.

8 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se estima en 30 años.

9 Cronograma de trabajo por etapas

El cronograma presentado es tentativo y aproximado, además el mismo dependerá de las fechas de obtención de los permisos correspondientes para el inicio de las tareas y de la aprobación del presente IAP por parte de las autoridades.

Se planea comenzar con las tareas de preparación alrededor del día 1/04/2015 y finalizar con las mismas el 1/06/15 (totalizando 2 meses aproximadamente).

Se prevé el comienzo de la construcción de las obras en **Junio del 2015** y se dejará constancia del inicio de los trabajos por medio del Acta respectiva, previa verificación y aprobación del equipamiento por parte de PAE.

La finalización y puesta en marcha de la obra se estima entre el 10/02/2016 y el 15/02/2016.

10 Ubicación y Accesibilidad

El área del proyecto se encuentra ubicada en el Yacimiento Resero, situado en el Distrito 8, Área de Concesión Anticlinal Grande - Cerro Dragón, en la Provincia de Chubut (Ver Mapa de Ubicación General).

Se puede acceder al área de emplazamiento desde la localidad de Comodoro Rivadavia, en la Provincia del Chubut, por la Ruta Nacional Nº 26 siguiendo en dirección Oeste, a través de aproximadamente 88 Km, hasta llegar a uno de los caminos principales del Yacimiento Valle Hermoso. Una vez allí se recorren aproximadamente 9,4 km en dirección Sur - Sureste por camino principal del yacimiento hasta alcanzar el acceso al pozo PCP-833 y al Manifold MA2CP2, a partir del mismo se adaptará la picada existente para construir el camino de acceso a la futura SET RE-II. (Ver Mapa de Ubicación General).

La ubicación exacta del sitio donde se llevará a cabo el proyecto, en Sistema de Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 (Datum Pampa del Castillo), y en Sistema de Coordenadas Geográficas (Datum WGS-84), es la siguiente (Tabla 10.1):

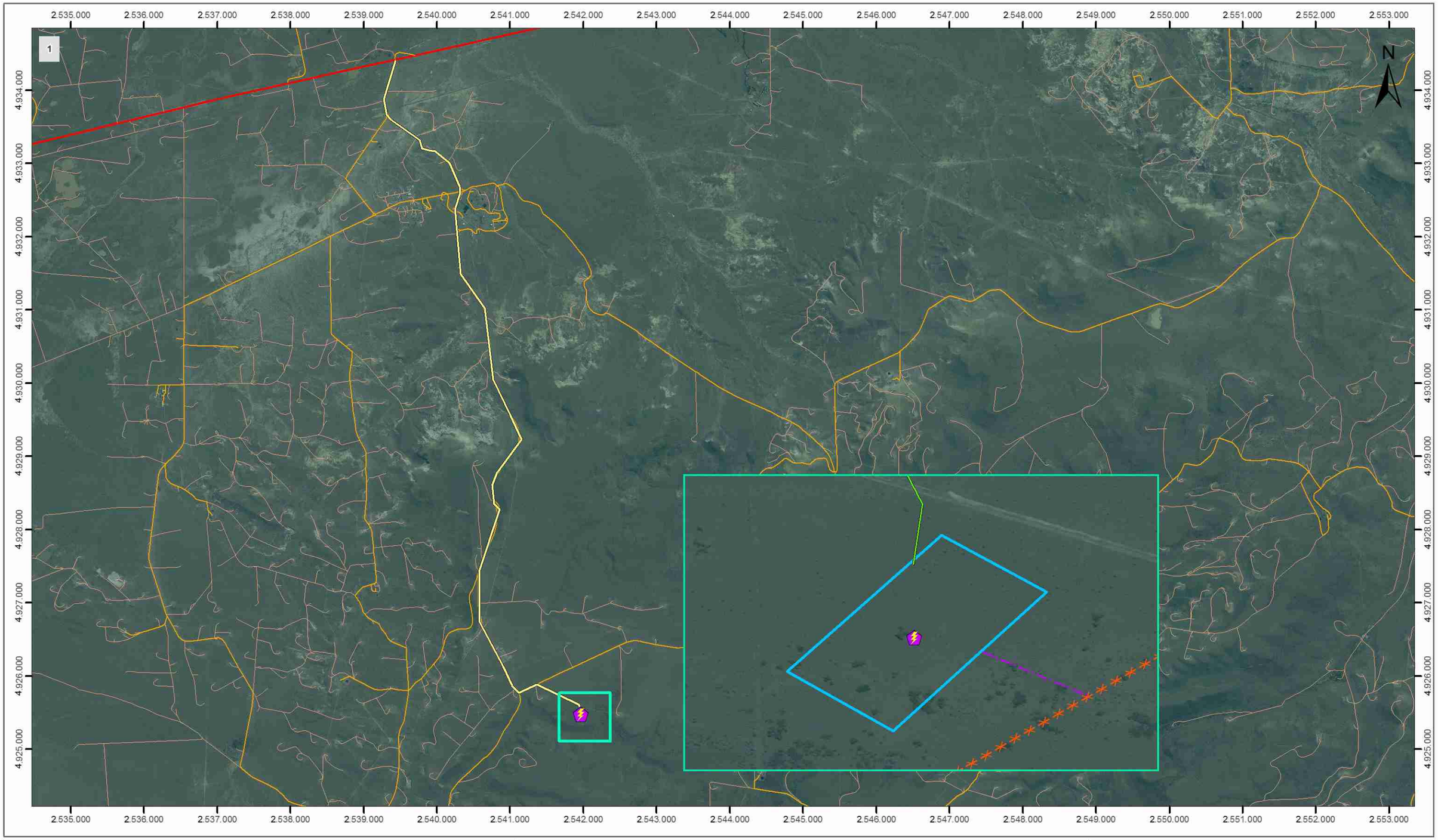
SET RE-II		Coordenadas			
		Datum WGS-84		Gauss Krüger – Datum Pampa del Castillo	
		Latitud	Longitud	X	Y
Locación	Vértice 1	-45°49´26,76´´	-68°27´46,21´´	2541957	4925369
	Vértice 2	-45°49´25,35´´	-68°27´48,72´´	2541903	4925413
	Vértice 3	-45°49´22,06´´	-68°27´45,00´´	2541984	4925514
	Vértice 4	-45°49´23,44´´	-68°27´42,53´´	2542037	4925471

Tabla 10.1 Coordenadas de ubicación de los vértices correspondientes a la futura SET.

10.1 Situación Legal del Predio

La futura SET RE-II se encuentra ubicada en el Lote Nº 14a, Unidad de Superficie (U.S.) RT2V, perteneciente Narvaiza, M.L. y Narvaiza, L.J. que se encuentra ubicado en el Departamento Sarmiento, Provincia del Chubut.

Se adjunta copia certificada del Permiso del superficiario **Nº 4690-ED-400**.



Área de estudio
Ciudad

Rutas
Nacionales
Provinciales

Otros Distritos
DTO 8
Límite provincial

Futura SET RII
Camino de acceso al proyecto

Caminos existentes
Camino principal
Camino secundario
Ruta Nacional

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

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico
13/09/2013

INFORME AMBIENTAL
del PROYECTO
"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa de Ubicación General

Fuente: PAE
Fecha: Septiembre 2014

Pan American ENERGY
Hidroar S.A.

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

0 1 2 4 km

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

1:50.000

11 Sitio de emplazamiento y evaluación de alternativas

11.1 Evaluación de alternativas

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

11.2 Estado actual del proyecto

La SET se encuentra aún sin construir, el sitio seleccionado para la instalación de la misma se encuentra ubicado a aproximadamente a unos 540 m.s.n.m.

Actualmente, existen en la zona algunos pozos productores cercanos, como PCP-833, PCP.a-866, entre otros. Las Baterías más próximas son la CP-3 (3,3 Km al NO), CP-2 (3,3 al SO) y RE-3 (2,5 Km al SE) y el manifold más cercano es el MA2-CP2 (se ubica en el comienzo del camino de acceso a 650m lineales al NO.).

El área donde se ubicará la SET RE-II, se encuentra en estado semi-natural, fragmentada por la presencia de caminos, trazas de ductos, líneas de transporte de energía eléctrica, y diversas instalaciones accesorias.

11.3 Estado futuro del área del proyecto

Se instalará una nueva SET **de 132/33 kV,** para suministrar la alimentación eléctrica necesaria para abastecer el crecimiento de la demanda actual y futura del Sistema Eléctrico de PAE. (Ver *Layout y cortes Doble Barr intemperie* y *Esquema Unifilar Doble Barra b EETT RESERO II*)

La SET se emplazará en una superficie de 11.180 m^2 (130 m x 86 m), tomando en cuenta el perímetro total ocupado por las instalaciones que contará con un solo nivel. (Ver Mapa de Detalle de instalaciones), que recibirá su alimentación eléctrica a través de una línea eléctrica aérea de 132 kV y de aproximadamente 70 m de longitud proveniente de línea eléctrica prexistente, al este de la futura locación.

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 subestación contará con un cerco perimetral del tipo olímpico conectado a la red de puesta a tierra.

En el sector noroeste de la locación, por fuera del cerco perimetral, se ubicará un Tanque de drenaje de aceite Tipo Formingplast 3.200 L al que serán conducidos por medio de cañerías de PVC los eventuales drenajes de aceite dieléctrico que pudieran ocurrir en los transformadores.

El predio contará además con dos columnas de iluminación rebatibles para iluminación general.

La nueva SET contará con el siguiente equipamiento (ver Anexo Planos Adjuntos *Layout EETT RESERO II*):

- Edificio con celdas de 33 kV.
- 2 transformadores de 132/33 Kv de 60/80 MVA cada uno
- 2 transformadores de servicios auxiliares
- 1 TGSACA (Tablero General de Servicio Auxiliar de Corriente Altera)
- 9 Campos de 132 kV (contando campos futuros)
- RTU (Unidad Terminal Remota)
- Tanque sumidero bicapa para colectar aceite dieléctrico y agua de lluvias
- Existirán matafuegos dentro del shelter y en el predio.

A continuación se hace una breve descripción de los equipos que serán montados:

Equipos de 132 kV

- Interruptores
- Seleccionadores de barras de línea/tierra
- Transformador de corriente salida de líneas
- Transformador de corriente maquina
- Transformador de tensión salida de líneas
- Transformador de tensión de maquinas
- Descargadores de sobretensión

Transformador de potencia

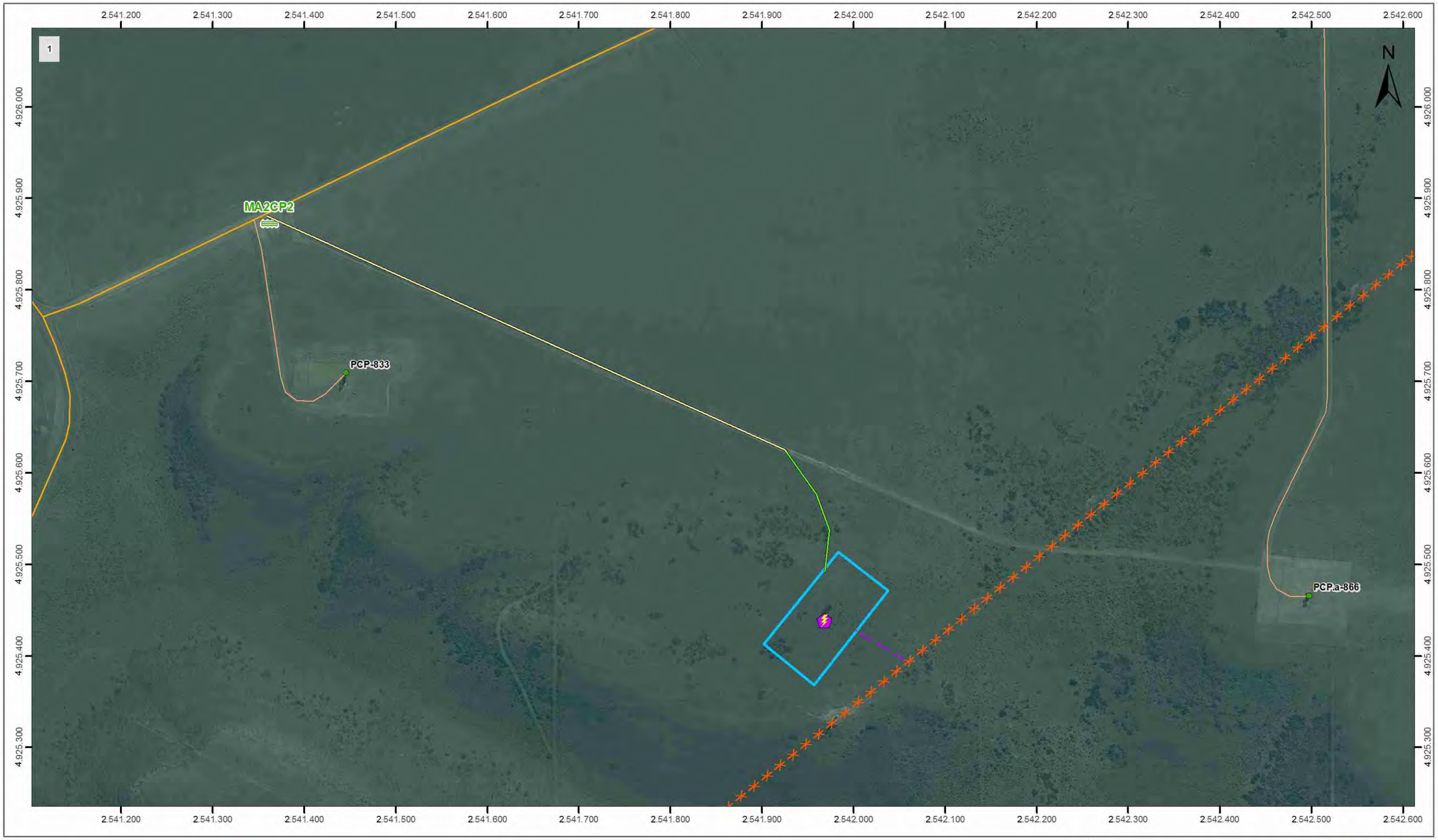
- Potencia
- Servicios auxiliares

Equipos de 33 kV (celdas)

- Interruptores
- Transformador de corriente de línea
- Transformador de corriente de maquina
- Transformador de tensión
- Descargadores de sobretensión

Protección y medición

- Prot. Diferencial de línea
- Prot. Diferencial Transformador
- Unidad de bahía



- Área de estudio
- Ciudad

Rutas

- Nacionales
- Provinciales
- Otros Distritos
- DTO 8
- Límite provincial

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

Caminos existentes

- Camino principal
- Camino secundario

Imagen Worldview 2
Fecha del mosaico
13/09/2013

INFORME AMBIENTAL
del PROYECTO

"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Mapa de Instalaciones

Fuente: PAE

Fecha: Septiembre 2014

0 50 100 200 m

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

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.

Elaboró: Lic. Molinari Alejandro

Supervisó: Lic. Gustavo Curten

1:4.000

12 Mano de obra

12.1 Personal afectado al proyecto

Los trabajos de construcción de la SET RE-II e instalaciones asociadas serán realizados por personal especializado en las disciplinas de construcción civil (para ejecución de bases de hormigón, cerco perimetral), montaje mecánico y soldadura (montaje y conexión de equipos, montaje de pasarelas y escaleras), electricidad e instrumentos (conexiones eléctricas de potencia, conexión de instrumentación y telesupervisión).

En el proyecto estarán trabajando aproximadamente 25 personas promedio durante la obras. A continuación se describe el personal mínimo para las diferentes tareas (etapas de preparación y construcción).

En etapa de preparación se requieren: Para acondicionar la locación: 2 maquinista, 1 retrista, 2 camioneros, 10 personas para relevamientos y demarcaciones, 1 SSA, 1 Supervisor, 1 Inspector (total 18 Personas)

Para la colocación de la PAT (puesta a tierra) y bases de hormigón: 1 retrista, 8 personas para la PAT, 10 personas para bases de hormigón, 1 SSA, 1 Supervisor, 1 Inspector (total 22 Personas)

Etapa de construcción se requieren: Para los montajes de los shelter, transformadores y tendido de conductores: 16 personas, 1 hidrogruista, 1 gruista, 1 SSA, 1 Supervisor, 1 Inspector (total 21 Personas)

Conexionado y comisionado: 8 personas, 1 SSA, 1 Supervisor, 1 Inspector (total 11 Personas)

Las obras serán conducidas por un jefe de obra, y capataces por cada especialidad. Además se contará con la asistencia de un Técnico en Seguridad y Medio Ambiente.

12.2 Régimen de Trabajo

El horario de trabajo normal será de 08:00 a 17:00 horas, coincidiendo con el horario de Pan American Energy LLC. Las tareas se realizarán de lunes a sábados. Los días domingo, será necesaria una autorización expresa por parte de la supervisión de PAE para continuar los trabajos imprescindibles, debidamente justificados.

IV. Preparación del sitio y construcción

13 Preparación del terreno, tareas a llevar a cabo

13.1 Actividades a desarrollar

13.1.1 Construcción de camino de acceso y locación

Durante el proceso de construcción de la locación y el camino de acceso, se producirá un incremento del tránsito vehicular por los caminos aledaños al área. Las maquinarias llegarán al inicio de las actividades y serán las últimas en retirarse del sitio, una vez finalizadas las operaciones.

El traslado del personal se realizará diariamente, y también se movilizarán áridos desde la cantera habilitada al área de construcción de la locación.

Camino de acceso

Para la construcción del camino de acceso, se readecuarán 630 m de camino de servicio (correspondiente a la línea de conducción del pozo PCP.a-866), y se abrirán 150 m de terreno virgen (ver Mapa Detalle de Instalaciones).

El camino tendrá 6m de ancho, incluyendo banquinas y desagües. En el caso del acceso a la locación, el ingreso está previsto por el vértice N. Para su construcción se removerá la vegetación junto con los primeros centímetros de suelo.

Posteriormente se efectuarán tareas de nivelación del terreno. A continuación se incorporarán áridos estériles, para los trabajos de terminación de la superficie, dejando una capa superior de ripio no menor a 15 cm.

La longitud total del camino a realizar para el acceso, es de aproximadamente 750 m x 6 m de ancho (4.500 m^2).

Locación

La SET RE-II se emplazará en una superficie de 11.180 m^2 (130 m x 86 m), tomando en cuenta la superficie total (perímetro) ocupada por las instalaciones de la misma.

Sin embargo el movimiento de suelo solo afectara a una superficie de 70 m x 60 m x 0,15 m (630 m^3).

Condiciones de Seguridad en la construcción de la locación

Todo el personal que se desempeñe permanente o transitoriamente en la obra deberá estar capacitado.

Se mantendrá en forma continua un programa de capacitación de todo el personal mediante una reunión semanal, en el lugar de trabajo, en la cual el representante de seguridad de la empresa instruirá sobre temas de su especialidad a través de un programa establecido de acuerdo con la Inspección.

Se deberá cumplimentar la Resolución Nº 105 de la Secretaría de Energía de la Nación "Normas y Procedimientos para la Protección del Medio Ambiente".

13.1.2 Tendido de línea eléctrica

Para el presente proyecto, se realizará el tendido de 70 m de longitud de una línea de interconexión eléctrica 132 kV, desde la línea eléctrica preexistente (ubicada al este de la futura locación de la SET), que proviene de la Planta Generadora ZO-1, hasta la futura SET RE-II.

A continuación se observa un croquis de ubicación de la línea eléctrica de interconexión:

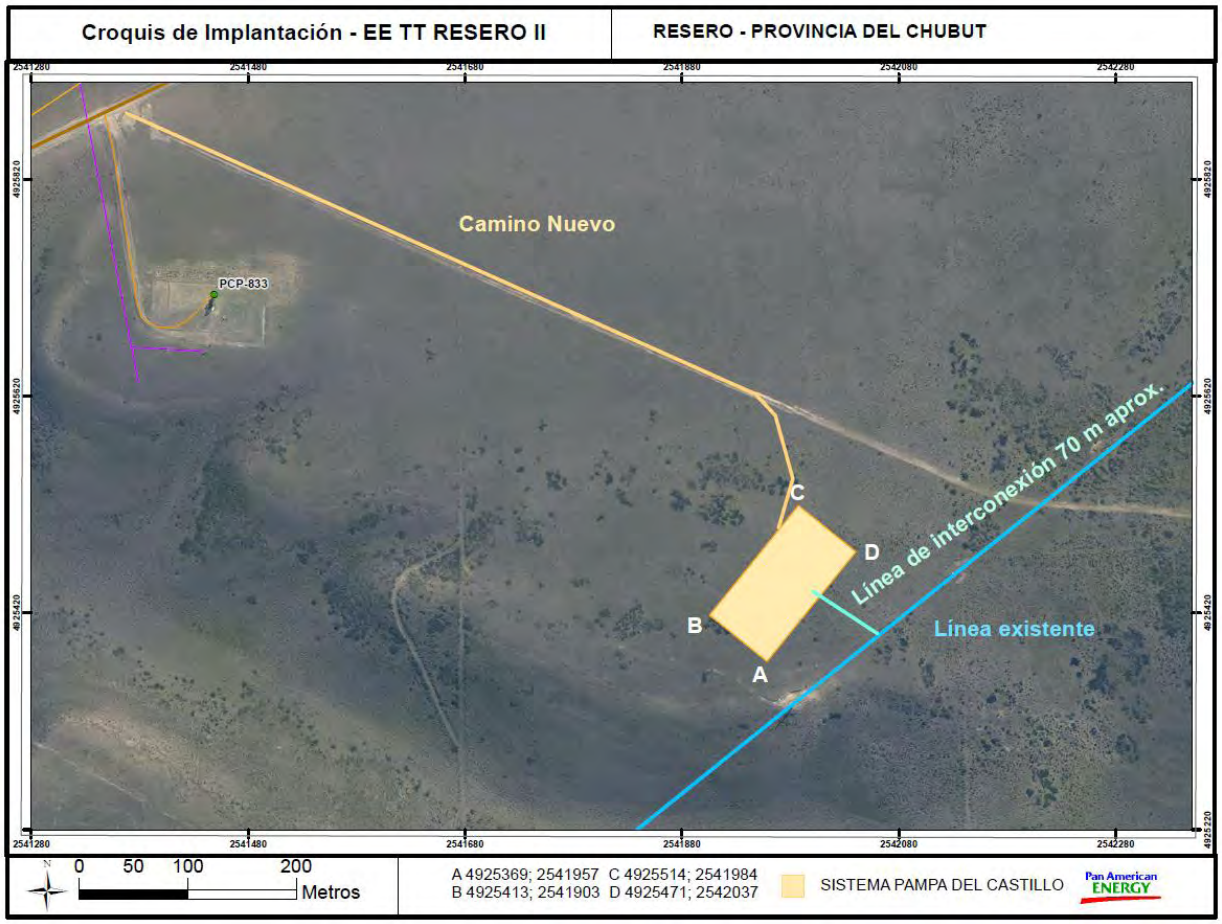


Imagen 13.1. Croquis de ubicación del tendido eléctrico.

13.1.3 Obra civil

Bases para equipos

Se construirán las bases de hormigón y fundaciones para algunos de los equipos a instalar en la SET (Ejemplo: Edificio shelter de celdas y control).

Construcción de veredas internas

Se construirán veredas internas para el desplazamiento del personal afectado a la obra y cerco perimetral con el portón de acceso.

13.1.4 Acondicionamiento final de la obra

Finalizados todos los trabajos, se realizará la limpieza de las instalaciones, incluyendo las estructuras construidas y el terreno circundante, **retirando todos los elementos y/o residuos presentes** en el área, y reparando las instalaciones que hayan sido dañadas durante la ejecución de los trabajos.

Además, se colocarán carteles indicadores de seguridad y medio ambiente.

14 Recursos naturales alterados

14.1 Locación y caminos de acceso

14.1.1 Estimación de desbroce

Los cálculos de desbroce fueron obtenidos por una aproximación en base a la cobertura vegetal promedio de los datos obtenidos durante el muestreo de la vegetación (Ver Capítulo 37.10.1 *"Caracterización natural en el sitio del proyecto"*).

Para la estimación de la superficie del camino de acceso se consideró un ancho de traza de 6 m, incluyendo banquinas y desagües.

A continuación se presenta la Tabla 14.1 con las estimaciones de desbroce para la futura SET RE-II.

SET RE-II					
Tarea a realizar	**Terreno**	**Longitud (m)**	**Superficie Total (m²)**	**Cobertura Vegetal**	**Desbroce (m²)**
Caminos de acceso	Adecuación de camino	630	3.780	0%	-
	Sobre terreno virgen	150	900	20%	180
Locación SET	Sobre terreno virgen	-	4.200	35%	1.470
Total					**1.650**

Tabla 14.1. Estimación del desbroce para la locación y el camino de acceso de la SET RE-II.

Para la construcción de la locación y el camino de acceso será necesario el desbroce de aproximadamente **1.650 m²**.

14.1.2 Estimación del movimiento de suelos

Las estimaciones del movimiento de suelo de la locación están relacionadas con la pendiente dominante en el área, motivo por el cual se vinculan exclusivamente con la superficie afectada.

Para los cálculos de volumen de suelo a remover durante la construcción del camino de acceso, se tuvieron en cuenta los perfiles de suelo descriptos en el área, ya que se recomienda extraer el Horizonte A del suelo. Para este caso, se consideró una profundidad de zanja de 0,15 metros.

A continuación, en la Tabla 14.2, se resume el movimiento de suelo para la construcción de la SET RE-II.

Tarea a realizar	Terreno	Camino: long. (m) Loc.: Sup. (m²)	Ancho máx. de camino (m)	Profundidad (m)	Mov. de suelo (m³)
Camino de Acceso	Virgen	150	6	0,15	135
Locación	Virgen	4.200	-	0,15	630
Total					**765**

Tabla 14.2. Estimación del movimiento de suelo para la locación y el camino de acceso a la SET RE-II.

15 Equipos utilizados

La maquinaria a utilizarse en las diferentes tareas se puedes resumirse en:

15.1 Etapa de preparación del terreno

- 1 Camionetas
- 1 Combi personal
- 2 Camiones volcadores
- 1 motoniveladora
- 1 retroexcavadora
- 1 Grúa

15.2 Etapa de construcción

- 1 Camionetas
- 1 Combi personal
- 1 Camión con hidrogrúa
- 1 Grúa

15.3 En etapa de operación

- 1 Camioneta

16 Materiales

16.1 Áridos para locación y caminos

Para el enripiado de la locación y el camino de acceso se utilizará material proveniente de cantera, aproximadamente 2.000 m^3 de ripio.

La cantera de explotación de ripio será la Nº 2038 ubicada en las Coordenadas Planas (Datum Pampa del Castillo) X = 254084 e Y = 4926414. Ver Anexo Documentación Legal Permiso 2517.-AR-400.

16.2 Agua dulce

Se requerirá 90 m^3 para la construcción de la locación.

16.3 Cámaras, Recintos y Bases de Equipos

Serán construidos en hormigón, para cuya preparación se utilizarán cantidades mínimas de agua.

17 Obras y servicios de apoyo

Durante la **construcción** de la locación, se situará el campamento en uno de los márgenes de la misma. En conjunto, las instalaciones incluyen Container para Oficinas, Comedor, Baños, Habitaciones y Almacén de Materiales e Insumos.

18 Requerimientos de energía

18.1 Electricidad

El consumo de energía eléctrica será destinado a las cargas indicadas para los equipos y servicios (incluyendo reservas equipadas). Teniendo en cuenta esto será instalado un transformador normalizado de **630** KVA.

18.2 Combustible

Se utilizará durante la etapa de construcción aproximadamente 20.000 litros de gasoil que será suministrado por medio de camión cisterna a la isla de combustible (punto de dosificación); en el cual será almacenado transitoriamente. Este punto de dosificación deberá contener posibles pérdidas o goteos, priorizando la colocación del producto sobre una bandeja de material que no reaccione con este.

19 Requerimientos de agua

Para la construcción de la locación se prevé utilizar 90 m^3 de agua que serán transportados desde el Cargadero de SCPL VH ubicado en las Coordenadas: Geográficas: (WGS-84): -45° 44' 50,24" y -68° 25' 54,96"; y en Coordenadas Planas, Pampa del Castillo (faja 2): X: 2544419; Y: 4933891.

Nota: *"Pan American Energy tiene dos expedientes de solicitud de permisos de uso de agua ante el IPA, los Nos.1103/11-IPA (cuatro pozos de agua) y 0112/13-IPA (regularización de tomas). Ver en el Anexo Documentación Legal "Copia de las carátulas de los expedientes 1103/11-IPA y 0112/13-IPA". Se informa que hasta tanto se emitan los permisos de uso de aguas solicitados por PAE al IPA, se seguirá tomando agua de la SCPL bajo el convenio vigente con esta sociedad cooperativa para el uso del fluido. PAE asume que este prestador del servicio de agua a nivel regional cuenta con los permisos correspondientes ya que usufructúa ese servicio desde hace tiempo, y por ello nunca ha inquirido respecto de su habilitación individual aunque la ha solicitado. No obstante ello entendemos que cualquier duda al respecto deberá efectuarse directamente al prestador del servicio"* (Fuente: PAE LLC.).

20 Gestión integral de residuos

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 tres grandes grupos, a saber *Petroleros*, *Residuos Sólidos Urbanos (RSU)* y *Peligrosos*. Sin embargo PAE cuenta con una clasificación diferenciada que corresponde al grupo de residuos RSU, a saber: Plásticos, Metales, Orgánicos, No desechables.

20.1 Manejo de Residuos

A continuación se describe la gestión de cada clasificación en particular.

20.1.1 Petroleros

Identificación

Este grupo se encuentra vinculado a legislación vigente de Residuos Petroleros y está comprendido por residuos afectados con petróleo. Se incluyen trapos, guantes, mamelucos, entre otros. En este punto no se describe la gestión de los suelos afectados con hidrocarburos, esa gestión se evidencia en el punto de Suelos Empetrolados.

Punto de generación

- ✓ Estos residuos sólidos afectados con hidrocarburos deben ser almacenados en contenedores en cada punto de generación en bolsas de color negro, sin que se mezclen con residuos de otra naturaleza.
- ✓ Las bolsas deben estar cerradas correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, debe colocarle el correspondiente precinto numerado.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de este tipo de residuos pueden ser dispuestos en los cestos para residuos Petroleros alojados en los “clasificadores de tres cestos”.

Transporte y Disposición transitoria

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

En aquellos casos en los cuales la generación de residuos petroleros 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).

En el CGR, las bolsas son depositadas a modo de disposición transitoria quedando a la espera de su tratamiento.

Tratamiento

Los residuos petroleros son acopiados en el "Recinto de Acopio Transitorio de Residuos Petroleros Valle Hermoso" de acuerdo a lo establecido en la Disp. 192/11 SGAyDS, quedando a la espera de su tratamiento fuera del yacimiento. Para esto, se dará cumplimiento a las formalidades legales vinculadas a la gestión de este tipo de residuos.

Suelos Empetrolados

La gestión de estos residuos se realiza según legislación vigente de Residuos Petroleros. Los suelos empetrolados provenientes de derrames y saneamientos son transportados al Repositorio habilitado Cañadón Pedro, donde quedan a la espera de tratamiento y disposición final mediante empresa y tecnología habilitada.

20.1.2 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

- *Papeles, telas y cartones*

Identificación

Esta clasificación contempla residuos que son tratados mediante incineración pirolítica en el Centro de Gestión de residuos y que no se encuentran afectados con hidrocarburos.

Punto de generación

- ✓ Los residuos que comprenden este grupo deben ser 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 deben estar cerradas correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, debe colocarle 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 3 cestos”.

Transporte y Disposición transitoria

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 depositadas a modo de disposición transitoria quedando a la espera de su tratamiento.

Tratamiento

Estos residuos reciben tratamiento mediante incineradores pirolíticos de doble cámara propiedad de PAE, los cuales se encuentran emplazados en el CGR ubicado dentro del yacimiento.

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

- *Orgánicos*

Identificación

Esta clasificación contempla residuos orgánicos generados únicamente en los 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 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 deben ser 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 deben estar cerradas correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, deberá colocarle el correspondiente precinto numerado.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de residuos Orgánicos pueden ser dispuestos en los cestos para residuos Urbanos alojados en los “clasificadores de 3 cestos”.

Transporte y Disposición transitoria

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

Dentro del CGR, las bolsas son depositadas a modo de disposición transitoria quedando a la espera de su tratamiento.

Tratamiento

Estos residuos reciben tratamiento mediante incineradores pirolíticos de doble cámara propiedad de PAE, los cuales se encuentran emplazados en el CGR ubicado dentro del yacimiento.

- *Plásticos*

Identificación

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

Se incluyen envases plásticos, envoltorios, bolsas, botellas plásticas, botellones de

agua, vasos plásticos, entre otros.

Punto de generación

- ✓ Este tipo de residuo debe ser almacenado 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 deben estar cerradas correctamente, a fin de evitar que los residuos queden en el contenedor.
- ✓ Cada generador de residuos, luego de cerrar la bolsa, deberá colocarle 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 3 cestos".

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 depositadas a modo de disposición transitoria quedando a la espera de su tratamiento.

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.

- ❖ *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.
- ✓ Asimismo, pequeñas cantidades de este tipo de residuos pueden ser dispuestos en los cestos para Metales alojados en los "clasificadores de 3 cestos".

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.

20.1.3 Peligrosos

En caso de generarse corrientes de Residuos Peligrosos, los mismos se gestionarán acorde a la legislación vigente, a saber: generador inscripto, transportista y tratador habilitados. Cabe destacar que los generados por las empresas contratistas, serán gestionados de igual manera, siendo ellas las responsables de la gestión de los mismos.

Respecto a la gestión integral de los mismos, las corrientes generadas por PAE son: Y48 con Y8 (filtros de aceite) en la etapa de operación y abandono.

Por su parte la disposición transitoria, transporte como así también el tratamiento y/o disposición final de estos residuos, será realizado acorde a lo indicado en las declaraciones juradas correspondientes a cada inscripción en particular (según Disposición 047/11-SRy CA).

20.2 Residuos involucrados en el proyecto

A continuación (Tabla 20.1) se identifican los residuos involucrados en este proyecto, según la actividad desarrollada.

ETAPA DEL PROYECTO	PETROLEROS	RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU)	PELIGROSOS
CONSTRUCCIÓN	No	Si	No
OPERACIÓN	No	Si	Si
ABANDONO	No	Si	Si

Tabla 20.1. Residuos involucrados durante las tareas de **funcionamiento normal** del proyecto.[1]

[1] Nota: La generación de los residuos en las etapas de Operación y Abandono puede variar de acuerdo al tipo de residuos que reciban disposición transitoria en este sitio. No obstante, la gestión de todos los residuos que se generen deberá ser realizada acorde a las legislaciones vigentes.

21 Gestión integral de efluentes cloacales

21.1 Residuos Cloacales

En el anexo Procedimientos PAE, Memoria técnica general planta portátil de tratamiento de aguas grises y negras (modelos EM750, EM15 Y EM30, se encuentra la descripción del tratamiento a emplearse de las aguas grises y negras generadas durante la obra.

Los equipos (plantas portátiles) cumplen con los requerimientos establecidos en Resolución 32/2010 MA y CDS de provincia de Chubut y con parámetros establecidos para riego de acuerdo a normativa de referencia Ordenanza de MCR 7199/00 (Parámetros microbiológicos límites, en agua para riego, de acuerdo a Directrices recomendadas por la O.M.S) y a la Ordenanza de MCR 3779-3/02 que establece los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas receptores y/o cloaca.

22 Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmósfera se limitan a los vehículos (camiones, camionetas y maquinaria) que se encuentres operando en el sitio del proyecto.

V. Operación y mantenimiento

23 Programa de Operación y mantenimiento

23.1 Operación

23.1.1 Normal (*Fuente: PAE*)

La función de la SET es suministrar la alimentación eléctrica necesaria para abastecer el crecimiento de la demanda actual y futura del Sistema Eléctrico de PAE.

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 y tasas de corrosión. Nunca se debe operar los equipos fuera de los rangos permitidos inscriptos en sus placas de identificación.

23.1.2 De Rutina (*Fuente: PAE*)

Se realizará la operación por medio de SCADA desde centro de operaciones. En caso de algún desperfecto se lleva a cabo la verificación en el lugar.

23.1.3 Mantenimiento

Rutinas de mantenimiento (Fuente: PAE)

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.
3. Testear todos los dispositivos de seguridad rutinariamente de acuerdo con las regulaciones aplicables.

24 Equipamiento requerido

Durante las etapas de operación y mantenimiento solo será necesaria la utilización de vehículos para realizar las inspecciones de rutina, por otro lado, en caso de llevarse a cabo alguna tarea específica de mantenimiento o reparación de la SET, el equipamiento será específico de la tarea en particular

25 Recursos naturales empleados

No aplica.

26 Materia primas e insumos

Se restringe a equipamiento requerido para llevar a cabo el mantenimiento de la SET y camino de acceso.

Para los transformadores será utilizado *Aceite lubricante "TRANSFORMADOR 65"* (ver Anexo Documentación PAE: Ficha de datos de seguridad MSDS YPF 65).

27 Productos finales

Energía eléctrica necesaria para abastecer el Sistema Eléctrico actual y futuro de PAE.

28 Subproductos

No aplica.

29 Energía eléctrica requerida

El uso de energía eléctrica se restringe al consumo necesario para la operación del proyecto. La misma será provista de la red general del yacimiento.

30 Uso de combustible

Durante la etapa de operación de la SET el consumo de combustible (**gasoil**) se limita a los vehículos utilizados en el mantenimiento de las instalaciones.

31 Requerimientos de agua

Durante las tareas de operación y mantenimiento del proyecto los requerimientos de agua serán mínimos y empleados fundamentalmente al mantenimiento de caminos.

32 Gestión integral de las corrientes de residuos generadas

En el capítulo 20 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, peligrosos y petroleros (ver Tabla 20.1).

VI. Cierre o abandono

33 Programa 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 a la limpieza y posterior 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.

Se prevé que el abandono definitivo de la SET RE-II, incluirá las siguientes tareas de recomposición del sitio:

- Desafectación y traslado de todas las instalaciones presentes en el sitio.
- Traslado de los equipos desafectados hacia los almacenes de PAE.
- Desafectación del sistema eléctrico y de alumbrado de la SET.
- Demolición de las estructuras de mampostería en el sitio del proyecto y su traslado y disposición en sitios habilitados. También se aconseja retirar las bases de hormigón de los equipos y el acondicionamiento del terreno.
- Reacondicionamiento del sitio (nivelación y escarificado para favorecer la revegetación).

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 retirarán las bases de hormigón y fundaciones. Los escombros serán dispuestos en los sitios habilitados para tal fin.

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.

34 Monitoreo post cierre

El mismo se encuentra detallado en el punto 42 *“Plan de Gestión Ambiental”*

35 Planes de uso del área posteriores

*"Posteriormente al abandono del proyecto en cuestión, el suelo quedará liberado para el uso agropecuario, siempre sujeta a las necesidades de la operación hidrocarburífica hasta la finalización de la concesión", **Fuente: PAE LLC**.*

VII. Análisis del ambiente

35.1 Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

Las condiciones climáticas reinantes en la zona, caracterizan el comportamiento de las emisiones gaseosas y la dispersión de los ruidos. La intensidad del viento en general, se presenta irregular, fuerte y constante en determinadas épocas del año, lo que define una particularidad climática que contribuye a dispersar con mayor facilidad las emisiones normales y fugitivas de algunos equipos e instalaciones.

Los contaminantes emitidos por fuentes móviles, vehículos y motores de equipos de combustión consisten en:

Partículas: producidas por combustión (especialmente motores diésel), desgastes de neumáticos y frenos, y suspensión de polvos en caminos no pavimentados. El tamaño del material particulado es muy variado (0,01 µm a 100 µm) siendo más nocivas cuanto menor es su tamaño.

- ✓ Efectos sobre la salud: efectos sobre el aparato respiratorio.
- ✓ Efectos sobre el ambiente: pérdida de visibilidad, mantenimiento de estructuras y construcciones.

Hidrocarburos y Óxidos de Azufre: los hidrocarburos resultan de una combustión incompleta de los hidrocarburos del combustible. La atmósfera terrestre contiene naturalmente óxido de azufre procedente de la actividad biológica en tierra y océanos, pero la cantidad total procedente de fuentes naturales es muy inferior a la que emana de las actividades humanas, producidos principalmente por combustión de combustible / gas natural. Las principales emisiones provienen de la combustión de petróleo y carbón.

- ✓ Efecto sobre el ambiente: el óxido de azufre es uno de los mayores contribuyentes a la producción de lluvia ácida, la que produce acidificación de suelos, lagos, lagunas, cursos de agua; acelera procesos de corrosión y reduce la visibilidad.

Óxidos de Nitrógeno: producidos por la combustión a alta temperatura de combustibles. Las principales fuentes de emisión son los escapes de los vehículos y la quema de combustibles fósiles a altas temperaturas. También contribuye, al igual que los óxidos de azufre, en la formación de la lluvia ácida.

- ✓ Efecto sobre la salud: exposiciones cortas a altas concentraciones pueden producir alteraciones pulmonares y problemas respiratorios.

Monóxido de Carbono: se forma en la combustión (oxidación) incompleta de compuestos de carbono. Es uno de los contaminantes más comunes, ya que está contenido en las emisiones de motores, calefacciones, etc. Emisores: emisiones vehiculares.

Dióxido de Carbono: producido por la combustión completa de combustibles líquidos y gas, quema de leña. Actualmente está aumentando en la atmósfera por el incremento del uso de combustibles fósiles. Es uno de los agentes del "efecto invernadero".

Olores: son generados por las emisiones gaseosas que contienen partículas sutilísimas caracterizadas por encontrarse en estado gaseoso y ser transportadas mediante la inspiración. No produce daños físicos directamente, pero su efecto desagradable o asfixiante puede ser responsable de síntomas de enfermedad (náuseas / insomnio). En este caso, se pueden originar como consecuencia de funcionamiento irregular de maquinarias y equipos, conexiones no estancas, válvulas, el vaciado o llenado de tanques o reactores, reparación y limpieza de equipos de fabricación, etc.

36 Caracterización del Ambiente

36.1 Área del Estudio

El sector comprendido en el estudio está incluido en el Área de Concesión Anticlinal Grande-Cerro Dragón, Yacimiento Resero, ubicado en la cuenca del Golfo San Jorge, dentro del ámbito jurisdiccional de la Provincia del Chubut (ver Mapa de Ubicación general).

36.2 Áreas de influencia directa e indirecta del proyecto

36.2.1 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 desarrollo de la SET analizada 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, almacenes y patios de máquinas principalmente.

36.2.2 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 (cuencas o subcuencas) 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 proyecto.
- Según un criterio político-administrativo, el área de influencia indirecta del proyecto queda definida por el Área de Concesión de PAE Anticlinal Grande - Cerro Dragón y consecuentemente, la Provincia del Chubut.

37 Medio Natural Físico y Biológico

Medio físico

37.1 Hidroclimatología regional

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger). La precipitación media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes de los cuadrantes Oeste (Oeste, Noroeste y Sudoeste), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h.

Uno de los condicionantes más notables en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los eventos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus consecuencias en un paisaje de régimen árido, o la permanencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Para la caracterización del clima actual, se tomó como sustento analítico a la **Estación SMN Comodoro Rivadavia** Aero, dotada de la suficiente garantía (información procedente del SMN), **extensión** (85 años) y **representatividad** (pese a su posición costera es la más cercana a los yacimientos que reúne las condiciones anteriores).

A continuación se detallarán las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

37.1.1 Variables hidrometeorológicas

Para el registro 1921-2008, el valor modular de la precipitación pluvial alcanza a 228 mm/año, repartidos según un hietograma unimodal (Ver Gráfico 37.1) con pico en el mes de Mayo (33 mm y el 15 % del total anual) dentro de la moda Marzo-Agosto que reúne 146 mm (64%).

El mes de mínima es Octubre con 12 mm, localizándose en el semestre frío (Abril-Septiembre) el 63% de las lluvias modulares anuales, destacando la pertenencia de la comarca al régimen pluviométrico pacífico con lluvias invernales, consecuencia de los vientos contralísios procedentes del Océano Pacífico que descargan orográficamente al poniente de la Cordillera de los Andes.

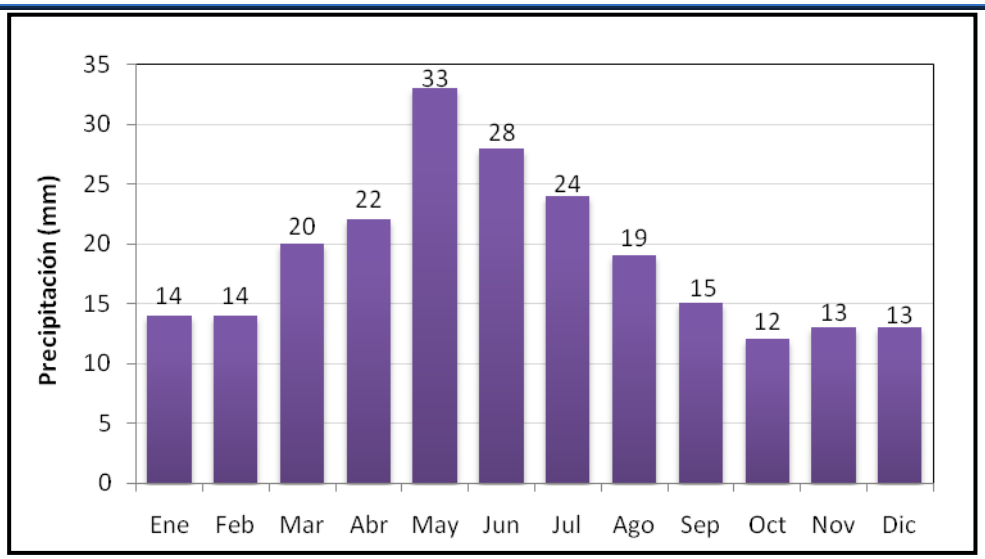


Gráfico 37.1. Hietograma modular 1921-2008. Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero.

La coincidencia del período pluvioso con los mínimos de temperatura (menor solicitud atmosférica) es una de las razones que justifican la presencia de agua subterránea en una región con marcado déficit hídrico.

Analizando la evolución decenal de las lluvias, (ver Tabla 37.1, Gráfico 37.2) puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso 1971/1981 de 301 mm.

Decenio	***Media decenal*** *(mm)*
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222

Tabla 37.1. Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.

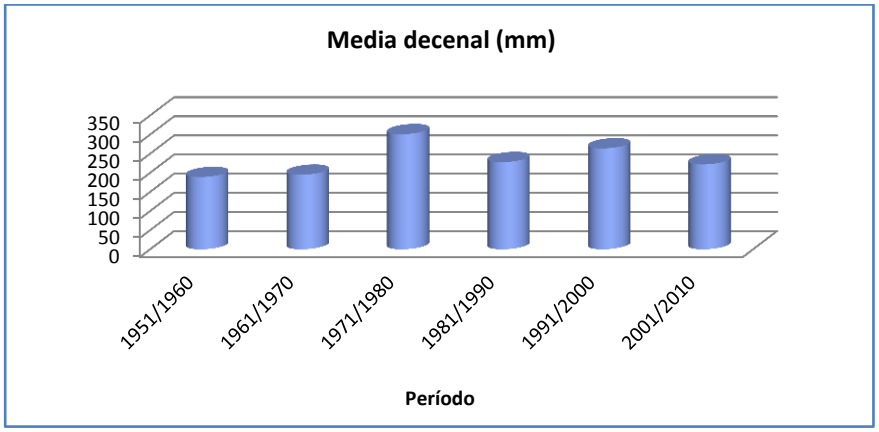


Gráfico 37.2. Evolución por década de las lluvias-Estación Comodoro Rivadavia Aero.

La **temperatura media anual** para el período 1941/1990 es de 12,7 °C, con extremos de 6,6 °C en julio y 19,1 °C en enero (Fuente: CNP).

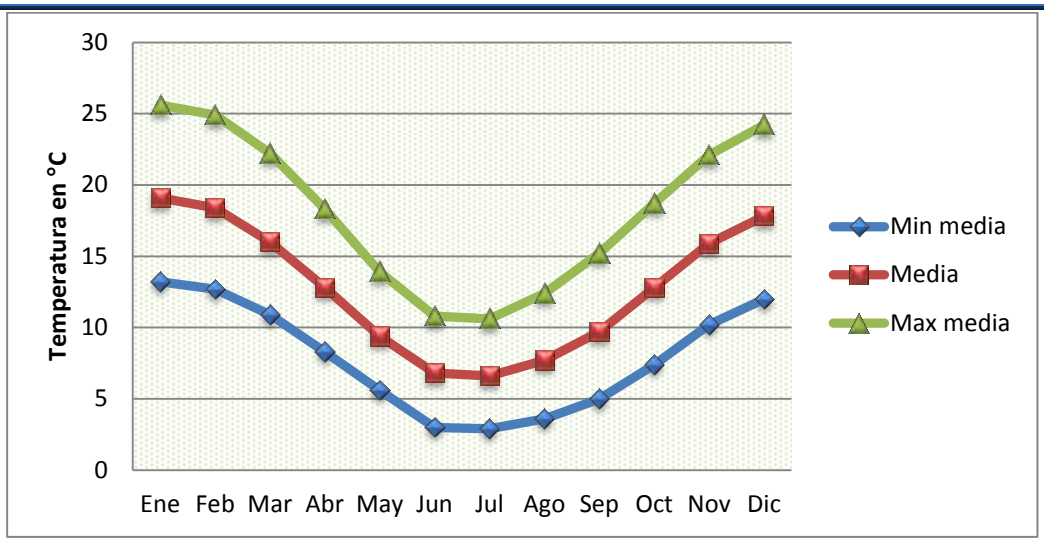


Gráfico 37.3. Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/1990. (Datos tomados en la estación Ct_025)

Los **vientos** predominantes son los procedentes del cuadrante Oeste con una frecuencia media anual de 517/1000, seguidos de los del Noroeste (109/1000), las calmas (93/1000) y los del Sudoeste (63/1000), siendo los menos frecuentes los del Sudeste (30/1000). En la Tabla 37.2 se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia). El Gráfico 37.4 reproduce las frecuencias de la tabla.

Dirección del viento	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calmas
Frecuencia	41	61	47	30	41	63	517	109	93

Tabla 37.2. Frecuencia de direcciones de viento (Estación Comodoro Rivadavia Aero).

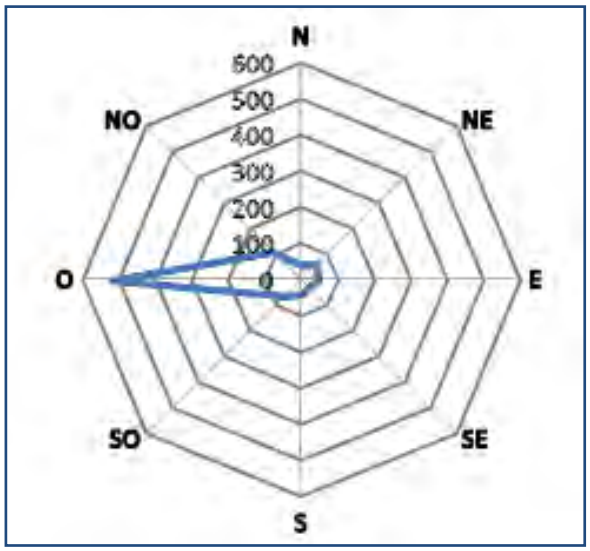


Gráfico 37.4 Frecuencia anual de direcciones de viento.

La distribución mensual modular, evidencia un pico otoñal (abril con 500/1000) e invernal (agosto con 491/1000), dentro de un panorama por encima de la frecuencia

450/1000 a 500/1000. La mayor estacionalidad se refleja en los vientos del Sudoeste, de radicación invernal.

En el Gráfico 37.5 se muestra la distribución mensual modular de los vientos predominantes (O, NO, SO). Se evidencia un pico otoñal (mayo) y un pico invernal (junio y julio).

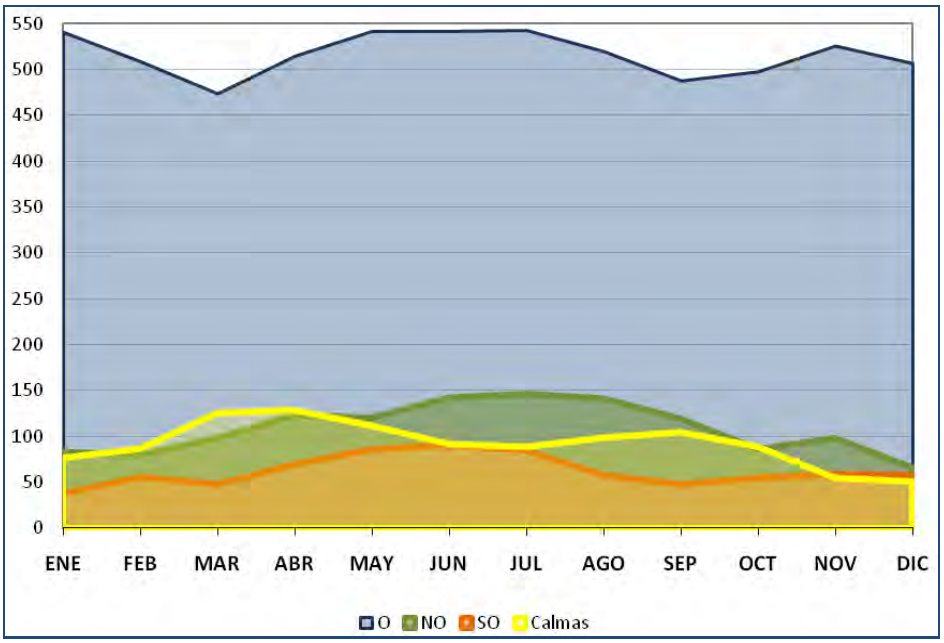


Gráfico 37.5. Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.

En lo que respecta a la velocidad del viento, en el Gráfico 37.6, se visualiza la distribución intranual, donde llama la atención la concentración estival de las mayores velocidades (33 km/h en enero, 32,3 km/h en noviembre, 32,1 km/h en diciembre y 29,4 km/h en febrero) e invernal de las menores y calmas. Esta distribución es importante porque coincide el período de calmas con los máximos pluviales, de presión barométrica y de humedad relativa, y mínimos termométricos.

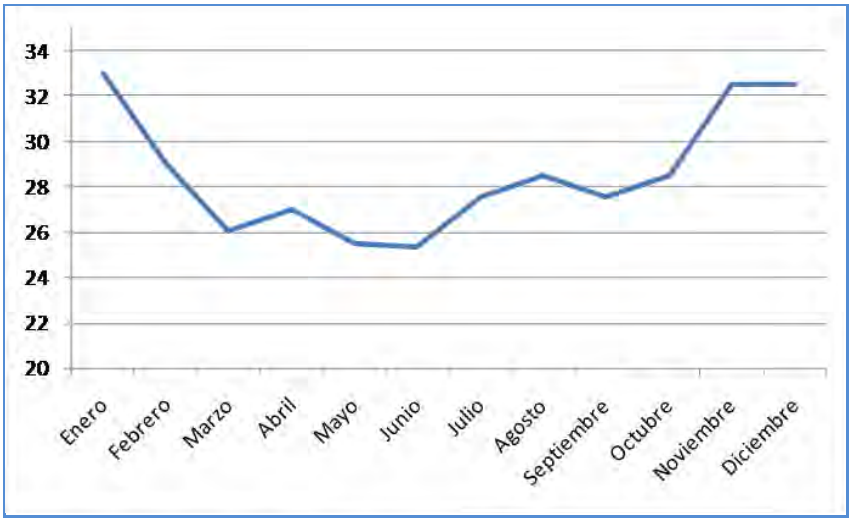


Gráfico 37.6. Velocidad del viento en Km/h, promedio para cada mes del año (1971/1980).

La humedad relativa se distribuye dentro del año en forma de campana, con el máximo modal invernal y pico en el mes de junio (61,5 %). El mínimo ocurre en la estación cálida, con el 40,25% en el mes de enero (Gráfico 37.7).

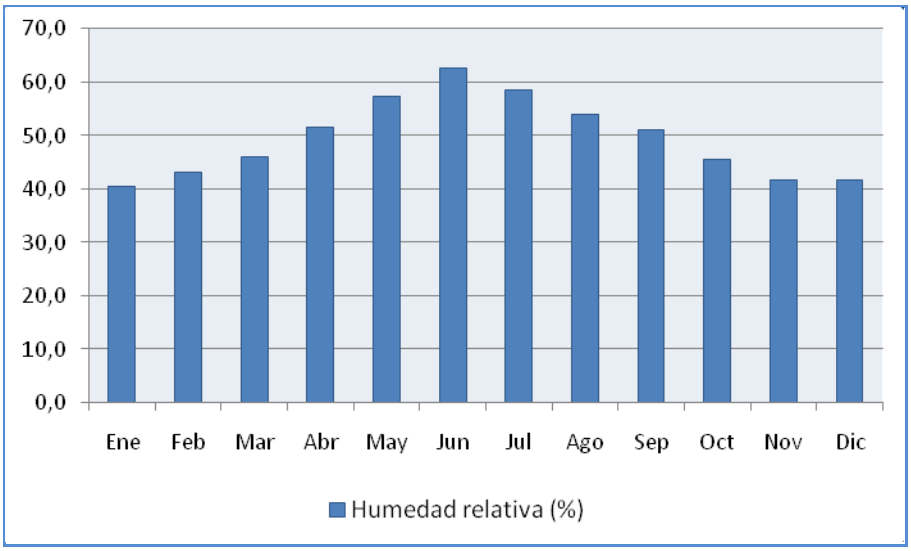


Gráfico 37.7. Humedad relativa.

En el caso de la nubosidad media, para el período 1941 – 1990 muestran valores medios anuales de 4,68 concentrándose los valores más altos en los meses de enero, noviembre y diciembre.

Con respecto a la heliofanía efectiva para el período 1941-1990, se refiere a la duración del día y se expresa en horas. El promedio de claridad es de 5,73 h diarias al año, siendo los meses de verano los que presentan mayor insolación media y los de invierno los de menor claridad. En el gráfico siguiente, se muestra el comportamiento anual de dicha variable.

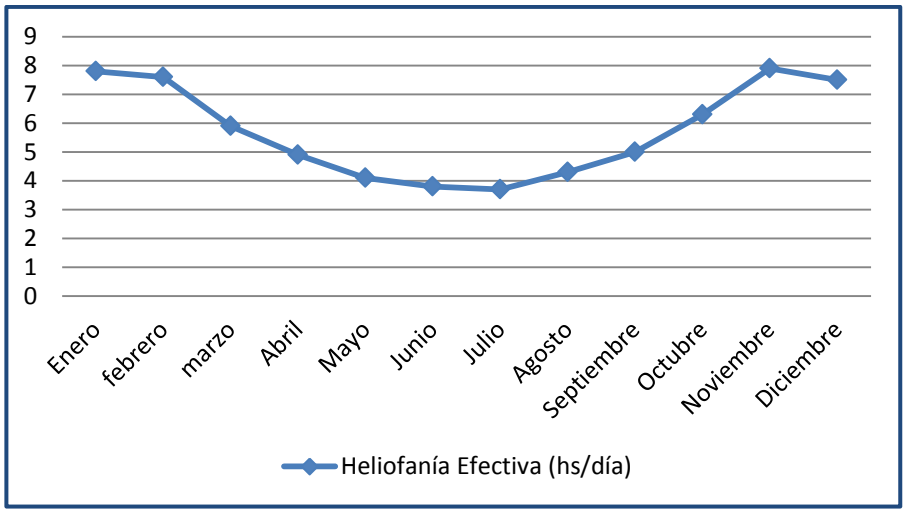


Gráfico 37.8. Heliofanía Efectiva (1941-1990).

Para el cómputo de la **evapotranspiración**, no existe información procedente de mediciones directas o cálculos basados en métodos físicos (balance aerodinámico global, perfil de humedad-viento, balance de energía). Se utiliza en consecuencia para la estimación

de la **evapotranspiración potencial** sobre la base de la información disponible el método de Thornthwaite-Mather (1952) con preferencia a otros como el de Penman-FAO (Smith, 1992), que tienden a exagerar los resultados.

El valor de **evapotranspiración potencial** obtenido según Thornthwaite-Mather alcanza a **727 mm/año**, lo cual teniendo en cuenta la precipitación media del lapso considerado (228 mm/año), representa un déficit hídrico de 499 mm/año.

Una posibilidad ya anticipada que ofrece el método, mediante la obtención de los índices de humedad, de aridez e hídrico y utilizando la concentración estival de la eficiencia térmica, es la de aplicar una clasificación que posibilita encuadrar al **clima local** como de tipo *Árido*, *Mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica <48% (Clasificación Climática E B2´d a´)*.

37.1.2 Caracterización climática del área de estudio

El día **04/09/14** se llevó a cabo el muestreo de aire de los parámetros mencionados en la Tabla 37.4, de la zona correspondiente al proyecto (ver Imagen 37.1), bajo las condiciones climáticas descriptas en la Tabla 37.3.

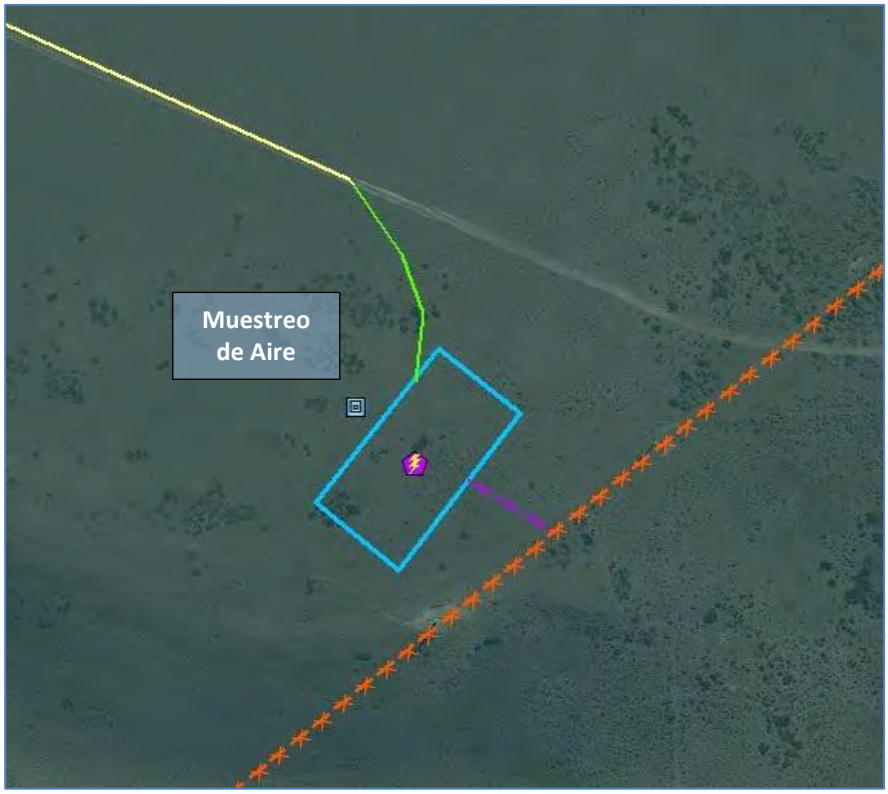


Imagen 37.1. Ubicación de la de muestra de aire con respecto a la futura instalación.

Condiciones ambientales:

Parámetros	Unidad	Muestra de Aire
Coordenadas Geográficas	**Datum WGS-84**	Lat: -45° 49´ 23,32´´
		Long: -68° 27´ 47,50´´
Coordenadas Planas	**Datum Pampa del Castillo**	X = 2541930
		Y = 4925476
Temperatura ambiental	°C	10,6
Dirección del viento	-	SO
Velocidad del viento	Km/h	7
Humedad del Ambiente	%	60
Presión atmosférica	hPa	1012

Tabla 37.3. Condiciones climáticas de muestreo.

Parámetros Medidos:

Parámetros	Unidad	Muestra aire	Ley Nº 24.051 (PPM)
Monóxido de Carbono	ppm	0	N/A
Óxidos de Nitrógeno (*)	ppm	<0,0006	0,9 ppm
Dióxido de Azufre	ppm	<0,0006	N/A
Benceno	ppm	<0,00001	0,2 ppm
Tolueno	ppm	0,00007	0,6 ppm
Etilbenceno	ppm	0,00004	N/A
m, p-xilenos	ppm	0,00025	-
o-xilenos	ppm	0,00005	-
Material Particulado PM 10	mg	0,4	N/A
Dióxido de Carbono	ppm	396	-
Nivel de Presión Sonoro	dB	37	-

Tabla 37.4. Parámetros analizados para la muestra de aire.

(*)Los resultados obtenidos serán expresados en el protocolo (***E 0195-01***) en microgramo muestra, los cuales fueron tomados durante un tiempo de cuatro (4) horas a un caudal de 0,4 L/minuto.

37.2 Geología

37.2.1 Historia geológica de la Cuenca del Golfo San Jorge

Respecto a las características geológicas de la región, 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 miles de 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 Marifil o rocas volcánicas equivalentes (etapa 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 (etapa 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.

37.2.1 Caracterización geológica del área de estudio

Para mostrar la distribución espacial de las diferentes unidades aflorantes en la zona de estudio se ha elaborado un mapa (ver Mapa Geología). A continuación para completar el esquema geológico, se hará una breve reseña descriptiva de cada una de las formaciones presentes en el área.

Terraza Pampa del Castillo (Planicies fluvioglaciares)

El proyecto se desarrolla sobre esta unidad. La Pampa del Castillo presenta una morfología más o menos tabular, suavemente inclinada, con pendiente uniforme hacia el noreste. Esta planicie estaba marginada por altos topográficos ubicados en el actual golfo San Jorge y otro relieve positivo que seguía subparalelo al Río Chico.

En general, los niveles terrazados comprenden depósitos con diversidad estratigráfica. Los superiores y más antiguos, constituyen mesetas levemente inclinadas, recubiertas por gravas de espesor variable y que actúan como escudo protector de la erosión a las unidades más antiguas, a las cuales se superponen.

A su vez, la diferenciación de las distintas terrazas se hace principalmente por la posición topográfica relativa, grado de conservación de los bordes, nitidez del paleodrenaje y textura fotográfica. Desde el punto de vista sedimentológico, hay diferencias en el grado de meteorización de los clastos, en los porcentajes de cemento calcáreo y en la presencia de una matriz limoarcillosa superficial en las terrazas más antiguas.

En lo que respecta al origen de estos depósitos, son considerados como depósitos fluvioglaciales (*out-wash*), vinculados con períodos glaciales que afectaron principalmente a la cordillera de los Andes, originados a partir de las morenas pedemontanas y que en su redistribución, recorrieron centenares de kilómetros dentro de valles amplios (entre 5 y 20 km de ancho) de fondos chatos, rellenándolos mediante un régimen de flujo alto, y con un diseño entrelazado que aún hoy se observa en las fotografías aéreas e imágenes satelitales (Césari y Simeoni, 1994). La importante acumulación de gravas de las distintas terrazas y en especial de este primer nivel, se interpreta debido al gran lavado fluvial generado durante el deshielo (Césari *et al., 1986*). Con posterioridad se produjo una inversión del relieve.

En algunos sectores, se observan también, estructuras de deformación por fenómenos criogénicos (cuñas de hielo), indicando condiciones climáticas más frías que las actuales.

La composición de las gravas es principalmente de rocas volcánicas porfíricas, que habrían provenido desde la zona cordillerana del noroeste del macizo del Deseado, donde los afloramientos de esas rocas del Jurásico superior están ampliamente distribuidos (Césari *et al.*, 1986).

Estas gravas, que presentan una matriz arenosa, han estado durante mucho tiempo expuestas a la deflación la cual consiguió remover parte de esa matriz superficial, aumentándose de este modo la concentración de los clastos mayores. El viento también aportó sedimentos limo-arcillosos provenientes de la erosión de las sedimentitas terciarias y cretácicas, que fue ingresando como matriz en los 20 a 30 cm superficiales del depósito.

Formación Chenque (o Patagonia)

Esta unidad aflora al sureste, en forma de fajas continuas y también como afloramientos de amplias extensiones.

Está compuesta por areniscas amarillentas verdosas a gris amarillentas, medianas, macizas, pelitas de la misma tonalidad y coquinas tabulares, estratodecrecientes y abundantes fragmentos de ostreas. Las estructuras bioturbadas son escasas, generalmente como tubos rellenos de arena.

En el faldeo norte de la Pampa del Castillo se inicia con un conglomerado de uno a tres metros de espesor, constituido por rodados de la Formación Sarmiento, basaltos, alto contenido de fósiles marinos, como pecten, ostreas, balanus, turritelas, etc., el que es cubierto por arcilitas, arcilitas arenosas, de colores gris y gris verdoso y areniscas tobáceas amarillo verdosas con gran cantidad de fósiles marinos.

Son depósitos marinos, originados por una estrecha transgresión del Golfo San Jorge hacia el Oeste. La edad propuesta para esta unidad es Oligoceno Inferior, pudiendo llegar al Mioceno medio.

A continuación en la Figura 37.1 se observan las unidades geocronológicas y formaciones patagónicas.

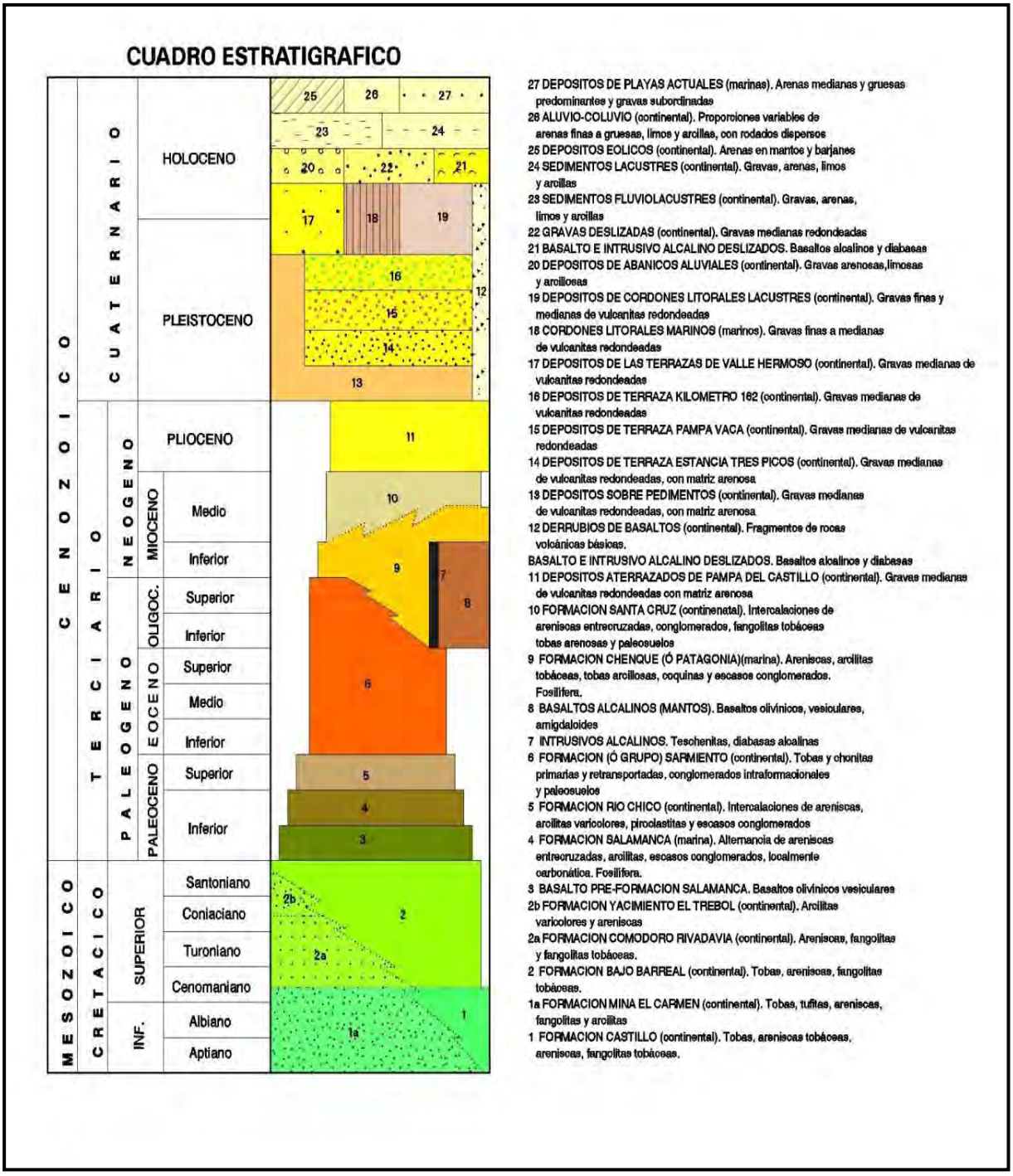
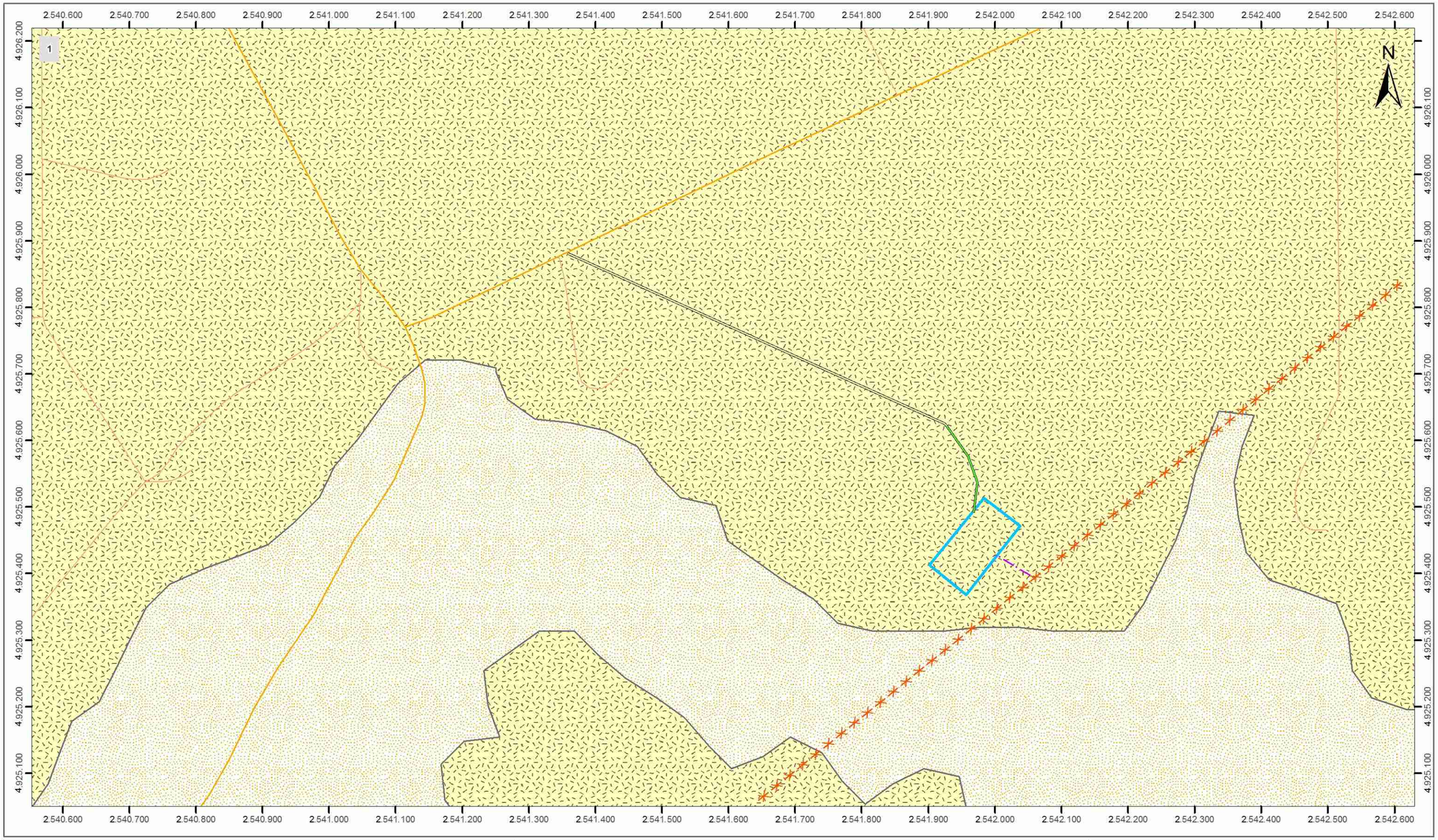


Figura 37.1. Unidades geocronológicas y formaciones patagónicas.



2

- Área de estudio
- Ciudad

Rutas
- Nacionales
- Provinciales

- Otros Distritos
- DTO 8
- Límite provincial

1

GEOLOGIA
- Fm. Chenque
- Terraza Pampa del Castillo

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

Caminos existentes
- Camino principal
- Camino secundario

INFORME AMBIENTAL
del PROYECTO

"Construcción de Subestación Transformadora Resero II"

Área Anticlinal Grande - Cerro Dragón
Distrito VIII

Geología

Fuente: PAE

Fecha: Septiembre 2014

Pan American ENERGY

Hidroar S.A.
SERVICIOS HIDROGEOLÓGICOS Y AMBIENTALES

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

0 100 200 400 m

1:5.500

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