



**Informe Ambiental del Proyecto
"Proyecto Integral Secundaria
Pampa del Castillo Norte"**

Yacimiento Manantiales Behr

Concesión Manantiales Behr

**Provincia del Chubut
Regional Chubut**

Enero de 2015



Lavalle 1139, Piso 4°
(C1048AAC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: (5411) 5917-6996/6997/6998/6999
ambiental@eysa.com.ar / www.eysa.com.ar

YPF S.A.
Informe Ambiental del Proyecto
“Proyecto Integral Secundaria Pampa del Castillo Norte”
Yacimiento Manantiales Behr - Concesión Manantiales Behr
Provincia del Chubut

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	5
I. INTRODUCCIÓN	11
I.1 Esquema Metodológico	11
I.2 Autores	12
I.3 Marco Legal, Institucional y Político	12
I.4 Personas entrevistadas y Entidades Consultadas	18
II. DATOS GENERALES.....	19
II.1 Empresa Solicitante	19
II.2 Responsable Técnico del Proyecto.....	19
II.3 Responsable del Informe Ambiental	19
II.4 Actividad Principal de la Empresa	19
III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	20
III.A Descripción General	20
III.A.1 Nombre del Proyecto	20
III.A.2 Naturaleza del Proyecto	20
III.A.3 Vida Útil del Proyecto.....	20
III.A.4 Ubicación física del Proyecto	20
III.A.5 Vías de Acceso	22
III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio	29
III.A.7 Situación legal del predio.....	29
III.A.8 Requerimientos de mano de obra requerida en las diferentes etapas del Proyecto	29
III.B Etapa de Preparación de los Sitios, Construcción.....	30
III.B.1 Programa de Trabajo	40
III.B.2 Equipos a utilizar	82
III.B.3 Materiales	82
III.B.4 Obras y Servicios de apoyo	83
III.B.5 Requerimiento de Energía	83
III.B.6 Requerimientos de Agua	83
III.B.7 Residuos generados	84
III.B.8 Efluentes generados	86
III.B.9 Emisiones a la atmósfera	87
III.B.10 Desmantelamiento de la estructura de apoyo.....	88
III.C Etapa de Operación y Mantenimiento	88
III.C.1 Programa de Operación	88
III.C.2 Programa de Mantenimiento	89
III.C.3 Equipo requerido para la Etapa de Operación y Mantenimiento.....	90
III.C.4 Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica	90
III.C.5 Combustibles	90
III.C.6 Requerimiento de agua en la operación	90
III.C.7 Corrientes residuales	90
III.D Etapa de Cierre y Abandono	90
III.D.1 Programa de Restitución.....	91
III.D.2 Monitoreo post-cierre	91
III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil.....	93

IV.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	94
IV.1	Medio Natural	94
IV.1.1	Clima	94
IV.1.2	Geología, Geomorfología, Topografía y Edafología	101
IV.1.3	Hidrología Superficial y Subterránea	113
IV.1.4	Sismicidad	119
IV.1.5	Rasgos Biológicos: Flora y Fauna.....	121
IV.2	Medio Antrópico	137
IV.2.1	Introducción	137
IV.2.2	Metodología.....	137
IV.2.3	Caracterización de la zona	139
IV.2.4	Población	139
IV.2.5	Vivienda	139
IV.2.6	Educación	142
IV.2.7	Salud.....	143
IV.2.8	Actividades económicas	143
IV.2.9	Uso del Suelo	145
IV.2.10	Diagnóstico Socioeconómico	145
IV.3	Problemáticas ambientales actuales.....	145
IV.4	Áreas de valor patrimonial natural y cultural	145
IV.4.1	Espacios y Áreas Naturales Protegidas	145
IV.4.2	Comunidades Indígenas.....	146
IV.4.3	Patrimonio Arqueológico	148
IV.4.4	Patrimonio Paleontológico.....	149
V.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES	151
V.1	Introducción	151
V.2	Metodología	151
V.3	Resultados	157
V.4	Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.....	167
V.5	Sensibilidad Ambiental	169
V.5.1	Metodología.....	169
V.5.2	Resultados	172
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y/O COMPENSATORIAS	179
VII.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	189
VII.1	Programa de Seguimiento y Control	189
VII.2	Programa de Monitoreo Ambiental	195
VII.3	Plan de Contingencias Ambientales.....	198
VII.4	Programa de Capacitación.....	202
VII.4	Programa de Seguridad e Higiene	202
VIII.	CONCLUSIONES	205
IX.	FUENTES CONSULTADAS.....	206

ANEXOS

- Registro Provincial de Prestadores Ambientales de EySA SRL
- Legajos del Pozo inyector PCN-605
- Legajos del Pozo inyector PCN-621
- Legajos del Pozo inyector PCN-624
- Legajos del Pozo inyector APC-406
- Informe de conversión de los pozos
- Layout con dimensiones mínimas locación para equipo de Workover
- Disposición de aprobación Cantera CE-21 / Disposición Minera Cantera CE-21
- Informe de Monitoreo de Freatímetros (Oil m&s)
 - Batería Voster
- Hojas de Seguridad Producto MARCAT

- Convenio y Nota para toma de agua
- Constancias de Relación Contractual
- Medio Biótico
- Informe Arqueológico
- Matrices parciales
- Práctica Recomendada PR IAPG-SS-02-2010-01 - Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectoros
- **Procedimientos internos aplicables / referenciales YPF S.A. (Versión impresa)**
 - Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal PCN
 - Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito PCN
 - Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos PCN
 - Plan de Contingencias - Explosión e incendios PCN
 - Plan de Contingencias - Conflicto gremial PCN
 - Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción PCN
 - Plan de Contingencias - Descontrol de pozo PCN
 - Procedimiento AB-PER-PR-10-025-01 - Preparación y Acondicionamiento de la Locación
 - Procedimiento AB-PER-PR-10-010-01 - Prevención de Vertidos en Perforación y Workover
 - Especificación de Diseño (EP)-L-01.02 - Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías
 - Especificación de Diseño (EP)-L-11.00 - Ductos
- **Procedimientos internos aplicables / referenciales YPF S.A. (versión digital)**
 - Procedimiento 10096-PR-370400-000A - Evaluación de Riesgos Laborales
 - Procedimiento 510-PR032-LG-AR - Elementos de Protección Personal - Equipos de Protección Individual
 - Norma 508-NO032-LG-AR - Criterios de Seguridad en Trabajos y Servicios Contratados
 - Procedimiento AB-MS-PR-20-010-01 - Permiso de Trabajo
 - Procedimiento AB-MS-PR-20-006-02 - Observaciones de Trabajo
 - Procedimiento 10046-PR-371000-10BA - Observaciones Preventivas de Seguridad
 - Procedimiento 10073-PR-370500-000A - Identificación, Clasificación y Jerarquización de Situaciones Ambientales

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Ambiental del Proyecto Integral Secundaria Pampa del Castillo Norte, ubicado en la Provincia del Chubut, se elaboró conforme a los lineamientos y recomendaciones existentes en las Resoluciones N° 105/92 y N° 25/04 de la Secretaría de Energía de la Nación; y conforme a las normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales, y del medio ambiente en el ámbito provincial (Ley XI N° 35 Código Ambiental de la Provincia del Chubut), Decreto N° 185/09, que trata de la Evaluación de Impacto Ambiental, su modificatorio N° 1.476/11 y otras normativas vigentes.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el medio natural, físico y biológico, como así también el medio antrópico en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto de Recuperación Secundaria Pampa del Castillo Norte.

El resultado es la elaboración del diagnóstico ambiental del área de estudio y la posterior identificación de los impactos ambientales potenciales que pudieran generarse producto de las acciones del Proyecto. En función de esto se formulan medidas de mitigación y un Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Ubicación física del Proyecto

El área donde se emplaza el Proyecto está situada en la Provincia del Chubut, en el ámbito de la Cuenca del Golfo San Jorge, dentro de la Unidad de Negocio Chubut, en el Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A. Se encuentra en el Departamento de Escalante, aproximadamente 49 km al NO del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas de ubicación de los pozos existentes a convertir a inyectores: APC-406, PCN-605, PCN-621 y PCN-624 y las del satélite inyector.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las instalaciones.

Instalación	Coordenadas Gauss Krüger Pampa del Castillo		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
	X	Y	Latitud (S)	Longitud (O)
APC-406	4.939.189	2.577.726	45° 41' 45"	68° 00' 07"
PCN-605	4.939.738	2.577.923	45° 41' 28"	67° 59' 59"
PCN-621	4.939.777	2.578.586	45° 41' 26"	67° 59' 28"
PCN-624	4.939.871	2.577.252	45° 41' 31"	67° 59' 40"
Futuro Satélite EN 3	4.939.628	2.578.317	45° 41' 31"	67° 59' 40"

Naturaleza del Proyecto

El presente Proyecto de conversión forma parte de un Proyecto integral en el Yacimiento Manantiales Behr, que tiene como finalidad mejorar la rentabilidad del área mediante la optimización del sistema de recuperación secundaria existente (incremento de producción, disminución del corte de agua, e incremento de reservas y recursos) orientada a una ampliación vertical y areal de los proyectos ya implementados.

El Proyecto de conversión de los Pozos APC-406, PCN-605, PCN-621 y PCN-624 a inyectores, tendrá lugar en locaciones ya existentes, y el tendido de las líneas de inyección se realizará sobre terrenos previamente alterados.

El futuro satélite inyector se construirá en una nueva locación, a un lado de un camino de acceso, por lo que no se requerirá la construcción de uno nuevo para ingresar a la futura instalación.

El acueducto de vinculación entre PIAS EN II y Futuro Satélite Inyector EN 3 se emplazará por terreno ya antropizado, como ser locación, picada, margen interno de camino y futura locación (de satélite inyector).

Acceso al área de estudio

El área del Proyecto se encuentra aproximadamente 49 km en línea recta al Noroeste del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

Para llegar al sitio del proyecto, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Noroeste, donde se recorren aproximadamente 20 km hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 36. En ese punto se encuentra la dársena de acceso al Yacimiento Manantiales Behr.

Desde este sitio se recorren 18 km en sentido Oeste-Noroeste, pasando por el Módulo MB, hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 37. A partir de allí, se deberán recorrer 23 km en dirección Oeste-Sudoeste por la misma ruta hasta empalmar con la Ruta Provincial N° 26. En este punto dirigirse hacia el Norte aproximadamente 4 km, donde inicia un camino interno de yacimiento. Se deberán recorrer otros 4 km en la misma dirección, donde se encuentra el sitio del proyecto.

Características generales del sitio

El área del presente proyecto se ubica sobre una zona con leve inclinación al Oeste denominado geomorfológicamente como Pedimentos de flanco cubiertos por rodados. A su vez, los mismos, pueden encontrarse disectados por valles y cañadones fluviales.

A los fines de caracterizar y describir los suelos y la vegetación en el área del Proyecto, se realizaron estudios de perfil de suelo y transectas de vegetación. Según los estudios de perfil realizados, los suelos de los sitios relevados se infieren como pertenecientes a los Ordenes Molisol.

El factor formacional clima (árido-frío), si bien tiene influencia en las características y propiedades de los suelos, es casi constante en la región y no constituye en sí mismo una variable en la génesis de estos suelos analizados; mientras que el factor relieve sí participa en la distribución espacial y desarrollo de las características de la mayoría de los perfiles de suelos del sector.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como un **Estepa graminosa con arbustos** para las transectas 1, 3 y 4, mientras que la transecta 2 presenta una fisonomía vegetal de **Estepa arbustiva**, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En las transectas estudiadas dominaron las gramíneas con excepción de la Transecta T2. Le siguieron en orden de importancia los arbustos en la T1, T3 y T4, mientras que en la T2 las segundas en importancia fueron las gramíneas. En la transecta 2 no se detectó la presencia de subarbustos y en la Transecta 1 y 4 se observó la ausencia de hierbas.

Respecto de la fauna, durante el recorrido de campo mediante observación directa y el empleo de muestreos no sistemáticos se identificaron ejemplares, en su mayoría avifauna y mamíferos. No obstante, por la presencia de diversos signos indirectos de actividad (cuevas y heces), se puede estimar la identidad y la presencia efectiva de las especies representativas de la estepa patagónica. En la zona de influencia del Proyecto se registró la presencia de un total de 8 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 5 correspondieron a la Clase mamíferos y 3 correspondieron a la Clase Aves.

En el área de estudio no se observaron cursos permanentes de agua, pero se distinguieron cauces efímeros de escasas dimensiones.

En cuanto a la infraestructura existente cercana a las instalaciones del proyecto se identificaron las siguientes:

- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 3 EN III) ubicado a 350 m al SO de la boca del Pozo PCN-621.
- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 1 EN III) ubicado a 130 m al NO de la boca del Pozo APC-406; a 550 m al SO de la boca del Pozo PCN-605.
- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 5 EN III) ubicado a 350 m al O de la boca del Pozo PCN-624.
- Ruta Provincial N° 37 a 83 m al N de la boca del Pozo PCN-621; a 320 m al S de la boca del pozo PCN-605 y a 760 m al S de la boca del Pozo PCN-624.

Si bien se trata de una zona perturbada por la actividad hidrocarburífera, se realizaron prospecciones arqueológicas y paleontológicas, arrojando en ambos casos una sensibilidad baja. No se registraron hallazgos.

Evaluación de impactos

De la identificación y análisis de los potenciales impactos se ha identificado que las actividades de las Etapas de Preparación del Sitio - Operación - Mantenimiento - Abandono del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN, podrían producir diversos impactos sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales son presentados y ponderados en la matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a la categoría de bajo. Asimismo, se identifican impactos positivos moderados.

Para los potenciales impactos producidos por contingencias en todos los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados.

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo bajo. Durante la preparación del sitio, conversión de pozos y tendido de acueducto y líneas de inyección. Los mayores valores se prestan durante las actividades de Construcción de locación de satélite inyector, ampliación de las locaciones de los pozos y otros movimientos de suelo y durante la Instalación del acueducto y las líneas de inyección con una importancia que oscila entre -15 a -24.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, sólo se presentan impactos negativos bajos, con valores de importancia que oscilan entre -17 y -21.

Durante la Etapa de Abandono se observa que podrían producirse impactos negativos y positivos bajos; con valores de importancia, que varían en el primer caso entre -15 y -24, mientras que para los impactos positivos la variación está entre 17 y 24.

Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que el medio socioeconómico recibiría impactos positivos de tipo bajo y moderado para actividades económicas, con una importancia que oscila entre 19 y 27; e impactos negativos bajos para los demás factores, siendo los más elevados los relacionados con infraestructura existente, con un valor de importancia de -22.

Contingencias

Se presentan valores negativos moderados en todos los factores. La probabilidad de ocurrencia de estos hechos es muy baja, pero dado que la metodología de esta matriz no contempla ni incluye la probabilidad en la fórmula de la importancia, la magnitud de los impactos resulta la máxima aunque sea potencial e improbable. Es importante aclarar que la valoración de las contingencias se realizó considerando las situaciones más críticas que se pudieran presentar.

Sensibilidad Ambiental

La sensibilidad ambiental se analizó en dos sectores, que involucran la totalidad del proyecto, tal como se presenta a continuación:

- PCN-605, PCN-621, PCN-624 y APC-406 (pozos y líneas de inyección).
- Acueducto de vinculación y futuro satélite inyector.

Según la metodología, y el promedio entre ambos sectores (2,11 y 2,0) se establece que la sensibilidad ambiental para el Área de Influencia Directa - AID obtenida, es **baja**.

Respecto de la sensibilidad ambiental para el Área de Influencia Indirecta - AII, se determinó el mismo rango de sensibilidad que para el AID (**baja**) puesto que el buffer establecido, tiene iguales condiciones a las ponderadas para el AID. Se tiene en cuenta la afectación del entorno en situaciones contingentes de grandes dimensiones.

Tabla 2. Resultados de sensibilidad.

Sitio	Sensibilidad Ambiental	
	AID	AII
PCN-605, PCN-621, PCN-624 y APC-406 y líneas de inyección	Baja	Baja
Acueducto de vinculación y futuro satélite inyector	Baja	Baja

Medidas de prevención y mitigación

Se elabora una serie de recomendaciones y medidas de prevención y mitigación formuladas con el propósito de ser implementadas durante las distintas etapas del Proyecto. Estas medidas tienen por objeto:

- Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos que podrían ser causados durante las distintas etapas del Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico y paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable.

Plan de Gestión Ambiental

El Plan de Gestión Ambiental está conformado por un conjunto de Programas y Planes que contienen diferentes medidas y acciones tendientes a implementar una gestión ambiental integral. Aspira a garan-

tizar la prevención, mitigación y/o reducción de los eventuales impactos negativos, como así también el monitoreo de la calidad de los factores ambientales y la respuesta frente a eventuales contingencias.

El Plan de Gestión Ambiental incluye los siguientes Programas y Planes:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

Programa de Seguimiento y Control

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto de Recuperación Secundaria PCN dentro del Yacimiento Manantiales Behr tiene por finalidad:

- Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa, a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.

Al inicio de la ejecución del Proyecto, YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

A fin de facilitar el seguimiento, se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo, completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio, ya instaladas las líneas de inyección.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento de campo para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Programa de Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de vegetación, en los mismos sitios donde se realizaron las transectas de vegetación para el presente Estudio, a los fines de establecer comparaciones. Dichos muestreos se acordarán con YPF S.A. Asimismo, se realizarán monitoreos en el suelo en caso de contingencias y al cierre de la vida útil del presente proyecto.

Plan de Contingencias Ambientales

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

El Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto de Recuperación Secundaria La Carolina Oeste, y la construcción de las demás instalaciones asociadas.

El Plan de Contingencias tiene como propósito definir una operación integrada, estableciendo responsabilidades y fijando procedimientos que permitan una rápida acción para actuar en situaciones de emergencia que puedan originarse en el Proyecto.

YPF S.A. cuenta con procedimientos formulados para manejar y minimizar la ocurrencia de situaciones de contingencia.

Programa de Capacitación

El Programa de Capacitación tiene como principal objetivo realizar las capacitaciones básicas al personal de obra, en lo referente a:

- Clasificación de residuos
- Plan de contingencia
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

Programa de Seguridad e Higiene

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas aplicables para la evaluación de riesgos, la utilización de elementos de protección personal equipos de protección individual, criterios de seguridad en trabajos y servicios contratados, permisos de trabajo y observaciones de trabajo.

I. INTRODUCCIÓN

A los fines de establecer los impactos ambientales derivados del “Proyecto Integral Secundaria Pampa del Castillo Norte”, ubicado en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, se elaboró el presente Informe Ambiental de Proyecto (IAP), de conformidad con la legislación nacional, provincial y municipal aplicable.

El objetivo del Proyecto es el desarrollo de reservas por inyección de agua.

Los objetivos del presente trabajo son:

- Evaluar el sistema natural y socioeconómico del área a ser afectada por el Proyecto (tanto durante la etapa de preparación, intervención/conversión y tendido de las líneas de inyección; como durante las etapas de operación y mantenimiento, y eventual abandono).
- Determinar los impactos ambientales potenciales que pudieran producirse sobre dichos sistemas.
- Elaborar las recomendaciones apropiadas para la protección del ambiente.

Estas recomendaciones son presentadas en forma de Plan de Gestión Ambiental.

I.1 ESQUEMA METODOLÓGICO

A continuación se detallan los pasos metodológicos para la confección de este informe.

- a) Compilación de la información existente:** se procedió a la recolección de toda la información disponible sobre el área, tanto en formato digital como en papel, que incluyera los aspectos físicos, socioeconómicos y biológicos de la zona de estudio. Asimismo, se efectuó la búsqueda de información necesaria para confeccionar la cartografía. La empresa ejecutora proporcionó los detalles técnicos del Proyecto en cuestión.
- b) Tareas de campo:** se efectuó el relevamiento de campo los días 26 de noviembre (instalaciones), el 2 de diciembre (físico y biológico) y el 15 de diciembre de 2014 (arqueológico y paleontológico), mediante los cuales se recorrió el área del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN. Dichos diagnósticos han sido documentados fotográficamente.
- c) Tareas de gabinete:** una vez recopilada la información secundaria y generada la información relevada en campo, se procedió a realizar la discusión y el análisis de gabinete en las diversas disciplinas intervinientes.

El mencionado análisis fue realizado por un equipo profesional, constituido por especialistas de diversas temáticas, que identificó y caracterizó los posibles impactos ambientales. A partir de la información generada, se volcó dicha información en una matriz de evaluación de impacto ambiental, donde se interrelacionaron las acciones de la obra con el medio ambiente (natural y antrópico) receptor.

Una vez definidos los impactos ambientales que podrían generarse durante la ejecución de este Proyecto, se determinaron las medidas tendientes a mitigarlos en un Plan de Gestión Ambiental. Por último, se incluyó un Plan de Contingencias que presenta los lineamientos orientados a minimizar las afectaciones ante incidentes.

I.2 AUTORES

La consultora Estudios y Servicios Ambientales SRL se encuentra inscrita con el N° 86 en el Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental de la Provincia del Chubut. En Anexos se adjunta la constancia de inscripción.

Los siguientes profesionales son los autores del IAP.

Nombre y Apellido	Participación	DNI	Especialidad	Firma
María Eugenia Zandueza	Elaboración del informe	24.820.593	Ing. Ambiental	
Fernando Valdovino	Medio físico	16.206.305	Lic. en Ciencias Geológicas	
Pablo Andueza	Aspectos arqueológicos	24.524.325	Lic. en Arqueología	

Los siguientes profesionales colaboraron en la realización del IAP:

- Daniel Alejandro Warton - Lic. en Gestión Ambiental - Relevamiento de campo
- Adriana Balbi - Lic. en Ciencias Geológicas - Elaboración del informe
- Reina Molina - Ayudante de campo - Relevamiento de campo - Medio Físico
- Javier Tolosano - Lic. en Ciencias Biológicas - Relevamiento de campo - Medio Biológico
- Pablo Antonio Montes - Lic. en Ciencias Biológicas - Revisión del informe
- Gladis Espinosa - Téc. en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección - Cartografía

La firma corta que se encuentra en todas las hojas es equivalente a la firma

I.3 MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

Las principales leyes y decretos que deben ser tenidos en cuenta para el presente Proyecto son:

Constitución Nacional

- La actual Constitución Nacional en su Capítulo Segundo, titulado “Nuevos Derechos y Garantías”, establece que la protección del medio ambiente es un derecho (Arts. 41 y 42).
- El artículo 43 -primer párrafo- prevé los mecanismos legales conducentes a la protección de los derechos enunciados en los artículos 41 y 42. Por otra parte, faculta a las provincias para dictar sus propias Constituciones (Art. 5° de la Constitución Nacional).

Leyes Nacionales

- **Ley General del Ambiente N° 25.675.** Fija los Presupuestos Mínimos de protección ambiental en el ámbito nacional. De aquí surge la obligatoriedad de la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental, previa implementación de cualquier proyecto que pudiera afectar el medio ambiente.
- **Ley N° 17.319.** Es el régimen legal aplicable a la explotación de los yacimientos de hidrocarburos existentes en el territorio de la República Argentina. Entre otras consideraciones, establece la participación de las provincias en los beneficios de los yacimientos que se exploten en sus territorios. La

Secretaría de Energía es la encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley N° 17.319, y las normas legales y reglamentarias que se deben cumplimentar.

- **Ley N° 24.145.** Transfiere el dominio público de los yacimientos de hidrocarburos del Estado Nacional a las provincias en cuyos territorios se encuentren.
- **Ley N° 26.197.** Sustituye el Artículo 1° de la Ley N° 17.319, modificado por el artículo 1° de la Ley N° 24.145 entregando la administración de las provincias sobre los yacimientos de hidrocarburos que se encontraren en sus respectivos territorios, lecho y subsuelo del mar territorial del que fueren ribereñas. Incluye el Acuerdo de Transferencia de Información Petrolera.
- **Ley N° 20.284.** Aire. Consagra la facultad y la responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional de estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances, y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica.
- **Ley N° 24.375.** Flora y fauna - Régimen Legal. Se refiere a la conservación de los ecosistemas y hábitats naturales, adopta las medidas necesarias para el mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.
- **Ley N° 22.421.** Rige la protección de la fauna silvestre existente en territorio nacional.
- **Ley N° 25.688.** Preservación de las aguas. Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.
- **Ley N° 25.743.** Establece la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo.
- **Ley N° 22.428.** Preservación del recurso Suelo. Establece el régimen legal aplicable a la conservación y recuperación de los suelos. Esta ley se aplica a las provincias que adhieran y en territorios nacionales. Es la única ley nacional que incorpora normas específicas de conservación del suelo, buscando equilibrarlas con las de promoción y estimulación de la actividad privada, conforme lo establecido en su artículo 3°: *“...las respectivas autoridades de aplicación podrán declarar distrito de conservación de suelos toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que cuente con técnicas de comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares”*.
- **Ley N° 24.051 (Decreto N° 831/93).** Esta ley regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Es una ley local dictada por el Congreso de la Nación como legislatura local de la Capital Federal. Por ello sólo es aplicable a los residuos definidos por la ley y generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional, en aquellas provincias que adhieran a la misma y a los residuos peligrosos ubicados en el territorio de una provincia si se configurara alguno de los supuestos del Artículo 1° de la ley (transporte interprovincial, posibilidad de afectar el ambiente o las personas más allá de los límites de dicha provincia).
- **Ley N° 25.916.** Gestión de residuos domiciliarios. Se incluyen los de origen comercial/industrial, no regulados por otras normas.
- **Ley N° 25.568.** Convención sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas. Proclama la protección de los bienes culturales que el mismo convenio define, y prohíbe su extracción, exportación e importación ilícita. En el país aplicaría, especialmente las relacionadas con reservas paleontológicas y otras. Adopta medidas conducentes a la protección, defensa y recuperación de los bienes culturales.
- **Ley N° 25.612.** Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio.

Decretos Nacionales

- **Decreto N° 681/81.** Reglamenta la Ley N° 22.428 de Preservación del Suelo.
- **Decreto N° 666/97.** Establece la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 22.421 de protección y conservación de la fauna silvestre. Clasifica las especies acorde a su necesidad de protección. Regula la exportación, importación, comercio, transporte y caza. Deroga el Decreto N° 691/81.
- **Decreto N° 522/97.** Reglamenta las disposiciones de la Ley N° 22.344 y define que las mismas alcanzarán al comercio de todas las especies y especímenes tal como están definidos en los apéndi-

ces I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

- **Decreto N° 1.022/04.** Este decreto reglamenta la Ley N° 25.743 sobre Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Establece la autoridad nacional de aplicación al Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", que serán autoridades de aplicación nacional en relación con la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Creación de los Registros Nacionales de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos, Yacimientos, Colecciones y Objetos Arqueológicos, y de Infractores y Reincidentes.

Resoluciones y Disposiciones Nacionales

- **Resolución MO y SP N° 145/71.** Servidumbre de inmuebles afectados a la explotación de hidrocarburos. Normas reglamentarias de las relaciones entre empresas permisionarias y estatales con los propietarios de los fundos superficiarios.
- **Resolución N° 24/2004** sancionada el 12/01/04. Establece la "Clasificación de los incidentes ambientales y Normas para la presentación de informes de incidentes ambientales".
- **Resolución N° 25/2004.** Reglamenta las "Normas para la presentación de los Estudios Ambientales correspondientes a los Permisos de Exploración y Concesiones de Explotación de Hidrocarburos". Esta norma modifica la Resolución N° 252/93 "Hidrocarburos - Estudios Ambientales Guías. Aprobación" de la Secretaría de Energía (modificatoria de la Resolución N° 105/1992 de la misma Secretaría) y la Resolución N° 27/93 "Hidrocarburos - Registro de Consultores", que establece un registro especial para consultores orientados a la realización de estudios específicos para la actividad petrolera.
- **Resolución N° 105/92.** "Normas y Procedimientos que regulan la Protección Ambiental durante las Operaciones de exploración y explotación de Hidrocarburos", de la Secretaría de Energía, Dirección Nacional de Recursos. Esta norma establece los requisitos para la preparación de los Estudios Ambientales Previos y el Monitoreo de Obras y Tareas para todos aquellos proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos. Aprobada por la Resolución N° 252/1993.
- **Resolución N° 897/02.** Resolución de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable mediante la cual se agrega una nueva categoría al Anexo I de la Ley N° 24.051 de Residuos Peligrosos. Se trata de la Categoría Y48, referente a materiales y elementos contaminados con algunos de los residuos listados en la ley o que presenten algunas de las características peligrosas enumeradas en su Anexo II (ej. guantes, envases, contenedores, trapos, tierras, filtros, etc.). Esta resolución tiene idénticos reparos y condiciones de aplicabilidad que la Ley N° 24.051.
- **Resolución SRNyDS N° 1.089/98.** Prohíbe la caza, el comercio interprovincial, y la exportación de los ejemplares y productos de diversas especies de la fauna silvestre.
- **Disposición SSC N° 19/04.** Establece que las empresas operadoras de Concesiones de Explotación de Hidrocarburos deberán presentar al 31 de diciembre de cada año un Plan de Trabajo Anual de los nuevos oleoductos, gasoductos, poliductos e instalaciones complementarias a construir el año siguiente, que no revistan el carácter de Concesiones de Transporte. La Subsecretaría de Combustibles podrá requerir al operador un EIA, en cuyo caso se aplicará para oleoductos, poliductos e instalaciones complementarias la Disposición SE N° 56/97 y para gasoductos las normas que disponga el ENARGAS.

Constitución Provincial

- Artículo 99. "El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos naturales renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar, ejerciendo el control ambiental sobre ellos. Promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo, conservación, restauración o sustitución".

- Artículo 100. "La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación".
- Artículo 101. "Son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regula el gobierno, administración, manejo unificado o integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social. La provincia concierta, con las restantes jurisdicciones, el uso y el aprovechamiento de las cuencas hídricas comunes".
- Artículo 102. "El Estado promueve la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, incluidos los hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos y minerales nucleares, existentes en su territorio, ejerciendo su fiscalización y percibiendo el canon y regalías correspondientes. Promueve, asimismo, la industrialización en su lugar de origen".
- Artículo 103. "Todos los recursos naturales radioactivos cuya extracción, utilización o transporte, pueden alterar el medio ambiente, deben ser objeto de tratamiento específico".
- Artículo 104. "La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación".
- Artículo 105. "El bosque nativo es de dominio de la Provincia. Su aprovechamiento, defensa, mejoramiento y ampliación se rigen por las normas que dictan los Poderes públicos provinciales. Una ley general regula la enajenación del recurso, la que requiere para su aprobación el voto de los cuatro quintos del total de los miembros de la Legislatura. La misma ley establece las restricciones en interés público que deben constar expresamente en el instrumento traslativo de dominio, sin cuyo cumplimiento éste es revocable. El Estado determina el aprovechamiento racional del recurso y ejerce a tal efecto las facultades inherentes al poder de policía".
- Artículo 106. "El Estado deslinda racionalmente las superficies para ser afectadas a Parques Provinciales. Declara por ley, que requiere para su aprobación el voto de los dos tercios del total de los miembros de la Legislatura, zonas de reserva y zonas intangibles y reivindica sus derechos sobre los Parques Nacionales y su forma de administración. En las zonas de reserva regula el poblamiento y el desarrollo económico".
- Artículo 107. "El Estado promueve el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y subacuáticos, marítimos y continentales, resguardando su correspondiente equilibrio. Fomenta la actividad pesquera y conexas, propendiendo a la industrialización en tierra y el desarrollo de los puertos provinciales, preservando la calidad del medio ambiente y coordinando con las distintas jurisdicciones la política respectiva".
- Artículo 108. "El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social".
- Artículo 109. "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños".
- Artículo 110. "Quedan prohibidos en la Provincia la introducción, el transporte y el depósito de residuos de origen extra-provincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Queda igualmente prohibida la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos".
- Artículo 111. "Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente".

Leyes Provinciales

La Provincia del Chubut tiene su cuerpo legal reunido en Digesto Jurídico, que organiza las leyes según las ramas temáticas que regulan. El Tomo IX del Digesto contiene las leyes referidas a Temas Industriales y la Producción; el XI contiene las leyes referidas al Medio Ambiente y la Ecología; el XVII contiene las leyes referidas a los Recursos Naturales. A continuación se detallan las leyes relevantes a este Proyecto:

- **Ley XI N° 35.** Código Ambiental de la Provincia del Chubut que incluye las normativas más relevantes a la protección ambiental y a la evaluación de impacto ambiental, derogando las leyes específicas a cada tópico.
- **Tomo XVII - Ley N° 9 (ex Ley N° 1.119).** Conservación de los suelos. Declara necesaria la misma y faculta al Poder Ejecutivo a tomar medidas en tal sentido.
- **Tomo XVII - Ley N° 17 (ex Ley N° 1.921).** Adhiere a la Provincia a la Ley Nacional N° 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos.
- **Ley N° 5.843.** Modifica la denominación del Título V del Libro Segundo del Código Ambiental "De la Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera". Crea el Registro de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera. Modifica la denominación del Capítulo V del Título IX del Libro Segundo de "Del Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental".
- **Tomo XVII - Ley N° 53 (ex Ley N° 4.148).** Aprueba el Código de Agua de la Provincia.
- **Tomo XVII - Ley N° 88 (ex Ley N° 5.850).** Establece la Política Hídrica Provincial y fortalece la gestión institucional del sector hídrico en el ámbito de la Provincia del Chubut. Organiza y regula los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social.
- **Tomo XI - Ley N° 11 (ex Ley N° 3.359).** Crea el Registro de ruinas y sitios arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. La utilización, aplicación, explotación y estudio de ruinas, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, antropológicos y vestigios requerirá la previa autorización. Establece restricciones de trabajo en yacimientos arqueológicos, paleontológicos o ruinas.

Decretos Provinciales

- **Decreto N° 185/09.** Acerca de la Evaluación de Impacto Ambiental. Contempla fundamentalmente las características ambientales, geográficas, económicas, y sociales de la Provincia. Reglamenta la Audiencia Pública, estableciendo expresamente el derecho a participar, ser escuchado y garantizando que las observaciones presentadas en la misma sean contestadas en el mismo momento y de manera accesible para el público. Modificado por Decreto N° 1.476/11 el cual lista los proyectos que deben presentar Informe Ambiental del Proyecto.
- **Decreto N° 10/95.** Registro y Certificado Ambiental para la Actividad Petrolera. Este decreto establece que las Resoluciones N° 105/92 y N° 341/93, dictadas por la Secretaría de Energía de la Nación, son aplicables en la Provincia del Chubut para el control ambiental de las actividades de exploración y explotación petroleras.
- **Decreto N° 1.282/08,** reglamenta el Título Décimo y Undécimo del Libro Segundo del Código Ambiental de la Provincia del Chubut", estableciendo el procedimiento sumarial mediante el cual el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable investigará la comisión de presuntas infracciones contra los regímenes legales, decretos reglamentarios, resoluciones y disposiciones de los que es Autoridad de Aplicación; adoptará las medidas preventivas que resulten necesarias, determinará el o los responsables y aplicará las sanciones previstas en la normativa pertinente.
- **Decreto N° 1.675/93.** Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.

- **Decreto N° 1.292/08.** Crea el Registro Provincial de Empresas de Petroleras en el ámbito de la Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut en su carácter de Autoridad de Aplicación.
- **Decreto N° 216/98.** Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia. Complementa en su reglamentación el Decreto N° 1.213/00.
- **Decreto N° 439/80.** Reglamenta la Ley N° 1.119 de conservación de suelos (actualmente Ley N° 9, Tomo XVII del Digesto Judicial de la Provincia).
- **Decreto N° 1.387/98.** Reglamenta la Ley N° 11, Tomo XV, referida al Régimen sobre Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos.
- **Decreto N° 1.567/09.** Instruye al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) y al Instituto Provincial del Agua a confeccionar, operar y mantener de manera conjunta y coordinada un Registro Hidrogeológico Provincial. Obliga a personas públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración o explotación minera o hidrocarburífera (gas natural o petróleo), a suministrar al MAyCDS toda la información referida a pozos productores de hidrocarburos y de aguas subterráneas, pozos inyectores, freáticos o pozos piezométricos, incluyendo la ubicación geo-referenciada de las instalaciones, datos geológicos, litológicos, hidroestratigráficos, caudales de explotación e inyección de agua, calidad del agua, perfilajes, relación entre la cañería guía de las instalaciones de extracción y/o inyección de hidrocarburos y agua en función de las formaciones acuíferas que atraviesen, condiciones constructivas y estudios técnicos de integridad/hermeticidad de las instalaciones de inyección de agua.
- **Decreto N° 1.456/11.** Reglamente la gestión Integral de los residuos Petroleros. Crea el Registro Provincial de Residuos Petroleros y el Registro Provincial de Tecnologías de Tratamiento y Operación de Residuos Petroleros. Define las características de los repositorios y recintos de residuos petroleros. Dicta criterios específicos aplicables a la remediación de sitios contaminados con residuos petroleros. Incluye Tablas de Valores admisibles para suelos afectados. Deroga el Decreto N° 993/07 y las Resoluciones MAyCDS N° 14/07 y N° 15/07.
- **Decreto N° 39/13.** Nueva normativa para los Prestadores de Consultoría Ambiental.
- **Decreto N° 91/13.** Aprueba la Reglamentación de la Ley N° 102, Tomo XVII, del Digesto Judicial de la Provincia "Ley Provincial de Hidrocarburos".

Resoluciones y Disposiciones Provinciales

- **Resolución N° 11/04.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Crea los siguientes registros:
 - a) Pasivos ambientales generados por la actividad petrolera de exploración y explotación, y actividades relacionadas o conexas.
 - b) Pozos Activos, Inactivos y Abandonados producto de la actividad petrolera.
- **Resolución N° 01/08.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Ordena a las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos, que deberán proteger el suelo con mantas orgánicas oleófilas, colocándolas en la explanación donde se ubiquen los equipos, subestructuras y accesorios, o aplicar otro sistema superior previamente autorizado por la Autoridad de Aplicación para la prevención de derrames que pudieran suceder en este tipo de operaciones.
- **Resolución N° 03/08.** Las empresas que realicen perforaciones de pozos para la extracción de petróleo y/o gas o ambos en conjunto en el ámbito de la Provincia del Chubut, deberán adoptar un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de locación seca.
- **Resolución MAyCDS N° 13/08.** Establece que las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas deberán cumplimentar lo estipulado por el Artículo 1° de la Resolución N° 01/08, debiendo presentar un Programa de Adecuación en forma mensual.
- **Resolución MAyCDS N° 32/10.** Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos. Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración, explotación, almacenamiento y transporte de hidrocarburos (gas natural o petróleo) y aquellas que realizan actividades de exploración o explotación minera, deberán

aplicar un tratamiento seguro y eficiente de las aguas grises y negras generadas en los campamentos que organicen como consecuencia de sus actividades, con sistemas sépticos adecuados, tales como plantas móviles compactas de tratamiento de efluentes o sistemas de mayor eficiencia que involucren tratamiento de nivel primario, secundario y terciario o avanzado.

- **Disposición N° 144/09.** Establece los días para el análisis de la documentación presentada por los solicitantes interesados en llevar a cabo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Disposición DGPA N° 8/03.** Crea el "Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales", el cual será llevado por la Dirección General de Protección Ambiental (DGPA), para la inscripción obligatoria de todo Laboratorio que realice algún servicio analítico ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut. Modifica al Decreto Provincial N° 2.099/77, el Decreto Provincial N° 1.402/83, el Decreto Provincial N° 1.675/93, el Decreto Provincial N° 10/95 y el Decreto Provincial N° 1.153/95.
- **Disposición DGPA N° 95/02.** Adhiere a la Resolución SAyDS N° 897/02 que incorpora la categoría Y48 al Anexo I de la Ley N° 24.051.
- **Resolución MAyCDS N° 083/12.** Con carácter previo al cierre definitivo o transferencia de actividades, implique o no un cambio de uso del suelo, la persona física o jurídica que opera el predio, deberá ejecutar una Auditoría Ambiental de Cierre, la cual deberá ser evaluada por parte de la Autoridad de Aplicación. Se entenderá por Auditoría Ambiental de Cierre aquel procedimiento por el cual un sitio se somete a un estudio o diagnóstico, por parte de un profesional inscripto en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, tendiente a identificar las condiciones ambientales al momento del cierre o cambio de titularidad del establecimiento, con el objetivo de identificar la necesidad de tareas de saneamiento, a los fines de reducir los riesgos potenciales sobre el ambiente y obtener en el caso de corresponder, la aptitud ambiental por parte de esta Autoridad de Aplicación.
- **Disposición SRyCA N° 185/12.** Establece las características que deben poseer los sitios de acopio de residuos peligrosos.

I.4 PERSONAS ENTREVISTADAS Y ENTIDADES CONSULTADAS

Para la recolección de datos se elaboró un documento de requerimientos de información que fue remitido a YPF S.A., por lo que no fue necesario realizar entrevistas. Asimismo, no se han realizado consultas directas a entidades, sino que se ha recurrido a la bibliografía existente, la cual se detalla al final del presente documento.

II. DATOS GENERALES

II.1 EMPRESA SOLICITANTE

Razón Social: YPF S.A.
Domicilio Real: Macacha Güemes 515. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Teléfono y Fax: (+54 011) 5441-0000
Página web: <http://www.ypf.com.ar>
Código Postal: C1106BKK

II.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

Nombre: YPF S.A.
Domicilio: Av. del Libertador 520. Comodoro Rivadavia - Chubut
Tel: (0297) 4151000
Fax: (0297) 4155167
Código postal: 9000

II.3 RESPONSABLE DEL INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO

Estudios y Servicios Ambientales SRL
Lavalle 1139, Piso 4 (C1048AAC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Tel/Fax: (011) 5917-6996/6997/6998/6999
Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental N° 86 - Disposición N° 306/14 - SGAYDS
Representante Técnico: Lic. Fernando Valdovino
Correo electrónico: fvaldovino@eysa.com.ar

Valdovino, Fernando

II.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

Prospección, exploración y explotación de petróleo y gas.

III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

III.A DESCRIPCIÓN GENERAL

III.A.1 Nombre del Proyecto

- Denominación: Recuperación Integral Secundaria Pampa del Castillo Norte
- Provincia: Chubut
- Departamento: Escalante
- Cuenca hidrocarburífera: Golfo San Jorge
- Yacimiento: Manantiales Behr
- Regional: Chubut

III.A.2 Naturaleza del Proyecto

El objetivo del presente proyecto es evaluar la zona Pampa del Castillo Norte del Yacimiento Manantiales Behr para permitir optimizar y completar la inyección de agua. El área de estudio se encuentra al Noroeste del Yacimiento Manantiales Behr, contenido dentro del Flanco Norte de la cuenca del Golfo San Jorge, Provincia del Chubut, Argentina.

Para cumplir dicho objetivo se realizará el montaje de un sistema nuevo de inyección de agua que constará de un satélite, un acueducto entre el satélite y la PIAS EN II, cuatro pozos inyectoros, y cuatro líneas de inyección desde el satélite hasta cada pozo.

III.A.3 Vida útil del Proyecto

Se estima que el Proyecto tendrá una vida útil de 15 años.

III.A.4 Ubicación física del Proyecto

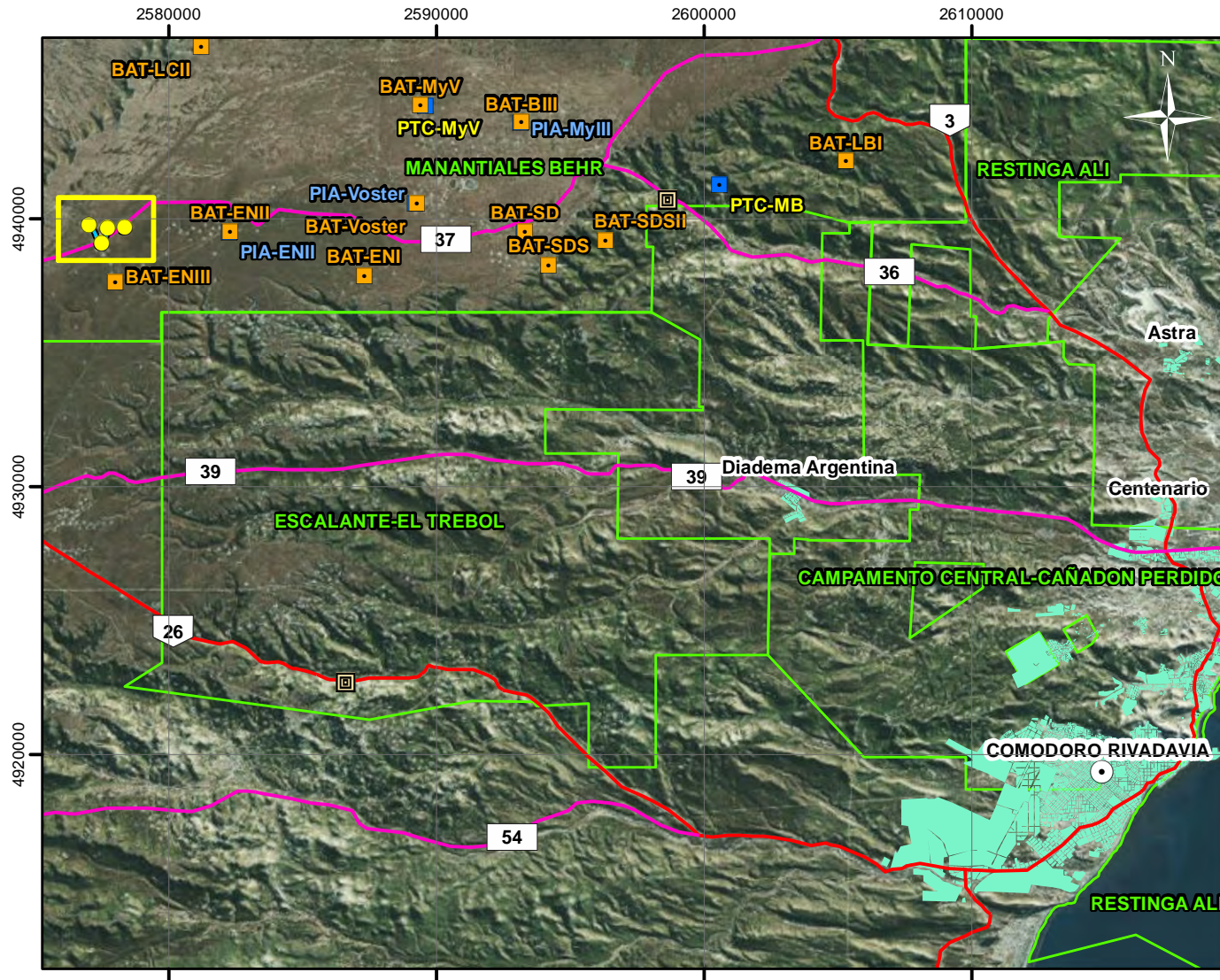
El área donde se emplaza el Proyecto está situada en la Provincia del Chubut, en el ámbito de la Cuenca del Golfo San Jorge, dentro de la Unidad de Negocio Chubut, en el Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A. Se encuentra en el Departamento de Escalante, aproximadamente 49 km al NO del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

En la Tabla III.A-1 se indican las coordenadas de ubicación de las instalaciones comprendidas en el Proyecto:

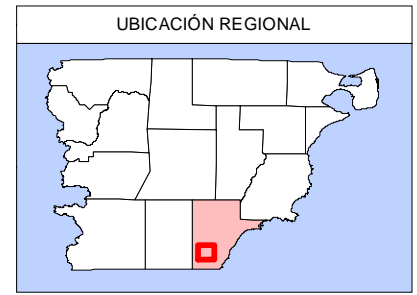
Tabla III.A-1. Ubicación geográfica de las instalaciones.

Instalación	Coordenadas Gauss Krüger Pampa del Castillo		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
	X	Y	Latitud (S)	Longitud (O)
APC-406	4.939.189	2.577.726	45° 41' 45"	68° 00' 07"
PCN-605	4.939.738	2.577.923	45° 41' 28"	67° 59' 59"
PCN-621	4.939.777	2.578.586	45° 41' 26"	67° 59' 28"
PCN-624	4.939.871	2.577.252	45° 41' 31"	67° 59' 40"
Futuro Satélite EN 3	4.939.628	2.578.317	45° 41' 31"	67° 59' 40"

A continuación se presenta el Mapa de Ubicación.



- REFERENCIAS:**
- Pozo
 - Bateria
 - Planta
 - Módulo
 - Área de proyecto
 - Área de Explotación
 - Trama urbana
- Vías de Acceso**
- Ruta Nacional
 - Ruta Provincial
 - Camino de acceso

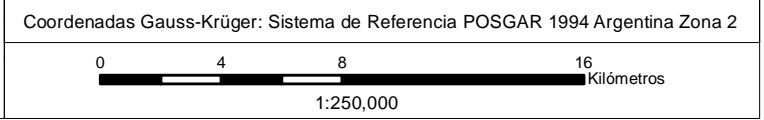


Mapa de Ubicación

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

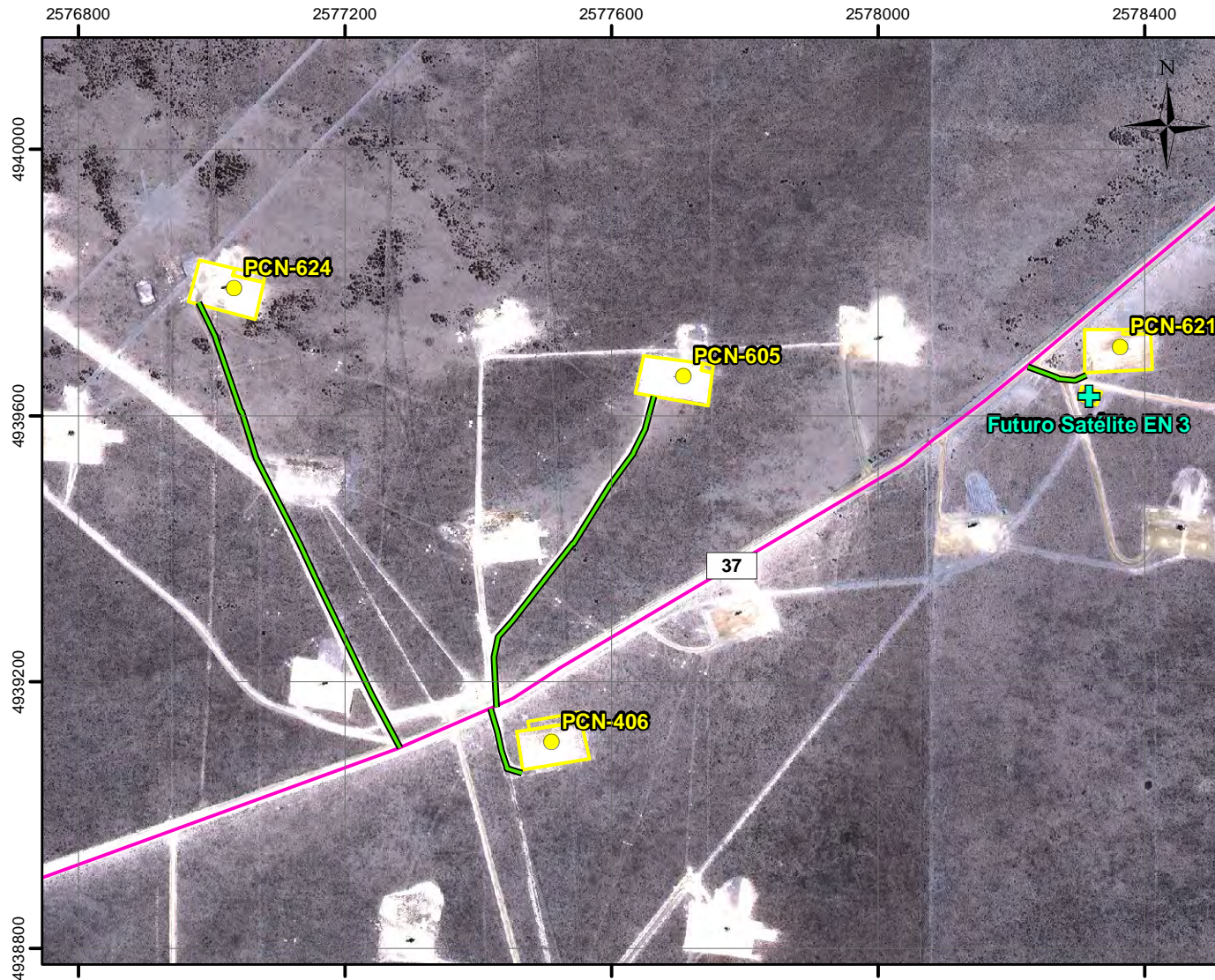


III.A.5 Vías de Acceso

Para llegar al sitio del proyecto, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Noroeste, por donde se recorren aproximadamente 20 km hasta el empalme con la Ruta Provincial N° 36. En ese punto se encuentra la dársena de acceso al Yacimiento Manantiales Behr.

Desde este sitio se recorren 18 km en sentido Oeste-Noroeste, pasando por el Módulo MB, hasta la intersección con la Ruta Provincial N° 37. A partir de allí, se deberán recorrer 23 km en dirección Oeste-Suroeste por la misma ruta hasta empalmar con la Ruta Provincial N° 26. En este punto dirigirse hacia el Norte aproximadamente 4 km, donde inicia un camino interno de yacimiento. Se deberán recorrer otros 9 km en la misma dirección, donde se encuentra el sitio del proyecto.

A continuación se presenta el Mapa de Accesibilidad.



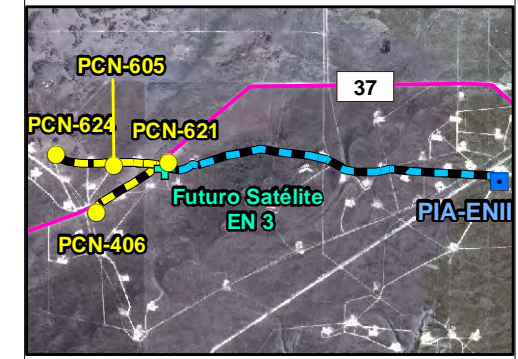
REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Locación

Vías de Acceso

- Ruta Provincial
- Camino de acceso

VISTA GENERAL



1:89,500

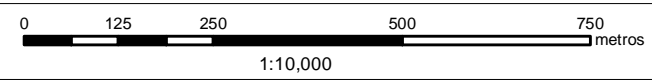
Mapa de Accesibilidad

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



ÁREA DE INFLUENCIA

Área de Influencia Directa (AID)

Se define como área de influencia directa (AID), al espacio físico que será ocupado por el proyecto durante todas sus fases (construcción; operación y mantenimiento; y eventual abandono). Esta área recibirá perturbaciones y/o modificaciones de intensidad variable sobre los diferentes componentes ambientales.

Para este proyecto se definen entonces las superficies que correspondan para:

- El Área de las locaciones de los pozos a convertir a inyectores.
- El Área de la locación del futuro satélite inyector.
- El Área de la pista del acueducto y líneas de inyección.
- El Área de los caminos de acceso.

- Cálculo del AID de las locaciones de pozos:

Las medidas de la locación dependen del equipo de perforación utilizado, en este caso al utilizar un equipo de workover Loadcraf, Modelo LCI-350, las dimensiones necesarias serán de 77 m x 68 m.

Las locaciones son existentes y deberán ser ampliadas de la siguiente forma: la del Pozo PC-621 se ampliará 246 m²; la del Pozo PCN-605, 160 m²; la del Pozo PCN-624, 470 m²; y la del Pozo APC-406 deberá ampliarse 1.120 m². La superficie total a afectar de cada pozo será de aproximadamente 5.236 m².

- Cálculo del AID locación de satélite de inyección:

Se construirá un satélite de inyección (Futuro Satélite Inyector EN 3), cuyas dimensiones serán de 20 m x 30 m. Conservativamente, se tomará la siguiente área de influencia directa para el mismo:

$$AID_s = a \times L = 20 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 600 \text{ m}^2$$

- Cálculo del AID de las pistas de acueducto y líneas de inyección:

Las líneas de inyección consideradas en el presente Proyecto incluyen un acueducto (de 4" entre la PIA EN II y el Futuro Satélite EN 3) y 4 (cuatro) líneas de inyección de 2" que conectan este último con los pozos a convertir.

Para calcular el AID de cada línea de inyección, se toma el largo de la línea por el ancho de la pista (que se estima medirá 4 m en total):

$$AID_{lc} = a \times L$$

En la siguiente tabla se presentan las AID calculadas para las diferentes líneas de inyección consideradas en el Proyecto.

Tabla III.A-2. AID de líneas de inyección

Instalación	Longitud (m)	Ancho (m)	AID (m ²)
Acueducto PIA EN II - Futuro Satélite EN 3I	4.087	4	16.348
Línea de Inyección Pozo PCN-621	103	4	412
Línea de Inyección Pozo APC-406	346	4	1.384
Línea de Inyección Pozo PCN-605	632	4	2.528
Línea de Inyección Pozo PCN-624	1.327	4	5.308

- Cálculo del AID de los caminos de acceso:

Solamente el camino al Pozo APC-406 deberá ser reacondicionado, ya que el mismo posee una re-vegetación del 100%. Para calcular el AID de dicho camino de acceso, se toma el largo del mismo por el ancho, que es de 6 m para todos los caminos:

$$\text{AIDC} = a \times L$$

En la siguiente tabla se presentan el AID calculada para el camino de acceso al pozo considerado:

Tabla III.A-3. AID de caminos de acceso

Acceso	Longitud (m)	Ancho (m)	AID (m ²)
Pozo APC-406	100	6	600

Dado que los restantes caminos se encuentran en buenas condiciones de transitabilidad y no se le deberán realizar tareas de acondicionamiento y no se considera AID para los mismos.

Área de Influencia Indirecta (All)

Se define como área de influencia indirecta (All) al espacio físico, donde los factores ambientales (biofísicos y socioeconómicos), podrían ser afectados potencialmente por una contingencia asociada a las acciones propias del proyecto.

El cálculo teórico para estimar las All de locaciones, ductos y caminos de acceso surge de una base de datos secundarios de Estudios y Servicios Ambientales SRL, en la cual se registran incidentes contingentes, ocurridos en áreas hidrocarburíferas de la Cuenca del Golfo San Jorge. Dicha base de datos empíricos ha permitido realizar cálculos para estimar el All que potencialmente podría afectarse ante una eventual contingencia. El cálculo teórico aplicará para un sector de terreno de relieve regular, con pendientes que no superen el 5% y no sean surcados por vías de escurrimiento.

Por último es importante destacar que el All contiene al AID, dado que los incidentes contingentes tienen la potencialidad de ocurrir en la instalación (locación, camino de acceso, ducto) hasta un área límite que es contemplada en el All.

A continuación se presentan los valores definidos para las All en locaciones de pozos, locación de satélite de inyección y ductos.

- All para locaciones

La siguiente figura muestra el All para locaciones que, según el cálculo teórico está representada por un círculo de 150 m de radio, desde el centro de la boca de pozo, lo cual equivale a una superficie de 70.233 m².

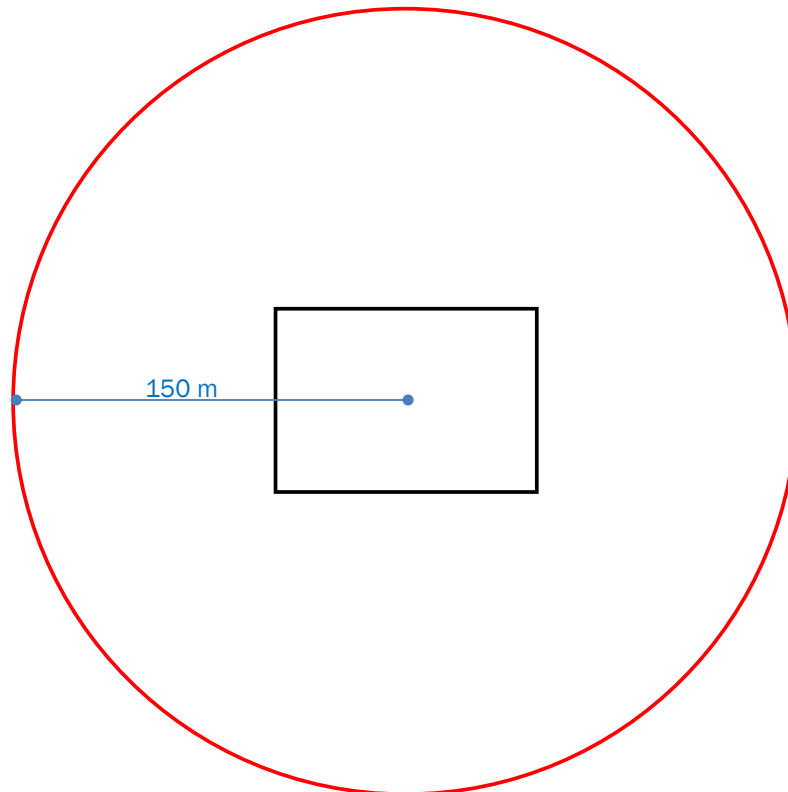


Figura III.A-1. Área de Influencia Indirecta para ubicaciones de pozos.

Como se mencionó anteriormente, este cálculo teórico aplica para sectores de terreno de relieve regular, con pendientes que no superen el 5% y no sean surcados por vías de escurrimiento, como es el caso para todas las ubicaciones consideradas en este informe.

- AII para satélite de inyección

En el caso de la ubicación del satélite de inyección, su AID es de 600 m² (20 m x 30 m). Si se toma un factor de seguridad tal que el AII sea 10 veces el valor del AID, resultará un círculo de aproximadamente 43 m de radio centrado en el satélite, como se muestra en la figura.

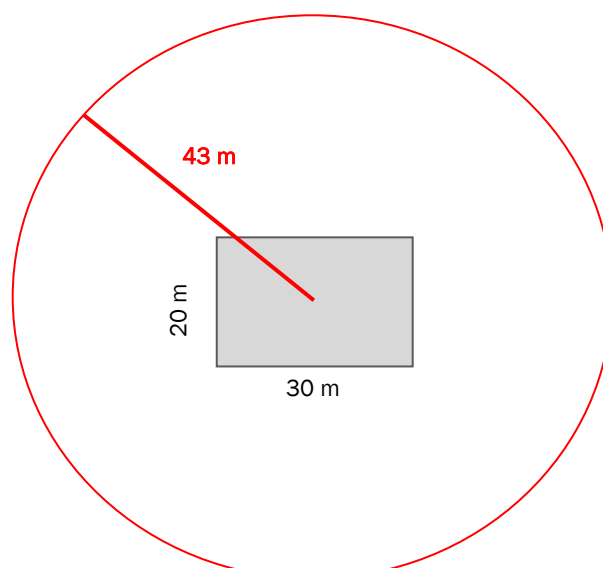


Figura III.A-2. Área de Influencia Indirecta para ubicación del satélite de inyección.

El AII será de aproximadamente 6.000 m² para el satélite de inyección a instalar.

- AII para ductos (acueducto y líneas de inyección)

De acuerdo a las estimaciones mencionadas, el área afectada por contingencia podría abarcar una superficie de 256 m², tal como se representa en la siguiente figura.

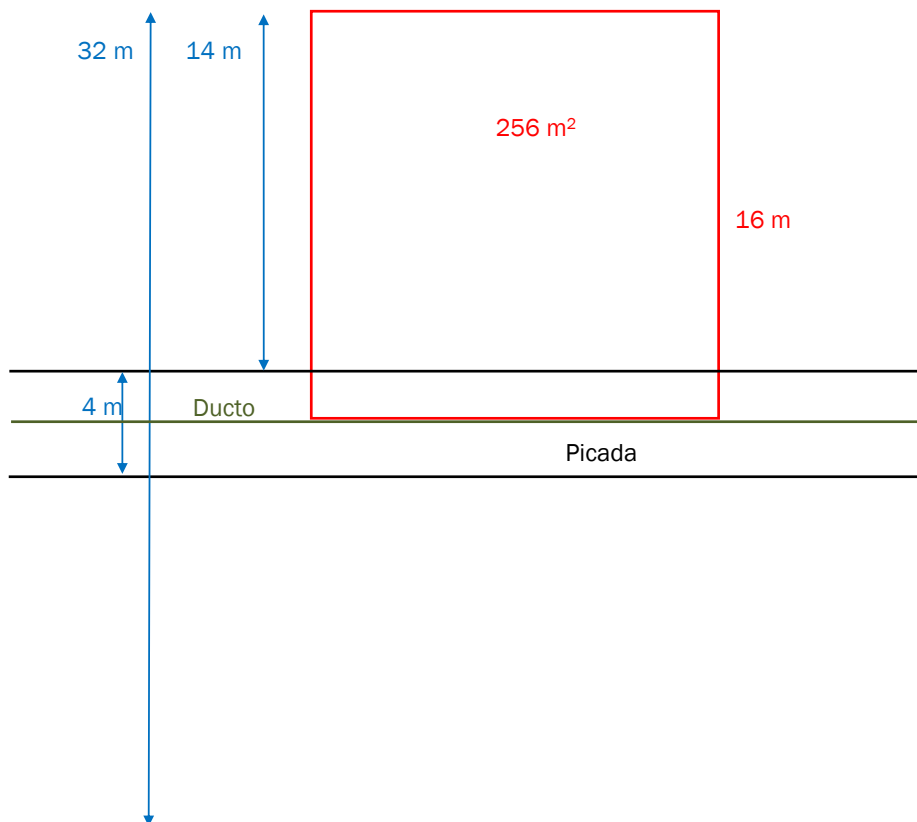


Figura III.A-3. Área de Influencia Indirecta para ductos.

Tomando como inicio del área afectada el eje meridiano de la picada donde se emplaza el ducto, la afectación puede cubrir 16 m hacia uno u otro lado del mismo, dando un ancho de afectación potencial de 32 m. Del cociente entre el ancho de afectación potencial y el ancho de picada (32/4) se obtiene un coeficiente numérico (8), que en lo sucesivo se asumirá como constante para cualquier ancho de picada.

Para el cálculo de la superficie del AII para ductos se utilizó la siguiente fórmula:

$$AII = A \times L \times 8$$

Dónde:

A: es el ancho de picada máximo permitido (4 m).

L: longitud total de la instalación (m).

El coeficiente de 8 permite considerar un espacio de seguridad en torno a la pista/picada de 2,5 veces el ancho de la misma a cada lado.

Tabla III.A-4. Cálculo de AII correspondiente a ductos.

Instalación	Dimensiones Picada (m)		Coeficiente de seguridad	AII (m ²)
	Longitud	Ancho		
Acueducto PIA EN II - Futuro Satélite EN 3	4.087	4	8	130.784
Línea de Inyección Pozo PCN-621	103	4	8	3.296

Instalación	Dimensiones Picada (m)		Coeficiente de seguridad	All (m ²)
	Longitud	Ancho		
Línea de Inyección Pozo APC-406	346	4	8	11.072
Línea de Inyección Pozo PCN-605	632	4	8	20.224
Línea de Inyección Pozo PCN-624	1.327	4	8	42.464

- Calculo de All para caminos de acceso

De acuerdo a las estimaciones mencionadas, el área afectada por contingencia podría abarcar una superficie de 225 m², tal como se presenta en la siguiente figura.

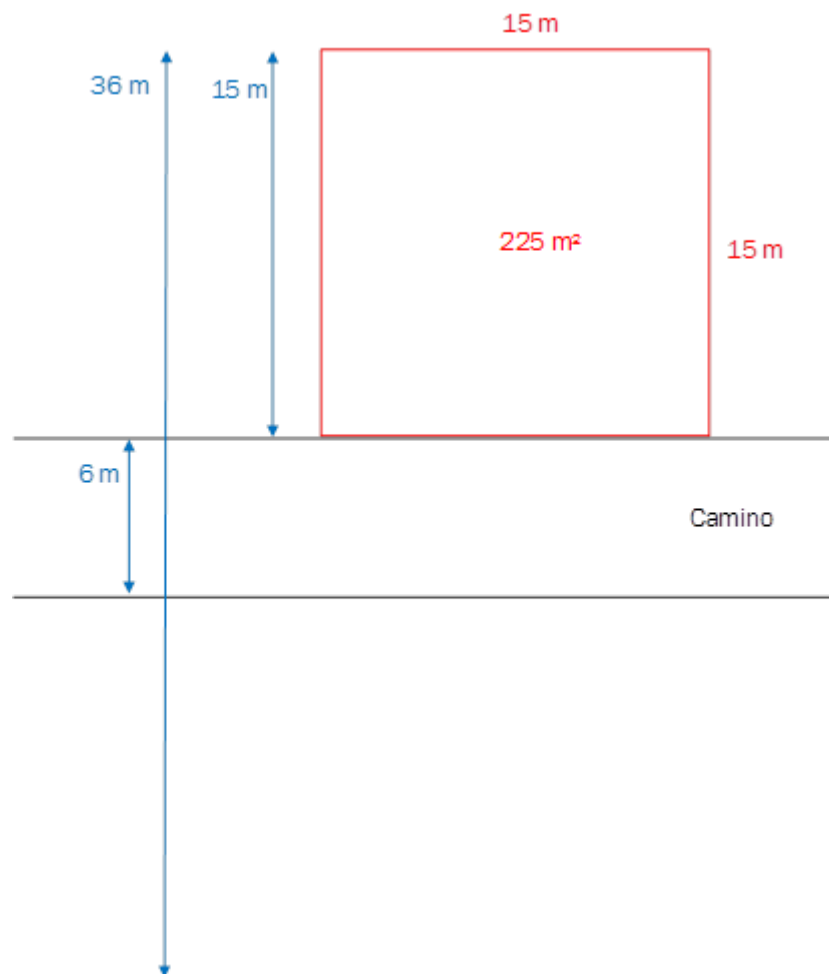


Figura III.A-4. Área de Influencia Indirecta para camino de acceso.

Tomando como inicio del área afectada al borde exterior del camino, la afectación puede cubrir 15 m hacia uno u otro lado del camino, dando un ancho de afectación potencial de 36 m. Del cociente entre el ancho de afectación potencial y el ancho del camino de acceso (36/6) se obtiene un coeficiente numérico (6), que en lo sucesivo se asumirá como constante para cualquier ancho de camino.

Vale destacar que este dimensionamiento del All contempla la zona de afectación por emisiones gaseosas y sonoras de los vehículos y maquinarias que suelen circular por los caminos de yacimientos.

Se considera que el All de cada acceso queda contenida en el All de las locaciones, de las líneas de inyección o del acueducto.

Sitio para el emplazamiento del Proyecto

Los reservorios para recuperación secundaria, y la ubicación de los futuros Pozos Inyectores APC-406, PCN-605, PCN-621 y PCN-624, fueron seleccionados considerando la continuidad areal, las posiciones relativas de los pozos existentes y su estado actual.

Los pozos inyectores se emplazarán en locaciones existentes, el tendido del acueducto y líneas de inyección se realizará sobre vías ya existentes y la locación del futuro satélite de inyección será construida a un lado de un camino existente. Se tenderán 4.087 m de cañería nueva de ERFV de 4" #2000 de diámetro, a los fines de comunicar la PIA EN II con el futuro Satélite de Inyección EN 3.

Las líneas de inyección desde el Satélite EN 3 a pozos se realizarán en ERFV de 2" #2000, totalizando 2.408 m.

Asimismo, el acceso a las locaciones se realizará por caminos existentes, y en buen estado de transitable para el ingreso del equipo de Workover, solamente se deberá reacondicionar 100 m del camino de acceso al Pozo APC-406. El nuevo satélite se instalará a un lado de un camino existente.

III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio

El área donde se ejecutará el Proyecto es una zona de exploración/explotación de hidrocarburos y ganadería ovina extensiva. El Yacimiento Manantiales Behr limita:

- Al Norte con el Yacimiento Colhué Huapi, operado por Colhué Huapi.
- Al Oeste con el Yacimiento Cerro Tortuga - Las Flores, operado por Pan American Energy.
- Al Sudoeste con el Yacimiento Anticlinal Grande - Cerro Dragón, operado por Pan American Energy y con el Yacimiento Pampa del Castillo - La Guitarra, operado por Sipetrol.
- Al Sur-Sudoeste con el Yacimiento Escalante, operado por YPF S.A. y el Yacimiento Diadema, operado por CAPSA.
- Al Sudeste con el Yacimiento Cañadón Perdido, operado por YPF S.A.
- Al Este con los Yacimientos Restinga Alí y Cañadón Pilar, operados por YPF S.A. y Río Alto, respectivamente.

III.A.7 Situación legal del predio

El predio en el cual se desarrollará el Proyecto corresponde por un lado al superficiario Vicente Federico (zona donde se ubican el futuro Satélite EN 3 y el Pozo PCN-621), y por otro lado al superficiario Suc. Angel Gastaldi Damaso (zona donde se encuentran los Pozos APC-406; PCN-605 y PCN-624). Consecuentemente, se ha gestionado el correspondiente SPOF N° 5947 para el montaje del acueducto y el nuevo satélite.

En cuanto a las locaciones de los futuros pozos inyectores no se requiere notificación alguna, dado que el Proyecto contempla las conversiones de pozos existentes antes del inicio de este proyecto.

III.A.8 Requerimientos de mano de obra para en las diferentes etapas del Proyecto

La construcción del Sistema de Inyección, Acueducto y Líneas de Inyección, será realizada a través de un contratista local con experiencia en este tipo de obra. Las tareas serán realizadas por personal especializado en las disciplinas de construcción civil (para ejecución de zanjeo, bases de hormigón, cerco perimetral), montaje mecánico, montaje y conexión de cañerías prefabricadas.

En la etapa de construcción, estarán trabajando aproximadamente:

- 1 Jefe de Obra
- 1 Supervisor de Piping
- 1 Supervisor Civil
- 1 Técnico de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente
- 1 Oficiales Cañista (solo cuadros de operación)
- 1 Amoladores (solo cuadros de operación)
- 1 Oficiales Soldadores (solo cuadros de operación)
- 1 Ayudantes Cañerías (solo cuadros de operación)
- 1 Oficial Albañil (solo cuadros de operación)
- 3 Ayudantes Civiles (solo cuadros de operación)
- 1 Oficial Herrería (solo cuadros de operación)
- 3 Ayudantes Herrería (solo cuadros de operación)
- 2 oficiales Roscadores
- 4 Ayudante Roscadores
- 1 Chofer
- 2 Choferes de Transporte de Material
- 4 Ayudantes de Tareas Generales
- 3 Vigilancia

Por otro lado YPF S.A. contará con un inspector de obra, que ejercerá tareas de inspección y control, emisión de permisos de trabajo, trabajos en caliente, trabajos en espacios confinados, trabajos eléctricos, etc. Además ejercerá la supervisión de aspectos de Seguridad, Medio Ambiente, aplicando el sistema e-Sopry (Observaciones Preventivas de Seguridad), y realizando la Identificación de Riesgos.

En la etapa de Operación, la supervisión de la instalación dependerá de un jefe de Zona, quien será asistido por un Supervisor de Producción. Su incumbencia es la operación y control del Ducto.

III.B ETAPA DE PREPARACIÓN DE LOS SITIOS Y CONSTRUCCIÓN

En este apartado se presentan las acciones de obra y se aporta información relacionada con las diferentes actividades inherentes al proyecto, contemplando las siguientes obras a realizar.

- Ampliación/Adecuación de las locaciones de los pozos y construcción de locación para el satélite de inyección.
- Montaje de satélite inyector y equipos conexos.
- Conversión de los pozos hidrocarburíferos a inyectores.
- Montaje del acueducto y líneas de inyección.

Ampliación/Adecuación de locaciones de pozos y construcción de locación para emplazamiento de satélite de inyección

Previo al ingreso del equipo para realizar la conversión de los pozos a inyectores, se implementarán tareas de acondicionamiento de las locaciones, de nivelación, compactación y enripiado en caso de ser necesario.

Tabla III.B-1. Superficie requerida a ampliar de locaciones existentes.

Locación	Dimensiones actuales (m)	Requiere ampliación	Superficie a ampliar	Cobertura vegetal circundante (%)
Pozo PC-621	101 x 63*	Si	6 m x 41 m (246 m ²)	5%
Pozo PCN-605	58 x 110*	Si	10 m x 16 m (160 m ²)	10%
Pozo PCN-624	63 x 100*	Si	10 m x 47 m (470 m ²)	10%
Pozo APC-406	57 x 100	Si	14 m x 80 m (1.120 m ²)	20%

*Estás dimensiones incluyen sector de martillo, el cual es equivalente al sector de la superficie a ampliar propuesta.

Para la construcción del sitio destinado para el montaje del satélite, se considerará efectuar el menor movimiento de suelo posible, respetando los drenajes naturales del terreno.

La superficie de la locación del futuro Satélite de Inyección será de 600 m² (20 m x 30 m). Se construirán bases de hormigón para la instalación de los equipos y se nivelará y enripará el sitio.

Antes de llevar a cabo los movimientos de suelo se requiere el desmatado o desbroce de las superficies a intervenir y su posterior nivelación. El suelo y material orgánico extraído se acumulará en montículos identificados en uno de los laterales de la locación (al Norte o al Este), para ser utilizados en trabajos de revegetación.

A continuación se presenta un resumen de la superficie que será necesario desbrozar y de los movimientos de suelos requeridos para la construcción de la futura locación.

Tabla III.B-2. Superficie a desbrozar y movimiento de suelo requerido para la locación del futuro Satélite.

Instalación	Área Locación (m ²)	Cobertura Vegetal	Desbroce (m ²)	Movimiento de suelos (m ³)
Futuro Satélite EN 3	600	10%	60	90

Montaje de satélite inyector y equipos conexos

Una vez construida cada locación se procederá a las siguientes tareas, según procedimientos vigentes por YPF S.A.:

- Construcción de base de hormigón para satélites.
- Montaje del Satélite.
- Montaje de columna de iluminación.
- Limpieza final de toda la instalación, incluyendo el terreno de locación y alrededores, y los elementos montados.

Conversión de pozos

El estado de los pozos que se proyecta convertir es el siguiente:

Tabla III.B-3. Esquema y estado de los pozos.

Pozo	Esquema actual de los Pozos			Estado Actual
	Profundidad Final (mbbp)	Base Fm. Patagonia (mbbp)	Profundidad cañería guía (mbbp)	
Pozo PC-621	2.650	402	429,30	EE
Pozo PCN-605	2.730	400	410,89	EEP
Pozo PCN-624	2.670	361	427,60	EEP
Pozo APC-406	2.671	385	430,71	RG

En Anexos se adjunta el Informe de Conversión y los Legajos de los Pozos.

Para las mencionadas tareas se utilizará el equipo de workover Loadcraf, Modelo LCI-350, cuyas medidas de locación necesarias son 77 m x 68 m.

Tareas

En la conversión, se baja al pozo una instalación selectiva con packers y mandriles. El programa de intervención propuesto es el siguiente:

- **APC-406:**

1. Montar equipo de acuerdo a los procedimientos.
2. Verificar si fue recuperada la instalación de producción.
3. Calibrar desde BP hasta 2.665 mbbp. Se rotarán 2 tapones (a 2.315 m y 2.320 m).
4. Probar hermeticidad de casing desde 1.660 m hasta BP, siguiendo el procedimiento descrito en este informe.
5. Cementar el intervalo 2.131 - 2.134 m.
6. Probar hermeticidad de intervalo cementado de acuerdo a los procedimientos.
7. Registrar perfil de corrosión y cemento desde 2.660 m hasta BP.
8. Fijar tapón a 2.635 m y probar hermeticidad según procedimientos.
9. Realizar los siguientes punzados / repunzados:

Tabla III.B-4.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Esp. (m)	Dens. (TPP)	Carga (gr.)	Fase	Comentarios
2.593,5	2.600,0	6,5	2	32	180°	Re-pzdo / ampliación. Prueba de admisión
2.429,0	2.435,5	6,5	2	32	180°	Re-pzdo / ampliación. Prueba de admisión
2.124,0	2.128,0	4	4	32	90°	Punzado nuevo. Prueba de admisión.

10. Realizar prueba de admisión a los intervalos siguientes, con las presiones que se detallan en la tabla y en el tiempo requerido. Debe verificarse limpieza de las piletas. Romper formación de los intervalos antes de la prueba de admisión.

Tabla III.B-5.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Presión (PSI)			Duración
2.593,5	2.600,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.429,0	2.435,5	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.124,0	2.128,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.

NOTA: De acuerdo a los resultados de las pruebas de admisión, se podría solicitar la acidificación de algún intervalo.

11. Bajar Instalación de inyección a diseñar por Ing. de Reservorios MB, probando hermeticidad de tubing.
12. Probar hermeticidad de tubing desde BHD con 2200 PSI durante 30 min, registrando en carta, siguiendo los procedimientos.
13. Completar instalación en superficie (PAG + válvula maestra 2 7/8").
14. Realizar Neutrón-CCL y Correlar con Perfil de Inducción y Cuplas de Casing.
15. Circular pozo con bactericida de acuerdo a los procedimientos.
16. Con prueba de hermeticidad por directa positiva (punto 12), fijar instalación final de inyección.
17. Realizar prueba de hermeticidad de tubing desde BHD con 2200 PSI durante 2 horas con registro en carta, siguiendo los procedimientos descriptos en este informe.
18. Realizar prueba de hermeticidad de entreaño con 500 PSI durante 30 min con registro en carta, siguiendo los procedimientos.
19. Con pruebas de hermeticidad positivas (puntos 17 y 18), realizar movimiento de válvula y calibrar según caudal determinado por Ing. de Reservorios MB.

20. Realizar tránsito de fluido con equipo de Wire Line.
21. Retirar equipo y montar instalación de superficie, de acuerdo a los procedimientos.

• **PCN-605:**

1. Montar equipo de acuerdo a los procedimientos.
2. Sacar instalación de producción.
3. Calibrar desde BP hasta tapón a 2.670 mbbp (NO ROTAR TAPÓN).
4. Probar hermeticidad de casing desde 1.680 m hasta BP, siguiendo el procedimiento descrito en este informe.
5. Registrar perfil de corrosión y cemento desde 2.660 m hasta BP.
6. Realizar los siguientes repunzados:

Tabla III.B-6.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Esp. (m)	Dens. (TPP)	Carga (gr.)	Fase	Comentarios
2.401,5	2.404,5	3,0	2	32	180°	Re-pzdo. Pba de admisión
2.095,0	2.097,0	2,0	2	32	180°	Re-pzdo. Pba de admisión

7. Fijar tapón N en 2.520 m y probar de acuerdo a los procedimientos.
8. Realizar prueba de admisión a los intervalos siguientes, con las presiones que se detallan en la tabla y en el tiempo requerido. Debe verificarse limpieza de las piletas. Romper formación de los intervalos antes de la prueba de admisión.

Tabla III.B-7.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Presión (PSI)			Duración
2.456,0	2.460,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.401,5	2.404,5	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.252,0	2.255,5	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.095,0	2.097,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
1.813,0	1.816,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.

NOTA: De acuerdo a los resultados de las pruebas de admisión, se podría solicitar la acidificación de algún intervalo.

9. Bajar Instalación de inyección a diseñar por Ing. de Reservorios MB, probando hermeticidad de tubing.
10. Probar hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 30 min, registrando en carta, siguiendo los procedimientos.
11. Completar instalación en superficie (PAG + válvula maestra 2 7/8").
12. Realizar Neutrón-CCL y Correlar con Perfil de Inducción y Cuplas de Casing.
13. Circular pozo con bactericida de acuerdo a los procedimientos.
14. Con prueba de hermeticidad por directa positiva (punto 10), fijar instalación final de inyección.
15. Realizar prueba de hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 2 horas con registro en carta, siguiendo los procedimientos descritos en este informe.
16. Realizar prueba de hermeticidad de entreaño con 500 PSI durante 30 min con registro en carta, siguiendo los procedimientos.
17. Con pruebas de hermeticidad positivas (puntos 15 y 16), realizar movimiento de válvula y calibrar según caudal determinado por Ing. de Reservorios MB.
18. Realizar tránsito de fluido con equipo de Wire Line.
19. Retirar equipo y montar instalación de superficie, de acuerdo a los procedimientos.

• **PCN-621**

1. Montar equipo de acuerdo a los procedimientos.
2. Sacar instalación de producción.
3. Calibrar desde BP hasta 2.550 mbbp.
4. Probar hermeticidad de casing desde 2.130 m hasta BP, siguiendo el procedimiento descrito en este informe.
5. Cementar el intervalo 2.201 - 2.202,5 m.
6. Probar hermeticidad del intervalo cementado según procedimientos.
7. Registrar perfil de corrosión y cemento desde 2.550 m hasta BP.
8. Realizar los siguientes repunzados:

Tabla III.B-8.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Esp. (m)	Dens. (TPP)	Carga (gr.)	Fase	Comentarios
2.448,5	2.451,0	2,5	2	32	180°	Re-pzdo / Ampliación. Pba. de admisión
2.205,0	2.207,0	2,0	2	32	180°	Re-pzdo. Pba. de admisión

9. Realizar prueba de admisión a los intervalos siguientes, con las presiones que se detallan en la tabla y en el tiempo requerido. Debe verificarse limpieza de las piletas. Romper formación de los intervalos antes de la prueba de admisión.

Tabla III.B-9.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Presión (PSI)			Duración
2.448,5	2.451,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.205,0	2.207,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.

NOTA: De acuerdo a los resultados de las pruebas de admisión, se podría solicitar la acidificación de algún intervalo.

10. Bajar Instalación de inyección a diseñar por Ing. de Reservorios MB, probando hermeticidad de tubing.
11. Probar hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 30 min, registrando en carta, siguiendo los procedimientos.
12. Completar instalación en superficie (PAG + válvula maestra 2 7/8").
13. Realizar Neutrón-CCL y Correlar con Perfil de Inducción y Cuplas de Casing.
14. Circular pozo con bactericida de acuerdo a los procedimientos.
15. Con prueba de hermeticidad por directa positiva (punto 11), fijar instalación final de inyección.
16. Realizar prueba de hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 2 horas con registro en carta, siguiendo los procedimientos descritos en este informe.
17. Realizar prueba de hermeticidad de entreaño con 500 PSI durante 30 min con registro en carta, siguiendo los procedimientos.
18. Con pruebas de hermeticidad positivas (puntos 16 y 17), realizar movimiento de válvula y calibrar según caudal determinado por Ing. de Reservorios MB.
19. Realizar tránsito de fluido con equipo de Wire Line.
20. Retirar equipo y montar instalación de superficie, de acuerdo a procedimientos.

• **PCN-624**

1. Montar equipo de acuerdo a los procedimientos.
2. Sacar instalación de producción.
3. Calibrar desde BP hasta tapón a 2.650 mbbp.
4. Probar hermeticidad de casing desde 1.940 m hasta BP, siguiendo el procedimiento descrito en este informe.

5. Registrar perfil de corrosión y cemento desde 2.650 m hasta BP.
6. Realizar los siguientes repunzados:

Tabla III.B-10.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	Esp. (m)	Dens. (TPP)	Carga (gr.)	Fase	Comentarios
2.600,0	2.602,0	2,0	2	32	180°	Re-pzdo. Pba. de admisión
2.291,5	2.295,5	4,0	2	32	180°	Re-pzdo. Pba. de admisión
1.957,5	1.964,0	6,5	2	32	180°	Re-pzdo / Ampliación. Prueba de admisión

7. Fijar tapón N en 2.630 m y probar hermeticidad, de acuerdo a los procedimientos.
8. Realizar prueba de admisión a los intervalos siguientes, con las presiones que se detallan en la tabla y en el tiempo requerido. Debe verificarse limpieza de las piletas. Romper formación de los intervalos antes de la prueba de admisión.

Tabla III.B-11.

Tope (mbbp)	Base (mbbp)	PRESION (PSI)			DURACIÓN
		1.400	1.500	1.600	
2.590,0	2.602,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.485,0	2.492,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
2.291,5	2.295,5	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.
1.957,5	1.964,0	1.400	1.500	1.600	20 min estabilizado por cada presión.

NOTA: De acuerdo a los resultados de las pruebas de admisión, se podría solicitar la acidificación de algún intervalo.

9. Bajar Instalación de inyección a diseñar por Ing. de Reservorios MB, probando hermeticidad de tubing.
10. Probar hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 30 min, registrando en carta, siguiendo los procedimientos.
11. Completar instalación en superficie (PAG + válvula maestra 2 7/8").
12. Realizar Neutrón-CCL y Correlar con Perfil de Inducción y Cuplas de Casing.
13. Circular pozo con bactericida de acuerdo a los procedimientos.
14. Con prueba de hermeticidad por directa positiva (punto 10), fijar instalación final de inyección.
15. Realizar prueba de hermeticidad de tubing desde BHD con 2.200 PSI durante 2 horas con registro en carta, siguiendo los procedimientos descriptos en este informe.
16. Realizar prueba de hermeticidad de entreaño con 500 PSI durante 30 min con registro en carta, siguiendo los procedimientos.
17. Con pruebas de hermeticidad positivas (puntos 15 y 16), realizar movimiento de válvula y calibrar según caudal determinado por Ing. de Reservorios MB.
18. Realizar tránsito de fluido con equipo de Wire Line.
19. Retirar equipo y montar instalación de superficie, de acuerdo a procedimientos.

Protección del Acuífero

Para garantizar la protección de la Formación Patagonia se llevará adelante la siguiente práctica (recomendada por el IAPG en el documento *Práctica Recomendada para Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectoras PR IAPG - SS - 02 - 2010 - 01*):

Primera barrera: tubing y empaquetador superior.

El packer superior quedará situado por arriba de todos los punzados abiertos.

Segunda barrera: cañería de aislación (casing).

Se registrarán perfiles de corrosión y se realizarán pruebas de hermeticidad de casing.

Tercera barrera: cañería de aislación (guía).

Todos los pozos a convertir a inyectores cuentan con cañería guía aislando la Base del Acuífero (Fm. Patagonia). Con la realización de la Prueba hidráulica se comprobará que la misma se encuentra en condiciones.

En todas las conversiones se realizará una prueba de hermeticidad al casing desde el punzado superior hasta boca de pozo. Esto con el objetivo de verificar su integridad y poder asegurar la protección de la Formación Patagonia. El resultado negativo de esta prueba llevará a la búsqueda del intervalo con problema y la cementación de la respectiva rotura con la prueba de hermeticidad de dicho cemento. Adicionalmente, está previsto registrar perfiles de cementación y corrosión, que permitirán conocer el estado del casing desde el fondo del pozo.

Prueba de hermeticidad de Casing

1. Armar conjunto de tapón y packer de 5 ½".
2. Profundizar hasta la profundidad requerida (inmediatamente por encima del intervalo superior).
3. Fijar tapón recuperable en la profundidad definida en el paso 2 y probar hermeticidad con 1.200 psi.
4. Librar packer e incrementar presión por entre-columna a 500 psi.
5. Monitorear durante 30 minutos, registrando en carta.
6. Si la presión se mantiene en este lapso de tiempo, profundizar packer + pescador, librar tapón y sacar herramienta a superficie. Se da por finalizada la prueba.
7. Si la prueba da negativa (la presión no se mantiene durante los 30 minutos):
 - a) Mover tapón y packer y probar con 500 psi por tramos, para acotar el intervalo del casing que genera la pérdida de presión.
 - b) Una vez detectados tope y base de la rotura, cementar la misma.
 - c) Probar hermeticidad del cemento por presión y vaciado.
 - d) Dar por finalizada la prueba únicamente cuando sea positiva la prueba de hermeticidad del cemento (punto c).
 - e) Correr perfil de corrosión y cemento del casing, desde el fondo hasta boca de pozo.

Para garantizar la admisión requerida por capa, la instalación de inyección será de tipo selectiva, es decir, constará de packers y mandriles.

Se realizará la prueba de hermeticidad de la instalación (desde packer superior), de acuerdo al siguiente procedimiento.

Programa de prueba de hermeticidad de Instalación Selectiva (desde Packer Superior)

1. Fijar instalación de inyección.
2. Incrementar presión por anular hasta 500 psi, teniendo en cuenta:
 - a) Verificar líneas y válvula de manifold.
 - b) Medir pileta.
 - c) Poner bomba de ahogue en funcionamiento, con marcha lenta recircular fluido y purgar línea.
 - d) Parar bomba.
 - e) Operar manifold. Verificar apertura de válvula de espacio anular.
 - f) Acoplar bomba, en forma lenta hasta llenar espacio anular.
 - g) Detener bombeo.
 - h) Operar BOP. Cerrar válvula de cierre parcial.
 - i) Poner bomba en marcha lenta. Presurizar hasta alcanzar 500 psi.
 - j) Detener bomba.
 - k) Observar y registrar presión en carta durante 30 minutos.
3. Si la presión se mantiene en el tiempo requerido (30 minutos), dar por finalizada la prueba.

- En caso contrario, recuperar la instalación desde On-Off y bajar nuevo packer y sarta de tubing para completar el diseño de inyección. Repetir procedimiento hasta lograr prueba de hermeticidad positiva.

Instalación de acueducto y líneas de inyección

El conjunto de tareas realizadas para el montaje del acueducto y de las 4 (cuatro) líneas de inyección se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. denominado **ED(EP)-L-11.00 Ductos**.

Tabla III.B-12. Ubicación de ductos a instalar.

Instalación		Longitud (m)	Coordenadas			
			Geográficas (WGS 84)		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
			Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Acueducto	Inicio	4.087	45° 36' 54"	68° 00' 25"	4.948.189	2.577.455
	Fin		45° 41' 31"	67° 59' 40"	4.939.628	2.578.317
Línea de Inyección Satélite Pozo APC-406	Inicio	346	45° 41' 45"	68° 00' 07"	4.939.628	2.578.317
	Fin		45° 41' 45"	68° 00' 07"	4.939.189	2.577.725
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-605	Inicio	632	45° 41' 28"	67° 59' 59"	4.939.628	2.578.317
	Fin		45° 41' 28"	67° 59' 59"	4.939.737	2.577.923
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-621	Inicio	103	45° 41' 26"	67° 59' 28"	4.939.628	2.578.317
	Fin		45° 41' 26"	67° 59' 28"	4.939.776	2.578.586
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-624	Inicio	1.327	45° 41' 31"	67° 59' 40"	4.939.628	2.578.317
	Fin		45° 41' 24"	68° 00' 30"	4.939.870	2.577.251

La cañería a utilizar para el acueducto es de ERFV de 4" de diámetro; mientras que la que se utilizará para las líneas de inyección es de ERFV de 2" de diámetro. Todos los ductos tienen unión roscada.

- Apertura de pista

Se denomina apertura de pista a la limpieza y preparación del terreno, necesarias para poder comenzar con el zanjeo y posterior montaje de ductos y cañerías. Como parte de esta tarea se realiza, en los casos necesarios, la remoción del suelo superficial (desbroce), limpieza y nivelación de la pista. Considerando la magnitud del presente proyecto se ha puesto especial cuidado en programar, siempre que fuera posible, el tendido de cañerías paralelamente a picadas o caminos existentes, evitando la apertura de nuevas picadas, con la consecuente alteración de la cobertura vegetal que ello implica.

- Apertura de zanja

Las zanjas tendrán un ancho de 0,6 m y la profundidad de la excavación a lo largo de todo el trazado, se realizará de forma tal que el caño quede soterrado. Para los ductos considerados en este informe la profundidad de zanja será de 1,08 m.

Cuando la limpieza, nivelaciones o zanjeos deban llevarse a cabo en terrenos con cañerías preexistentes (activas o inactivas) que crucen o sean paralelas al ducto a instalar, se localizará y marcará la línea de las cañerías (cateos con excavaciones manuales o con detectores portátiles de cañerías).

El suelo extraído será acumulado a una distancia mínima de 0,30 m del borde de la zanja, previendo el espacio para descargar la cañería y el drenaje pluvial adecuado.

- Tendido de cañería

El tendido del acueducto y líneas de inyección deberá seguir la E.D. **AB-IYO-ED-09-226-01**, así como las recomendaciones del fabricante.

Para el montaje de la cañería se realizará la limpieza del fondo de la zanja retirando todo elemento u objeto extraño (principalmente piedras con aristas vivas) y se instalará el acolchonado o cama en el fondo de la zanja, utilizando material del mismo zanjeo, previamente tamizado cuando fuere necesario. Este acolchonado se colocará hasta un espesor de 200 mm sobre el fondo de la zanja.

En la siguiente tabla se indican las cantidades de suelo previstas para el acolchonado.

Tabla III.B-13. Volumen de suelo requerido para el acolchonado o cama (estimado)

Instalación	Longitud (m)	Altura capa (m)	Ancho (m)	Volumen de suelo (m³)
Acueducto	4.087	0,20	0,60	490
Línea de Inyección Satélite Pozo APC-406	346	0,20	0,60	42
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-605	632	0,20	0,60	76
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-621	103	0,20	0,60	12
Línea de Inyección Satélite Pozo PCN-624	1.327	0,20	0,60	15

Luego se procederá a bajar la cañería hasta el fondo de la zanja, debiendo quedar en forma zigzagueante, libre de tensiones y evitando cualquier tipo de roces.

- Prueba hidráulica

Tiene por objeto comprobar la integridad estructural de la cañería y detectar eventuales defectos. Al realizarse la prueba, la presión deberá mantenerse sin fugas durante un tiempo (a definir por la inspección), nunca inferior a 12 hs. para la prueba de resistencia y 24 hs. para la de hermeticidad, contados a partir de la finalización del llenado y presurizado de la cañería.

Para realizar las pruebas se utilizará agua de purga, que será extraída de la Planta EN II. Al finalizar las pruebas, el agua será enviada al lugar del cual fue extraída. La presión de prueba es de 60 kg/cm² con un tiempo de prueba mínimo de 4 hs. y máximo de 24 hs.

La prueba hidrostática, se realizará en tramos de 800 m a 1.200 m aproximadamente, de acuerdo a las posibilidades del tramo. Se requerirá un volumen de 40 m³ para el total de los metros de cañería a utilizar, incluyendo el acueducto y las 4 líneas de inyección.

Durante el proceso de vaciado se tomarán las precauciones necesarias y se realizará el cálculo correspondiente con el fin de asegurar que existan los venteos adecuados a lo largo de la línea para permitir la entrada de aire, a medida que el agua de la prueba va siendo desalojada del ducto.

- Tapado de zanja

La operación de tapar o llenar la zanja se realizará inmediatamente después de bajar la tubería, mediante la utilización de métodos y equipos adecuados para prevenir cualquier daño a la misma. Las operaciones de tapada empezarán lo antes posible después de la bajada, para así anclar la cañería.

Se aportará material fino (suelo excavado, tamizado a través de zarandas) hasta sobrepasar el caño en 0,15 m y se finalizará la misma cuidando que el material de tapada no contenga piedras de volumen importante y, en especial, separando el suelo fértil para ser colocado al final de la tapada. Se controlará que la tapada mínima sea de 1 m (medida desde el lomo de la cañería hasta el nivel del terreno

natural emparejado). Si bien se efectuará una recomposición final de obra, se mantendrá en todo momento la libre circulación de aguas respetando las pendientes naturales y la limpieza de drenajes efímeros.

No se requerirá de la extracción de áridos, ya que se utilizará el mismo suelo obtenido del zanjeo mediante tamizado con zaranda. En la imagen se presenta un esquema con las especificaciones de la zanja:

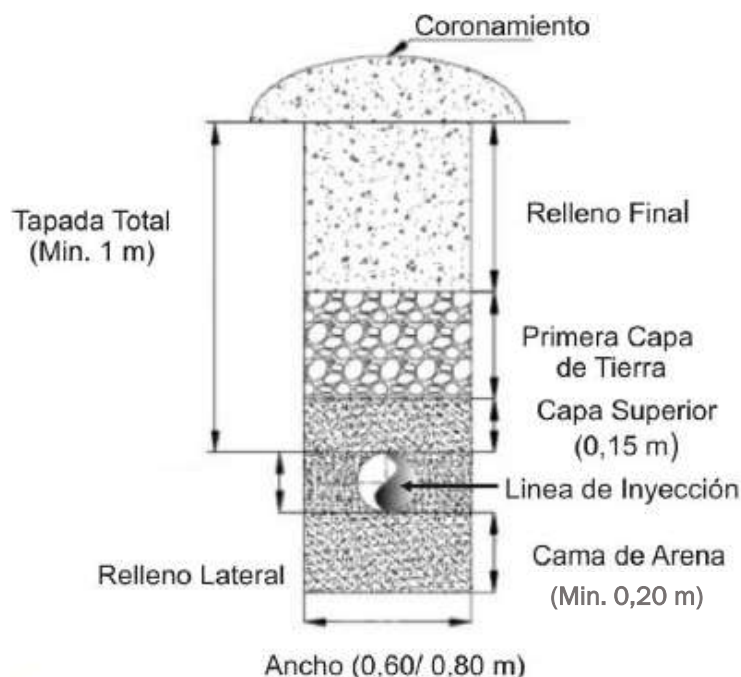


Figura III.B-1. Esquema de tapada de zanja para montaje de línea de inyección.

No deben utilizarse rodillos o piones pesados para consolidar el relleno final a menos que su uso sea recomendado por el fabricante del equipamiento y los caños.

- Acondicionamiento y limpieza final del sitio

Al finalizar los trabajos se realizará la limpieza de toda el área utilizada durante la obra, incluyendo el terreno y los elementos montados. La Contratista retirará a áreas designadas por la Compañía todo desecho, arbustos y todo otro material inservible.

Durante el desarrollo del trabajo, la Contratista guardará un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, disponiendo de la basura acumulada y materiales en exceso, y al finalizar las tareas se limpiarán todas las áreas de trabajo de todos los restos de materiales que puedan haberse generado, como chatarras, restos de consumibles o herramientas rotas, como resultado del trabajo. Además se colocarán, donde la Inspección de Obra lo determine, los carteles indicadores de identificación estandarizados.

- Restauración del sitio

Todos los terraplenes, zanjas de drenaje, céspedes, cercados y caminos particulares serán restaurados a su estado original.

III.B.1 Programa de Trabajo

El plazo de ejecución de la totalidad de fases para colocar en marcha el Proyecto, incluyendo adecuación de las locaciones, construcción de una locación para el satélite; montaje de acueducto, bombas, satélite y líneas de inyección, será de aproximadamente 127 días. La conversión de los pozos durará aproximadamente 15 días por cada pozo, incluyendo adecuación y ampliación de las locaciones de los mismos.

A continuación se presenta el cronograma de obra estimado de las actividades a desarrollar. Es importante mencionar que no se incluye la fecha de inicio puesto que dependerá de la disponibilidad de equipos una vez iniciadas las facilidades. Previo al inicio de las tareas, la operadora dará aviso oportunamente a la Autoridad de Aplicación.

Tabla III.B-14. Cronograma de actividades.

Descripción	Avance (semanas)																								Días parciales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Ejecución de obra (nº semana)																									
Integral PCN Secundaria	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	127
Acueducto 4" PIA EN II a Sat. EN3	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	107
Replanteo	█																								1
Determinación de interferencias		█	█	█	█																				15
Desfile de cañería					█	█																			3
Zanjeo						█	█	█	█																20
Fondo de zanja									█	█	█	█	█												25
Roscado de cañería													█	█	█										20
Prueba hidráulica																█									3
Tapado de zanja																	█	█							15
Puesta en marcha																					█				5
Montaje de Satélite EN 3					█	█	█	█	█	█															27
Montaje de soportes					█	█																			3
Montaje piping						█	█	█																	10
Cercos y platea								█	█																5
Instrumentación									█	█															5
Montaje de transformador de potencia											█	█													4
Línea de 2" Sat. EN3 PCN 621	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	95
Replanteo	█																								1
Determinación de interferencias					█	█																			3
Desfile de cañería						█	█																		3
Zanjeo										█	█														3
Fondo de zanja													█	█											3
Roscado de cañería																	█	█							5
Prueba hidráulica																		█	█						1
Tapado de zanja																					█	█			3
Puesta en marcha																						█	█		3
Línea de 2" Sat. EN3 - APC - 406	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	105
Replanteo	█																								1
Determinación de interferencias						█	█																		10
Desfile de cañería								█	█																8
Zanjeo											█	█													12
Fondo de zanja														█	█										8
Roscado de cañería																		█	█						10



Descripción	Avance (semanas)	Días parciales
Prueba hidráulica		2
Tapado de zanja		3
Puesta en marcha		3
Línea de 2" Sat. EN3 - PCN - 605		118
Replanteo		1
Determinación de interferencias		10
Desfile de cañería		8
Zanjeo		12
Fondo de zanja		8
Roscado de cañería		10
Prueba hidráulica		2
Tapado de zanja		5
Puesta en marcha		5
Línea de 2" Sat EN3 - PCN - 624		125
Replanteo		1
Determinación de interferencias		12
Desfile de cañería		12
Zanjeo		15
Fondo de zanja		12
Roscado de cañería		15
Prueba hidráulica		3
Tapado de zanja		2
Puesta en marcha		2
Conversiones de Pozos Secundaria PCN		47
Inicio DTM Pozo APC-406		1
Pozo APC-406		10
Inicio DTM Pozo PCN-621		1
Pozo PCN-621		10
Inicio DTM Pozo PCN-605		1
Pozo PCN-605		14
Inicio DTM Pozo PCN-624		1
Pozo PCN-624		14

Descripción general del sitio del proyecto

A continuación, y como resultado de la información relevada durante la campaña de campo, se presenta la descripción de la zona del proyecto de Recuperación Secundaria PCN, acompañada por una serie de fotografías de las instalaciones vinculadas al proyecto.

Acueducto de vinculación entre PIAS EN II y futuro satélite EN 3

El sitio donde se emplazará el futuro satélite EN 3 presenta un 20% de cobertura vegetal. El mismo se instalará a un lado de un camino existente con orientación general O-E, por lo que no requerirá la construcción de un nuevo acceso a la futura instalación.

El acueducto de vinculación entre PIAS ENII y el futuro satélite de inyección EN 3 se emplazará por picada, margen interno de camino, terreno virgen y futura locación (del mismo satélite).

En el área relevada no se observaron cursos de agua temporarios que interfieran con el sitio donde se emplazará el futuro acueducto.

En el área se observaron animales de crianza (principalmente ovejas y caballos) y salvajes (liebres, cuises y aves en general).

Acueducto de vinculación entre PIAS EN II y futuro satélite EN 3



Foto III.B-1. Inicio de emplazamiento de acueducto de vinculación en PIAS EN II. Foto en dirección E.

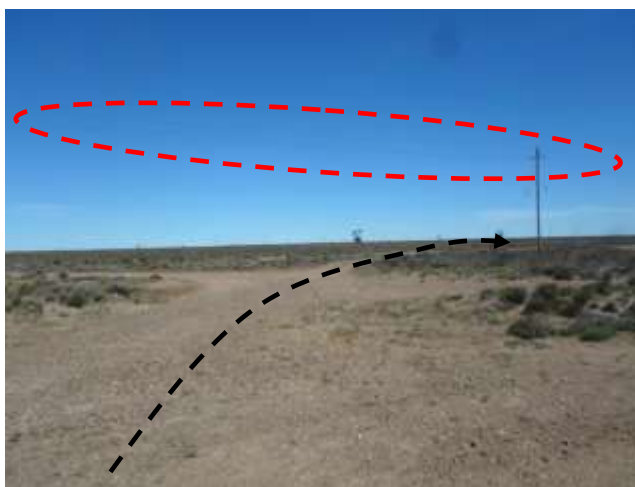


Foto III.B-2. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con línea eléctrica (rojo). Foto en dirección O

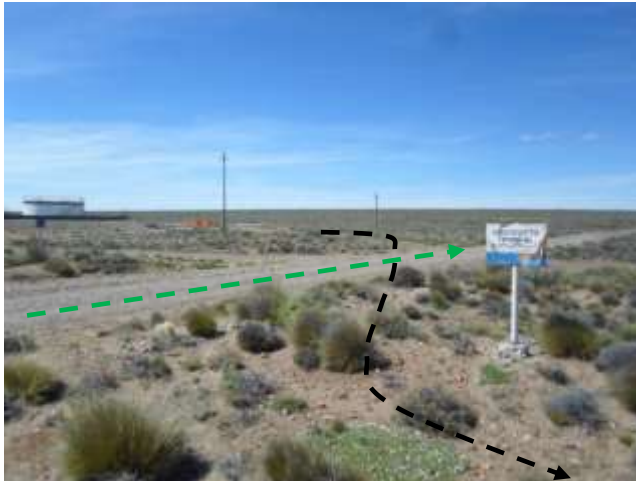


Foto III.B-3. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con camino (verde), línea eléctrica y ductos soterrados (paralelos al camino). Foto en dirección SE.



Foto III.B-4. Cruce con camino de acceso. Foto en dirección SE.



Foto III.B-5. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con línea eléctrica (rojo). Foto en dirección O.



Foto III.B-6. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con línea eléctrica. Foto en dirección SE.



Foto III.B-7. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Foto en dirección NE. Se observa bifurcación con camino de acceso al Pozo AEN-410.



Foto III.B-8. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Puente aéreo de gas (rojo). Foto en dirección SE.



Foto III.B-9. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con línea eléctrica. Foto en dirección NE.



Foto III.B-10. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Colector auxiliar N° 1 EN II (rojo). Foto en dirección E.



Foto III.B-11. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con camino (verde). Foto en dirección O.



Foto III.B-12. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Cruce con línea eléctrica (rojo). Foto en dirección E.



Foto III.B-13. Emplazamiento de acueducto por picada existente. Colector de gas (rojo). Foto en dirección O.



Foto III.B-14. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-15. Emplazamiento de acueducto por locación de Pozo AEN-416. Foto en dirección O.



Foto III.B-16. Emplazamiento de acueducto por terreno virgen. Foto en dirección O.



Foto III.B-17. Emplazamiento de acueducto por terreno virgen en proximidades de Tanque australiano. Foto en dirección E.



Foto III.B-18. En detalle tanque australiano próximo a la traza donde se emplazará el ducto.



Foto III.B-19. Emplazamiento de acueducto por lateral S de locación del Pozo PCN-627. Foto en dirección E.



Foto III.B-20. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-21. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Cruce con línea eléctrica. Foto en dirección O.



Foto III.B-22. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-23. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-24. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Cruce con línea eléctrica (rojo). Cuadro aéreo de maniobra (celeste). Foto en dirección O.



Foto III.B-25. Emplazamiento de acueducto por margen interno de camino. Foto en dirección O.

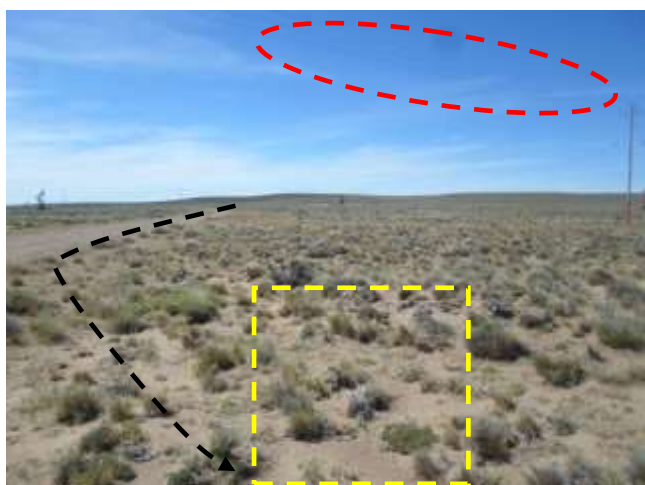


Foto III.B-26. Fin de Emplazamiento de acueducto en futuro satélite de inyección EN 3 (amarillo). Cruce con línea eléctrica. (rojo)



Foto III.B-27. Fin emplazamiento de acueducto en Futuro satélite de inyección EN 3 (amarillo). Foto en dirección S.

A continuación se presenta una cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este Proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A.

Tabla III.B-15. Desbroce y Movimiento de Suelos para el Acueducto de vinculación entre PIAS EN II a Futuro Satélite Inyector EN 3.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura Vegetal Promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación	Virgen	20	30	600	10%	60
Acueducto	Locación	316	0,60	190	0%	0
	Picada (parcialmente revegetada)	1.319	0,60	791	10%	79
	Picada (desprovista de vegetación)	670	0,60	402	0%	0
	Virgen	1.457	0,60	874	40%	350
	Futura locación	18	0,60	11	0%	0
	Margen interno de camino	307	0,60	184	0%	0
Total						489
Movimiento de suelos						
Tarea	Terreno	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Mov. de Suelos (m ³)	
Locación	Virgen	20	30	0,15	90	
Acueducto	Locación	316	0,60	1,08	205	
	Picada (parcialmente revegetada)	1.319	0,60	1,08	855	
	Picada (desprovista de vegetación)	670	0,60	1,08	434	
	Virgen	1.457	0,60	1,08	944	
	Futura locación	18	0,60	1,08	12	
	Margen interno de camino	307	0,60	1,08	199	
Total						2.738

Interferencias

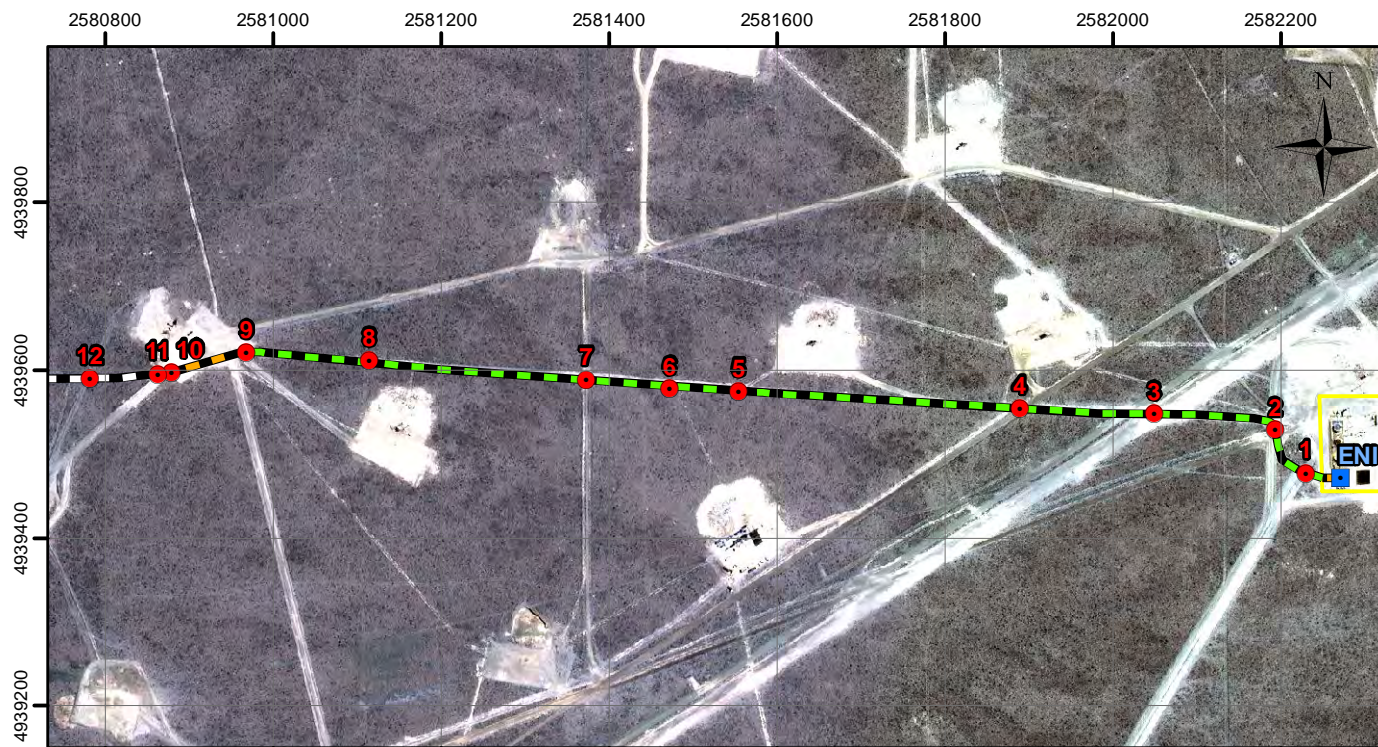
Sobre la traza del Acueducto de vinculación entre PIAS EN II a Futuro Satélite Inyector EN 3, se han identificado las siguientes interferencias: cinco (5) ductos soterrados correspondientes a gasoductos, dieciocho (18) cruces con ductos soterrados correspondientes a oleoductos y acueductos; una (1) huella y once (11) líneas eléctricas.

Como medida de mitigación para los cruces con huellas, se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2,08 m y evitar daños al ducto.

En el caso de los cruces con ductos soterrados se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si el acueducto a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

Con respecto a las líneas eléctricas se recomienda verificar la altura necesaria al momento de operar maquinaria (tareas de apertura de zanja) para no afectar las mismas.

A continuación se presentan el Mapa Planialtimétrico y el Mapa de Interferencias del acueducto.



REFERENCIAS:

- Planta
- Interferencia
- Locación

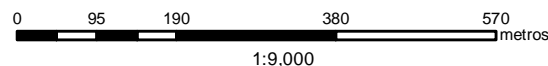
Acueducto por terreno

- Futura locación
- Picada (parcialmente revegetada)
- Picada (desprovista de vegetación)
- Locación

INTERFERENCIA	TIPO	X POS94	Y POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Ductos soterrados (3 oleoductos) / Línea eléctrica	2582230	4939478	45° 41' 34.232" S	67° 56' 39.456" W
2	Ductos soterrados (1 gasoducto / 1 oleoducto)	2582193	4939528	45° 41' 32.618" S	67° 56' 41.186" W
3	Ducto soterrado (1 gasoducto)	2582049	4939548	45° 41' 32.048" S	67° 56' 47.832" W
4	Camino / Ductos soterrados (2 acueductos)	2581889	4939554	45° 41' 31.901" S	67° 56' 55.266" W
5	Línea eléctrica	2581533	4939575	45° 41' 31.374" S	67° 57' 10.776" W
6	Línea eléctrica	2581471	4939577	45° 41' 31.328" S	67° 57' 14.578" W
7	Ducto soterrado (1 oleoducto)	2581372	4939588	45° 41' 31.020" S	67° 57' 19.150" W
8	Línea eléctrica	2581114	4939611	45° 41' 30.380" S	67° 57' 31.101" W
9	Ductos soterrados (2 oleoductos)	2580967	4939621	45° 41' 30.139" S	67° 57' 37.890" W
10	Ducto soterrado (1 oleoducto)	2580878	4939597	45° 41' 30.933" S	67° 57' 41.979" W
11	Ductos soterrados (3 oleoductos)	2580862	4939595	45° 41' 30.999" S	67° 57' 42.730" W
12	Ducto soterrado (1 oleoducto)	2580781	4939590	45° 41' 31.216" S	67° 57' 46.467" W


Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

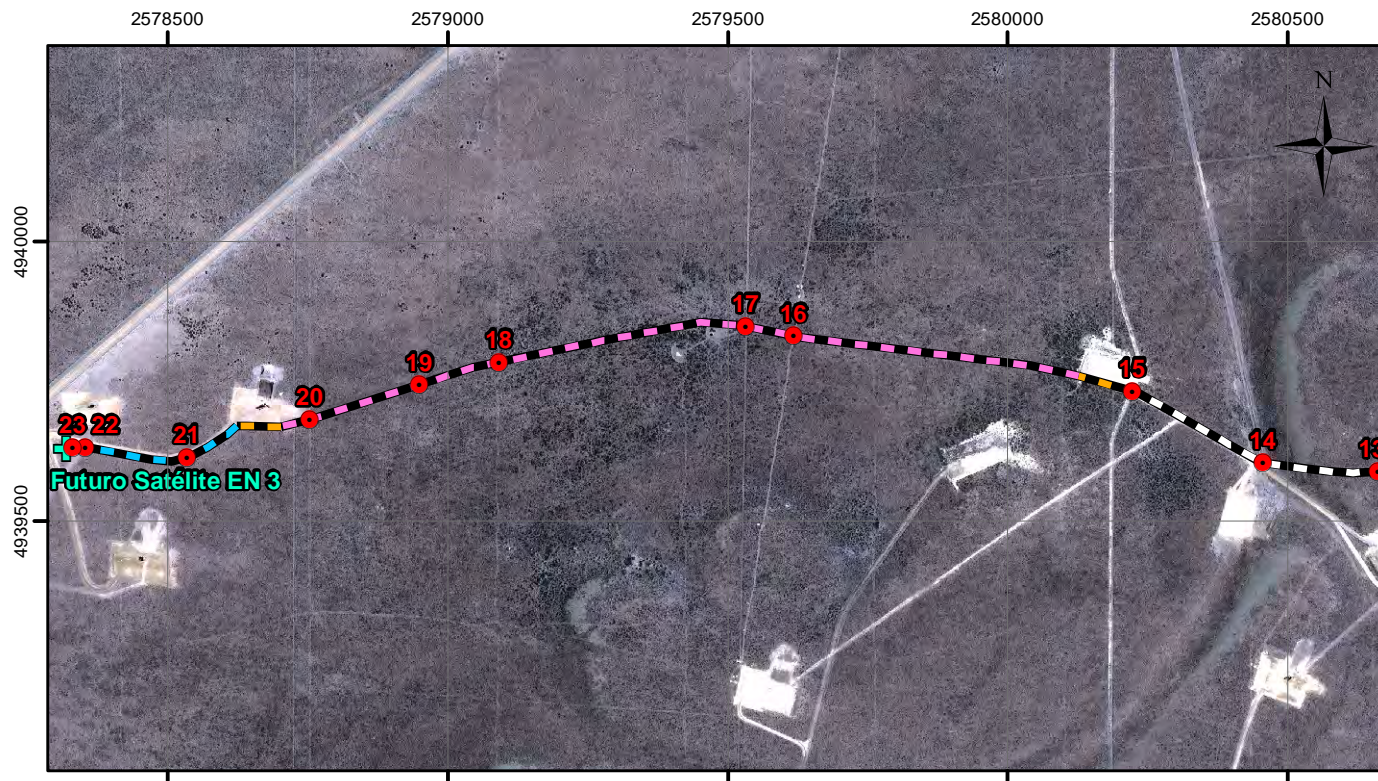
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Acueducto

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr





REFERENCIAS:

Satélite

Interferencia

Acueducto por terreno

Margen interno de camino

Virgen

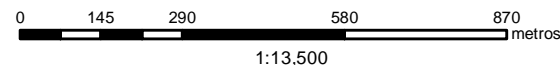
Picada (desprovista de vegetación)

Locación

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
13	Línea eléctrica	2580662	4939589	45° 41' 31.302" S	67° 57' 51.973" W
14	Ducto soterrado (1 oleoducto)	2580457	4939604	45° 41' 30.889" S	67° 58' 1.458" W
15	Ducto soterrado (1 gasoducto)	2580222	4939733	45° 41' 26.823" S	67° 58' 12.372" W
16	Línea eléctrica	2579618	4939831	45° 41' 23.891" S	67° 58' 40.366" W
17	Huella	2579532	4939848	45° 41' 23.375" S	67° 58' 44.345" W
18	Línea sísmica	2579090	4939784	45° 41' 25.635" S	67° 59' 4.743" W
19	Línea eléctrica	2578948	4939744	45° 41' 26.993" S	67° 59' 11.263" W
20	Línea sísmica	2578753	4939682	45° 41' 29.070" S	67° 59' 20.259" W
21	Línea eléctrica / ducto soterrado (1 oleoducto)	2578533	4939614	45° 41' 31.376" S	67° 59' 30.384" W
22	Ductos soterrados (2 oleoductos / 2 gasoductos)	2578351	4939632	45° 41' 30.846" S	67° 59' 38.776" W
23	Línea eléctrica	2578329	4939632	45° 41' 30.868" S	67° 59' 39.787" W

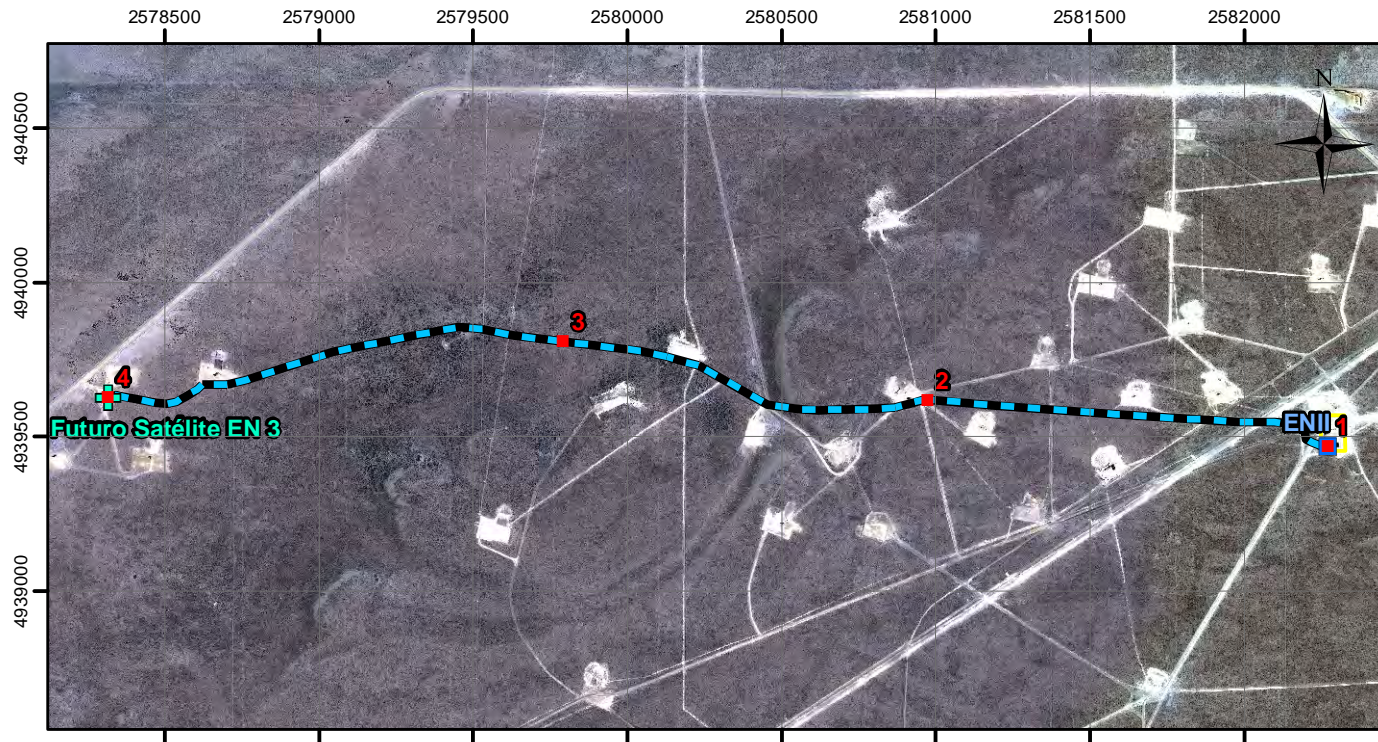
Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Acueducto

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

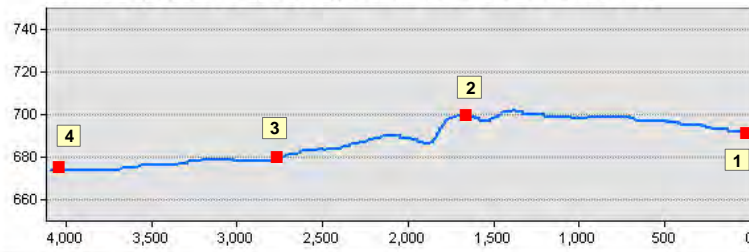


REFERENCIAS:

- Planta
- Quiebre
- Acueducto
- Locación

ID	COORD X	COORD Y
EN II	2582271	4939471
2	2580972	4939621
3	2579791	4939809
Futuro Satélite EN 3	2578317	4939628

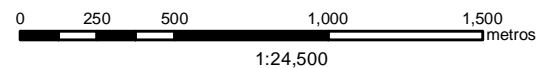
Perfil Topográfico Línea de Inyección ENII a Futuro Satélite EN3



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	1339.0	1227.0	1523.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	1339.0	2566.0	4089.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



**Mapa Planialtimétrico
Acueducto**

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr



Pozo PCN-621

Al momento del relevamiento el camino de acceso y la locación se encontraban en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. En la actualidad, el Pozo PC-621 se encuentra inactivo sin sistema de extracción y con el puente de producción instalado parcialmente.

Se observaron equipos eléctricos en el lateral O de la locación, partes de un sistema de extracción (AIB) en el sector de martillo (vértice NE) y finalmente, a un lado de la boca del pozo, partes del cerco perimetral.

Respecto a la línea de inyección se tiene previsto su inicio en el Futuro Satélite Inyector EN 3 y finalizará en la boca del Pozo PCN-621. La misma se emplazará por locación, futura locación y margen interno de camino.

La topografía del área en general se presenta como relieve mesetiforme (Pampa del Castillo), con una pendiente prácticamente nula.

En el área relevada no se observó la presencia de drenajes efímeros que interfirieran con la locación, camino de acceso ni con línea de inyección.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 20% con altura media entre 0,1 m y 0,3 m.

Fuera de la locación se observaron animales de crianza (ovejas) y salvajes (liebres, cuises, aves en general).

Se registró la presencia de siete (7) pozos en un radio de 500 m desde la boca del Pozo PCN-621. Respecto a la presencia de instalaciones se observó la presencia de un colector auxiliar (Colector auxiliar N° 3 EN III) ubicado a 350 m al SO de la boca del pozo. Respecto a la infraestructura vial, se encuentra emplazada la Ruta Provincial N° 37 a 83 m al N de la boca del Pozo PCN-621.

Camino de acceso



Foto III.B-28. Cartel de identificación del pozo. Foto en dirección E.



Foto III.B-29. Camino de acceso al Pozo PCN-621. Foto en dirección NE.

Locación

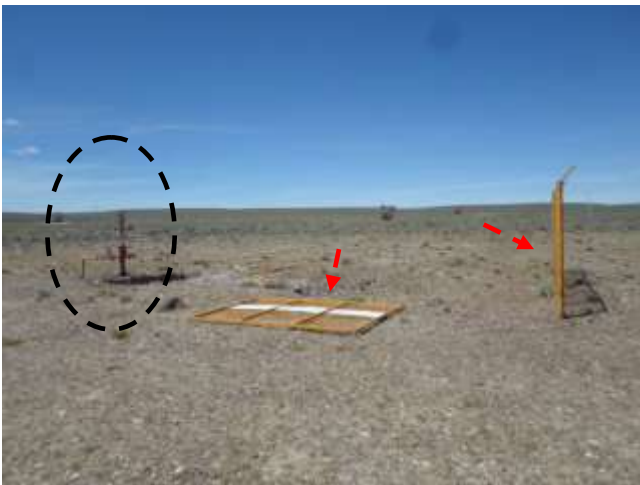


Foto III.B-30. Boca de pozo (ovalo negro). Algunas partes del cerco perimetral (flechas rojas). Foto en dirección S.



Foto III.B-31. Equipos eléctricos en lateral Oeste de la locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-32. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-33. Lateral Oeste de la locación. Foto en dirección N. Se observa equipo eléctrico.



Foto III.B-34. Lateral Norte de la locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-35. Zona de martillo (negro). Partes del sistema de extracción tipo AIB ubicados fuera los límites de la locación (rojo). Sector de ampliación. Foto en dirección SE.

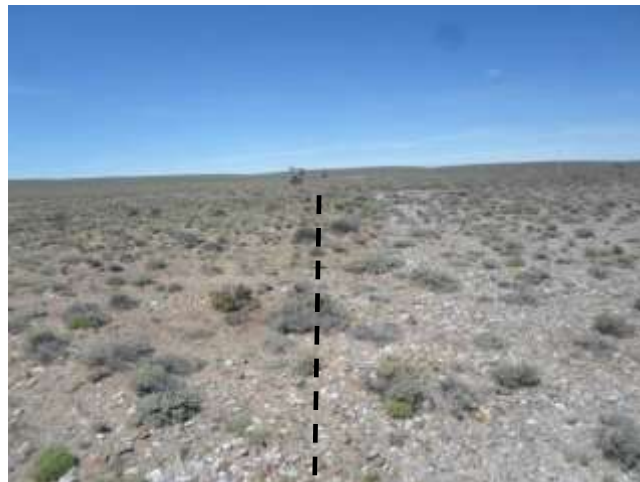


Foto III.B-36. Lateral Este de la locación. Foto en dirección S.

Línea de inyección



Foto III.B-37. Inicio línea de inyección en futuro satélite EN 3.



Foto III.B-38. Emplazamiento de la línea de inyección por locación. Cruce con camino (verde). Foto en dirección NE.

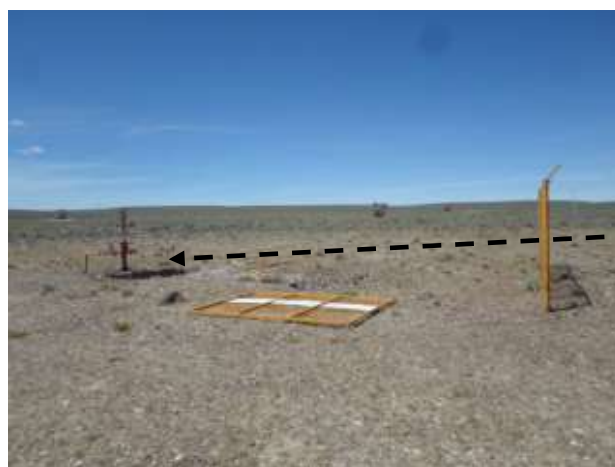


Foto III.B-39. Fin de emplazamiento de línea de inyección en la boca del futuro pozo inyector PCN-621. Foto en dirección S.

A continuación se presenta una cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A.

Tabla III.B-16. Desbroce y Movimiento de Suelos previstos para las obras del Pozo PCN-621.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura Vegetal Promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	6	41	246	5%	12
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Futura locación	17	0,60	10	0%	0
	Margen interno de camino	27	0,60	16	0%	0
	Locación	59	0,60	35	0%	0
Total						12
Movimiento de Suelos						
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Mov. de Suelos (m ³)	
Locación	Terreno alterado	25	80	0,15	300	
	Futura locación	17	0,60	1,08	11	
Línea de inyección	Margen interno de camino	27	0,60	1,08	17	
	Locación	59	0,60	1,08	38	
Total						366

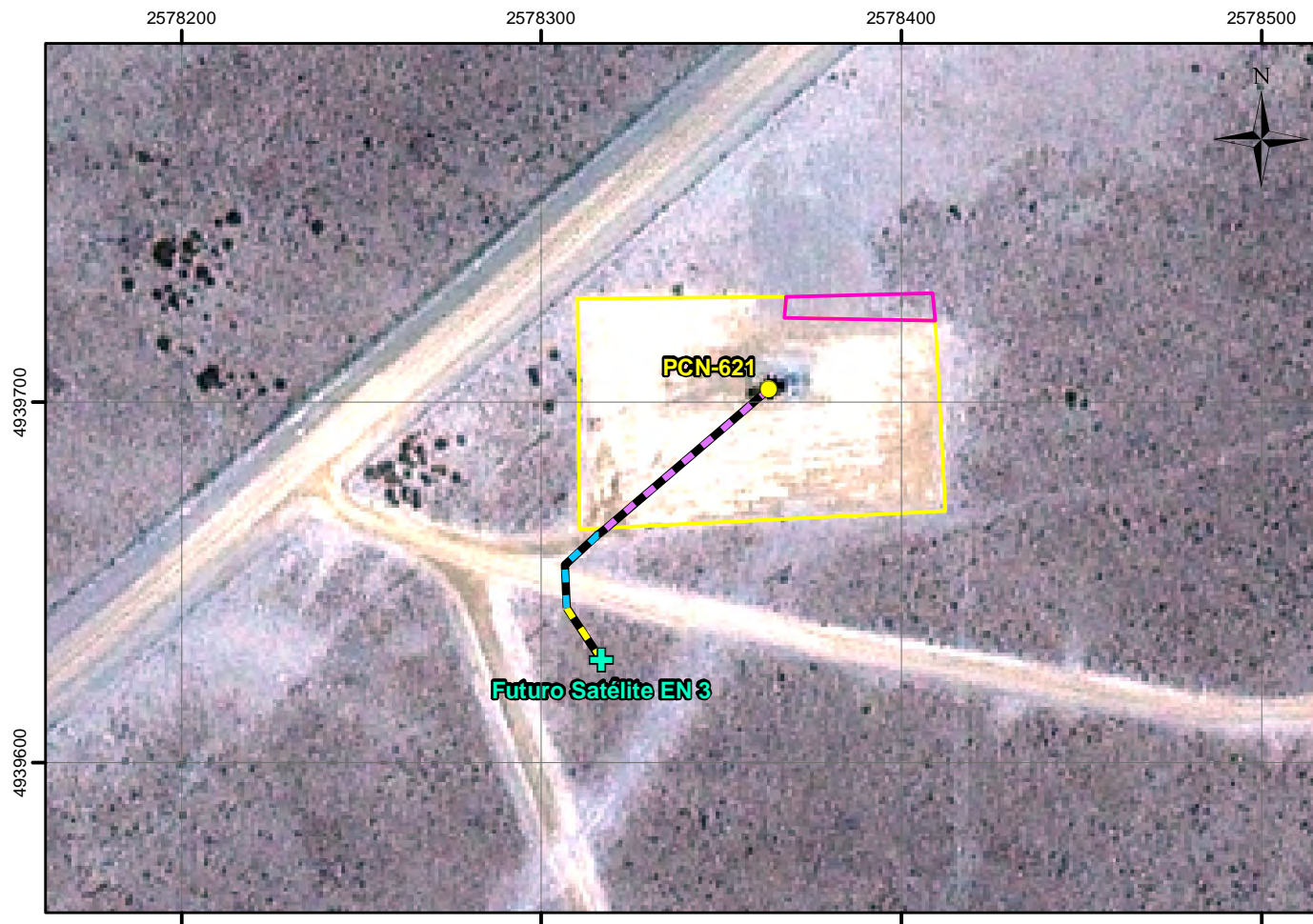
Interferencias

Sobre la traza de la línea de inyección del Pozo PCN-621, se han identificado interferencias con un (1) camino, dos (2) ductos soterrados (1 oleoducto y 1 gasoducto).

Como medida de mitigación para los cruces con caminos se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2,08 m y evitar daños al ducto.

En el caso de los cruces con ductos soterrados se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si la línea de inyección a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el ducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

A continuación se presentan el Mapa Planialtimétrico y el Mapa de Interferencias de la línea de inyección al Pozo PC-621.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Interferencia
- Locación existente
- Sector de ampliación

Línea de inyección por terreno

- Futura locación
- Margen interno de camino
- Locación

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_PO594	LATITUD	LONGITUD
1	Camino	2578307	4939649	45° 41' 30.326" S	67° 59' 40.845" W
2	Ductos soterrados (1 oleoducto / 1 gasoducto)	2578324	4939670	45° 41' 29.617" S	67° 59' 40.040" W

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

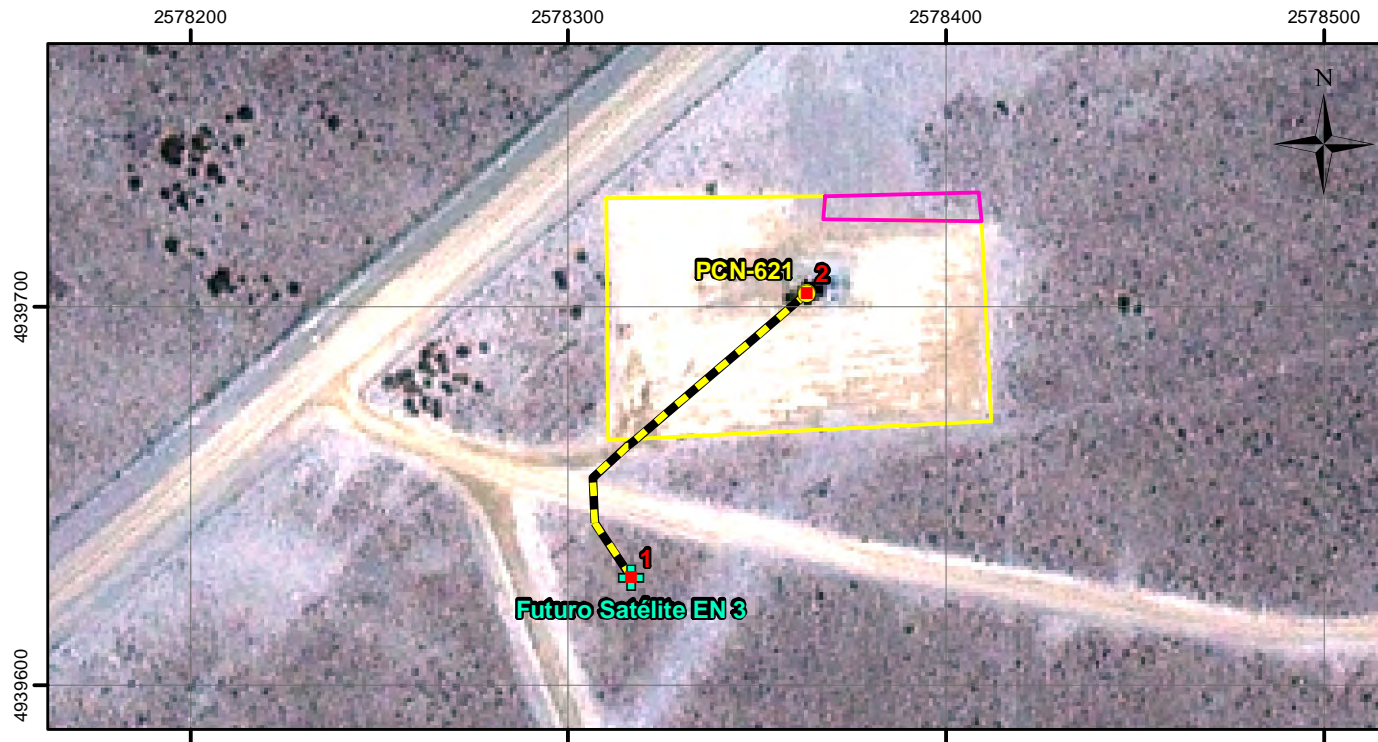
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo PCN-621

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

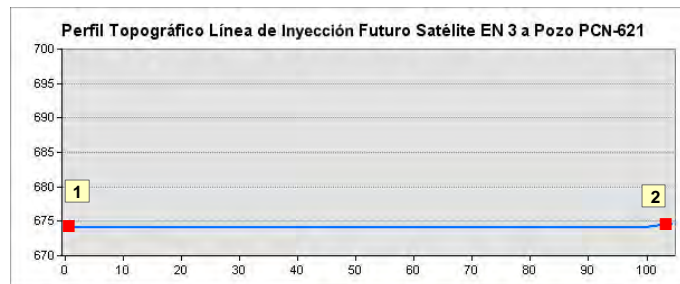
YPF



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación existente
- Sector de ampliación

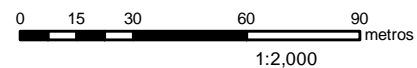
ID	COORD X	COORD Y
PC-621	2578317	4939628
Futuro Satélite EN 3	2578363	4939704



Punto	1	2
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	104.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	104.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



**Mapa Planialtimétrico
Pozo PCN-621**

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr



Pozo APC-406

Al momento del relevamiento, el camino de acceso y locación se encontraban revegetados. En la actualidad, el Pozo APC-406 se encuentra inactivo, sin sistema de extracción.

Respecto a la línea de inyección se tiene previsto su inicio en el Futuro Satélite Inyector EN 3 y finalizará en la boca del futuro Pozo Inyector APC-406. La misma se emplazará por futura locación, margen interno de camino, picada (revegetada), un pequeño tramo de terreno virgen y finalmente por locación.

La topografía del área en general se presenta como relieve mesetiforme (Pampa del Castillo), con una pendiente prácticamente nula.

En el área relevada no se observaron drenajes efímeros que interfieran con la locación, camino de acceso ni con línea de inyección.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 20% con altura media entre 0,1 m y 0,3 m.

Fuera de la locación se observaron animales de crianza (ovejas) y salvajes (liebres, cuisés, aves en general).

Se registró la presencia de cinco (5) pozos en un radio de 500 m. Respecto a la presencia de instalaciones, se observó la presencia de un colector auxiliar (Colector auxiliar N° 1 EN III) ubicado a 130 m al NO de la boca del pozo. Respecto a la infraestructura vial, se encuentra emplazada la Ruta Provincial N° 37 a 83 m al N de la boca del Pozo APC-406.

Camino de acceso



Foto III.B-40. Cartel de identificación del pozo en regulares condiciones de mantenimiento. Foto en dirección SO.



Foto III.B-41. Camino de acceso revegetado. Foto en dirección N.

Locación



Foto III.B-42. Lateral Oeste de la locación. Foto en dirección N.

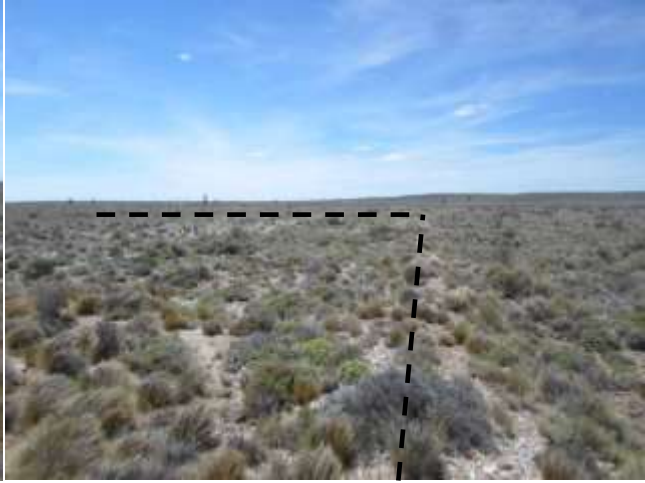


Foto III.B-43. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección E.

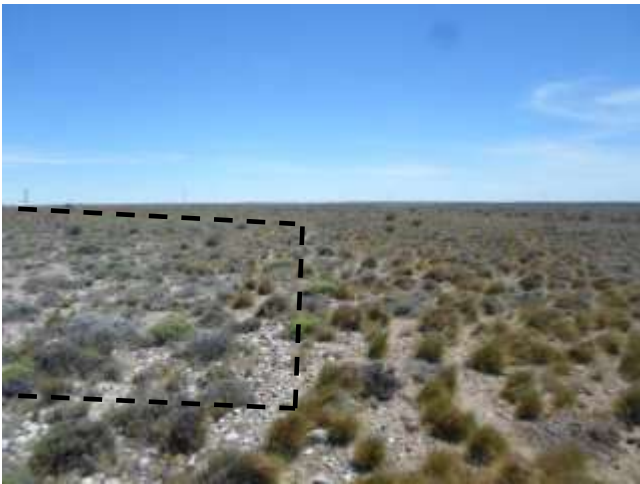


Foto III.B-44. Lateral Este de la locación. Foto en dirección N.



Foto III.B-45. Lateral Norte de la locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-46. Zona de martillo. Foto en dirección O.



Foto III.B-47. Boca de Pozo APC-406. Foto en dirección E.

Línea de inyección

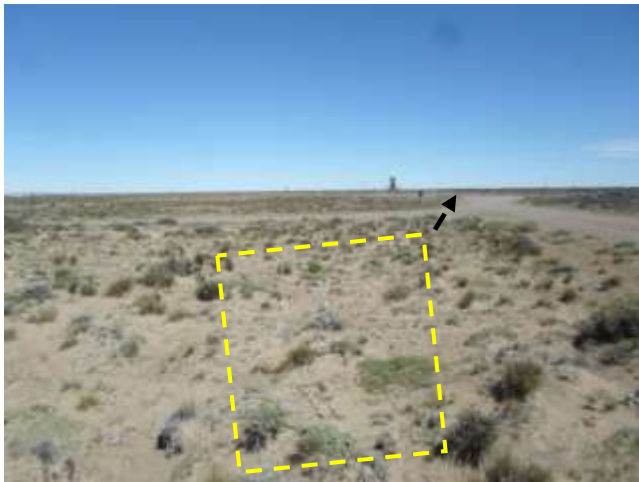


Foto III.B-48. Inicio de línea de inyección en el futuro satélite EN 3. Foto en dirección O.



Foto III.B-49. Emplazamiento de línea de inyección por margen de camino y luego por picada (revegetada). Cruce con alambrado rural (ovalo rojo). Foto en dirección NE.



Foto III.B-50. Emplazamiento de la línea de inyección por picada (revegetada) paralela a Ruta Provincial N° 37. Foto en dirección SO.



Foto III.B-51. Emplazamiento de la línea de inyección por picada (revegetada). Foto en dirección E.



Foto III.B-52. Emplazamiento de línea de inyección por picada (revegetada) en proximidades del Pozo PCN-608. Foto en dirección O.

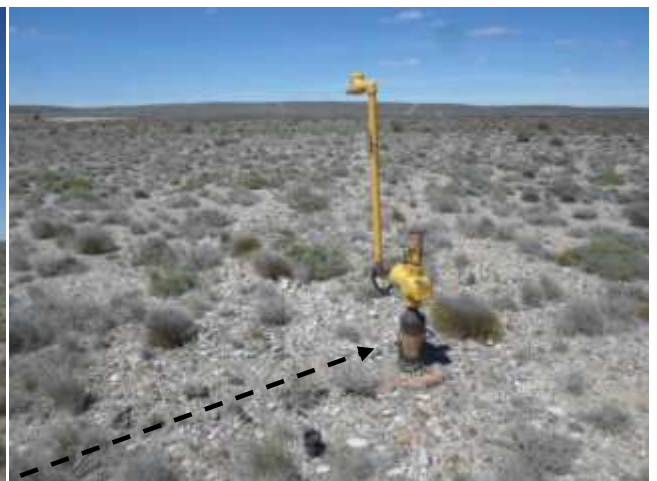


Foto III.B-53. Fin emplazamiento de línea de inyección en APC-406. Foto en dirección SE.

A continuación se presenta una cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A. para el sitio original y la alternativa propuesta.

Tabla III.B-17. Desbroce y Movimiento de Suelos requerido para las obras del Pozo APC-406.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura Vegetal Promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación (existente)	Locación	57	100	5.700	20%	1.140
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	14	80	1.120	20%	224
Camino de acceso	Camino revegetado	100	6	600	20%	120
Línea de inyección	Futura locación	14	0,60	8	0%	0
	Margen interno de camino	74	0,60	44	0%	0
	Picada (revegetada)	150	0,60	90	20%	18
	Virgen	77	0,60	46	20%	9
	Locación	31	0,60	19	0%	0
Total						1.511
Movimiento de Suelo						
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Mov. de Suelos (m ³)	
Locación (existente)	Locación	57	100	0,15	855	
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	14	80	0,15	168	
Camino de acceso	Camino revegetado	100	6	0,15	90	
Línea de inyección	Futura locación	14	0,60	1,08	9	
	Margen interno de camino	74	0,60	1,08	48	
	Picada (revegetada)	150	0,60	1,08	97	
	Virgen	77	0,60	1,08	50	
	Locación	31	0,60	1,08	20	
Total						1.337

Interferencias

Sobre la traza de la línea de inyección del Pozo APC-406 se identificaron interferencias con tres (3) ductos soterrados (1 gasoducto y 2 oleoductos), una (1) línea eléctrica, un (1) alambrado rural y dos (2) cruces de caminos.

No se observaron interferencias en el camino de acceso, ni en la locación.

Como medida de mitigación para el cruce de caminos se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2,08 m y evitar daños al ducto.

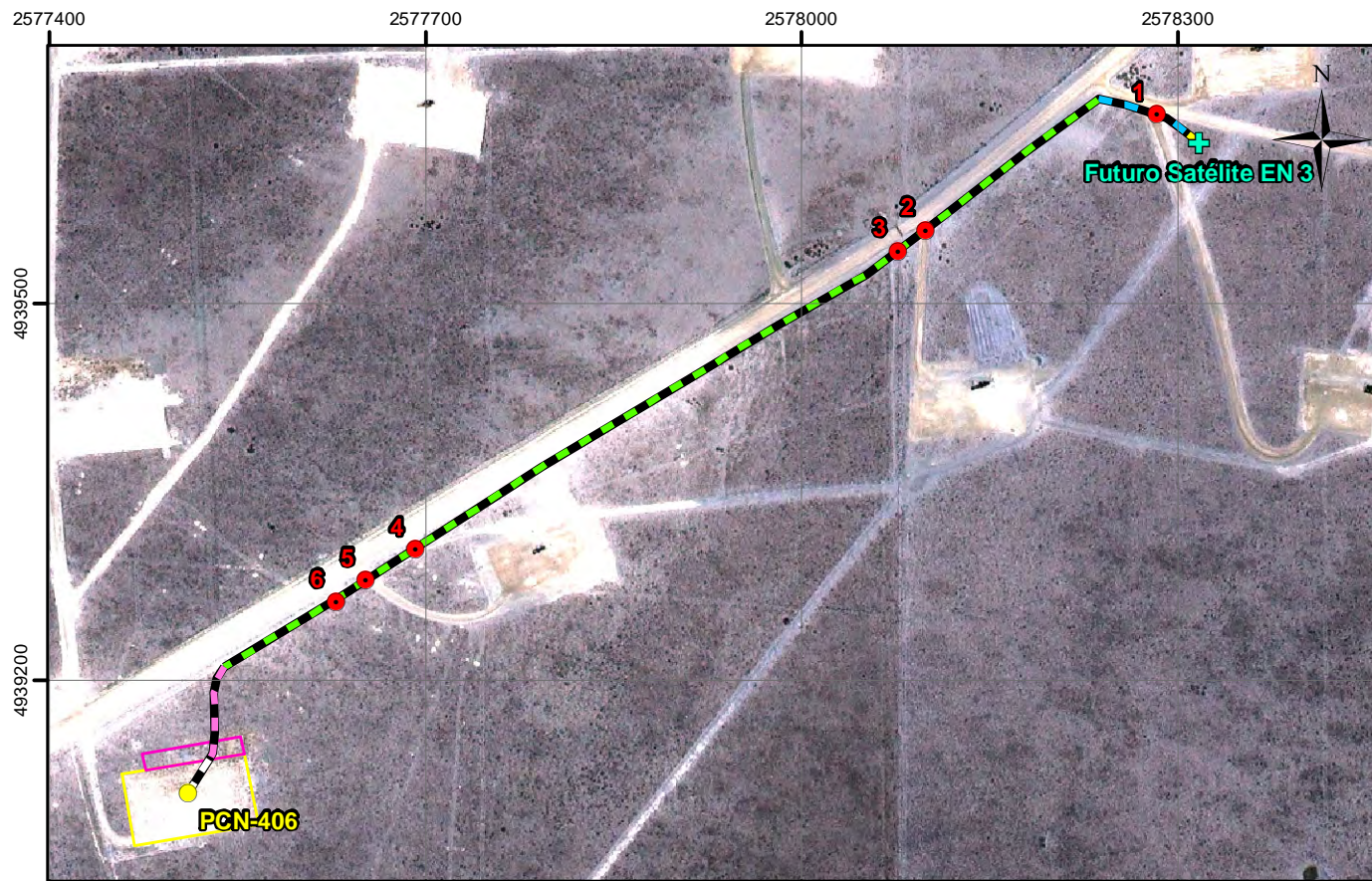
En el caso de los cruces con ductos soterrados se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si la línea a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

Con respecto a las líneas eléctricas, verificar la altura necesaria al momento de operar maquinaria, principalmente en las tareas de apertura de zanja para no afectar las líneas eléctricas.



Con respecto al alambrado rural, se recomienda evitar la afectación del mismo durante las tareas de montaje de ducto. En caso de resultar dañado, se deberá restaurar a sus condiciones originales.

A continuación se presentan el Mapa Planialtimétrico y el Mapa de Interferencias de la línea de inyección.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Interferencia
- Locación existente
- Sector de ampliación

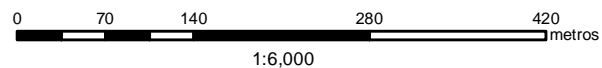
Línea de inyección por terreno

- Futura locación
- Margen interno de camino
- Picada (revegetada)
- Virgen
- Locación


INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Ductos soterrados (1 oleoducto / 1 gasoducto)	2578283	4939651	45° 41' 30.272" S	67° 59' 41.948" W
2	Camino	2578099	4939559	45° 41' 33.314" S	67° 59' 50.398" W
3	Alambrado rural	2578076	4939542	45° 41' 33.872" S	67° 59' 51.421" W
4	Ducto soterrado (1 oleoducto)	2577692	4939304	45° 41' 41.731" S	68° 0' 9.051" W
5	Camino	2577652	4939280	45° 41' 42.544" S	68° 0' 10.878" W
6	Línea eléctrica	2577628	4939263	45° 41' 43.110" S	68° 0' 11.974" W

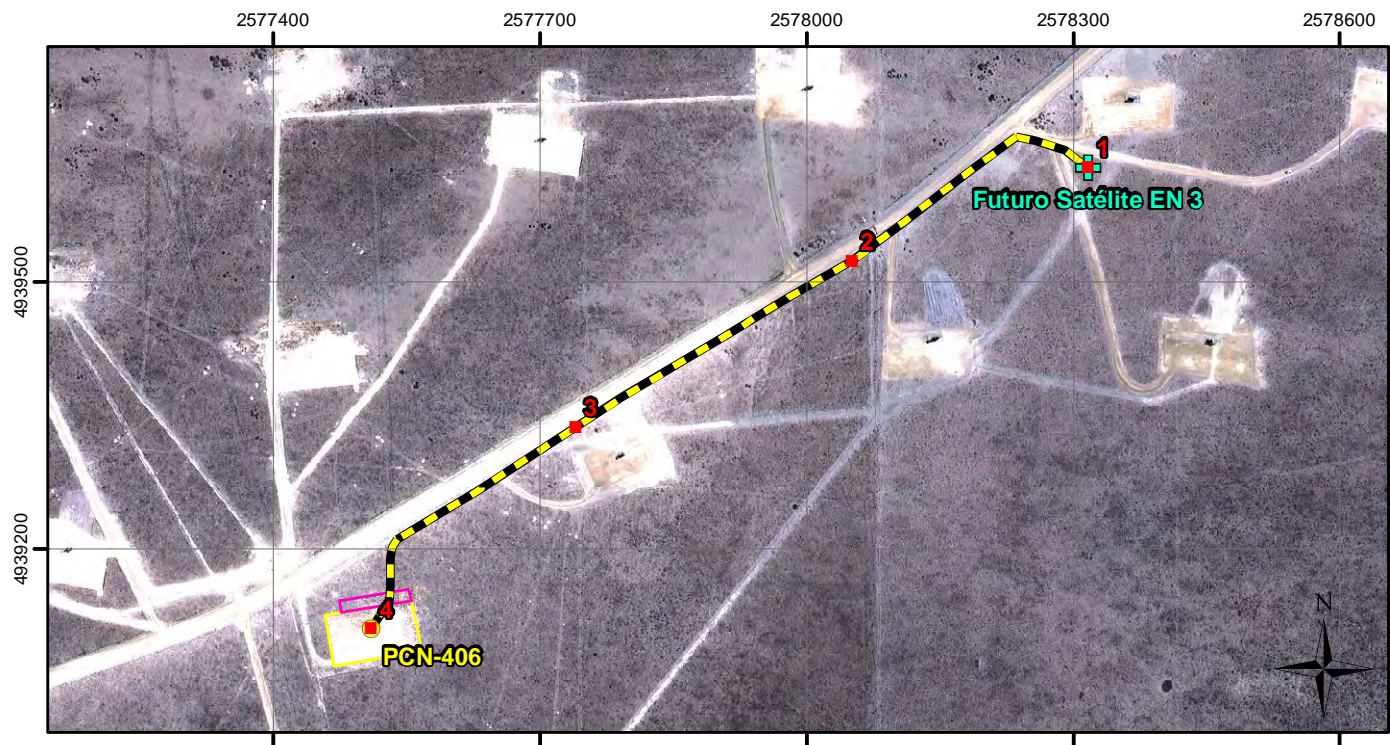
Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo PCN-406
IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

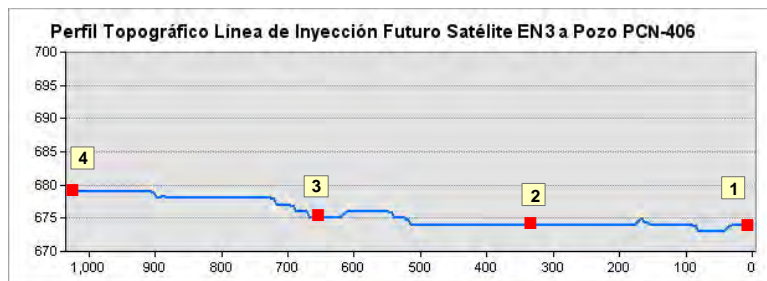




REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación existente
- Sector de ampliación

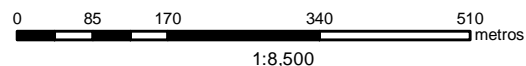
ID	COORD X	COORD Y
Futuro Satélite EN 3	2578317	4939628
2	2578052	4939523
3	2577740	4939337
APC-406	2577510	4939110



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	321.0	363.0	345.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	321.0	684.0	1029.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



**Mapa Planialtimétrico
Pozo PCN-406**

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr



Pozo PCN-605

Al momento del relevamiento el camino de acceso y la locación se encontraban en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. En la actualidad, el Pozo PCN-605 se encuentra activo con sistema extracción tipo AIB.

Respecto a la línea de inyección se tiene previsto su inicio en el Futuro Satélite Inyector EN 3 y finalizará en la boca del futuro Pozo Inyector PCN-605. La misma se emplazará por futura locación, terreno virgen, locación y picada.

La topografía del área en general se presenta como relieve mesetiforme (nivel terrazado de Pampa del Castillo), con una pendiente prácticamente nula.

En el área relevada no se observaron drenajes efímeros que interfieran con la locación, camino de acceso, ni con línea de inyección.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 10% con altura media entre 0,1 m y 0,3 m.

Fuera de la locación se observaron animales de crianza (ovejas) y salvajes (liebres, cuises, aves en general).

Se registró la presencia de seis (6) pozos en un radio de 500 m. Respecto a la presencia de instalaciones se observó la presencia de un colector auxiliar (Colector auxiliar N° 1 EN III) ubicado a 550 m al SO de la boca del pozo. Respecto a la infraestructura vial, se encuentra emplazada la Ruta Provincial N° 37 a 320 m al S de la boca del Pozo PCN-605.

Camino de acceso



Foto III.B-54. Cartel identificatorio. Foto en dirección N.



Foto III.B-55. Camino de acceso (verde). Foto en dirección S.

Locación



Foto III.B-56. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección NE.



Foto III.B-57. Lateral Oeste de la locación. Foto en dirección N. Se observa equipos eléctricos.



Foto III.B-58. Lateral Norte de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-59. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-60. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-61. Zona de martillo en lateral Norte de la locación. Foto en dirección SE.



Foto III.B-62. Fosa de quema N° 1, ubicada fuera de los límites de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-63. En detalle equipos eléctricos. Foto en dirección O.



Foto III.B-64. Fosa de quema N° 2, ubicada en el lateral E de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-65. Sistema de extracción tipo AIB del Pozo PCN-605. Foto en dirección S.

Línea de inyección



Foto III.B-66. Inicio de la línea de inyección en el futuro satélite EN 3. Foto en dirección O.



Foto III.B-67. Emplazamiento de línea de inyección por picada revegetada (negro). Sitio del futuro satélite de inyección EN 3 (amarillo). Cruce con Ruta Provincial N° 37 (verde).



Foto III.B-68. Emplazamiento de la línea de inyección por lateral S de la locación de Pozo PCN-615 (rojo).Foto en dirección O.



Foto III.B-69. Emplazamiento de línea de inyección por picada y locación del Pozo Inyector PCN-605. Foto en dirección E.



Foto III.B-70. Fin de línea de inyección en boca del Pozo Inyector PCN-605.

A continuación se presenta una cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A. para el sitio original y la alternativa propuesta.

Tabla III.B-18. Desbroce y Movimiento de Suelos requerido para las obras del Pozo PCN-605.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura Vegetal Promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	10	16	160	10%	16
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Futura locación	15	0,60	9	0%	0
	Margen interno de camino	98	0,60	59	5%	3
	Picada (revegetada)	157	0,60	94	30%	28
	Picada (parcialmente revegetada)	217	0,60	130	5%	7
	Locación	145	0,60	87	0%	0
Total						54

Movimiento de Suelo					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Mov. de Suelos (m³)
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	10	16	0,15	24
Línea de inyección	Futura locación	15	0,60	1,08	10
	Margen interno de camino	98	0,60	1,08	64
	Picada (revegetada)	157	0,60	1,08	102
	Picada (parcialmente revegetada)	217	0,60	1,08	141
	Locación	145	0,60	1,08	94
Total					435

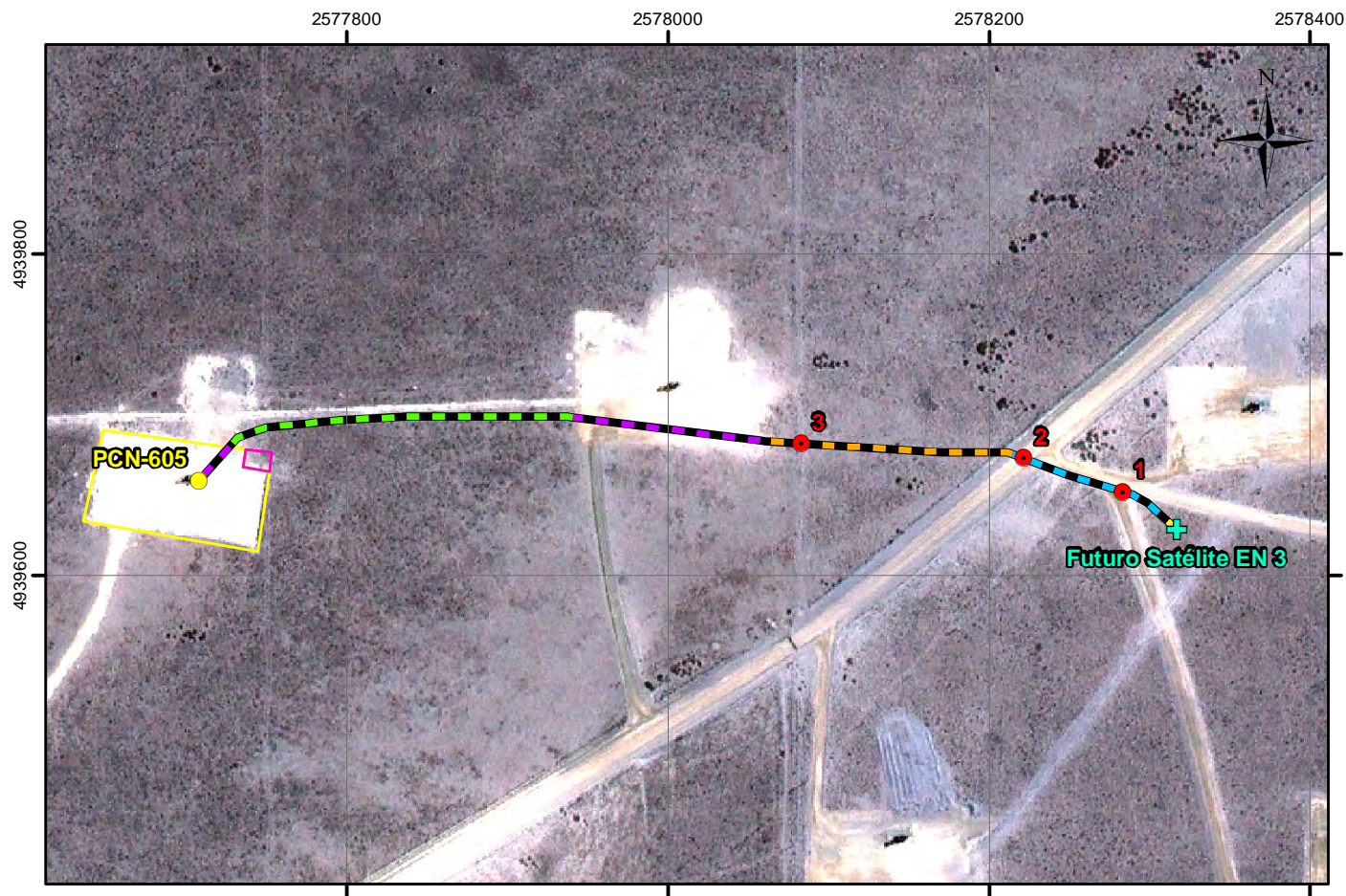
Interferencias

Sobre la traza de la línea de inyección del Pozo PCN-605 se ha identificado una (1) ruta provincial; un (1) alambrado rural y dos (2) ductos soterrados (1 oleoducto y 1 gasoducto).

Para el cruce de la ruta provincial se deberá dar aviso a Vialidad Provincial, colocar la señalización correspondiente y recomponer a las condiciones iniciales luego de la etapa constructiva.

Con respecto al alambrado rural, se recomienda evitar la afectación del mismo durante las tareas de montaje de ducto. En caso de resultar dañado, se deberá restaurar a sus condiciones originales.

A continuación se presentan el Mapa Planialtimétrico y el Mapa de Interferencias de la línea de inyección.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Interferencia
- Locación existente
- Sector de ampliación

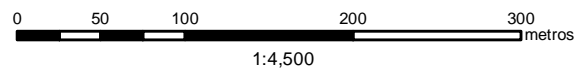
Línea de inyección por terreno

- Margen interno de camino
- Picada (parcialmente revegetada)
- Picada (revegetada)
- Locación

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Ductos soterrados (1 oleoducto / 1 gasoducto)	2578283	4939652	45° 41' 30.230" S	67° 59' 41.941" W
2	Ruta Provincial	2578221	4939673	45° 41' 29.580" S	67° 59' 44.806" W
3	Alambrado rural	2578083	4939682	45° 41' 29.341" S	67° 59' 51.196" W

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

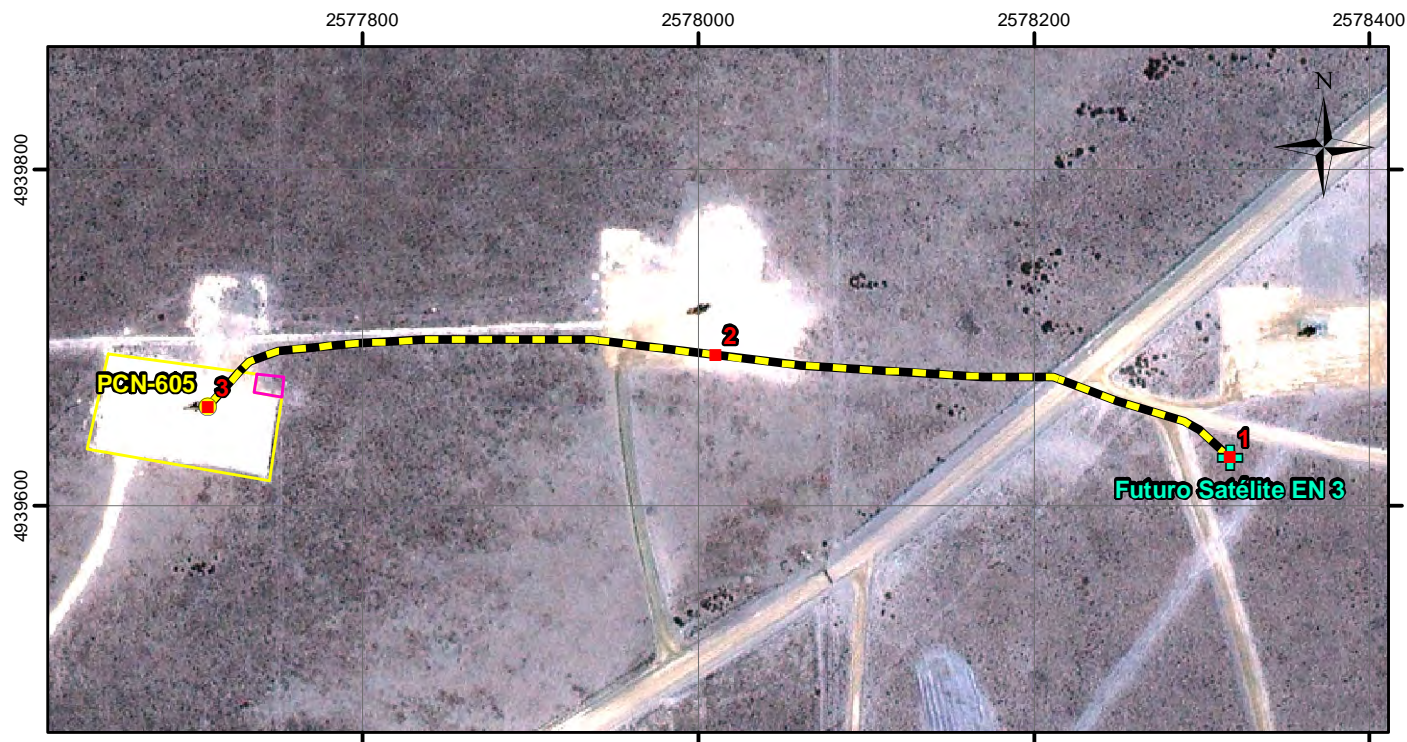
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo PCN-605

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

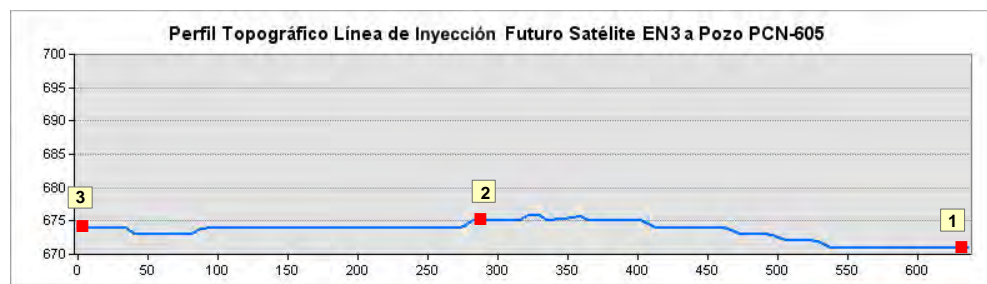




REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación existente
- Sector de ampliación

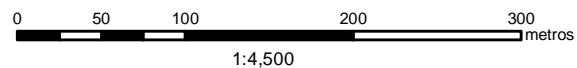
ID	COORD X	COORD Y
Futuro Satélite EN 3	2578317	4939628
2	2578010	4939690
PCN-605	2607594	4939659



Punto	1	2	3
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	319.0	316.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	319.0	635.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo PCN-605
 IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

Pozo PCN-624

Al momento del relevamiento, el camino de acceso y la locación se encontraban en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. En la actualidad, el Pozo PCN-624 se encuentra activo con sistema extracción tipo AIB.

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el Futuro Satélite Inyector EN 3 y finalizará en la boca del futuro Pozo Inyector PCN-624. La misma se emplazará por futura locación, margen interno de camino, picada (con distintos grados de revegetación), locación y un pequeño tramo de terreno virgen.

La topografía del área en general se presenta como relieve mesetiforme (Pampa del Castillo), con una pendiente prácticamente nula.

En el área relevada no se observaron drenajes efímeros que interfieran con la locación, camino de acceso ni con línea de inyección.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 20% con altura media entre 0,1 m y 0,3 m.

Fuera de la locación se observaron animales de crianza (ovejas) y salvajes (liebres, cuises, aves en general).

Se registró la presencia de nueve (9) pozos en un radio de 500 m. Respecto a la presencia de instalaciones, se observó la presencia de un colector auxiliar (Colector auxiliar N° 5 EN III) ubicado a 350 m al O de la boca del pozo. Respecto a la infraestructura vial, se encuentra emplazada la Ruta Provincial N° 37 a 760 m al S de la boca del Pozo PCN-624.

Camino de acceso



Foto III.B-71. Cartel identificatorio del pozo. Foto en dirección N.

Locación



Foto III.B-72. Lateral Sur de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-73. Lateral Este de la locación. Foto en dirección N.



Foto III.B-74. Lateral Norte de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-75. Lateral Oeste de la locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-76. Zona de martillo. Foto en dirección NE.



Foto III.B-77. Fosa de quema N° 1 ubicada fuera de los límites de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-78. Fosa de quema N°2, ubicada sobre lateral E de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-79. En detalle equipos eléctricos ubicados en el lateral O de la locación.



Foto III.B-80. Sistema de extracción tipo AIB. Foto en dirección N.

Línea de inyección

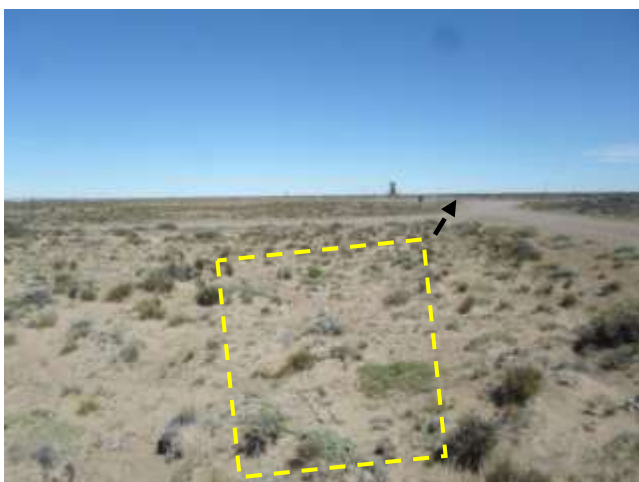


Foto III.B-81. Inicio de la línea de inyección en el futuro satélite N° 3 EN II. Foto en dirección O



Foto III.B-82. Emplazamiento de línea de inyección por picada revegetada (negro). Sitio del futuro satélite de inyección (amarillo). Cruce con Ruta Provincial N° 37 (verde).

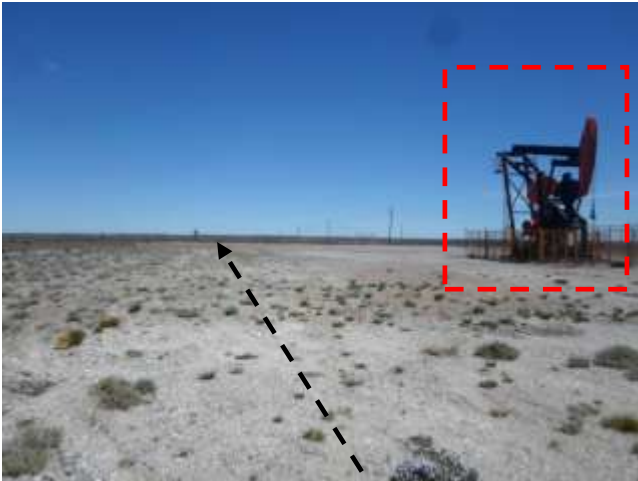


Foto III.B-83. Emplazamiento de la línea de inyección por lateral S de la locación de Pozo PCN-615 (rojo). Foto en dirección O.



Foto III.B-84. Emplazamiento de línea de inyección por picada (parcialmente revegetada), paralela al lateral N de la locación del Pozo PCN-605. Foto en dirección E.

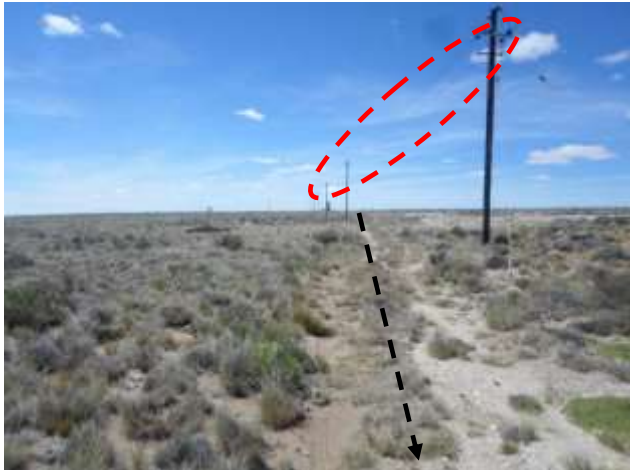


Foto III.B-85. Emplazamiento de la línea de inyección por picada (parcialmente revegetada). Cruce con línea eléctrica (rojo). Foto en dirección E.

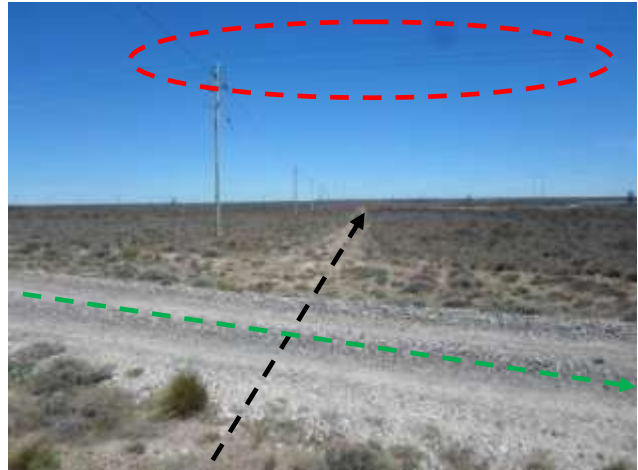


Foto III.B-86. Emplazamiento de línea de inyección por picada (negro). Cruce con camino (verde) y línea eléctrica (rojo). Foto en dirección O.

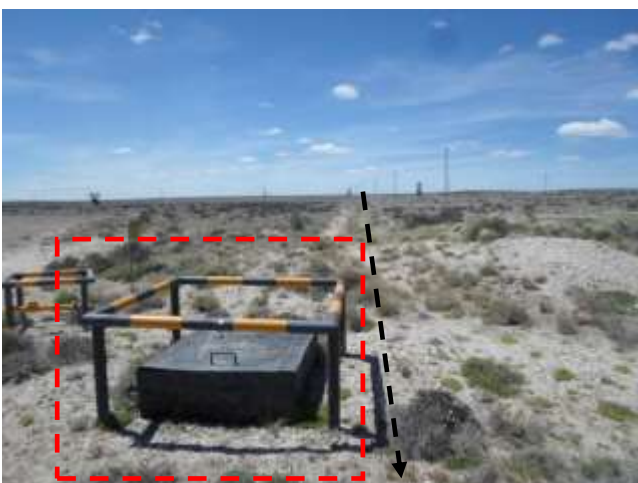


Foto III.B-87. Emplazamiento de la línea de inyección por picada (negro). Cámara de inspección (rojo). Foto en dirección E.



Foto III.B-88. Emplazamiento de la línea de inyección por terreno virgen. Foto en dirección O.



Foto III.B-89. Emplazamiento de la línea de inyección por terreno virgen. Foto en dirección SE.



Foto III.B-90. Emplazamiento de la línea de inyección por camino y terreno virgen (negro). Cruce con camino (verde). Foto en dirección O.



Foto III.B-91. Fin de emplazamiento de línea de inyección en la boca de Pozo PCN-624. Foto en dirección SE.

A continuación se presenta una cuantificación de la superficie a desbrozar y del volumen de suelos a movilizar durante la construcción de las instalaciones previstas en este Proyecto, realizada a partir de la información relevada en campo y la provista por YPF S.A.

Tabla III.B-19. Desbroce y Movimiento de Suelos previstos para las obras del Pozo PCN-624.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura Vegetal Promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	10	47	470	10%	47
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Futura locación	16	0,60	10	0%	0
	Margen interno de camino	98	0,60	59	0%	0
	Picada (revegetada)	159	0,60	95	30%	29
	Picada (parcialmente revegetada)	537	0,60	322	5%	16
	Virgen	347	0,60	208	20%	42
	Locación	170	0,60	102	0%	0
Total						133

Movimiento de Suelo					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Mov. de Suelos (m³)
Locación (sector de ampliación)	Terreno alterado	10	47	0,15	71
Línea de inyección	Futura locación	16	0,60	1,08	10
	Margen interno de camino	98	0,60	1,08	64
	Picada (revegetada)	159	0,60	1,08	103
	Picada (parcialmente revegetada)	537	0,60	1,08	348
	Virgen	347	0,60	1,08	225
	Locación	170	0,60	1,08	110
Total					930

Interferencias

Sobre la traza de la línea de inyección del Pozo PCN-624 se identificaron interferencias con una (1) ruta provincial, dos (2) oleoductos, (2) gasoductos, cuatro (4) líneas eléctricas, una (1) línea sísmica, un (1) cruce de camino; una (1) huella y un (1) alambrado rural.

No se observaron interferencias en el camino de acceso, ni en la locación.

Para el cruce de la ruta provincial se deberá dar aviso a Vialidad Provincial, colocar la señalización correspondiente y recomponer a las condiciones iniciales luego de la etapa constructiva.

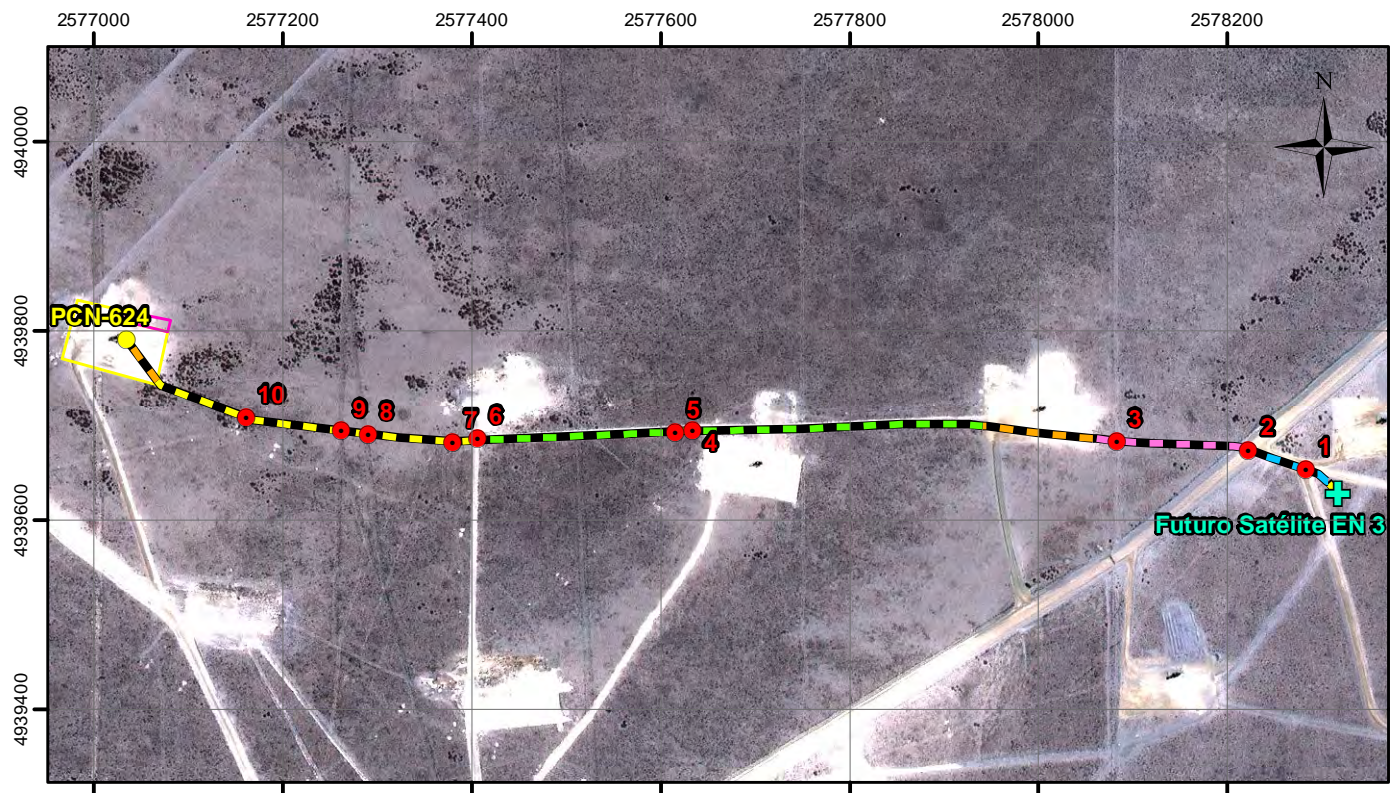
En el caso de los cruces con ductos soterrados se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si el acueducto a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

Como medida de mitigación para los cruces con caminos, huellas y líneas sísmicas se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2,08 m y evitar daños al ducto.

Con respecto a las líneas eléctricas se recomienda verificar la altura necesaria al momento de operar maquinaria (tareas de apertura de zanja) para no afectar las líneas.

En cuanto al alambrado rural, se recomienda evitar la afectación del mismo durante las tareas de montaje de ducto. En caso de resultar dañado, se deberá restaurar a sus condiciones originales.

A continuación se presentan el Mapa Planialtimétrico y el Mapa de Interferencias de la línea de inyección.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Interferencia
- Locación existente
- Sector de ampliación

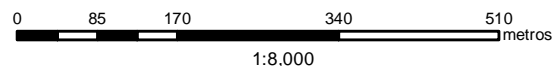
Línea de inyección por terreno

- Virgen
- Margen interno de camino
- Picada (parcialmente revegetada)
- Picada (revegetada)
- Locación

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Ductos soterrados (1 oleoducto / 1 gasoducto)	2578283	4939654	45° 41' 30.174" S	67° 59' 41.925" W
2	Ruta Provincial	2578222	4939675	45° 41' 29.527" S	67° 59' 44.759" W
3	Alambrado rural	2578083	4939684	45° 41' 29.283" S	67° 59' 51.215" W
4	Línea eléctrica	2577633	4939694	45° 41' 29.128" S	68° 0' 11.986" W
5	Línea eléctrica	2577615	4939693	45° 41' 29.179" S	68° 0' 12.834" W
6	Camino / Ductos soterrados (1 oleoducto / 1 gasoducto)	2577406	4939687	45° 41' 29.465" S	68° 0' 22.476" W
7	Línea eléctrica	2577379	4939683	45° 41' 29.605" S	68° 0' 23.723" W
8	Huella	2577290	4939691	45° 41' 29.368" S	68° 0' 27.837" W
9	Línea sísmica	2577262	4939695	45° 41' 29.267" S	68° 0' 29.164" W
10	Línea eléctrica	2577161	4939709	45° 41' 28.837" S	68° 0' 33.829" W

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

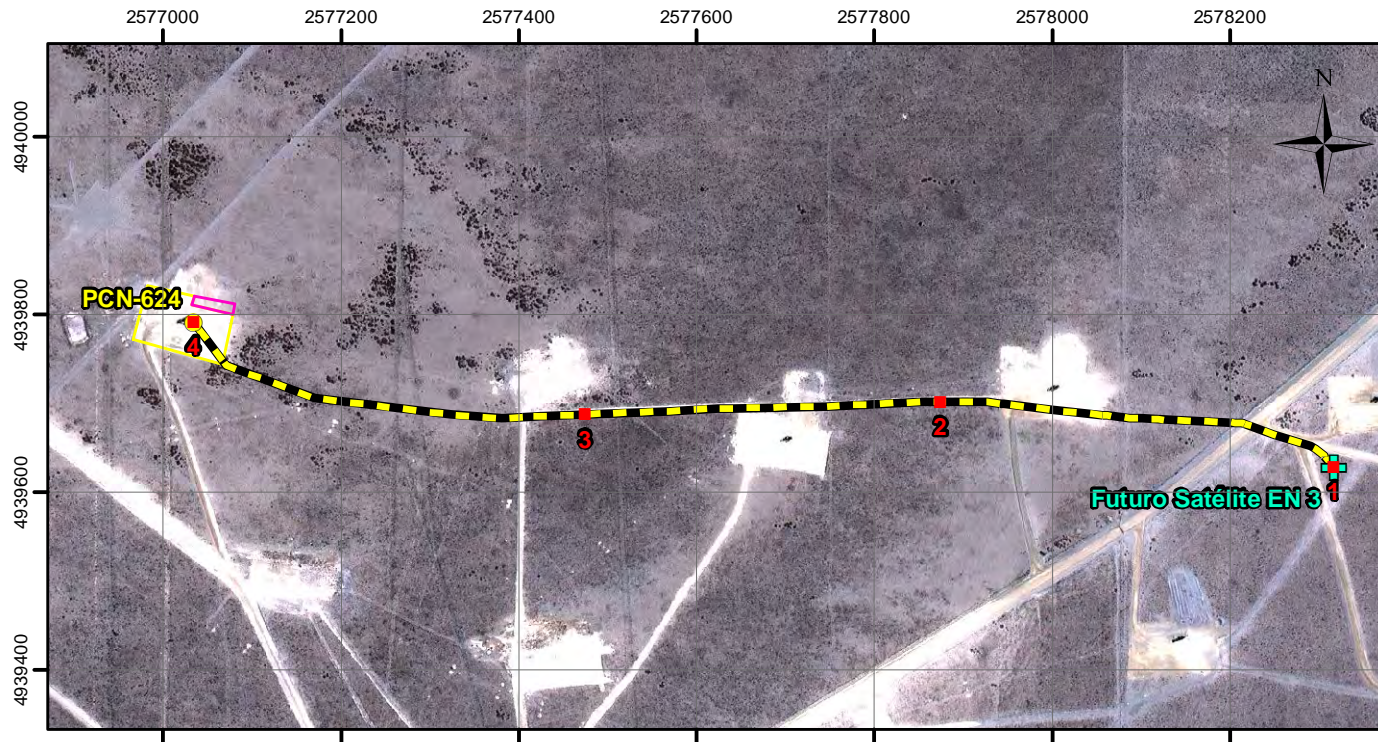
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo PCN-624

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

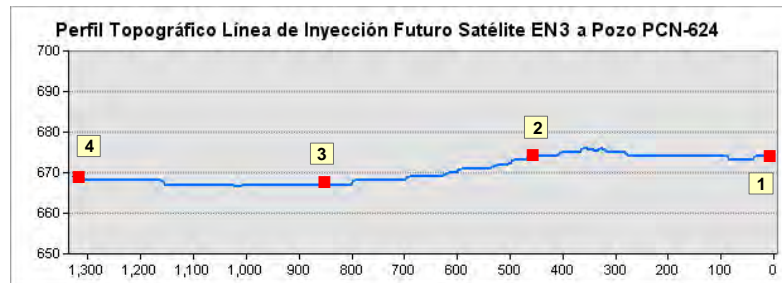




REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación existente
- Sector de ampliación

ID	COORD X	COORD Y
Futuro Satélite EN 3	2578317	4939628
2	2577875	4939701
3	2577475	4939687
PCN-624	2577034	4939791



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	457.0	400.0	473.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	457.0	857.0	1330.0

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



**Mapa Planialtimétrico
Pozo PCN-624**

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr



Recursos que serán alterados

Del total de las locaciones existentes, algunas se encuentran en buen estado de enripiado, nivelación y mantenimiento, mientras que otras se encuentran revegetadas. Por lo tanto, para estas últimas se requerirán tareas de acondicionamiento.

Se requerirá la ampliación de todas para cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad que exigen los equipos de workover previstos, según el siguiente detalle:

Tabla III.B-20. Superficie a ampliar para acondicionamiento de locaciones y dirección sugerida.

Locación	Dimensiones actuales (m)	Superficie a ampliar	Dirección posible de ampliación**	Observación
Pozo PC-621	101 x 63*	6 m x 41 m (246 m ²)	Norte	Se aprovechará el martillo de la locación
Pozo PCN-605	58 x 110*	10 m x 16 m (160 m ²)	Norte	Se aprovechará el martillo de la locación
Pozo PCN-624	63 x 100*	10 m x 47 m (470 m ²)	Norte	Se aprovechará el martillo de la locación
Pozo APC-406	57 x 100	14 m x 80 m (1.120 m ²)	Norte	Se aprovechará el terreno previamente alterado (signos de movimiento de suelo).

*Estas dimensiones incluyen sector de martillo, el cual es equivalente al sector de la superficie a ampliar propuesta.

**La dirección de ampliación se sugiere teniendo en cuenta si los sitios a ampliar se encuentran con algún grado de perturbación así como también la existencia de posibles interferencias.

Respecto a la superficie de la locación del futuro Satélite de Inyección será de 600 m² (20 m x 30 m). Se construirán terraplenes y bases de hormigón para la instalación de los equipos y se nivelará y enripiará cada sitio.

Tabla III.B-21. Superficie requerida para montaje de satélite de inyección.

Locación	Dimensiones	Superficie
Satélite	20 m x 30 m	600 m ²
Total		600 m²

Área que será afectada

Como área a ser afectada se calcula de manera directa aquella circunscripta a las locaciones de los pozos a convertir, del satélite de inyección a instalar, sus caminos de acceso, las trazas de las líneas de inyección y el acueducto de vinculación. Estas medidas han sido estudiadas y son las mínimas para poder operar con seguridad.

Tabla III.B-22. AID de líneas de inyección

Instalación	Longitud (m)	Ancho (m)	AID (m ²)
Acueducto PIA EN II - Futuro Satélite EN 3	4.087	4	16.348
Línea de Inyección Pozo PCN-621	103	4	412
Línea de Inyección Pozo APC-406	346	4	1.384
Línea de Inyección Pozo PCN-605	632	4	2.528
Línea de Inyección Pozo PCN-624	1.327	4	5.308

Tabla III.B-23. Área que será afectada.

Instalaciones	Área estimada (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
Locaciones de pozos**	---	4	1.996
Locación de futuro satélite inyector	600	1	600
Acueducto de vinculación	16.348	1	16.348
Línea de Inyección Pozo PC-621*	412	1	412
Línea de Inyección Pozo PCN-605*	2.528	1	2.528
Línea de Inyección Pozo PCN-624*	5.308	1	5.308
Línea de Inyección Pozo APC-406*	1.384	1	1.384
Área total a ocupar (m²)			28.576

Instalaciones	Área estimada (m ²)	Cantidad	Área total (m ²)
Terreno virgen a intervenir (m ²)			1.729
Terreno virgen a intervenir (% de área total)			6

* Ver dimensiones lineales en el apartado de cálculo del área de influencia directa de cada instalación.

** Superficie a ampliar.

Como se observa en la tabla anterior, en la ejecución del Proyecto se pone énfasis en aprovechar al máximo los terrenos previamente intervenidos, minimizando la intervención de áreas no afectadas, que en este caso resulta aproximadamente el 6% del área total a ocupar.

III.B.2 Equipos a utilizar

El workover para la conversión de los pozos hidrocarburíferos a inyectores, se realizará utilizando el equipo de workover Loadcraf, Modelo LCI-350, cuyo lay-out se adjunta en Anexos.

La maquinaria a utilizar será:

- Camión con Semiacoplado e Hidrogrúa
- Camión con Hidrogrúa
- Camión 4000 con Motosoldadoras
- Retrocargadora
- 2 Camionetas Pick Up
- Transporte de Personal

III.B.3 Materiales

Los materiales para las tareas del proyecto son:

- Cañerías ERFV #2000, diámetro 4" (Acueducto PIAS EN II a futuro Satélite) 4.087 m aprox.
- Cañerías ERFV #2000, diámetro 2" (líneas de inyección) 2.754 m aprox.
- Electrodo, discos de amolar, metales y caños.
- El producto que se utiliza para preparar el fluido de terminación es MARCAT (Inhibidor de Arcillas utilizado en lodos de perforación y fluidos de Workover) (ver Hojas de Seguridad en Anexos).

Consumo de áridos

En la actualidad, solamente el camino de acceso al Pozo APC-406 requerirá de acondicionamiento, por lo que se necesitará 90 m³ de áridos. Asimismo, se deberá enripiar la locación del futuro Satélite de inyección; los áridos necesarios se estiman en 90 m³. Los mismos serán extraídos de la cantera CE-21.

Respecto a las locaciones a ampliar, se requerirá de un total de 317 m³ de ripio para el enripiado de la superficie necesaria para que ingrese el equipo de workover.

Tabla III.B-24. Volumen de ripio requerido a ampliar de locaciones existentes

Locación	Dimensiones actuales (m)	Superficie a ampliar	Volumen de ripio
Pozo PC-621	101 x 63	6 m x 41 m (246 m ²)	37 m ³
Pozo PCN-605	58 x 110	10 m x 16 m (160 m ²)	41 m ³
Pozo PCN-624	63 x 100	10 m x 47 m (470 m ²)	71 m ³
Pozo APC-406	57 x 100	14 m x 80 m (1.120 m ²)	168 m ³

Para el montaje de las líneas de inyección y del acueducto no será necesario extraer árido de otro sector, ya que todo el suelo extraído mediante el zanjeo será utilizado para el tapado de la zanja.

El volumen necesario de ripio será extraído de la cantera CE-21, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

Tabla III.B-25. Ubicación geográfica de la cantera

Cantera	Vértice	Coordenadas POSGAR Gauss Kruger		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
		Y	X	Latitud (S)	Longitud (O)
Cantera CE-21	1	2.583.711,86	4.926.069,23	45° 48' 47,82"	67° 55' 22,62"
	2	2.583.999,97	4.926.096,50	45° 48' 46,80"	67° 55' 9,30"
	3	2.584.034,49	4.925.941,78	45° 48' 51,80"	67° 55' 7,60"
	4	2.583.985,13	4.925.922,31	45° 48' 52,45"	67° 55' 9,88"
	5	2.583.765,51	4.925.917,94	45° 48' 52,69"	67° 55' 20,04"
	6	2.583.723,58	4.925.945,33	45° 48' 51,82"	67° 55' 22,00"

La Inclusión en el Registro Catastral Minero y la Disposición N° 284/12 de la cantera se encuentran en Anexos.

III.B.4 Obras y servicios de apoyo

A pesar de que el equipo de workover incluye trailers para distintos usos, se instalará un obrador con todas las facilidades necesarias. Asimismo se dispondrá de baños colectores en los frentes de obra, en cantidad suficiente para el personal afectado a las tareas, considerándose como mínimo 2 baños colectores.

III.B.5 Requerimiento de Energía

El consumo de combustible (gasoil) que utilizará el equipo de workover durante la intervención será de aproximadamente 4.000 litros por pozo.

Los consumos de Gas Oil de las maquinarias a utilizar serán:

- 4.000 litros para camión con semiacoplado e hidrogrúa
- 4.000 litros para camión con hidrogrúa
- 12.000 litros para camión 4000 con motosoldadoras
- 2.000 litros para dos camionetas Pick Up
- 1.500 litros para vehículos de transporte de personal

La energía eléctrica requerida para la etapa de preparación de sitio se genera en el equipo con sus usinas propias, por lo que el consumo de energía eléctrica está contemplado en el consumo de combustible antes mencionado (red de abastecimiento local).

III.B.6 Requerimientos de agua

Agua para consumo humano

El agua para consumo humano será provista por la Empresa Contratista adjudicada. Se estima un total de 2 litros por persona por día.

Agua para prueba hidráulica

El agua para las pruebas hidráulicas y de hermeticidad será agua de purga y provendrá de formación de la Planta EN II. Luego de ser utilizada será reingresada al sistema productivo.

La prueba hidrostática, se realizará en tramos de 800 m a 1.200 m aproximadamente, de acuerdo a las posibilidades del tramo. Se requerirá un volumen de 8 m³ por cada 1.000 m de cañería para el ducto de 4" y de 4 m³ por cada 1.000 m de ducto de 2" de diámetro.

El agua estimada para la prueba del acueducto y las líneas de inyección será:

Instalación	Longitud (m)	Volumen por cada 1000 m de ducto (m ³)	Volumen (m ³)
Acueducto PIA EN II - Futuro Satélite EN 3	4.087	8	33
Línea de Inyección Pozo PCN-621	103	4	0,4
Línea de Inyección Pozo APC-406	346	4	1,4
Línea de Inyección Pozo PCN-605	632	4	2,5
Línea de Inyección Pozo PCN-624	1.327	4	5,3
Total			42,6

Agua para otros usos

El agua que se requiera para la compactación de la locación del satélite y para el acondicionamiento de las locaciones de los pozos a convertir, se extraerá de la planta de tratamiento de aguas grises y negras de Rada Tilly.

III.B.7 Residuos generados

Se estima que durante esta etapa se generarán los residuos mencionados en la Tabla III.B-26, donde también se incluye su acopio transitorio, transporte, tratamiento y disposición final.

Tabla III.B-26. Residuos

Residuos	Generación por Etapa			Acopio Transitorio	Transporte	Tratamiento/ Disposición Final
	Conversión	Operación y Mantenimiento	Abandono			
Chatarra	Sí	Posible	Sí	Se acopia en bolsas o contenedores blancos o verdes.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.) u otro transportista designado a tal fin.	La chatarra se envía a los almacenes de la zona para su reutilización.
Escombros limpios	Posible	Posible	Sí			Los escombros limpios se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal, previa autorización de dicho organismo.
Domiciliarios	Sí	Posible	Sí			Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: X: 4.931.130,38 Y: 2.590.038,60).
Efluentes Cloacales (conversión)	Sí	No	Sí	Se tratan en plantas compactas móviles. El servicio de montaje, mantenimiento y traslado lo realiza la empresa BACS S.A. El efluente tratado se destinará para el riego y acondicionamiento de las locaciones y caminos. Los barrros, que serán de mínima generación al ser de corta duración el Proyecto, se destinarán al mantenimiento del máximo rendimiento bacteriano durante el tratamiento secundario del efluente cloacal.		
Efluentes Cloacales (tendido de líneas de inyección)	Sí	No	Sí	Baños colectores en obradores	A cargo del contratista	Dichos efluentes son volcados y tratados en las plantas de tratamiento más próximas a la obra (acorde a la Resolución N° 32/10, según tratamiento primario, secundario y terciario). En este caso corresponde la Planta N° 5: Campamento y Almacenes MB (con capacidad para 400 personas). En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles.
Residuos Petroleros	Sí	No	Posible	Se acopia en bolsas o contenedores rojos.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.), Vientos del Sur S.R.L., Fas Forestal S.R.L., Geovial S.R.L. o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	La chatarra sucia se envía a lavaderos Smith International Inc. S.A.
						Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas Planas Gauss Krüger Faja 2 - Campo Inchauspe: X: 4.931.130,38 Y: 2.590.038,60).
Material Empetrolado	Posible	Posible	Posible			Se trata en el Repositorio Manantiales Behr (coordenadas geográficas: 45°39'5.89"S / 67°45'40.00"O) La firma encargada de darle tratamiento es Iberoamericana de Servicios S.A., a través de la técnica de biorremediación (riego, aireación mecánica y aporte de materia orgánica).
Residuos peligrosos. Corrientes Y8, Y48 c/Y8 e Y48 c/Y9 (aceites, filtros de aceites y derrames de aceites, gasoil, etc.)	Ante una contingencia	Ante una contingencia	Ante una contingencia	Los residuos de este tipo, generados ante un evento contingente, son responsabilidad de la contratista prestadora del servicio. Los mismos deberán ser gestionados por empresas habilitadas para tal fin (transportistas y operadores). En el caso de este proyecto la empresa generadora será YPF SP, el transportista será SERCO SRL y los operadores podrán ser Quimiguay Argentina o Ineco Argentina SRL.		
Residuos peligrosos. Corrientes Y8, Y48 c/Y8 e Y48 c/Y9 (derrames de gasoil, aceites/lubricantes de vehículos/maquinarias y equipos)	Ante una contingencia	Ante una contingencia	Ante una contingencia	No se generan en el sitio del Proyecto en operación normal. Si se generaran residuos sería como resultado de un evento contingente y es responsabilidad de la contratista prestadora del servicio, por lo cual el mismo deberá inscribirse como generador eventual de residuos peligrosos si no lo estuviese. En caso de que se produzcan dichos residuos, empresa JOMAR S.A. será el generador, el transporte y almacenamiento lo realizará ECOCOM S.R.L. y la disposición final la realizará Patagonia Ecológica S.A. Las tareas de mantenimiento vehicular son responsabilidad de la contratista y no se realizan en el sitio del proyecto.		
Residuos peligrosos Y48 con químico	Ante una contingencia	Ante una contingencia	Ante una contingencia	La empresa Bolland & CIA S.A. (inscrita como generador y operador de corrientes de R.P.) encargada de las tareas de dosificación de productos químicos, es la responsable de dichos residuos. Deberá asegurar darle su correcta disposición, de acuerdo a la normativa vigente.		

N/C: no corresponde.

III.B.8 Efluentes Generados

Efluentes Cloacales

Los equipos de torre que actualmente operan en la Provincia del Chubut para YPF S.A. cuentan con un sistema de recolección y tratamiento de aguas grises y negras, contratado a la firma BACS S.A. Dicho tratamiento se observa en forma resumida en el siguiente diagrama de flujo y se define como tratamiento aerobio por lodos activos de aireación convencional y mezcla completa con desinfección con hipoclorito de sodio. El servicio consta de la provisión e instalación de los equipos transportables de depuración de efluentes cloacales que logran parámetros de vertido según legislación vigente.

Respecto a los barros, aún no se han generado residuos, ya que los mismos son reutilizados como reactivadores del proceso.

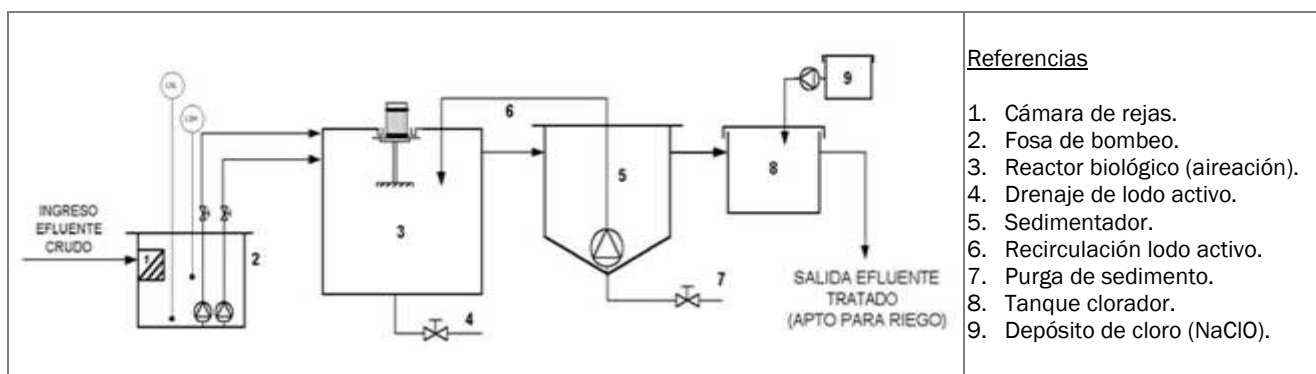


Figura III.B-2. Diagrama de flujo tratamiento de aguas grises y negras

Descripción del proceso

En la siguiente foto se pueden observar las conexiones colectoras de efluentes crudos provenientes de cada uno de los tráilers que conforman el campamento, con la fosa de bombas.



Foto III.B-92. Conexiones colectoras de efluentes crudos.

Desde la fosa colectora de bombas se succiona hasta la sección de reacción biológica de aireación de la planta (reactor aerobio biológico para barros activos con aireación por turbina superficial moto reductor de $\frac{3}{4}$ HP). El sedimentador tipo tolva posee recirculación de barros y cámara laberinto de cloración. Luego se continúa con el tratamiento de sedimentación hasta la última etapa de cloración.



Foto III.B-93. Vista de una Planta de Tratamiento compacta.

Mensualmente se realiza la toma de muestras del efluente generado a efectos de controlar las características del mismo. Luego de todo el proceso, se procede el vuelco *in situ* en forma de riego, del efluente líquido.

El proceso requiere de un mantenimiento periódico de todo el circuito (red cloacal, control del aireador, reposiciones de sustancias necesarias para la cloración, control de barros acumulados, control de aspecto del efluente - color, transparencia, presencia de sólidos) a efectos de garantizar la efectividad del sistema.

Para las restantes tareas (que no incluyen las relacionadas con los equipos de torre) se utilizan baños colectores en obradores cuyos efluentes son volcados y tratados en la Planta N° 5, ubicada en el Campamento y Almacenes MB.

III.B.9 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones gaseosas en este tipo de proyectos se producen básicamente por las fuentes móviles (vehículos y motores de equipos), lo cual puede generar polvos y ruido, que pueden provocar condiciones desfavorables para el ambiente laboral. De todas formas, las condiciones climáticas de la zona, que se caracterizan por vientos predominantes del sector O, contribuyen a la dispersión y difusión de las mismas.

En resumen, se producirán emisiones a la atmósfera de dos tipos:

- Como producto de la combustión de gasoil de las maquinarias y vehículos de transporte que se utilizarán en la obra en las distintas tareas, estando conformadas principalmente por partículas sólidas en suspensión, dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO). Para controlar estas emisiones se realizarán las correspondientes verificaciones vehiculares en centros habilitados para tal fin.
- Como partículas en suspensión de suelo, producto del movimiento del mismo durante las excavaciones y nivelaciones necesarias, y por la circulación de vehículos por los caminos.

Si bien el régimen natural de vientos y la escasa densidad ocupacional de la región no presentan condicionamientos desde el punto de vista de la calidad del aire, se mantendrán todos los equipos en buen estado de afinación, previendo el mantenimiento de filtros, etc.

Otras emisiones

Se intenta que los niveles de ruido no incrementen más de 15 dB los valores de fondo de la zona y no superen los 85 dB (medidos a una distancia de 15 m de la fuente). A tal efecto y en caso necesario se reducirán los ruidos mediante el uso de silenciadores o elementos apropiados en los equipos motorizados.

III.B.10 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Las obras y servicios de apoyo empleados en la etapa de conversión de los pozos serán reutilizados para otras obras de acuerdo a los procedimientos de YPF S.A.

III.C ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

III.C.1 Programa de Operación

Al finalizar la obra, las nuevas instalaciones se incorporarán al sistema de producción de la empresa en el Yacimiento Manantiales Behr.

El agua de inyección se obtendrá de la separación agua-petróleo realizada en la PIAS EN II. El agua se dirigirá hacia el Satélite EN 3 que la distribuirá a través de líneas de inyección hacia los futuros pozos inyectoros considerados en este informe.

Durante la etapa de operación, el principal insumo será el agua de purga proveniente de la PIAS EN II. El caudal a inyectar se resume en la siguiente tabla:

Tabla III.C-1.Caudal de agua a inyectar por pozo.

Pozo	Inyección m ³ /d
APC-406	90
PCN-605	140
PCN-621	50
PCN-624	190
Total	470

A continuación se muestra un diagrama de flujo donde se pueden ver las instalaciones involucradas y su interrelación.

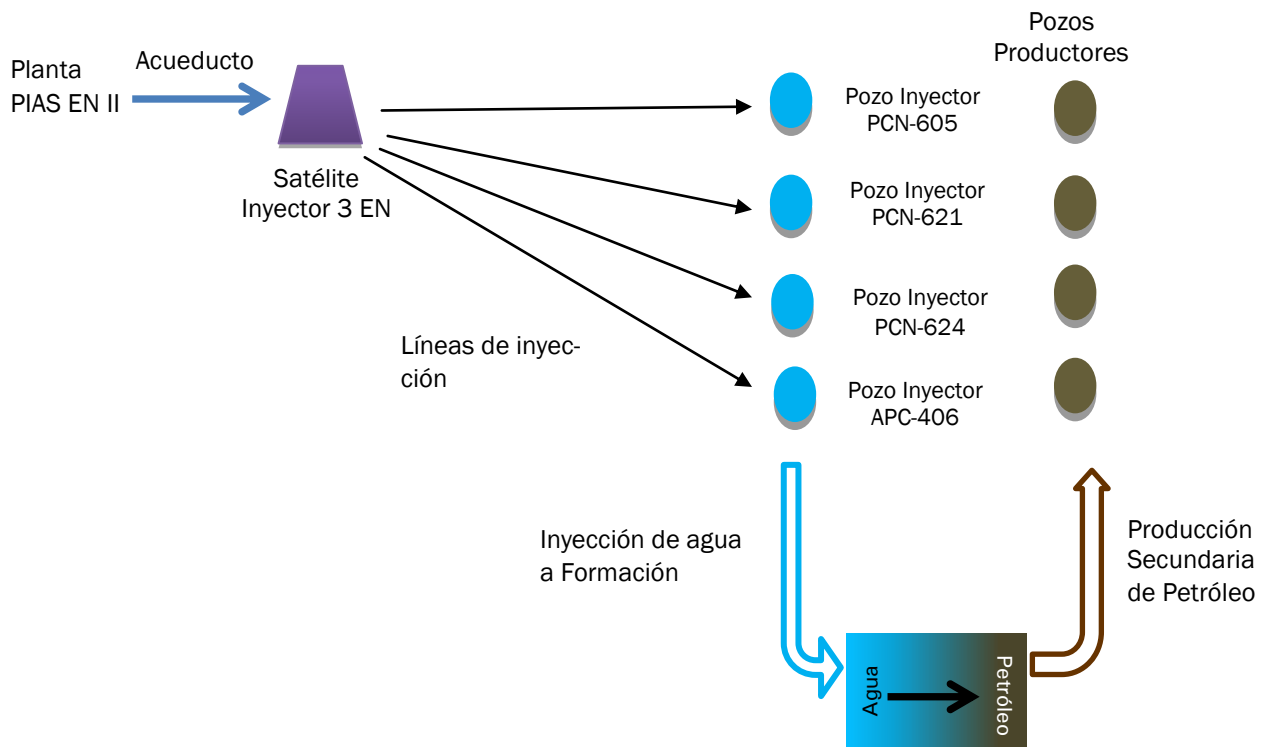


Figura III.C-1. Diagrama de Flujo

III.C.2 Programa de Mantenimiento

Para el control operativo de las instalaciones se contará con un programa de visita diaria al satélite de inyección, a los efectos de monitorear presión y caudal de los pozos inyectores; visita quincenal a los pozos inyectores a los efectos de monitorear la presión, caudales de inyección en boca de pozo y el estado de la instalación; revisión trimestral de válvulas reguladoras de caudal dentro de la terminación del pozo y los siguientes controles operativos:

- Verificación del estado de la locación y la boca de pozo.
- Pruebas de hermeticidad de casing con una frecuencia semestral en aquellos pozos con funcionamiento normal.
- Medición de presión entre columna de los futuros pozos inyectores (cada 2 meses).
- Ensayos de Flow-Log, perfil de tránsito de fluido, herramienta para determinar y confirmar la estanqueidad en la instalación de fondo de inyección.

Los controles al ducto se realizarán a través de telemetría en la coordinación general del área de Manantiales Behr, recorredores y supervisores de YPF S.A.

Se resume en las siguientes tablas los planes de mantenimiento detallados:

Tabla III.C-2. Plan de mantenimiento para manifold.

Descripción	Frecuencia (años)	Recursos (personal)
Prueba Hidráulica	1/5	Cuadrilla 2 personas
Inspección Externa de Colectores	2	Cuadrilla 2 personas
Inspección mediante Ultrasonido	1	Cuadrilla 2 personas

Tabla III.C-3. Plan de mantenimiento para el acueducto y las líneas de inyección.

Descripción	Frecuencia (años)	Recursos (personal)
Prueba Hidráulica	Cada 5 años	Cuadrilla 2 Personas
Inspección en Marcha Lenta	1 vez al año	A definir
Inspección de Tramos Expuestos	1 vez al año	A definir

Para todas las instalaciones que involucran el Proyecto, el jefe de Zona asistido por un Supervisor de Producción, realizarán inspecciones periódicas en las instalaciones a su cargo. Asimismo, el seguimiento y monitoreo de la presión y/o el caudal de inyección en boca del pozo inyector, permitirá detectar en forma inmediata una posible pérdida.

III.C.3 Equipo requerido para la Etapa de Operación y Mantenimiento

El equipamiento requerido para la Etapa de Operación y Mantenimiento es el medidor que se encuentra colocado en los Satélites Inyectores, para medir el caudal que inyectan y los elementos necesarios para realizar limpieza de las instalaciones.

III.C.4 Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica

El agua a inyectar se transporta por diferencia de presión generada en el parque de bombas instalado en la PIAS EN II.

III.C.5 Combustibles

No se requiere combustible para la operación de los pozos. El combustible requerido para las tareas de mantenimiento o control dependerá del tipo de equipo y vehículos que estén involucrados y de la duración de la tarea en sí, que se abastece de la red local.

III.C.6 Requerimiento de agua en la operación

Durante la realización de las pruebas hidráulicas para el caso de reparaciones de los ductos, se utilizará agua de purga de la PIAS EN II.

III.C.7 Corrientes residuales

Las corrientes residuales para la etapa de operación han sido detalladas en el inciso III.B.7 Residuos generados.

Las emisiones gaseosas y sonoras dependerán de las tareas de mantenimiento que se hagan.

No se generarán efluentes cloacales.

III.D ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

El abandono de los pozos dependerá de las decisiones sobre los futuros programas de desarrollo de la operadora YPF S.A. para el Yacimiento Manantiales Behr.

Una vez concluida su vida útil, se trasladará la totalidad de las instalaciones dispuestas sobre las locaciones. Las mismas se dispondrán para su reutilización en otras áreas y los residuos serán dispuestos de acuerdo a los procedimientos y/o según la legislación vigente en ese momento.

Una vez liberadas en su totalidad las superficies ocupadas, los pozos se abandonarán de acuerdo a la legislación vigente, y se realizarán tareas de limpieza y escarificado.

Para el abandono de las líneas de inyección se procederá a recuperar las cañerías.

III.D.1 Programa de Restitución

El programa de restitución del área afectada consistirá en el recupero y transporte de las instalaciones para luego recomponer el sitio y realizar monitoreos post-cierre. Luego de finalizar el abandono, se utilizará el sector según las actividades del área circundante.

Con el objetivo de adecuar la topografía a los parámetros paisajísticos del sitio y atenuar los procesos erosivos para disminuir el riesgo de degradación del suelo, y recomponer la cobertura vegetal para recuperar la estructura y la funcionalidad del ecosistema, podrán emplearse dos estrategias:

- Aumentar la rugosidad del terreno mediante laboreos conservacionistas para favorecer los procesos biológicos y recomponer el banco de semillas del suelo.
- Favorecer y acelerar el restablecimiento de la cobertura vegetal mediante laboreos que favorezcan el repoblamiento natural, y prácticas de siembra y/o plantación con especies vegetales, principalmente pastos y arbustos.

El laboreo de la superficie produce una gran cantidad de beneficios para el proceso natural de restauración vegetal:

- Descompacta el terreno.
- Aumenta la tasa de infiltración de agua en el suelo.
- Disminuye el escurrimiento superficial evitando la erosión hídrica laminar y/o en surco.
- Captura las semillas que son diseminadas por el viento, retiene el material de voladura producido en otros sitios.
- Crea micrositios para el establecimiento natural de la vegetación, entre otros.

III.D.2 Monitoreo post-cierre

El Programa de Monitoreo Ambiental post-cierre consistirá en la realización de muestreos una vez concluidas las tareas de restitución del área, se realizará un monitoreo final para corroborar el estado de los factores ambientales.

- Muestreo de Vegetación

Se analizarán los mismos sitios donde se realizaron las transectas de vegetación para el presente estudio, con el objeto de establecer comparaciones. Asimismo se realizará un seguimiento del proceso de revegetación en el área de influencia indirecta del proyecto, con una frecuencia bienal, durante un período de 4 años, a los fines de constatar la efectividad de las tareas de restitución, y analizar, en el caso de ser necesario, la ejecución de nuevas medidas que faciliten dicho proceso.

Tabla III.D-1. Ubicación geográfica de las transectas de vegetación.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 41' 26,7"	68° 00' 32,3"	4.939.775	2.577.196
	Fin	45° 41' 26,5"	68° 00' 30,0"	4.939.780	2.577.246
2	Inicio	45° 41' 50,6"	68° 00' 19,6"	4.939.033	2.577.460
	Fin	45° 41' 50,8"	68° 00' 17,4"	4.939.026	2.577.509
3	Inicio	45° 41' 32,5"	67° 59' 38,9"	4.939.580	2.578.349
	Fin	45° 41' 32,5"	67° 59' 36,6"	4.939.581	2.578.398
4	Inicio	45° 41' 30,9"	67° 58' 03,8"	4.939.603	2.580.407
	Fin	45° 41' 31,9"	67° 58' 05,6"	4.939.574	2.580.367

Se analizarán para cada transecta los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

Tabla III.D-2. Parámetros a controlar para transectas de vegetación.

Parámetros	Definición
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.
Índice de Shannon (H)	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitatividad.
Índice de Simpson (1- λ)	
Equitatividad (Pielou)	Se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies.

- Muestreo de Suelo

El monitoreo de suelo se realizará en el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente estudio; se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso haya sido afectado. Asimismo, se realizará el monitoreo final de este recurso ante el eventual abandono de las instalaciones, en sitios a definir en el área de Influencia Indirecta del Proyecto.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11, Gestión de Residuos Petroleros.

Tabla III.D-3. Tabla 2 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006
Benceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (B) Fluoranteno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (K) Fluorantano	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Dibenzo (A,H) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Fenantreno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Indeno (1,2,3-CD) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Naftaleno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares Totales	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610

Tabla III.D-4. Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Arsénico	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7061A
Bario	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7080
Cadmio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7130
Cinc	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7950
Cobre	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7210
Cromo total	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7190
Mercurio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7470 A
Níquel	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7520
Plata	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7760
Plomo	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7420
Selenio	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7740
Compuestos Fenólicos	µg/l	Cromatografía Gaseosa - U.S. EPA SW-846 8720D

III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil

Técnicamente, la herramienta usual de planificación del ordenamiento territorial está sustentada en bases de datos, mapas, imágenes, fotografías y documentos técnicos, como documentos esenciales, que en la actualidad se vienen resolviendo adecuadamente con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), basados en la vinculación de equipo de cómputo, programas y personal especializados.

Una vez finalizada la vida útil del Proyecto, se adecuará a lo establecido por la normativa vigente de ese momento.

IV. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

En esta sección se describirá el medio natural y el socioeconómico, resaltando aquellos aspectos que se consideren particularmente importantes por su sensibilidad y el grado de afectación que provocaría el desarrollo del Proyecto de Integral Secundaria PCN, en el Yacimiento Manantiales Behr, y definiendo la escala espacial con las áreas de intervención y de influencia del Proyecto.

IV.1 MEDIO NATURAL

El área de estudio se sitúa en el Área Manantiales Behr, ubicada a unos 49 km al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut.

IV.1.1 Clima

Características generales

La Provincia del Chubut se encuentra dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (desde la latitud 42° S hasta la 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima.

Según la clasificación climática de Köppen - Geiger (1936) dentro de la provincia se encuentran los siguientes tipos de climas (ver a continuación Mapa clasificación climática Köppen - Geiger):

- **BSk** (clima de estepa fría).
- **Bwk** (clima desértico frío).
- **Csb** (clima mediterráneo de veranos frescos).
- **Cwb** (clima templado con inviernos secos).

Tabla IV.1-1. Nomenclatura clasificación climática Köppen - Geiger

Grupo climático (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación)	Subgrupo climático (la segunda letra explicita el régimen de lluvias o grado de aridez)	Subdivisiones (la tercera letra indica el régimen de temperaturas)
B- Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico. C- Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18 °C y -3 °C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C.	w- Estación seca en invierno s- Estación seca en verano	k- Frío, la temperatura media anual no es superior a 18 °C b- Templado, el verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.

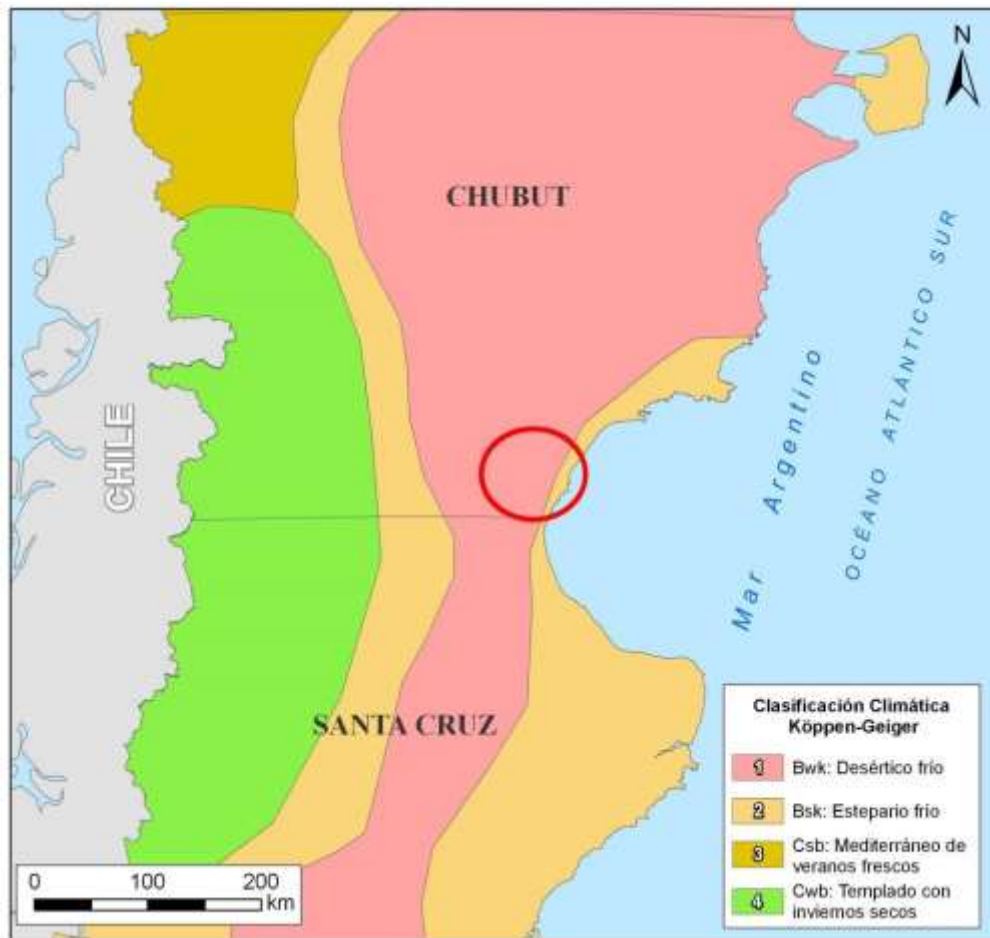


Figura IV.1-1. Mapa clasificación climática Köppen - Geiger.
 El círculo rojo señala el área de interés.

Datos utilizados

El área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales. Se encuentra aproximadamente a 49 km al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia. La estación meteorológica oficial más cercana es Comodoro Rivadavia Aero (45°47' S, 67°30' O, 46 msnm), perteneciente al SMN. Se contó con los datos publicados en las Estadísticas Climatológicas del SMN del período 1970-2000, y con las series de temperatura y precipitaciones mensuales del período 1961-2010.

Temperaturas

El análisis de temperatura se realizó con los datos de Comodoro Rivadavia Aero (SMN) del período 1961-2010. La temperatura media anual es de 12,8 °C, siendo la media del mes más cálido (enero) 19,4 °C y la del mes más frío (julio) 6,4 °C. Las temperaturas máximas promedian los 25,8 °C en enero y los 10,6 °C en julio, mientras que las mínimas promedian 13,3 °C y 2,6 °C, respectivamente. La variación mensual de estos tres parámetros se presenta en la Figura IV.1-2. Para extrapolar estos datos al área de estudio, se puede considerar el gradiente térmico calculado por Coronato (1996) de 0,62 °C/100 m de altitud entre Comodoro Rivadavia y Pampa del Castillo, de modo que la temperatura en Pampa del Castillo sería entre 3 y 4 °C inferior a la que se registra en Comodoro Rivadavia.

Las temperaturas extremas registradas en Comodoro Rivadavia durante la década 1991-2000 fueron de 39,2 °C para la máxima, el 3 de marzo de 1997, y de -7,1 °C para la mínima, el 15 de julio de 1995. Estos valores indican una gran amplitud térmica (46 °C), pero moderada si se la compara con las que se registran en algunas localidades ubicadas en la zona central de la Patagonia, donde se re-

gistran amplitudes térmicas superiores a 55 °C. En Comodoro Rivadavia se produce al año un promedio de 26 días con heladas, en un período que se suele extender desde mayo hasta septiembre, con algunos casos aislados en abril y octubre. Sin embargo, es de esperar una mayor incidencia de heladas en el área de estudio, a mayor altitud sobre el nivel del mar y alejado de la influencia moderadora del Océano Atlántico.

Tabla IV.1-2. Datos medios y extremos mensuales de temperatura (Cdno. Rivadavia Aero, SMN)

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Temperatura media (°C)	19,4	18,4	16,1	13,0	9,4	6,6	6,4	7,8	10,0	12,9	15,9	18,1	12,8
Temp. máxima media (°C)	25,8	24,7	22,2	18,5	14,0	10,7	10,6	12,8	15,6	18,8	22,1	24,4	18,3
Temp. mínima media (°C)	13,3	12,6	10,8	8,4	5,5	2,9	2,6	3,6	5,1	7,4	10,0	12,0	7,8
Temp. máxima extrema (°C)	37,4	36,5	39,2	31,2	24,5	21,1	21,8	23,6	29,7	29,6	34,3	38,6	39,2
Temp. mínima extrema (°C)	5,9	4,9	0,3	-0,1	-3,9	-6,2	-7,1	-5,1	-5,1	-1,2	1,6	3,9	-7,1
Días con heladas	0	0	0	0,1	2,4	7,9	8,4	4,4	2,4	0,4	0	0	26

Estudios recientes (Fundación Torcuato Di Tella, 2006) han detectado en la región una tendencia de aumento de la temperatura media anual, que en Comodoro Rivadavia alcanzó los 0,16 °C entre 1961 y 2000. La distribución estacional de dicho aumento tiene la particularidad que en otoño se registró un cambio de la misma magnitud, pero con signo inverso (-0,16 °C en 40 años), mientras que en el resto de las estaciones se registraron aumentos de 0,28 °C en invierno, 0,52 °C en primavera y 0,16 °C en verano.

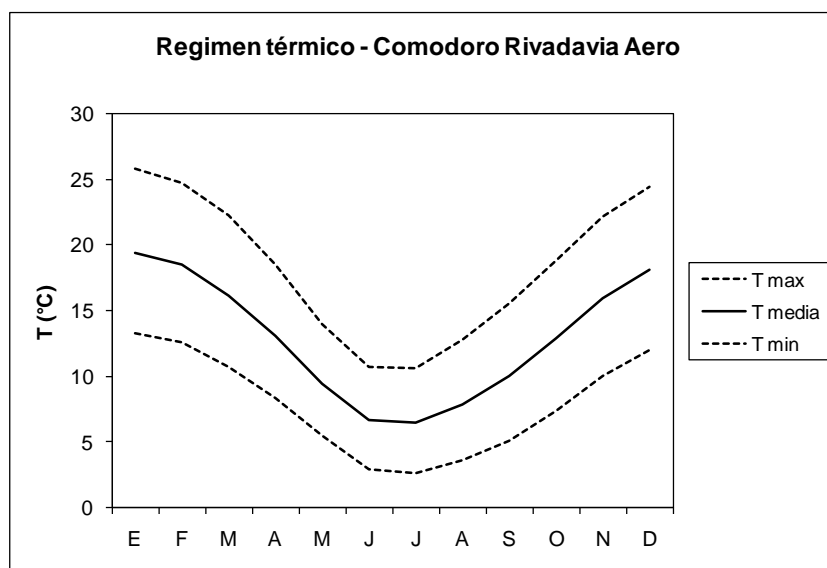


Figura IV.1-2. Temperaturas media, máxima media y mínima media en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2010.

Precipitaciones

El análisis de las precipitaciones mensuales se realizó sobre la base del período 1961-2010. Esto permitió calcular no sólo las medias mensuales sino su variabilidad a través del desvío estándar. Esto se presenta en la Figura IV.1-3.

Si bien las lluvias son poco abundantes durante casi todo el año, tienden a ser relativamente mayores entre marzo y agosto. El mes más lluvioso, en promedio, es mayo con 36 mm. La variabilidad es grande, en casi todos los meses el desvío estándar supera en magnitud a la media. El máximo de precipitación mensual se registró en junio de 1997, con 175 mm.

Durante el mencionado período la precipitación anual promedió los 247 mm, con un valor máximo de 491 mm en 1997 y mínimo de 123 mm en 1990.

Tabla IV.1-3. Datos estadísticos mensuales de precipitación de la Estación Comodoro Rivadavia Aero (1961-2010)

Precipit. (mm)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Media	14	15	20	25	36	31	27	22	16	15	13	13	247
Desvío std.	19	18	23	30	35	34	29	22	16	15	15	18	88
Máximo	74	90	96	155	150	175	131	84	92	73	65	112	491
Mínimo	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	123

Considerando el período completo de 50 años (1961-2010), la precipitación anual tuvo una tendencia positiva de 5,2 mm cada 10 años (Figura IV.1-4). Superpuesta a esta tendencia se observa un comportamiento cíclico con períodos relativamente más secos y otros más húmedos con duración aproximada de 25-30 años.

Se pueden producir nevadas durante el semestre frío, entre abril y octubre. La frecuencia anual en Comodoro Rivadavia es de 7 días con nieve al año, pero es de esperar una mayor incidencia de este fenómeno en el interior del continente. Las tormentas no son muy frecuentes, se registra un promedio de 6 al año, 5 de ellas en el período de septiembre a marzo.

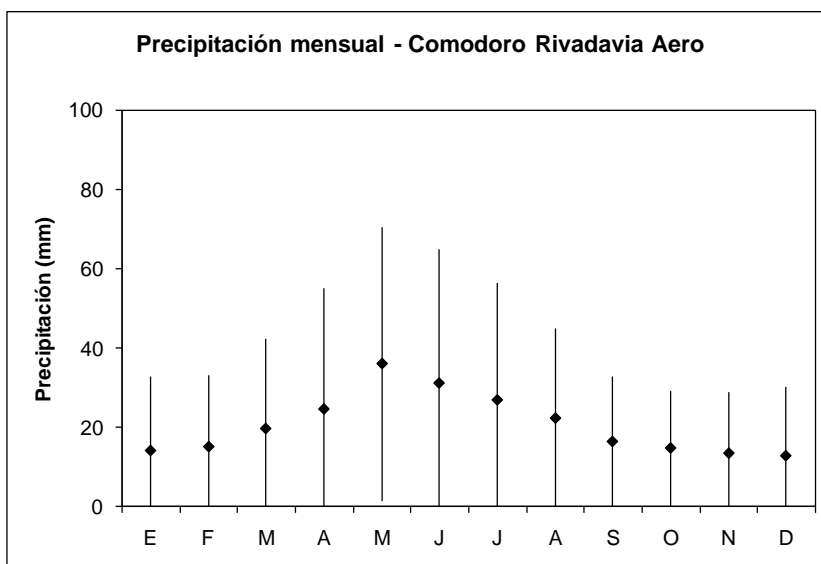


Figura IV.1-3. Precipitaciones medias mensuales (puntos) y su variabilidad en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2010.

Las líneas verticales representan el rango del valor medio +/- un desvío estándar.

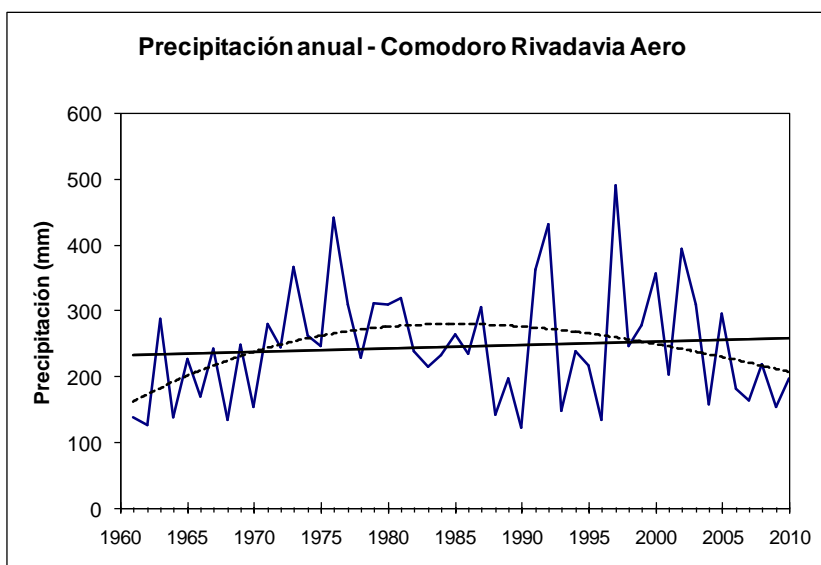


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

Humedad relativa, tensión de vapor y nubosidad

La humedad relativa alcanza un valor promedio anual del 49%, con mínimo en enero (39%) y máximo en junio (62%). La tensión de vapor presenta valores que oscilan entre 5,9 hPa en julio y 9,8 hPa en febrero.

La nubosidad media anual es del 56%, con muy poca variación a lo largo del año. El cielo permanece totalmente cubierto durante 102 días al año y totalmente despejado sólo 57 días. La frecuencia de días despejados es menor en verano y aumenta en invierno.

Los datos utilizados para este análisis son los siguientes, registrados en la Estación Comodoro Rivadavia Aero entre 1971 y 2000 para la humedad relativa y tensión de vapor, y en el período 1991-2000 para la nubosidad.

Tabla IV.1-4. Humedad relativa y tensión de vapor para la nubosidad.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Humedad relativa (%)	39	43	48	50	60	62	58	53	50	46	41	40	49
Tensión de vapor (hPa)	9,4	9,8	9,5	8,1	7,4	6,3	5,9	6,0	6,7	7,4	8,0	8,9	7,8
Nubosidad media (%)	55	54	55	51	56	58	54	55	56	59	60	59	56
Días con cielo cubierto	5,9	6,7	7,6	7,1	9,4	9,5	8,5	8,5	10,6	9,5	10,3	8,7	102
Días con cielo despejado	2,8	4,5	4,5	6,4	5,4	5,8	6,4	5,4	5,0	3,7	3,5	3,2	57

Viento

Como se mencionó anteriormente, la intensidad y persistencia de los vientos son la característica climática más sobresaliente de toda la región patagónica. En Comodoro Rivadavia la velocidad media anual es de 25 km/h y la dirección más frecuente es la del Oeste, con el 52% de la frecuencia anual. Los gráficos anuales de intensidad y frecuencia de dirección del viento se presentan en la Figura IV.1-5. La velocidad media asciende a casi 30 km/h entre los meses de noviembre y enero. Ésta es una característica típica de los vientos del Oeste en estas latitudes, que aumentan su intensidad durante el verano, al aumentar el gradiente meridional de la presión atmosférica. Los vientos del Oeste, además de ser los más frecuentes, son los más intensos, con velocidades medias anuales de 27 km/h y medias mensuales de 32 km/h en diciembre y enero. Las velocidades máximas registradas coinciden con esta dirección y pueden superar los 120 km/h en cualquier momento del año. La segunda dirección más frecuente es la del Sudoeste, con el 14% de los casos y una velocidad media anual de 20 km/h, seguida por la dirección Noroeste con una frecuencia del 9% y velocidad media de 18 km/h. Sumando las tres direcciones del cuadrante Noroeste-Sudoeste, totalizan el 75% de la frecuencia anual.

Características del viento - Comodoro Rivadavia Aero

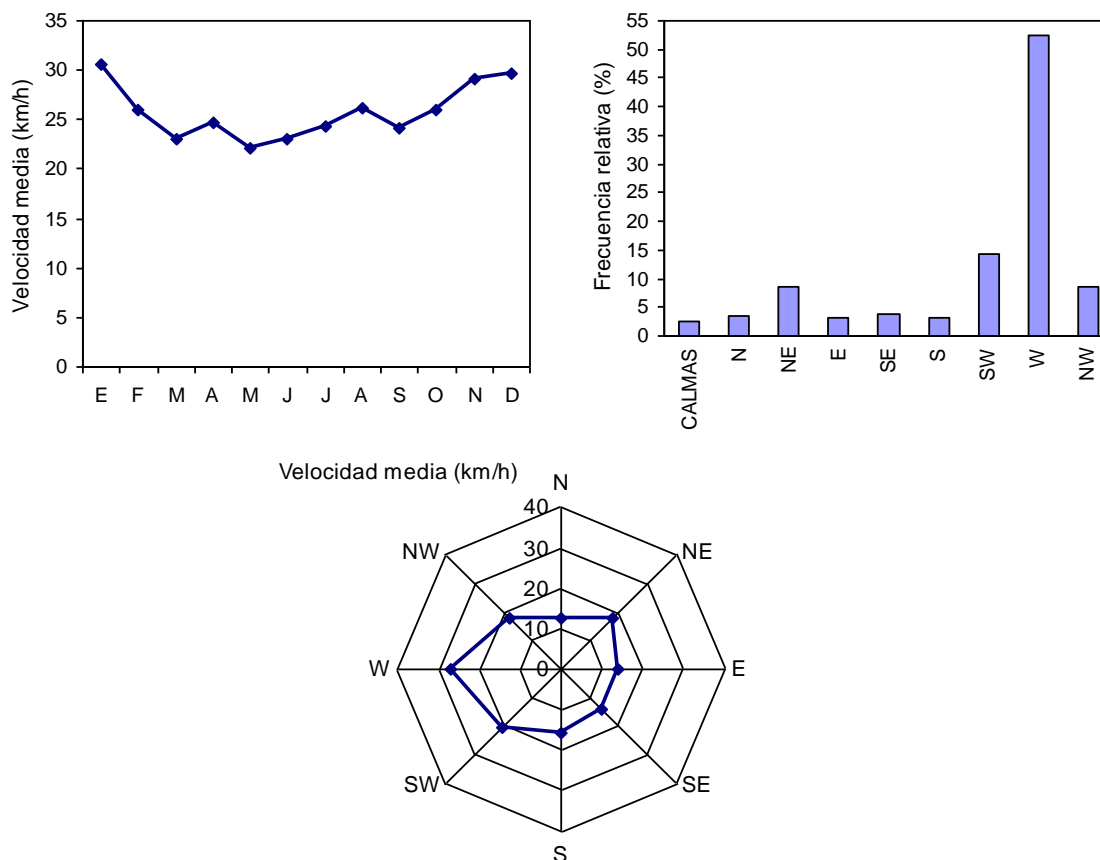


Figura IV.1-5. Velocidad media mensual del viento (arriba, izquierda), frecuencia de direcciones del viento (arriba, derecha) y velocidad media por dirección (abajo) en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1991 y 2000.

Evapotranspiración potencial y balance hídrico

La siguiente tabla contiene los datos de precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad de Comodoro Rivadavia. Con ellos se calculó el balance hidrológico climático según la metodología de Thornthwaite y Matter.

Tabla IV.1-5. Precipitación media y evapotranspiración potencial media de la localidad

Mes	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Ot	Nv	Dc	Año
PP	14	15	20	25	36	31	27	22	16	15	13	13	247
ETP	116	90	74	47	28	15	16	23	36	59	84	109	696
PP-ETP	-102	-75	-54	-22	8	16	11	-1	-20	-44	-70	-96	---
ALMAC.	7	5	4	3	12	27	38	38	35	28	20	12	---
N ALMAC.	-5	-2	-1	0	8	16	11	0	-4	-7	-8	-7	---
ETR	19	17	21	25	28	15	16	23	20	21	22	20	247
EXCESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEFICIT	-97	-72	-53	-22	0	0	0	-1	-16	-37	-62	-88	-449

Los resultados se resumen además en la Figura IV.1-6. La evapotranspiración potencial (ETP), calculada por el método de Thornthwaite, dio un total anual de 696 mm, con máximo mensual de 116 mm en enero y mínimo de 15 mm en junio. La ETP anual supera holgadamente las precipitaciones, de modo que el déficit hídrico anual es de casi 450 mm. La metodología empleada para calcular la ETP no tiene en cuenta el viento, por lo que sería de esperar que estas deficiencias sean en realidad aún mayores.

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el clima regional resulta ser de tipo árido, meso-termal, con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica.

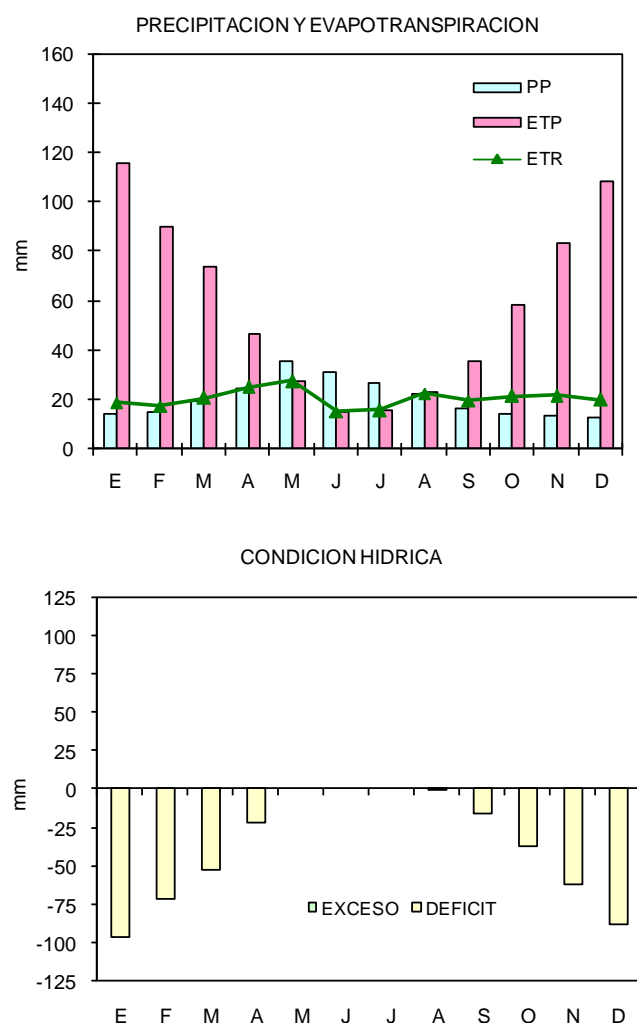


Figura IV.1-6. Resultados del balance hídrico climático sobre la base de datos de la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero. Arriba: precipitación (PP), evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). Abajo: excesos y déficits hídricos.

Heliofanía

La mayor parte de la nubosidad es de tipo medio y alto, asociada a fenómenos de escala sinóptica, de miles de kilómetros de extensión. El reflejo estadístico es el porcentaje de cielo cubierto que tiene una alta representatividad espacial, esto es más de 200 km, si se excluye la zona cordillerana donde hay más variaciones locales por el aporte diferenciado de las nubes bajas.

El porcentaje de nubosidad media anual varía entre el 50 y el 60% de cielo cubierto. Con respecto al ciclo anual, la nubosidad es algo mayor en invierno en la zona Norte y no presenta variación en el Sur de la provincia. Este comportamiento es bastante homogéneo, tanto en la zona andina como en la meseta y en la costa. La heliofanía presenta un fuerte gradiente con la latitud, especialmente en verano, cuando suma 10 horas en el Norte y sólo 8 horas en el Sur.

En invierno la diferencia es menor al variar entre 5 y 4 horas. Además de la nubosidad, la transparencia del aire contribuye a modificar la intensidad de la insolación determinada por la latitud y la época del año. La transparencia depende de la turbidez y de la humedad. Excepto cuando soplan vientos muy fuertes, la turbidez es relativamente pequeña debido a que las partículas del suelo levantadas como polvo son relativamente pesadas y se depositan rápidamente. Como la humedad relativa es también muy baja junto con lo anterior, conduce a una atmósfera bastante diáfana.

IV.1.2 Geología, Topografía, Geomorfología y Edafología

El área que abarca el presente Proyecto se asentará exclusivamente sobre depósitos de Pampa del Castillo, al sur aflora la Formación Santa Cruz observable en cortes de cañadones.

A continuación se presenta una breve reseña de las características de las unidades presentes en el área del Proyecto y zonas aledañas.

Formación Santa Cruz: De colores claros o castaños, composición esencialmente areniscosa fina y muy fina, con estratificación entrecruzada e intercalaciones conglomerádicas y de paleosuelos, aflora en ambos bordes de la Pampa del Castillo. Intercalan algunas tobas, las estructuras entrecruzadas presentan características de un origen eólico y su edad ha sido asignada al Mioceno.

Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo: Corresponden a mantos de gravas arenosas redondeadas a subredondeadas, de buen desarrollo, esencialmente de vulcanitas y que conforman localmente el techo orográfico del paisaje. Son considerados depósitos de corrientes glaciafluviales (Outwash) que han actuado como cubierta protectora de los sedimentos infrayacentes, favoreciendo los procesos de inversión de relieve. El primer nivel de terrazas, de mayor elevación, es de posible edad Pliocena y son diferenciables varios niveles de terrazas adosados a los flancos de la primera. El nivel superior presenta mayor grado de concentración de cemento de carbonato de calcio, caolín y cineritas que el resto de los escalones. El cemento generalmente es más abundante en los 2 a 3 m superiores de la unidad. Estos depósitos pueden llegar a tener hasta 20 m de espesor. Se acuan hacia los altos estructurales del Cretácico y Terciario.

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad cretácica y terciaria aledañas. Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos luego de la inversión general del relieve, que en el Gran Bajo Oriental pudo ser del orden de los 1.000 m (el espesor de los sedimentos erosionados).

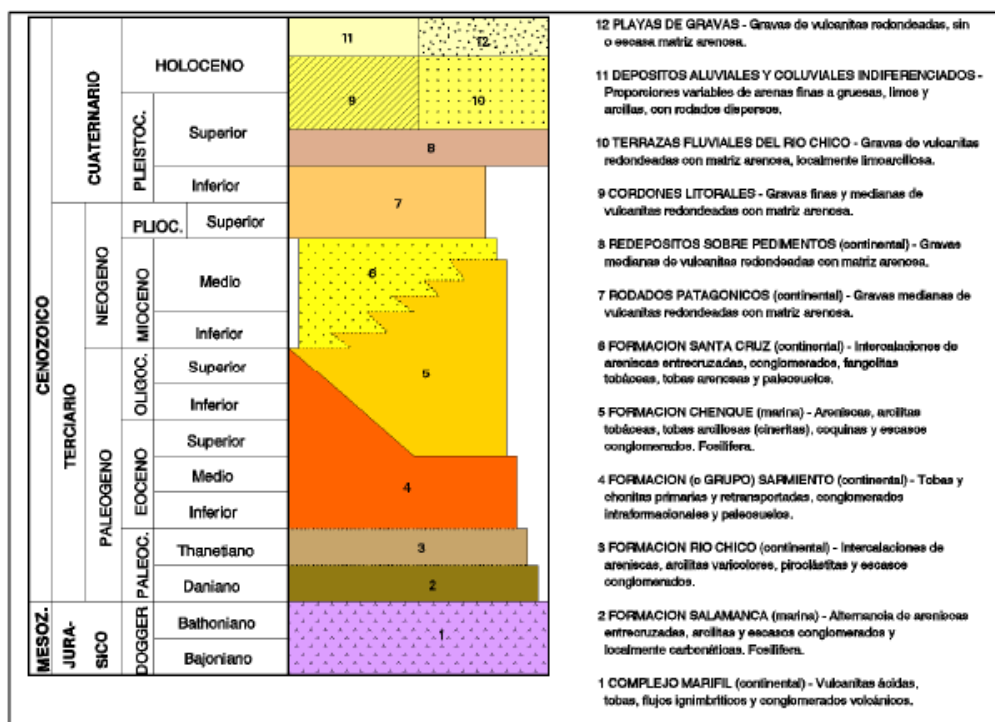
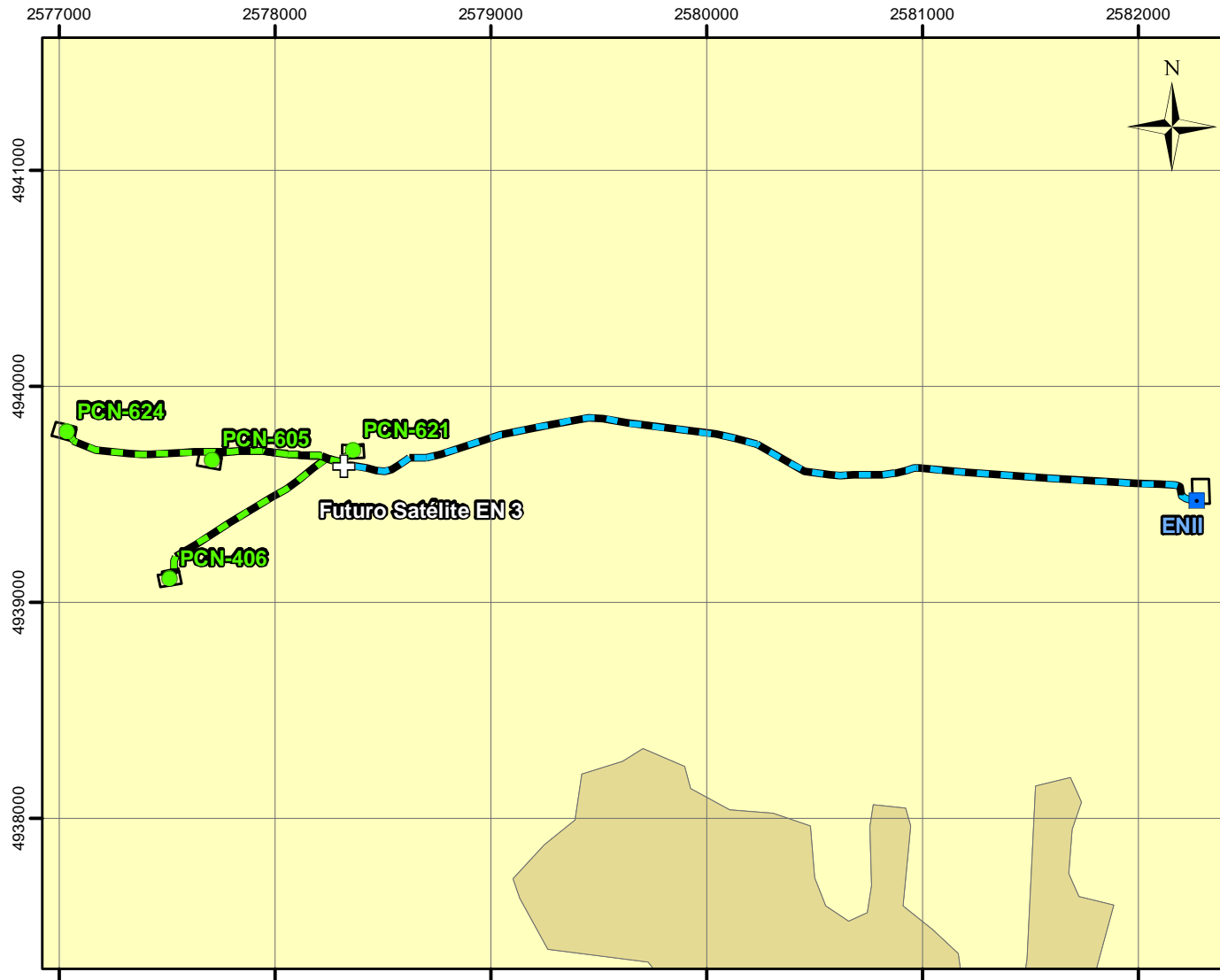


Figura IV.1-7. Columna estratigráfica de la zona. Fuente: Hoja Geológica Comodoro Rivadavia, 4566-III. Provincia de Chubut. Informe preliminar. I.G.R.M, SEGEMAR. Buenos Aires. Sciutto, Juan (1997).



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

Geología

Tipo

- DEPOSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (continental). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.
- FORMACIÓN SANTA CRUZ (continental). Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas tobas arenosas y paleosuelos.

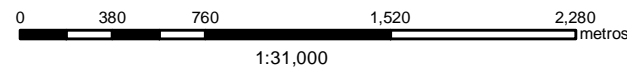
Mapa Geológico

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Geomorfología

El Proyecto se ubica en una unidad geomorfológica denominada planicie estructural, conocida como Pampa del Castillo, que se caracteriza por su cubierta de rodados patagónicos. Estos se corresponden a depósitos fluvio-glaciares desarrollados durante los estadios de deshielo, que formaron amplias planicies fluviales de grava, actualmente disectadas por un descenso del nivel de base. El diseño de los paleodrenajes ha quedado grabado en la superficie de gravas, claramente visible en la imagen satelital.

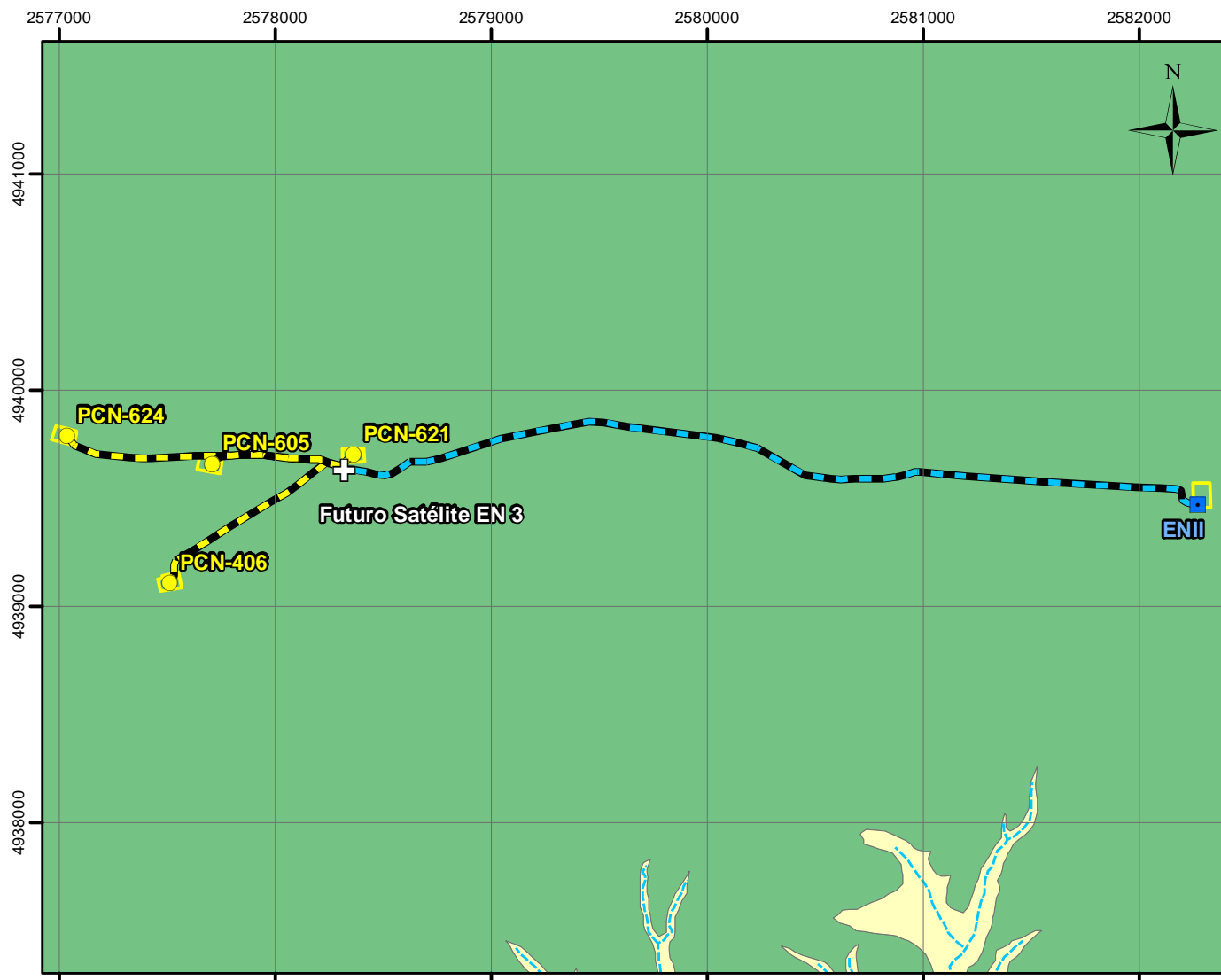
Niveles Fluviales Aterrazados de Pampa del Castillo

Estos depósitos son de aspecto mantiforme o mesetiforme, y se presentan de manera escalonada, son el resultado de depósitos fluviales con progresiva pérdida de energía y capacidad de carga, vinculados al derretimiento de masas glaciares. Conforman extensas planicies o mesetas rodeadas por zonas más bajas producto de los procesos de erosión diferencial. Su desarrollo principal es en dirección Oeste-Este. El nivel aterrazados más antiguo e importante en cuanto a distribución areal corresponde a la Pampa del Castillo.

Estos depósitos fluvio-glaciares, con espesores variables que pueden superar los 18 m de potencia, se depositaron sobre las formaciones terciarias, en un antiguo valle de grandes dimensiones que estaba limitado por dos altos topográficos ubicados en la zona del Golfo San Jorge hacia el Este, y en la zona de los lagos próximos a la localidad de Sarmiento al Oeste. La gran resistencia a la erosión que presentó el manto de gravas (rodados de rocas volcánicas con matriz arenosa y cemento calcáreo) provocó la inversión del relieve, proceso por el cual el fondo de los antiguos valles conforman actualmente los elementos topográficos positivos.



Foto IV.1-1. Vista de la Meseta Pampa del Castillo.



REFERENCIAS:

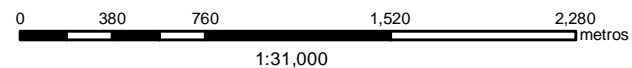
- Pozo
- + Satélite
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación
- Curso de agua temporal

Geomorfología

- Meseta
- Valle aluvial

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa Hidrogeomorfológico

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

YPF

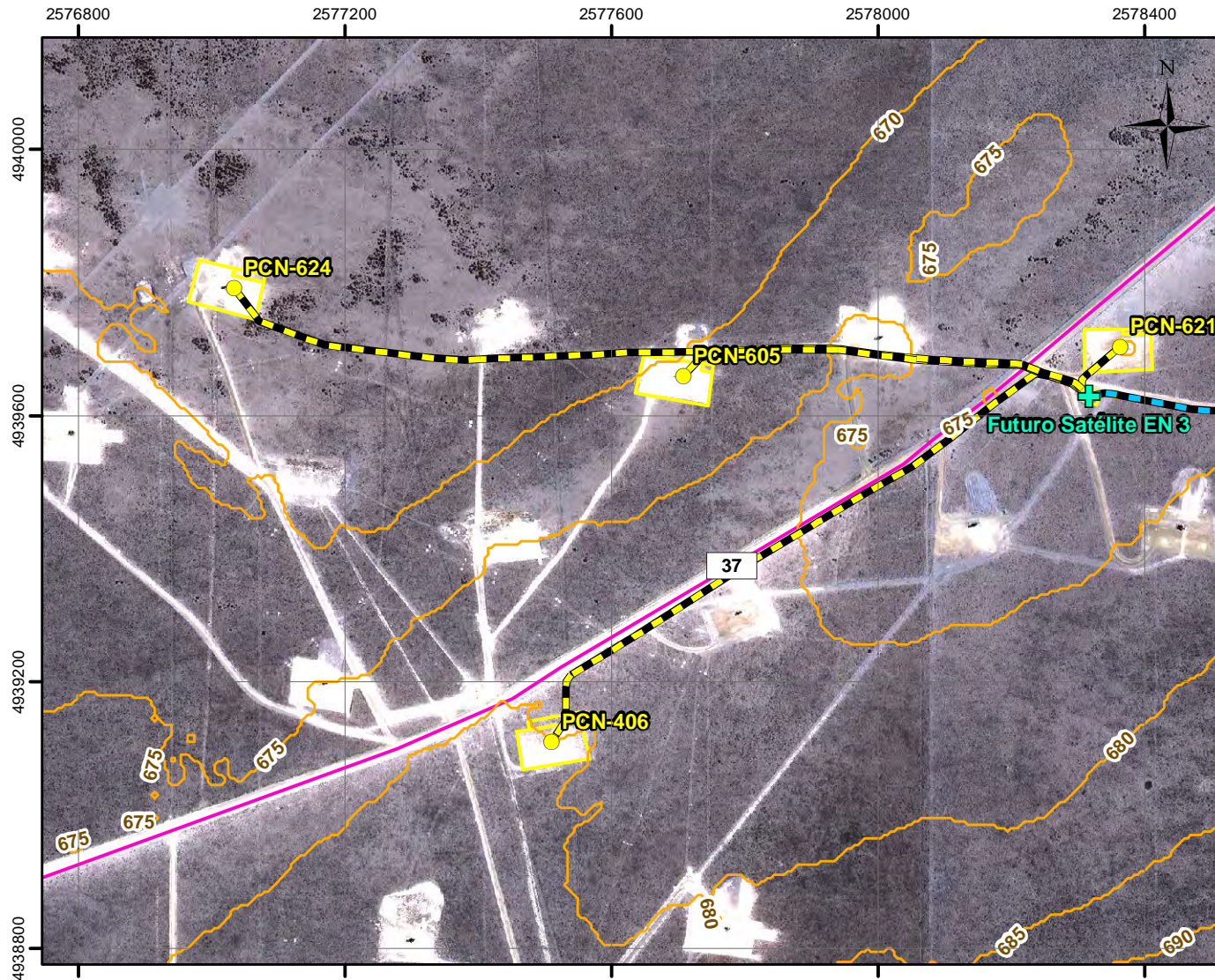
Topografía

La topografía actual de esta amplia planicie sobreelevada se encuentra invertida, debido a que ese manto espeso de gravas se constituyó como coraza protectora de los agentes erosivos, los que actuaron con más facilidad sobre las sedimentitas de edad Cretácica y Terciaria aledañas. Es probable que esta planicie se haya sobreelevado por efectos isostáticos luego de la inversión general del relieve, que en el Gran Bajo Oriental pudo ser del orden de los 1.000 m (el espesor de los sedimentos erosionados).

El área de emplazamiento del presente Proyecto se caracteriza por presentar una topografía suave e inclinada hacia el Noroeste con altitudes que rondan los 700 a 670 msnm.

Esta topografía llana posee bajas inclinaciones con valores medios de 0-1,7% y pendientes máximas en lugares puntuales de 6-13%.

Con respecto a los pozos los valores de inclinaciones siguen siendo bajos tomando valores para PCN-624 pendientes medias de 0,6-1,5% y máximas de 2,3-2,1 %; el pozo PCN-605 posee un valor medio de 2,2% y máximos de 4%; y para el área del Futuro Satélite Inyector EN 3; el Pozo APC-406 y el Pozo PCN-621 la pendiente media es nula.



REFERENCIAS:

- Pozo
 - + Satélite
 - Línea de inyección
 - Acueducto
 - Locación
 - 280- Curvas de Nivel (Equi. 5 m)
 - Ruta Provincial
- Vías de Acceso**
- Ruta Provincial

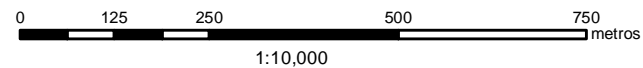
Mapa Topográfico

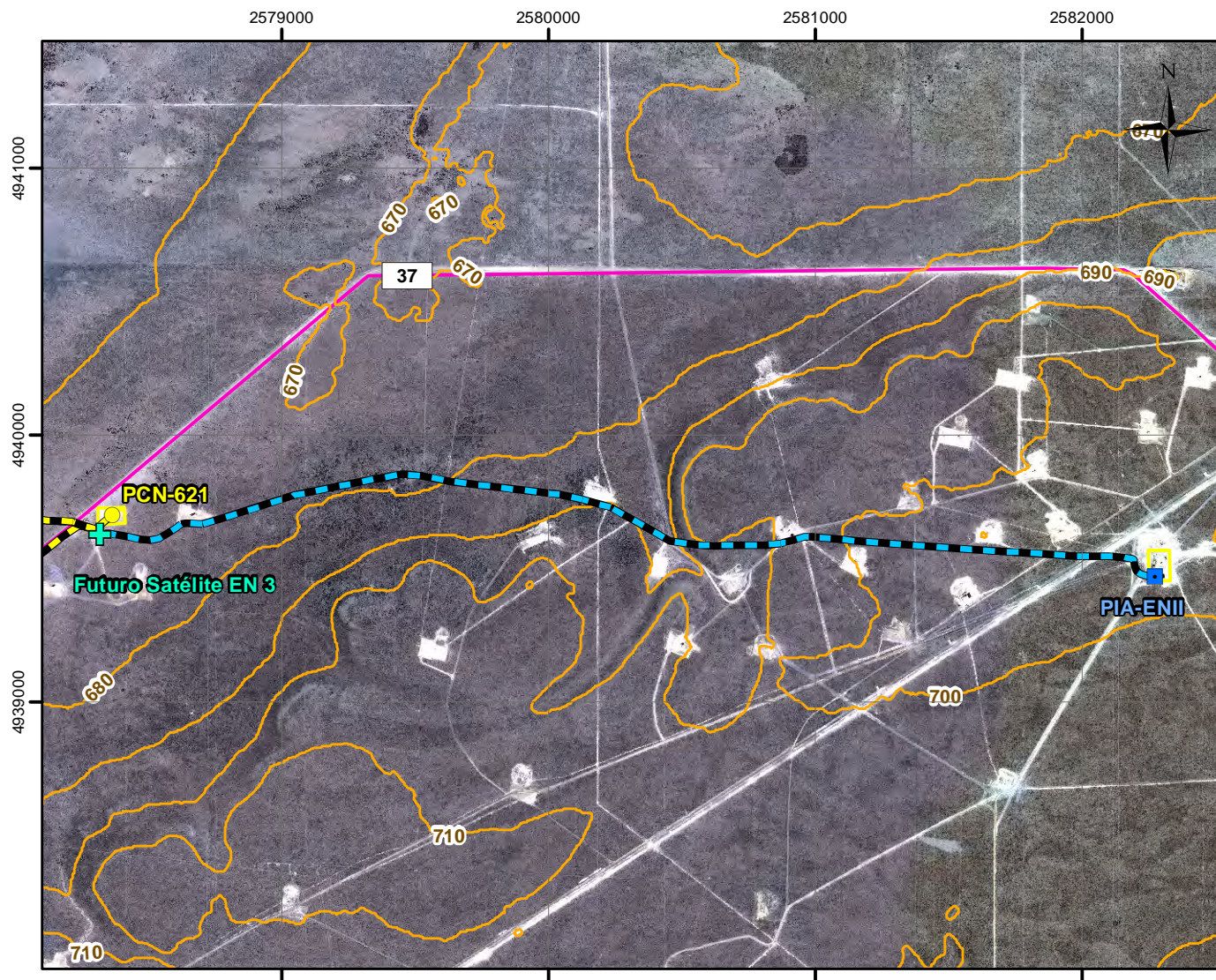
IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





REFERENCIAS:

- Pozo
 - + Satélite
 - Planta
 - Línea de inyección
 - Acueducto
 - Locación
 - 280- Curvas de Nivel (Equi. 10 m)
- Vías de Acceso**
- Ruta Provincial

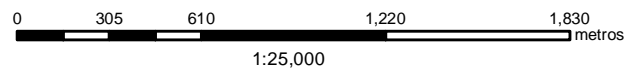
Mapa Topográfico

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Edafología

Los suelos presentes en la región derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales distintos factores han actuado de manera e intensidad variable. El viento, como agente principal, es el responsable de la remoción y transporte de los sedimentos en un clima árido, como también las precipitaciones esporádicas, que generan escorrentías con importante capacidad erosiva y de carga sedimentaria. En este contexto, los procesos pedogenéticos son lentos debido principalmente a los factores climáticos, topográficos y de degradación.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), en el área del Proyecto predomina Orden Molisol, distribuido en la unidad cartográfica denominada **MTai-3**.

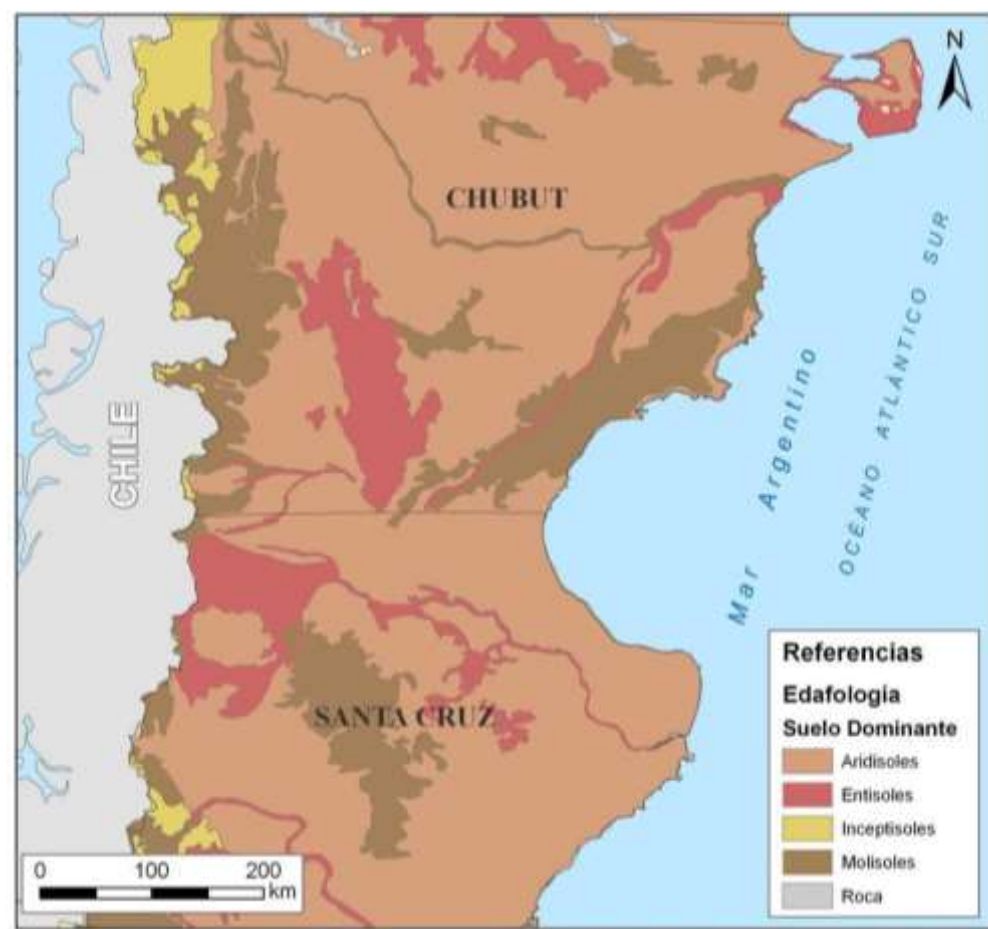



Figura IV.1-8. Mapa de clasificación de suelos
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

Considerando que la escala de mapeo del Atlas de Suelo utilizada para la Provincia del Chubut tiene un nivel de generalización que impide conocer y discriminar en detalle los tipos de suelos presentes en el área en estudio, se realizó un relevamiento de campo para identificar la distribución de los suelos. Se analizaron dos (2) perfiles, los cuales se caracterizaron edafológicamente, con el objetivo de clasificarlo taxonómicamente y obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

Descripción de los perfiles

En la tabla que se adjunta a continuación se presentan las principales características observadas:


Tabla IV.1-6. Perfil 1		
	Zona: Manantiales Behr - Chubut	Cobertura vegetal: 20%
	Fecha: 2/12/2014	Vegetación: Estepa sub-arbustiva
Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°41'25,57" S 68°0'38,10" O	Clase de drenaje: Moderadamente drenado	Relieve: Plano (<2%)
ASNМ: 670 msnm	Anegamiento: No	Erosión: No
		Geomorfología: Planicie
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE	
	A	C
Espesor (cm)	18	25
Límite/Forma	Claro/ Plano	Muy abrupto/Ondulado
Color (suelo seco)	10 YR 4/3	10 YR 3/3
Color (suelo húmedo)	10 YR 3/3	10 YR 3/2
Olor	No presenta	No presenta
Textura al tacto	Arenosa	Franco arcillo arenoso
Estructuras	No presenta	Bloque grande
Consistencia	Suelto	Firme
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy comunes	Muy comunes
Raíces	Abundantes	Muy escasas
Humedad	Ausente	Ausente
Efervescencia (HCl 10%) *	Moderada	Sin reacción
pH (1:1) **	8,53	9,38
Conductividad Eléctrica** (µS)	4	293

*Parámetro obtenido in situ y medido sobre la matriz del suelo

** Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil muestra un horizonte superficial A con un espesor de 18 cm de textura arenosa y consistencia suelta, raíces abundantes y fragmentos rocosos muy comunes. El horizonte C de 25 cm muestra un contacto abrupto y ondulado, estructura en bloque, textura franco arcillo arenoso, raíces muy escasas y fragmentos muy comunes. El pH se mantiene alcalino, el Horizonte A posee un bajo contenido de carbonatos y el C a pesar de encontrarse muy cerca de la cementación, no presenta carbonatos. La conductividad aumenta notablemente en el Horizonte C.

Tabla IV.1-7. Perfil 2

	Zona: Manantiales Behr - Chubut Fecha: 2/12/2014 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°41'25,77" S 67°59'1,89" O ASNM: 679 msnm		Cobertura vegetal: 50% Vegetación: Estepa sub-arbustiva/graminosa Clase de drenaje: Moderadamente drenado Relieve: Plano (<2%) Anegamiento: No Erosión: No Geomorfología: Planicie
	HORIZONTE		
CARACTERÍSTICAS	A	C	
Espesor (cm)	10	13	
Límite/Forma	Abrupto/ Plano	Difuso/Ondulado	
Color (suelo seco)	10 YR 3/3	10 YR 8/1	
Color (suelo húmedo)	10 YR 3/2	10 YR 7/3	
Olor	No presenta	No presenta	
Textura al tacto	Franco arenosa	Franco arcillo arenoso	
Estructuras	Granular	No presenta	
Consistencia	Suelto	Firme	
Moteados y concreciones	No presenta	Carbonatos	
Fragmentos rocosos	Abundantes	Abundantes	
Raíces	Abundantes	Muy comunes	
Humedad	Ausente	Ausente	
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Violenta	
pH (1:1) **	8,98	9,64	
Conductividad Eléctrica** (µS)	44	48	

*Parámetro obtenido in situ y medido sobre la matriz del suelo

** Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil muestra un horizonte superficial A con un espesor de 10 cm de textura franco arenosa y consistencia suelta, estructura granular, raíces y fragmentos rocosos abundantes. El horizonte C de 13 cm muestra un contacto difuso y ondulado, de textura franco arcillo arenosa, raíces muy comunes y fragmentos abundantes. El pH se mantiene alcalino y la conductividad constante a lo largo del perfil, el Horizonte A no posee carbonatos y el C reacciona fuerte al HCl.

Resultados

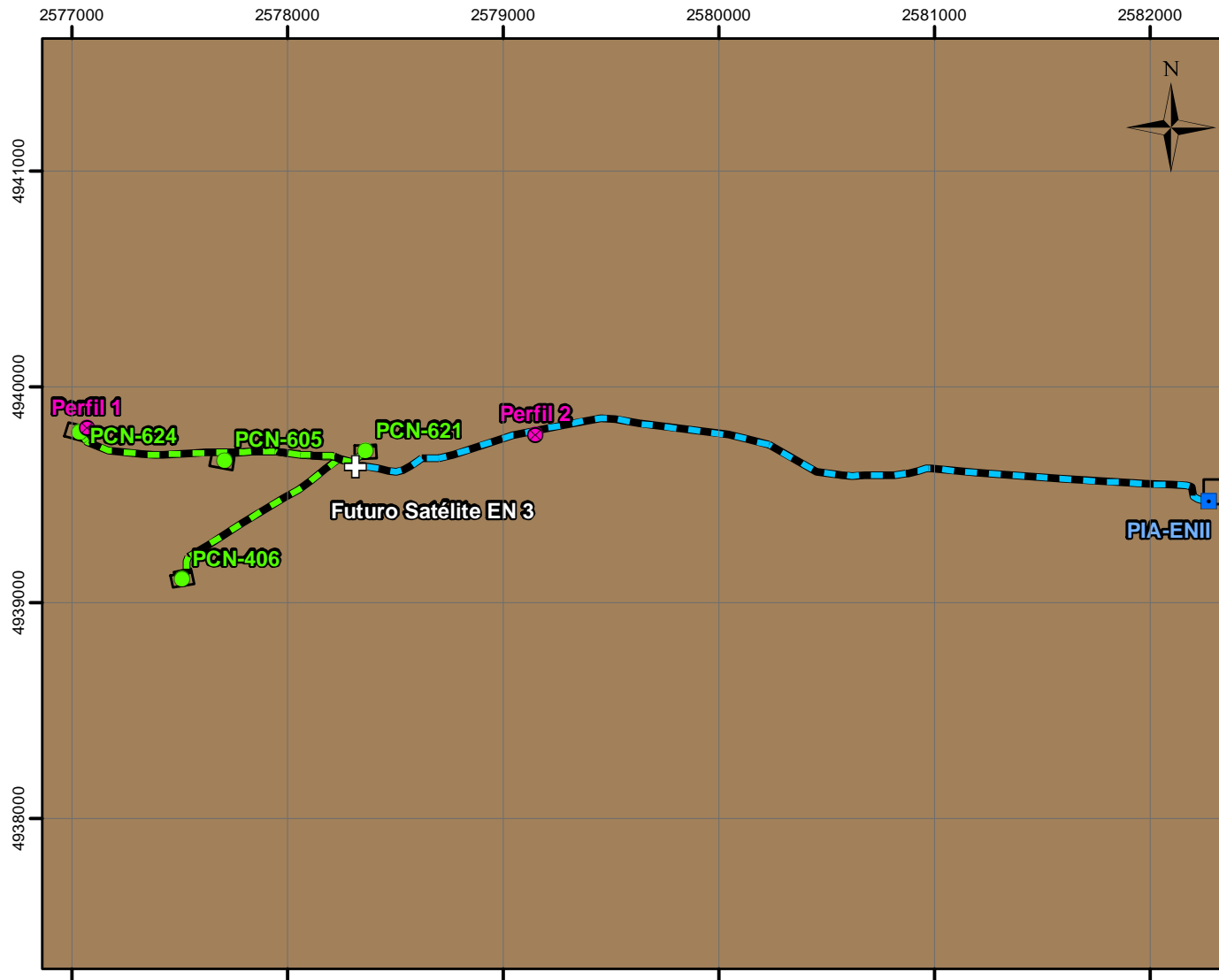
Basados en estas características descriptas se corrobora la existencia de los suelos del orden Molisol en la zona de influencia del presente proyecto.

Los Molisoles son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedo a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas.

La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, que refleja más profundamente en la parte superficial, la que se denomina epipedón móli-

co. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

El material parental de los perfiles son depósitos de gravas arenosas con matriz arcillo arenosa correspondientes al primer nivel de terrazas llamado Pampa del Castillo.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Planta
- ⊗ Perfil de suelo
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

Referencias Edafológicas

Suelos Principales

- Molisoles

Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2

1:31,000

Mapa Edafológico

IAP
 "Proyecto de recuperación
 Secundaria Pampa del Castillo Norte".
 Yacimiento Manantiales Behr

IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

Hidrología Superficial

No existen cursos permanentes en la región de interés, la Pampa del Castillo, alto topográfico, constituye la divisoria de aguas de la región, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico.

La zona del Proyecto se ubica sobre la divisoria de aguas con drenaje hacia el Oeste. Pertenece a La cuenca de los ríos Senguer y Chico situada al sur de la Provincia del Chubut y ocupa también una pequeña porción del Norte de la Provincia de Santa Cruz. Abarca una superficie de 61.131,72 km² (SSRH,2002) y está comprendida entre los paralelos 43°36' y 46°27' de Latitud Sur y los meridianos 66°10' y 72°05' de Longitud Oeste, aproximadamente.

En el extremo sudoriental del Colhué Huapi nace el río Chico. La vaguada de este curso de carácter intermitente se extiende hacia el noreste. Está limitada por la pampa del Castillo, la de Salamanca y la meseta de Montemayor, hacia el este; y por las pampas Vaca y Pelada, las sierras Overas Grandes, la pampa Arroqui y el cerro Colorado, hacia el oeste.

El río Chico es el nivel de base de distintos cursos de agua intermitentes. El Chico es el emisario natural de los excedentes del lago Colhué Huapi y del Musters (por la infiltración de sus aguas). La dimensión de su cauce es indicativa de la magnitud de los caudales que debieron transitar por él. Sin embargo, hace años que su cauce se halla seco y sólo tras precipitaciones extraordinarias en el área cordillerana el Chico llevará sus excedentes al embalse Florentino Ameghino. Este embalse ocupa parte de la cuenca baja del río Chico y su dique de contención se halla sobre el río Chubut, 15 km aguas abajo del punto donde confluían ambos ríos. El Río Chubut desemboca en el océano Atlántico, cerca de la ciudad de Rawson.

Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

Hidrogeología General

De acuerdo a los numerosos antecedentes de trabajos realizados por varios autores en la zona, el esquema hidrogeológico es el siguiente:

1. Complejo de acuíferos superiores

En la zona se desarrollan acuíferos freáticos someros ligados a la presencia los valles y cañadones actuales.

Los Niveles Gradacionales Terrazados que constituyen la Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos generalmente con buena porosidad y permeabilidad, salvo en zonas en que la cementación calcárea y presencia de sedimentos finos alóctonos transportados por el viento reducen la capacidad de infiltración, favoreciendo la formación de lagunas.

Los acuíferos lenticulares contenidos en las gravas son estacionales, ya que el agua termina por infiltrarse hacia las profundidades. Debajo del nivel de rodados se desarrolla el denominado Acuífero Multiunitario Superior, el cual está compuesto por las Formaciones Santa Cruz (continental) y Chenque (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el centro del Golfo San Jorge.

La Formación Chenque presenta intercalaciones de pelitas entre los estratos de areniscas, por lo que pasa de un comportamiento libre a semiconfinado en profundidad. Estos estratos conforman los acuíferos más profundos donde se desarrollan los flujos subregionales y regionales, cuya recarga pluvial y nival se produce en las zonas de mayor altura.

2. Acuitardo de Formación Sarmiento y Miembro Basal de Formación Chenque

Estos acuíferos tienen su basamento hidrológico en las tobas de la Formación Sarmiento y el Miembro Basal de la Formación Chenque, este último compuesto de pelitas de espesores que promedian los 40 a 50 m. En tanto, la Formación Sarmiento no presenta reservorios acuíferos, en los afloramientos visibles ni en los numerosos perfiles geoeléctricos consultados. Este conjunto se considera, a los fines prácticos, el basamento de las aguas gravitacionales. En la base de la Formación Chenque se disuelven los cristales de yeso, incorporando sulfatos y otras sales al agua, la que se saliniza al aumentar el tiempo de tránsito lejos de la zona de recarga.

3. Complejo de acuíferos inferiores

Conformados por la Formación Río Chico, Salamanca y subyacentes, el agua contenida en ellos presenta contenidos salinos elevados y presencia de hidrocarburos asociados. Por tal motivo, están fuera del alcance del presente informe.

Tabla IV.1-8 Cuadro Hidroestratigráfico

Edad	Geología	Ambiente	Litología	Hidroestratigrafía
Pleistoceno Plioceno	Nivel Terrazado Pampa del Castillo	Continental	Dep. glacifluviales, conglom. y areniscas	Recarga Flujo local
Oligoceno Eoceno sup.	Fm. Chenque	Marino	Areniscas y areniscas limoarcilíticas, intercaladas con pelitas	Flujo subregional y regional
Eoceno	Fm. Sarmiento	Cont.	Tobas, tufitas y basaltos	Acuitardo o Basamento hidrogeológico
Paleoceno	Fm. Río Chico		Areniscas y pelitas	-

Características hidrogeológicas del sitio del Proyecto

La recarga local está originada principalmente por precipitaciones nivales y pluviales. Esta se produce a través de los rodados patagónicos que constituyen la Pampa del Castillo y sobre las superficies subhorizontales generadas por los relictos de los depósitos sobre pedimentos. Esta infiltración constituye la recarga regional que posteriormente se orienta al Este-Sudeste, debido a la inclinación de las capas basales de la Formación Chenque.

Valores de referencia de los parámetros hidráulicos para este acuífero se pueden encontrar, entre otros, en los trabajos de Simeoni, Ichazo, Salvioli, Auge y otros. Los mismos arrojan valores de parámetros hidráulicos de acuíferos libres y semiconfinados.

- Transmisividad: entre 25 y 18 m²/día.
- Conductividad hidráulica o permeabilidad (K) 0,25 m/d para sectores de mayor pendiente y 0,045 m/d para sectores de menores pendientes hidráulicas.
- Los coeficientes de almacenamiento (S) calculados arrojan valores entre 8,2 *10⁻⁴ y 6,0 *10⁻⁴ respectivamente.

Tipo de agua subterránea

Con el objetivo de caracterizar la profundidad y calidad del acuífero freático de la zona de estudio se analizaron los resultados de los monitoreos de los freáticos más cercanos, siendo el Freatímetro FBEN III-A de la Batería Escalante Norte III ubicado 1,6 km al Sur del pozo APC-406 y los datos provenientes de los 3 (tres) freáticos de la Batería Escalante Norte II (FBEN II-A, FBEN II-B y Freatímetro FBEN II-C), ubicados aproximadamente 4,0 al Este del pozo PC-621, pero durante varios monitoreos realizados por Oil m&s desde los años 2007 al 2013, siempre se encontraron secos, por lo que para caracterizar el agua de la zona, se usarán los freáticos construidos en la Batería Voster ubicada en el Yacimiento Manantiales Behr. La misma se encuentra 7 km al Este-noreste de la Batería Escalante Norte II donde inicia el acueducto (no se usaron éstos freáticos, ni los más cercanos por no hallarse el nivel freático).

El área de emplazamiento de la batería, se encuentra ubicada en el nivel aterrazado conocido como Pampa del Castillo. Estos depósitos denominados “Rodados Tehuelches”, están formados por gravas gruesas con matriz areno-arcillosa, predominando en los primeros metros del perfil un cemento calcáreo-caolinítico de coloración blanquecina. Presenta frecuente intercalaciones de areniscas de granulometría mediana a fina de estratificación masiva.

Subyacen a esta unidad los sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta (como se puede observar al borde de la Pampa) por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

Los depósitos de la Formación Patagonia de génesis marina y de amplia extensión regional se disponen por debajo, en concordancia con la Formación Santa Cruz. La horizontalidad de esta formación constituyó un factor propicio para la distribución de estos extensos mantos de grava antes mencionados. Litológicamente constan de areniscas finas, grises y pardas, de estratificación entrecruzada, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles, de grandes bancos fosilíferos con abundante material paleontológico.

Bajo la denominación de Acuífero Multiunitario quedan incluidas las tres formaciones geológicas arriba mencionadas; su conjunto constituye un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.

Se menciona que el sentido de flujo de aguas subterráneas en la zona de estudio es predominantemente Sureste.

A continuación se detalla en la siguiente tabla nombre, ubicación, nivel freático y calidad de agua obtenidas de cada uno de los freáticos y puntos de muestreo.

Tabla IV.1-9. Datos de los de los freáticos de la zona.

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Nivel (mbnbr)*	Profundidad del Pozo (mbnbr)*	Tipo de agua
FBVO-A	Batería Voster	45° 40´ 52,9"S 67° 51´ 11,1"O	22,54	25,72	Clorurada Cál-cica Sódica
FBVO-B		45° 40´ 54,5"S 67° 51´ 18,4"O	23,63	27,86	Clorurada Sódica Cál-cica
FBVO-C		45° 40´ 55,3"S 67° 51´ 14,3"O	22,20	25,90	Clorurada Cál-cica

*Nota: (mbnbr), metros bajo el nivel del brocal.

Ubicación de Freatímetros en relación a su instalación asociada:

- El freatímetro FBVO-A, se encuentra ubicado a unos 4 m al Este de la pileta de emergencia, fuera del predio de la Batería, aguas abajo respecto al sentido estimado del flujo de aguas subterráneas (Foto IV.1-2).
- El freatímetro FBVO-B, se ubica aproximadamente a unos 20 m al Oeste de la instalación, fuera de su predio, aguas arriba respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas (Foto IV.1-3).
- El freatímetro FBVO-C, se encuentra aproximadamente 50 m al Sureste de la de la zona de tanques de la Batería, fuera de su predio, aguas abajo respecto del sentido estimado de flujo de aguas subterráneas (Foto IV.1-4).



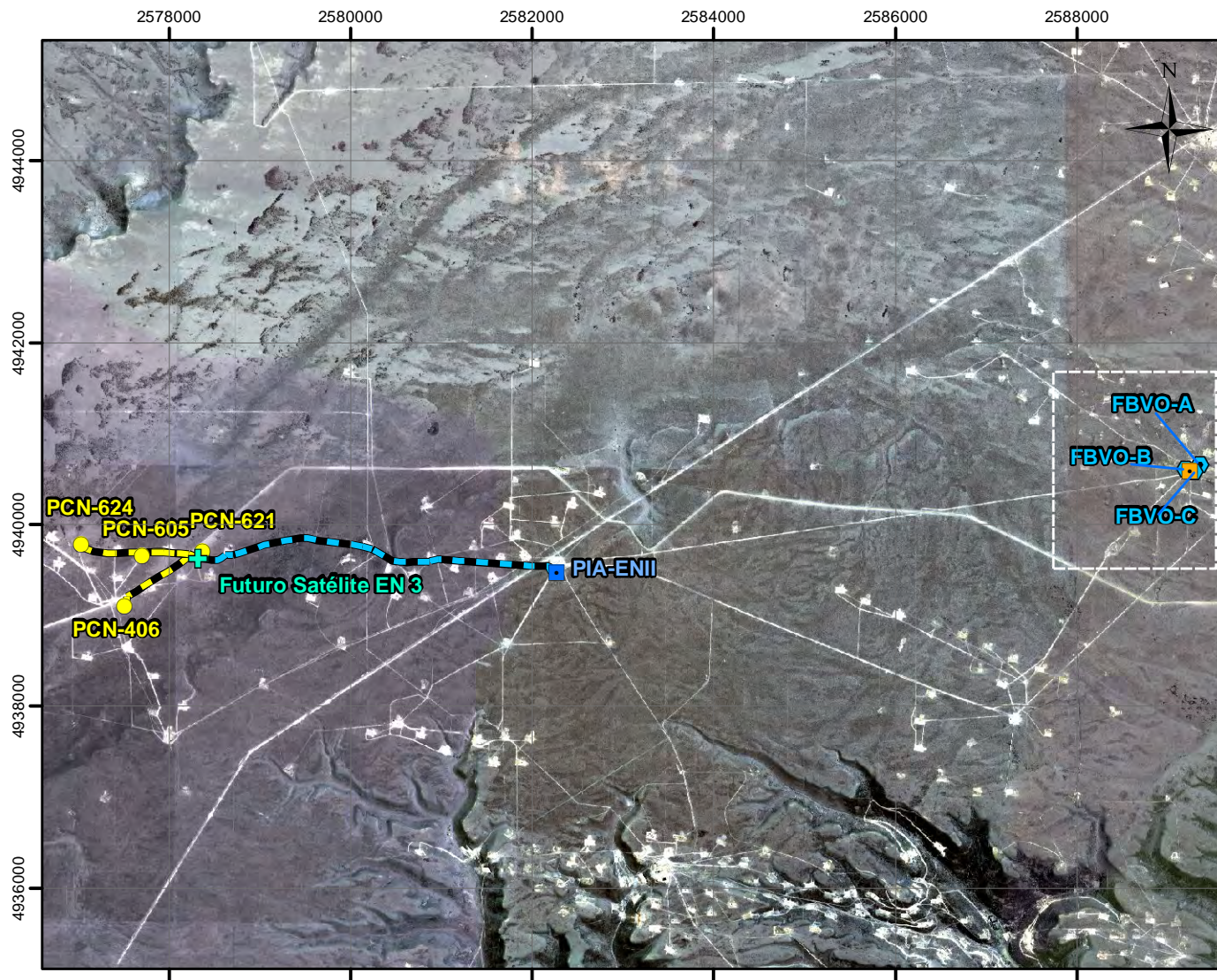
Foto IV.1-2. Freatímetro FBVO-A, ubicado 4 m al Este de la pileta de emergencia, fuera del predio de la Batería.



Foto IV.1-3. Freatímetro FBVO-B, ubicado 20 m al Oeste de la instalación, fuera del predio de la misma.

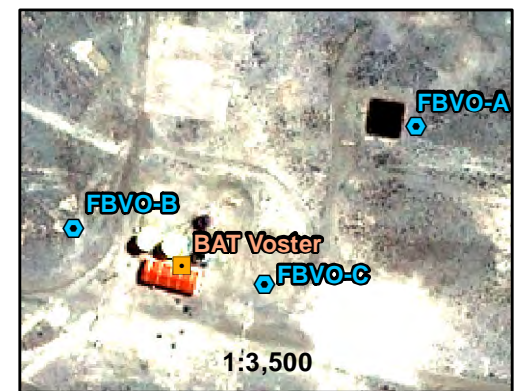


Foto IV.1-4. Freatímetro FBVO-C, ubicado 50 m al Sureste de la zona de tanques de la Batería, fuera del predio de la batería.



REFERENCIAS:

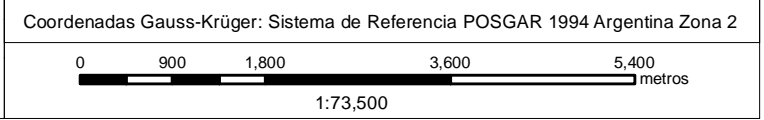
- Pozo
- + Satélite
- Planta
- Batería
- ⬡ Freatímetro
- Línea de inyección
- Acueducto



Mapa Ubicación de Freatímetros

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.



Vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación

Entre los métodos más usados para calificar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a los efectos contaminantes exógenos se encuentran los denominados GOD, DRASTIC, SINTACS, etc.

El método GOD propuesto por Foster e Hirata (1988, 1991) es uno de los más empleados a nivel nacional, dado que utiliza parámetros sencillos y de fácil determinación.

Las características de la zona estudiada inducen a utilizar este método para establecer la Vulnerabilidad intrínseca del acuífero. El método GOD utiliza como parámetros de ingreso el tipo de acuífero, la litología que cubre al acuífero y la profundidad del techo del acuífero o de la superficie freática. Utilizando la grilla expuesta en la Figura IV.1-9 y sobre la base de los tres indicadores mencionados, se determinan índices que permiten calificar la vulnerabilidad del acuífero dentro de seis (6) categorías (desde ninguna vulnerabilidad a extrema vulnerabilidad).

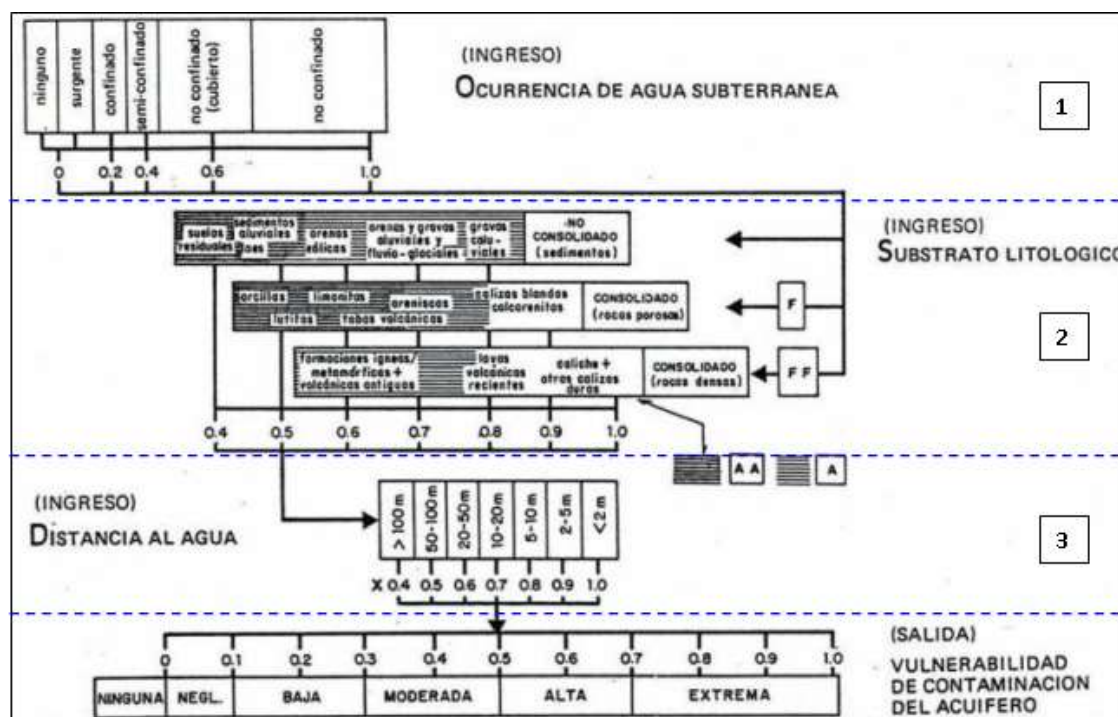


Figura IV.1-9. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

F: grado de fisuración, A: capacidad relativa de Atenuación

El punto 1 (ocurrencia del agua subterránea) hace referencia al tipo de acuífero y está comprendido entre ausencia de acuíferos y acuíferos surgentes (acuíferos confinados o semiconfinados con potencial hidráulico positivo) a los cuales se les asignan los valores más bajos, y de acuíferos no confinados (libres o freáticos) y sin cobertura (con superficie freática aflorante), a los cuales se les asignan los valores más altos.

En el punto 2 (litología del sustrato) los autores proponen una variedad de tipos de materiales que cubren el acuífero en cuestión. En la primera fila se agrupan aquellos no consolidados (sedimento suelto), y en la segunda y tercera fila aquellos materiales consolidados (rocas porosas y rocas densas respectivamente), con variantes de acuerdo al porcentaje de arcillas.

El punto 3 establece la profundidad del nivel de agua freática, desde valores comprendidos entre menos de 2 m hasta 100 m o más.

De esta manera, la vulnerabilidad surge como producto de los tres factores, dando como resultado vulnerabilidades desde “ninguna” a “extrema”, con calificaciones intermedias.

En la zona bajo estudio y de acuerdo a la información disponible, se detectó la existencia de un nivel freático en la Formación Patagonia. Al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de **0,60**.

El área del Proyecto se ubicada sobre Pampa del Castillo, donde la litología constituyente del lugar es principalmente grava polimíctica con abundante matriz limo arcillosa. Por debajo de este nivel, de unos 13-15 metros de potencia, se reconocen arenas de textura mediana de buena selección donde se encuentra el nivel de aguas. Por estas características expuestas se le atribuye un valor de **0,60** al punto 2 “sustrato litológico”.

Basados en los datos de freatómetros ya descriptos, se asume para el área profundidades del nivel freático de 25,72 a 27,86 mbnbr, por lo tanto se asigna un valor de **0,60** respectivamente, al punto 3 “distancia al agua”.

La tabla expuesta a continuación resume los parciales cuantitativos de los tres indicadores (tipo de acuífero, sustrato y profundidad) y la vulnerabilidad calculada.

Tabla IV.1-10. Resumen de vulnerabilidad del acuífero

Indicadores	
Tipo de acuífero	0,60
Sustrato	0,60
Profundidad	0,60
Vulnerabilidad	0,216 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,60 * 0,60 * 0,60 = 0,216$$

A partir de lo anteriormente expuesto, se determina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero.

IV.1.4 Sismicidad

Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Previsión Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para la Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica, la cual se define como la posibilidad de que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período de tiempo (Figura IV.1-10).

El área de estudio, según el INPRES-CIRSOC, corresponde a una zona 0 (cero) con peligrosidad sísmica muy reducida.

Tabla IV.1-11. Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada

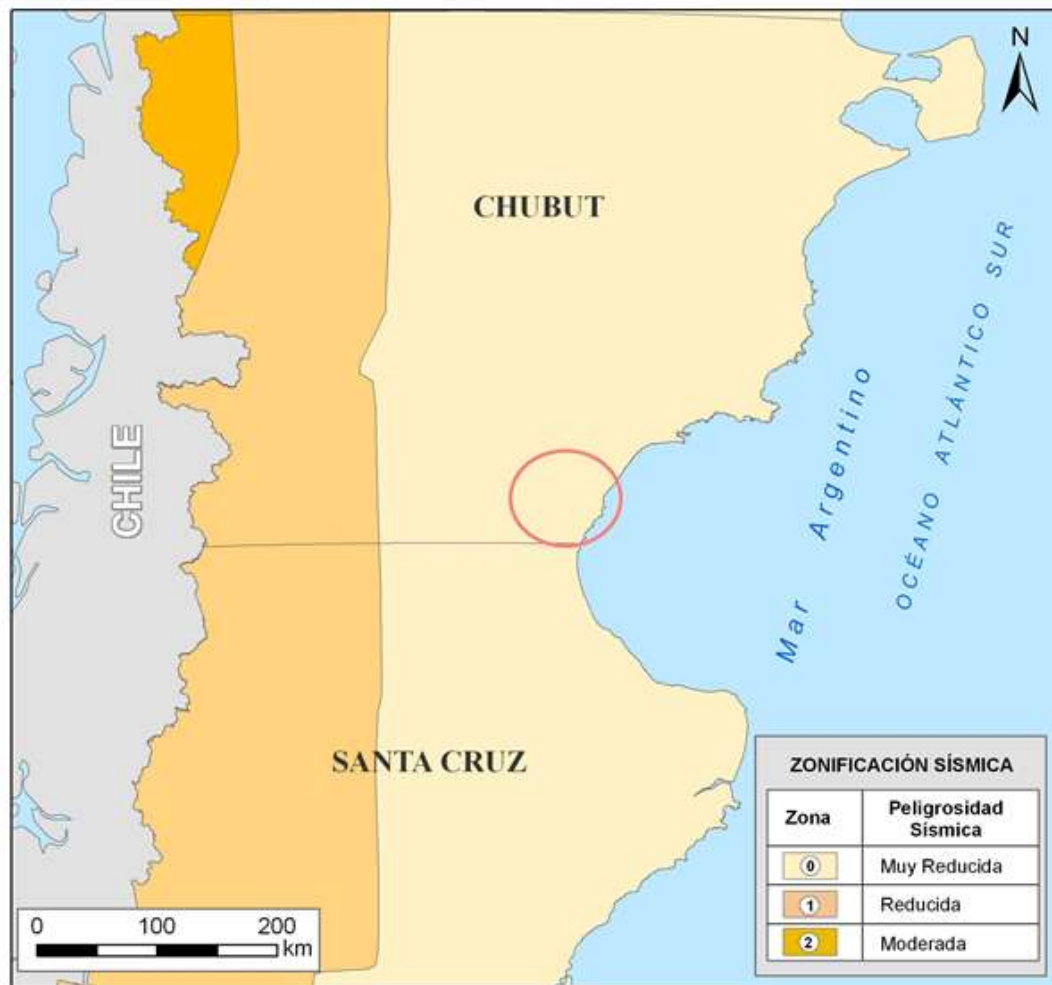


Figura IV.1-10. Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina
 Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis integral de la Geología, Geomorfología, Topografía, Hidrología, Edafología y Sismicidad, realizado sobre la base de la información obtenida mediante los trabajos de gabinete y de campo en la zona del Proyecto, se arriba a las siguientes conclusiones:

- El Proyecto se asienta en depósitos de Pampa del Castillo compuesta por gravas redondeadas a subredondeadas de vulcanitas porfíricas con matriz arenosa y cemento carbonático.
- No se identifican indicios de mecanismos de remoción en masa, ya sean antiguos o potenciales. Debido a esto, y al tratarse de una zona de muy baja peligrosidad sísmica, no existen riesgos significativos de afectación de las instalaciones superficiales por procesos de desmoronamiento, ni remoción en masa. La geoforma del área es la meseta de grava de Pampa del Castillo de origen glaci-fluvial.
- Con respecto a la topografía ésta es suave e inclinada hacia el Noroeste con altitudes que rondan los 700 a 670 msnm. Esta topografía llana posee bajas inclinaciones con valores medios de 0-1,7% y pendientes máximas en lugares puntuales de 6-13%.
- En lo que respecta a los suelos, se los clasifica como pertenecientes al orden Molisol. La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica,

que refleja más profundamente en la parte superficial, la que se denomina epipedón mólico. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

- Con relación al agua superficial no se distinguen cursos fluviales permanentes en el área del Proyecto. El mismo se encuentra en la red de drenaje que pertenece a la cuenca hídrica del río Senguer y río Chico, ubicados al Oeste.
- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de Vulnerabilidad **Baja**. A pesar de esto y debido a que la recuperación natural de los acuíferos contaminados es muy lenta en zonas áridas, se recomienda extremar las medidas de seguridad a fin de evitar cualquier contaminación. Según el análisis químico realizado por Oil m&s el agua pertenece a la familia Clorurada Cálcica Sódica.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del Proyecto (Peligrosidad sísmica muy reducida).

IV.1.5 Rasgos Biológicos: Flora y Fauna

Flora

Descripción General del Medio Biótico

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

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

Los ecosistemas constituyen las unidades funcionales de la Biósfera y se conforman mediante las interrelaciones entre los organismos vivos de una región y los componentes físicos y químicos de su entorno. Los componentes bióticos de un ecosistema (las especies) son determinados por las condiciones edafo-climáticas prevalecientes en la región y la interdependencia de dos factores climáticos: temperatura y precipitaciones. Todas las especies de organismos que integran un ecosistema se encuentran íntimamente relacionadas entre sí y con el medio abiótico. Estas interacciones no son estáticas y varían según las condiciones del medio o las relaciones entre las especies. Identificar los factores bióticos y abióticos que determinan el funcionamiento de un ecosistema resulta fundamental para el desarrollo de las actividades antrópicas, logrando así un adecuado manejo ambiental, especialmente si se trata del aprovechamiento de un recurso natural.

Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación. La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical (Figura IV.1-11). La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

Las diferentes especies vegetales que habitan en la región patagónica presentan caracteres adaptativos específicos para desarrollarse en esta ecorregión, como ser matorrales y arbustos achaparrados provistos de fuertes raíces subterráneas adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas y fuertes vientos. También es característica la forma de cojín o espinosa con hojas diminutas o áfilas, tallos fotosintetizadores, succulencia y diferentes vías fotosintéticas. Existen gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso de pastos xerófilos como los coirones y comunidades adaptadas a características edáficas particulares, como vegas, bajos salobres y terrazas fluviales.

Los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica. El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del Oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 250 mm y 500 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.*, 1998). La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) como florística (especies vegetales presentes) (Golluscio *et al.*, 1982; Aguiar, 1998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León *et al.*, 1998; Roig, 1998). Según la clasificación de Soriano (1956), dentro de la Provincia Patagónica se reconocen seis Distritos. Uno de ellos es el Distrito Central, el cual abarca parte del centro de la Provincia del Chubut, así como del Este, Oeste y Centro de la Provincia de Santa Cruz; es el más extenso y ocupa la porción más árida de la región con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm (León *et al.*, 1998). Este distrito se divide en dos subdistritos, el Santacruzense y el Chubutense. En esta última región se registran escasas lluvias y fuertes vientos del Oeste que determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.

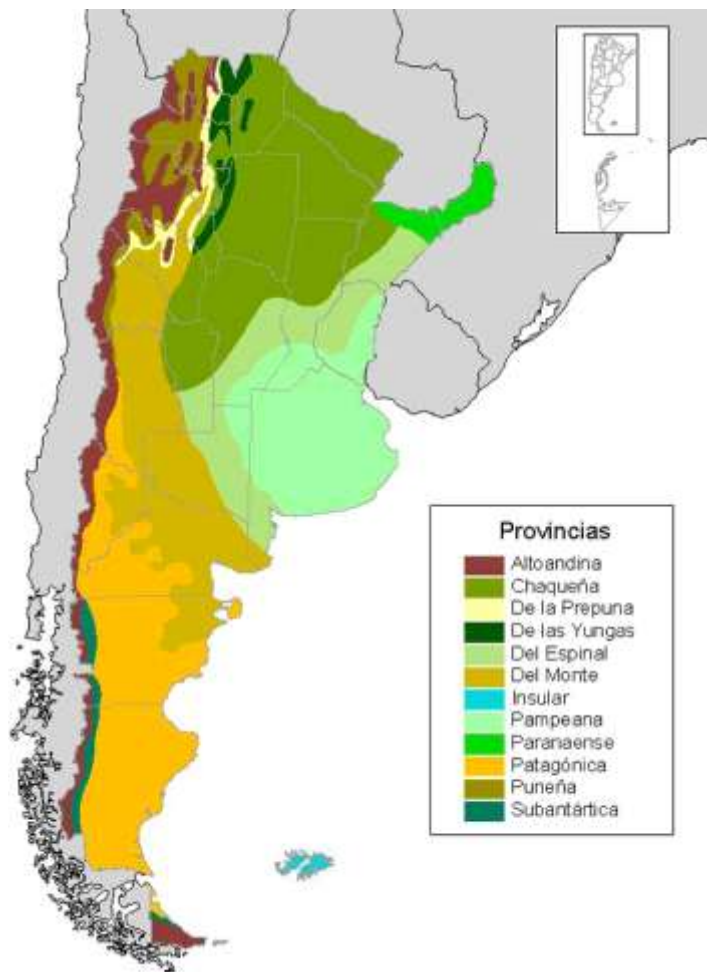


Figura IV.1-11. Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971)

Dentro de las unidades de vegetación se presentan zonas con ecosistemas azonales, denominados mallines. Los mallines son aquellos ambientes que se encuentran frecuentemente anegados, con vegetación herbácea emergente y adaptada a condiciones de suelo saturado de agua. Están cubiertos de pastizales característicos de ambientes húmedos que cubren prácticamente la totalidad del suelo. Presentan una gran riqueza de especies, siendo dominantes distintas especies de juncos y pastos (Miscerendino y Beltrán Epele, 1999). En la Patagonia son ecosistemas húmedos que abarcan alrededor de 600.000 ha (5% del total) y ocupan en general las áreas bajas de las planicies fluvio-glaciares en la región andina y sectores deprimidos de valles en la región extra andina (Buono *et al.*, 2001). Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primavero-estival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal. En la Patagonia se ha considerado a los mallines como pastizales húmedos de alta densidad y riqueza de especies, cuya génesis está asociada a la presencia de agua cerca en la superficie del suelo (Mazzoni y Vásquez, 2004). Son comunidades que prosperan en suelo con drenaje impedido, poseen una cobertura vegetal mayor al 20% y presentan vegetación, mayoritariamente, gramínea (Ellisalde *et al.*, 2002).

Desde el punto de vista zoogeográfico, según Ringuet (1960) el territorio continental del país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el Proyecto queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica. La Provincia Patagónica definida desde el punto de vista fitogeográfico, se corresponde con el Dominio Zoogeográfico Patagónico. Éste muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxones, los que incluyen grupos de animales muy

variados, siendo los más destacados popularmente los denominados vertebrados, entre ellos se encuentran los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Objetivo General

Caracterizar el medio biótico de las comunidades vegetales ubicadas en la zona de afectación del Proyecto.

Metodología

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; Leon *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000. Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (Anexos). Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX Glonass) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales, cuyas características se muestra en la Tabla IV.1-12. Las formas de vida, biotipos o tipos funcionales hacen referencia a grupos de especies que comparten características morfológicas y fisiológicas similares, hacen uso de los mismos recursos y desempeñan una función similar dentro de los ecosistemas (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974; Golluscio y Sala, 1993; Sala *et al.*, 1997).

Tabla IV.1-12. Tipos funcionales y sus características

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoideas	Plantas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas y ciperáceas).
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

La cobertura vegetal total, por tipo biológico y específica, se midió a través del Método de *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield, 1941; Daget y Poissonet, 1971) utilizando una varilla de 10 mm de diámetro, con observaciones cada 1 m. Este método parte del supuesto que un toque positivo equivale a un uno por ciento de cobertura (Krebs, 1992). Se midió la cobertura vegetal total, de mantillo, por tipo biológico y específica. El mantillo es la hojarasca o detrito vegetal depositado en el suelo, su presencia es considerada un indicador de la salud del ecosistema por ser la futura materia orgánica del sistema. Las especies se validaron con el “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” (Zuloaga *et al.*, 2009) y la “Flora del Cono Sur” del Instituto de Botánica Darwinion (<http://www2.darwin.edu.ar/planCatavasc.asp>). Para calcular la diversidad se aplicaron los siguientes índices: Riqueza específica, Índice de Shannon, Índice de Simpson e Índice de Pielou, a partir de las ecuaciones 1, 2 y 3:

1

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

Donde:

H: es el índice de Shannon.

p_i: es la proporción de individuos de la i-ésima especie.

2

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

D: es el Índice de Simpson.

$$J = H / \log S$$

Donde:

J: es el Índice de Pielou.

H: es el Índice de Shannon.

S: es la riqueza de especies.

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el 'número total de especies' (*S*). El Índice de Shannon (*H*) expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas; mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitatividad (regularidad) de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs 1989). El índice de Simpson fue el primer índice de diversidad usado en ecología. La equitatividad (Índice de Pielou) se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir *H* si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies (Begon *et al.*, 1995).

Descripción General del Área

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra enteramente en el Distrito del Golfo San Jorge. La vegetación fue descrita primeramente por Soriano (1956), mencionando que las especies dominantes en las laderas son *Retanilla patagonica* Spegazini, *Colliguaja integerrima* Gillies et Hooker ex Hooker, *Stipa* (Speg.) Parodi, *Poa ligularis* Nees ap. Steude y *Festuca argentina* (Speg.) Parodi. Sobre un estrato herbáceo más o menos continuo se destacan los manchones de arbustos que a veces se cierran en un matorral denso hasta impedir el paso, como sucede en algunos cañadones. Los Matorrales Cerrados se encuentran en las laderas de exposición Sur (umbría), mientras que los Matorrales Abiertos a las laderas de exposición Norte (solana). En el fondo de los cañadones, en la parte más húmeda se hallan *Juncus balticus* Wildenow, *Carex subantarctica* Spegazzini, *Eleocharis albibracteata* Nees et Meyen, ex Kunth, *Taraxacum officinale* Weber in Wiggers, etc. En los lugares bajos y salitrosos abundan *Atriplex lampa* (Gillies ex Moquin) y *A. saggitifolia* Spegazini, y a veces *Suaeda divaricata* Moquin. El listado completo de especies de la zona se muestra en Anexos.

Relevamiento de campo

Se realizaron cuatro transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto. La primera de ellas (transecta 1; T1) próxima a la locación del pozo PCN-624; la transecta 2 (T2) se ubica en proximidades del pozo APC-406; la tercer transecta (T3) en cercanías del pozo PCN-621 y del futuro satélite inyector y la transecta 4 (T4) en la mitad del acueducto.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-13.

Tabla IV.1-13. Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 41' 26,7"	68° 00' 32,3"	4939775	2577196
	Fin	45° 41' 26,5"	68° 00' 30,0"	4939780	2577246
2	Inicio	45° 41' 50,6"	68° 00' 19,6"	4939033	2577460
	Fin	45° 41' 50,8"	68° 00' 17,4"	4939026	2577509
3	Inicio	45° 41' 32,5"	67° 59' 38,9"	4939580	2578349
	Fin	45° 41' 32,5"	67° 59' 36,6"	4939581	2578398

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
4	Inicio	45° 41' 30,9"	67° 58' 03,8"	4939603	2580407
	Fin	45° 41' 31,9"	67° 58' 05,6"	4939574	2580367

Las fotografías de los sitios relevados en el campo se pueden apreciar a continuación.

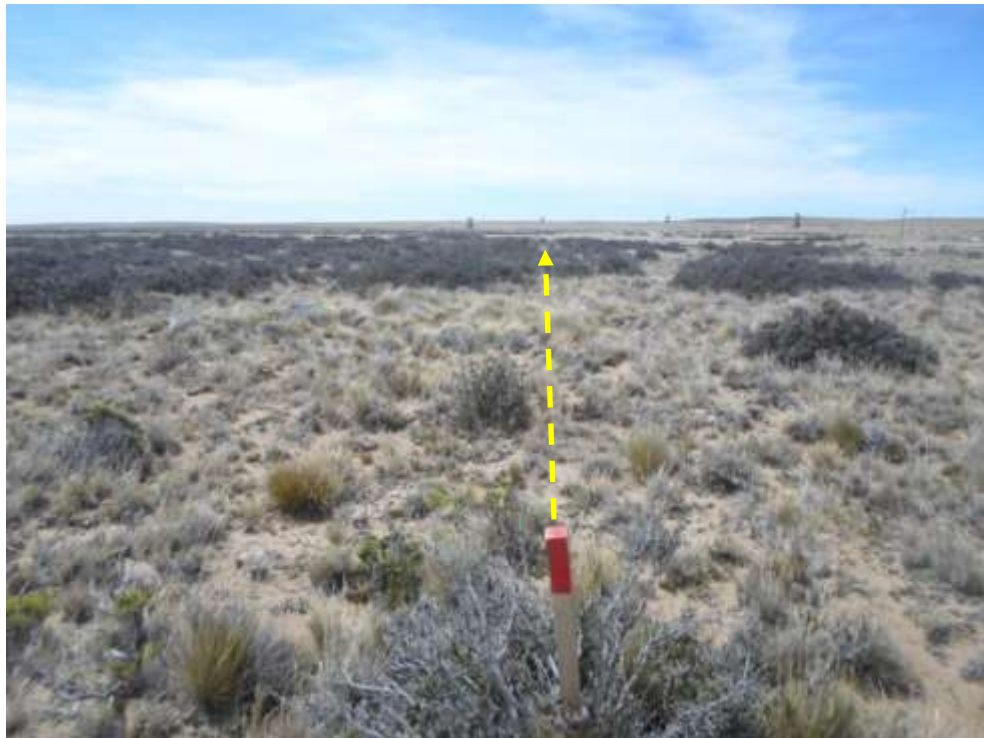


Foto IV.1-5. Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 1 (T1), próxima a la locación del Pozo PCN-624.



Foto IV.1-6. Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 2 (T2), en proximidades del pozo APC-406.



Foto IV.1-7. Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 3 (T3), en cercanías del pozo PCN-621 y del futuro satélite inyector.



Foto IV.1-8. Vista hacia el Oeste de la Transecta de Vegetación 4 (T4), en la mitad del acueducto.

Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta, superando en todas las transectas el 60 %. Los valores de Suelo Desnudo alcanzaron en las transectas estudiadas entre el 32 % y 40 %. No se observó presencia de mantillo en ninguna de las transectas estudiadas (Figura IV.1-12).

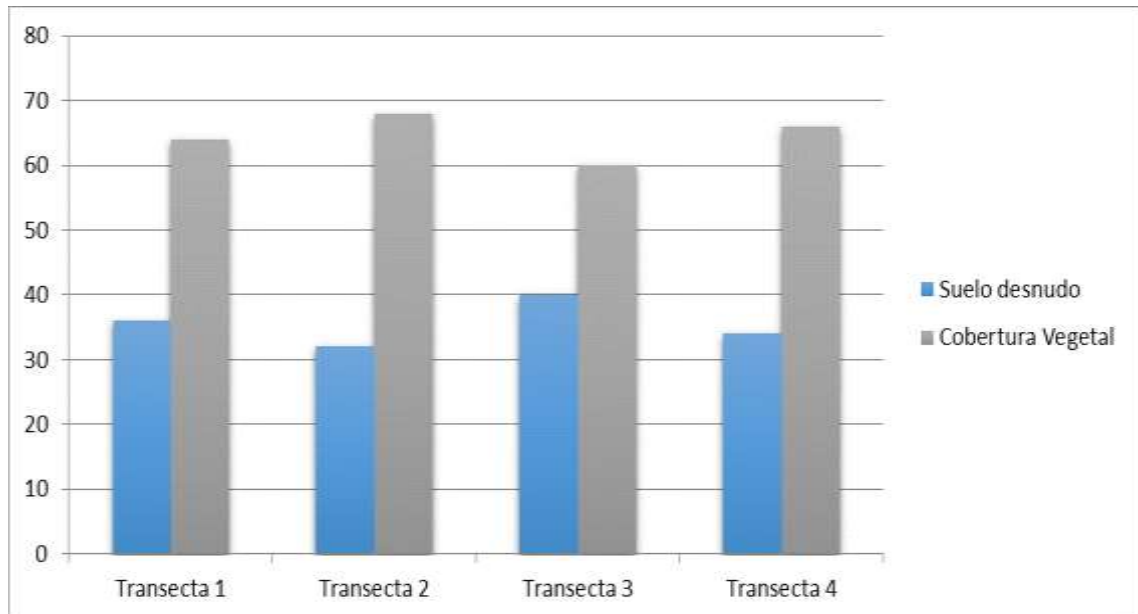


Figura IV.1-12. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como un **Estepa gramínea con arbustos** para las transectas 1, 3 y 4, mientras que la transecta 2 presenta una fisonomía vegetal de **Estepa arbustiva**, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En las transectas estudiadas dominaron las gramíneas con excepción de la Transecta T2. Le siguieron en orden de importancia los arbustos en la T1, T3 y T4, mientras que en la T2 las segundas en importancia fueron las gramíneas. En la transecta 2 no se detectó la presencia de subarbustos y en la Transecta 1 y 4 se observó la ausencia de hierbas.

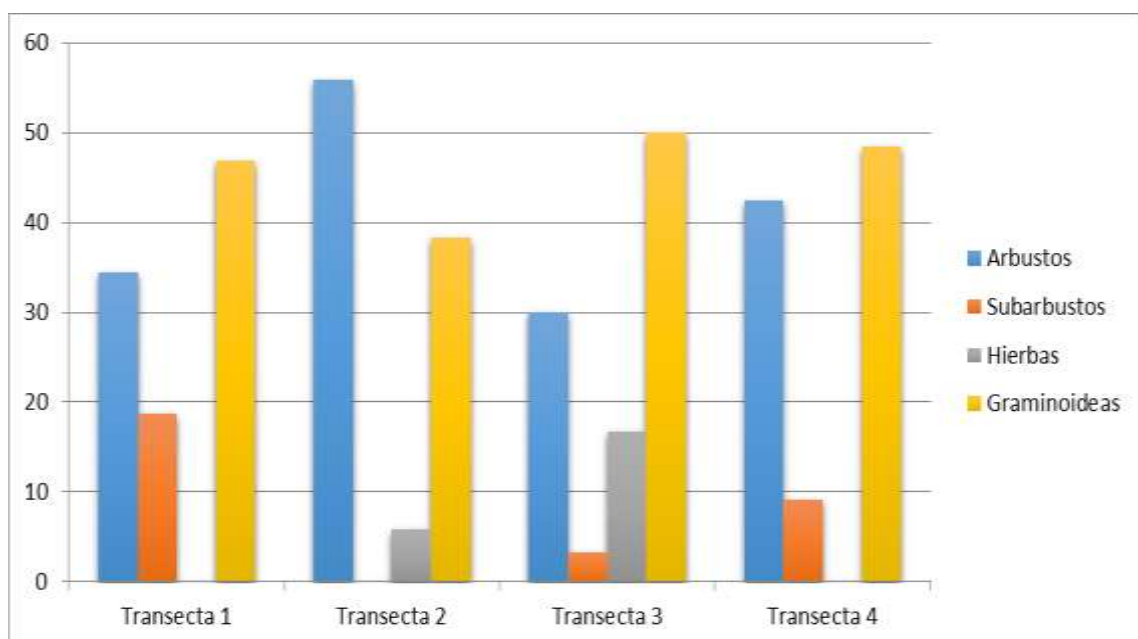


Figura IV.1-13. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas

En la Figura IV.1-14 se muestra la cobertura por especies, dominando los arbustos *Junellia tridens* (Mata Negra), seguido de las gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y *Festuca argentina* (Coirón huecu), en la Transecta 1. En la Transecta 2 domina *Poa ligularis* (Coirón Poa) y *Festuca argentina* (Coirón huecu), seguido del arbusto *Mulinum spinosum* (Neneo). La Transecta 3 presenta dominancia del arbusto *Senecio filaginoides* (Yuyo moro), seguido de las gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y *Festuca argentina* (Coirón huecu). Por último la Transecta 4 domina y *Festuca argentina* (Coirón huecu), seguido de *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y el arbusto *Mulinum spinosum* (Neneo). El listado completo de especies presentes en la zona se muestra en Anexos.

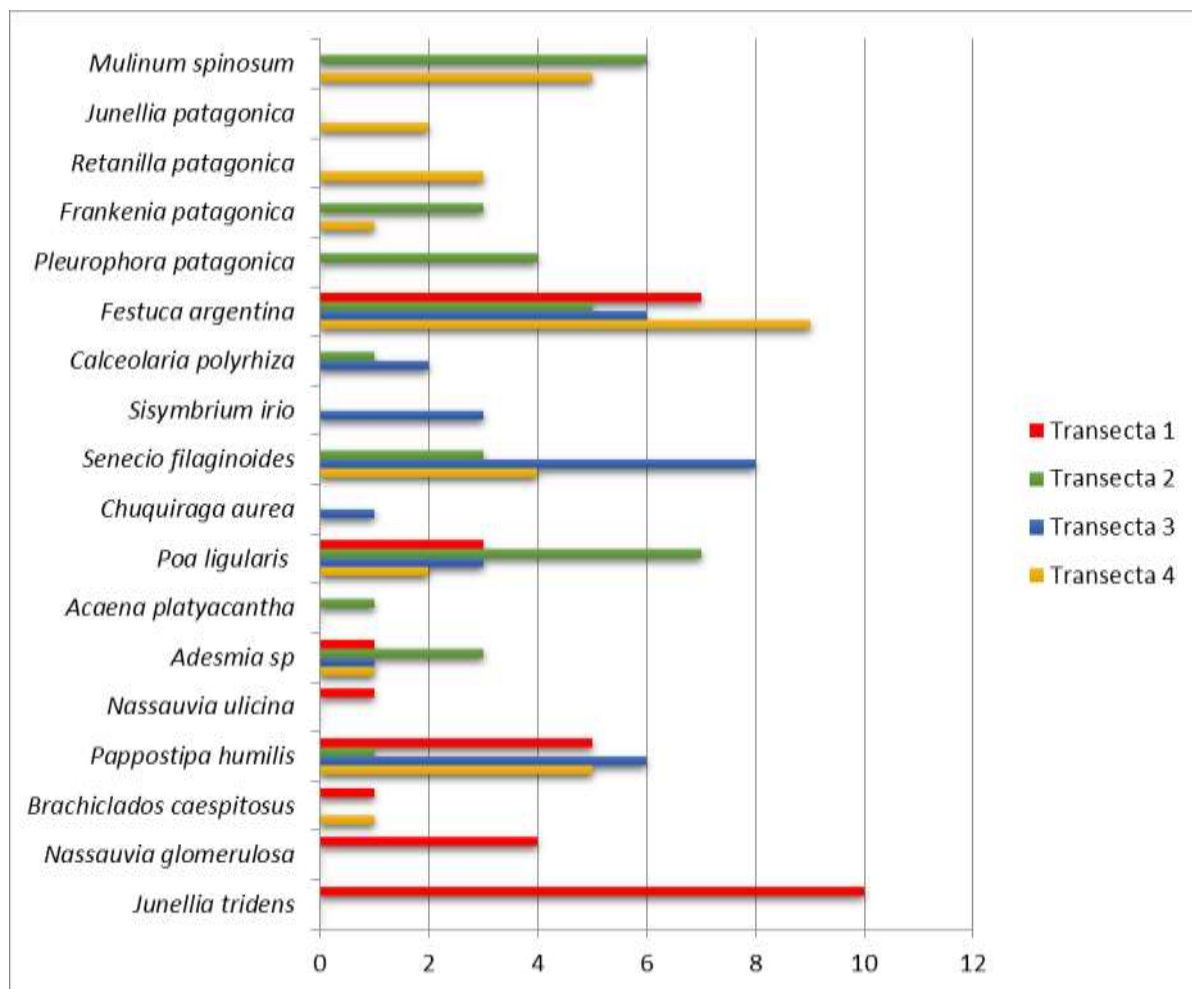


Figura IV.1-14. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas

Endemismos e Índice PlanEAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (<http://www2.darwin.edu.ar/planCatavasc.asp>). No se encontraron endemismos locales. Las Especies *Pleurophora patagónica* (Tomillo rosa), *Frankenia patagónica* (Falso Tomillo) y *Retanilla patagónica* (Malaspina) presentaron un valor de Índice PlanEAR de 3, expresando Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta). Por su parte, la especie *Brachioclados caespitosus* (Brachioclados) presentó un valor del índice PlanEAR de 4, expresando plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

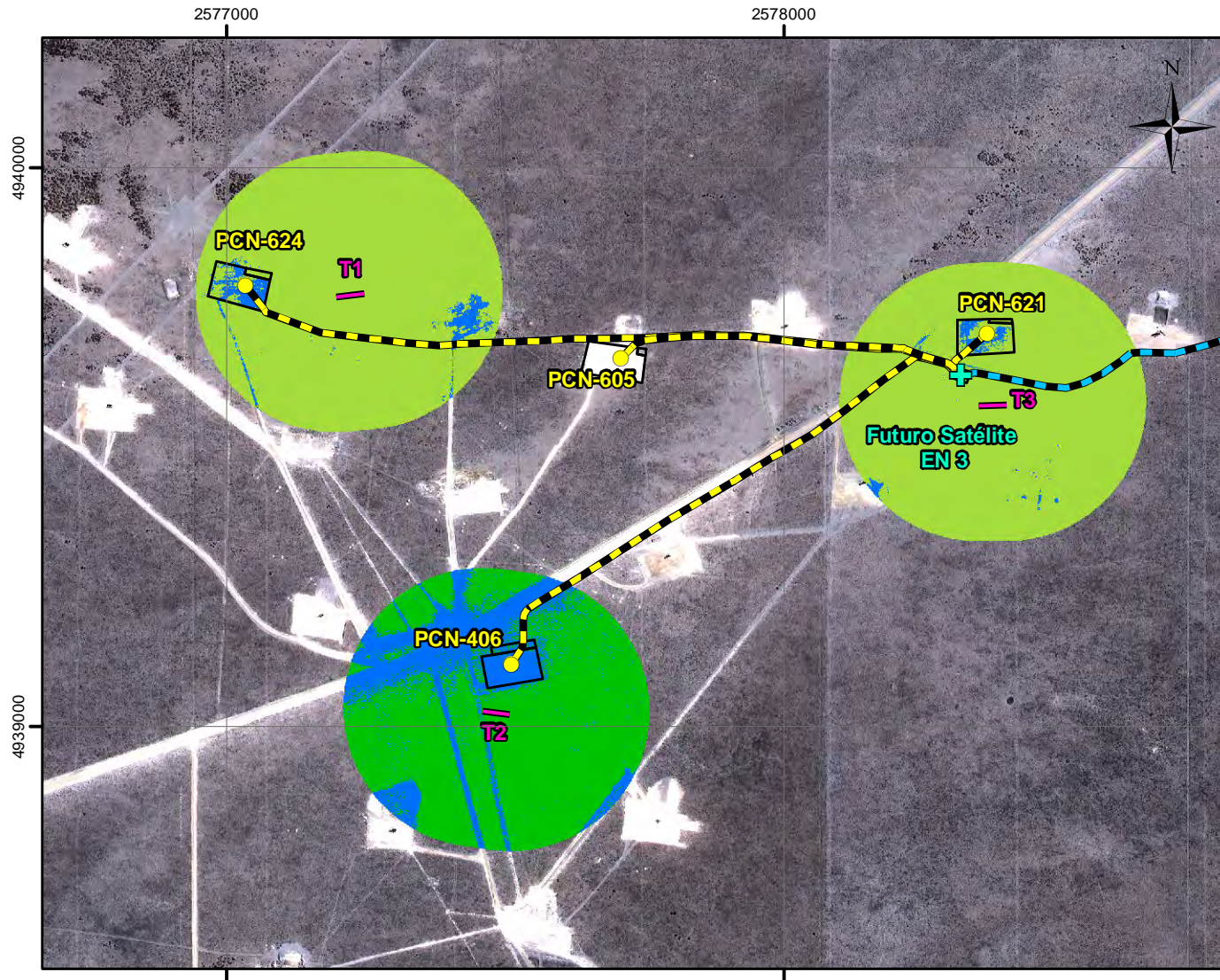
Diversidad Específica

Las 4 transectas analizadas resultaron similares en cuanto a su composición de especies, lo cual se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-14). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera *et al.*, 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica fue igual en las transectas T1 y T3 (S=8) y también se repitió en las transectas T2 y T4 (S=10). La diversidad (Shannon) fue moderadamente mayor en la Transecta T2 y T4 respecto de las Transectas T1 y T3. El hecho de que las T2 y T4 presenten un valor más alto del índice de Shannon indica una mayor representación de las especies raras en la misma. De todos modos, el índice de Shannon puede tomar valores entre 1 y 5, por lo que los valores de entre 1 y 2 registrados normalmente en la estepa patagónica la caracterizan como una zona de baja biodiversidad.

Por último, los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou indican que la transecta T2 presenta una mayor equitabilidad que el resto de las transectas, en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos ($J=0,92$ para la T2). Sin embargo todas las transectas presentan valores altos de equitabilidad. La Equitatividad teóricamente puede adoptar valores entre 0 y 1, siendo 1 el valor adoptado por la comunidad más equitativa posible. Finalmente, los valores obtenidos para el índice de Simpson reafirman este concepto, ya que muestran que la dominancia es baja en todas las transectas (valores relativamente altos del índice 1- D).

Tabla IV.1-14. Índices de Diversidad en las Transectas relevadas.

Índices	T1	T2	T3	T4
Riqueza	8	10	8	10
Shannon (H)	1,793	2,119	1,864	2,058
Simpson (1- D)	0,8027	0,8651	0,8222	0,8466
Equitatividad	0,8621	0,9203	0,8964	0,8936



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

Clasificación espectral

- Estepa Arbustiva
- Estepa Graminosa con arbustos
- Suelo desnudo

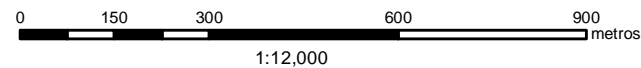
Mapa de Vegetación

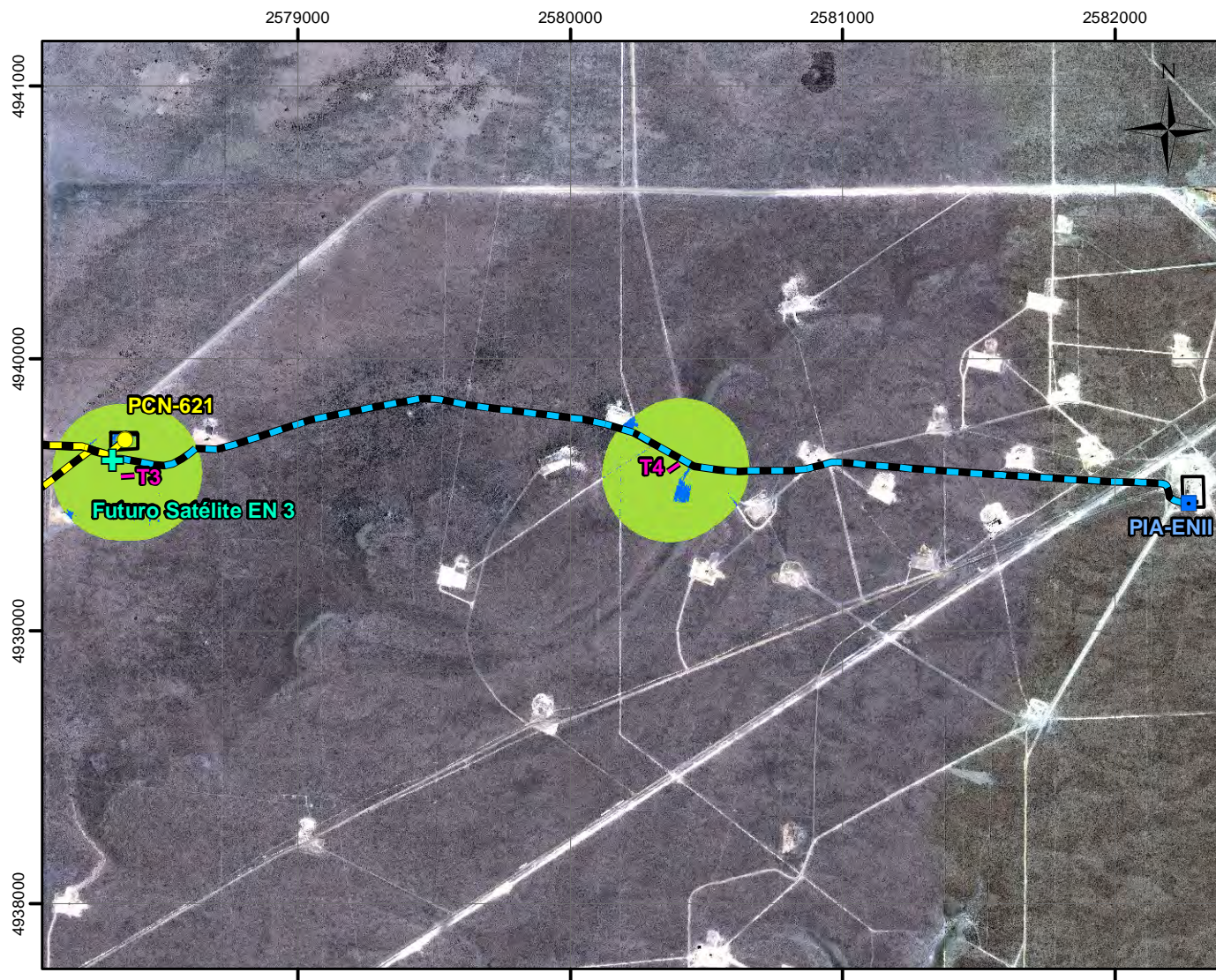
IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Planta
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

Clasificación espectral

- Estepa Graminosa con arbustos
- Suelo desnudo

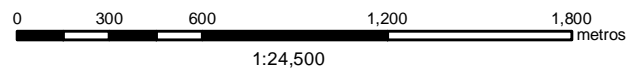
Mapa de Vegetación

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Fauna

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andino-patagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. La misma se extiende hacia el Sur de la República Argentina desde el centro de la precordillera de Mendoza y se ensancha paulatinamente hasta ocupar la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte de Chubut y el Norte de Tierra del Fuego (Cabrera, 1980).

Esta Provincia Zoogeográfica, descrita por Cabrera (1980), no ha sido dividida en distritos zoogeográficos, por lo que abarca una gran superficie. En ella se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región.

La Ecorregión de la Estepa Patagónica ocupa casi toda la Provincia de Santa Cruz y gran proporción de la Provincia del Chubut, con excepción de la faja andina al Oeste, y limita al Norte y al Este con la Ecorregión del Monte, como se puede ver en la Figura IV.1-15.



Figura IV.1-15. Ecorregiones de la Argentina. La estrella indica la zona de Proyecto.

En términos generales, la fauna de la Patagonia ha sido modificada por las actividades humanas, se ha producido el retroceso numérico de varias especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*) (Burkart et al., 1994).

El número de especies de mamíferos patagónicos continentales es de 76 (Úbeda *et al.*, 1995). Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*).

Entre las especies cavadoras se destacan el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o los tucu tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnivora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el colorado (*Dusicyon culpaeus*).

La fauna nativa de mamíferos de la región ha sido afectada por las actividades antrópicas. Asimismo, la introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas. Se debe destacar que de estos últimos sólo la liebre europea puede ser avistada en la zona de influencia del Proyecto.

Los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos en la Patagonia. Se pueden mencionar los saurios de la familia *Iguanidae*, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas. Además, existen otras especies de reptiles, como ser al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus* (*D. darwini*), que son endémicas de la región. Entre los ofidios pueden identificarse ejemplares de la yarará ñata (*Bothrops amodytoides*). Además, en la zona pueden encontrarse ejemplares de la lagartija austral (*L. magellanicus*) y la lagartija de tres líneas (*L. lineomaculatus*).

La fauna de anfibios, en la estepa, tiene escasos representantes de las familias *Leptodactylidae* y *Bufo* *fonidae*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufo* *foninum*), que llega hasta el Sur del continente.

En cuanto a las aves que pueden ser avistadas en la región del Proyecto, pueden identificarse varios paseriformes residentes permanentes de las familias *Furnariidae*, *Fringillidae* y *Tyrannidae*, entre otras. Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), martineta (*Eudromia elegans*), perdices (*Nothura sp.*), keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), rapaces como por ejemplo carancho (*Polyborus plancus*), chimango (*Milvago chimango*), halcón peregrino (*Falco peregrino*), halcón plumizo (*Falco femoralis*), halconcito colorado (*Falco sparverius*) y lechuza de campanario común (*Tyto alba*) (Narosky e Izurieta, 2003).

Recientemente Aves Argentinas ha editado una valiosa publicación sobre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de la Argentina (AICAS), que incluye información de cada sitio seleccionado, lo que permitirá realizar acciones de monitoreo y definir nuevas áreas de conservación. El área más próxima a la zona del Proyecto es la denominada "CU06 Comodoro Rivadavia". El área consiste en una franja costera que abarca desde Caleta Córdova, 13 km al Norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, hasta Punta del Marqués, 15 km al Sur de la misma. Se debe destacar que dicha área se ubica aproximadamente 20 km al Este de la zona en estudio.

Relevamiento de campo

La fauna se relevó mediante observación directa, los avistajes fueron efectuados barriendo una franja de hasta 50 m de ancho en el sitio del Proyecto. Asimismo, se emplearon muestreos No Sistemáticos

donde se registraron evidencias de actividad de la fauna local (cuevas, heces, huellas etc.), determinando en forma indirecta (cuando fue posible) el origen de los mismos.

Durante el recorrido de campo se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de mamíferos y aves. No obstante, por la presencia de diversos signos indirectos de actividad (cuevas y heces), se puede estimar la identidad y la presencia efectiva de las especies representativas de la estepa patagónica.

En la zona de influencia del Proyecto se registró la presencia de un total de 8 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 5 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 3 correspondieron a la Clase aves.

Tabla IV.1-15. Presencia de fauna en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 3			
Choique	<i>Pterocnemia pennata</i>	Indirecto-heces	2
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	Directo-avistaje	2
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Directo-avistaje	3
Mamíferos: 5			
Caballo domestico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	22
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Indirecto- heces	14
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Directo-avistaje	2
		Indirecto-heces-cuevas	12
Piche	<i>Zaedyus pichiy</i>	Indirecto- cuevas	5
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	Directo-Avistaje	3
		Indirecto-Heces	15



Foto IV.1-9. Cueva de cuis



Foto IV.1-10. Cueva de piche



Foto IV.1-11. Heces de cuis



Foto IV.1-12. Heces de liebre



Foto IV.1-13. Heces de Choique



Foto IV.1-14. Heces de caballo



Foto IV.1-15. Avistaje de Ovejas



Foto IV.1-16. Heces de Oveja.

Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal del sitio relevado fue alta, mayor al 60% en todas las transectas. Las especies dominantes fueron los arbustos *Junellia tridens* (Mata Negra), *Mulinum spinosum* (Neneo) y *Senecio filaginoides* (Yuyo moro) y las gramíneas *Pappostipa humilis* (Coirón llama), *Poa ligularis* (Coirón Poa) y *Festuca argentina* (Coirón huecu).

- La fisonomía correspondió a una **Estepa gramínea con arbustos** para las transectas 1, 3 y 4, mientras que la transecta 2 presenta una fisonomía vegetal de **Estepa arbustiva**.
- No se encontraron endemismos locales.
- Las especies *Pleurophora patagónica* (Tomillo rosa), *Frankenia patagónica* (Falso Tomillo) y *Retanilla patagónica* (Malaspina), presentaron un valor de Índice PlanEAR de 3. Por su parte, la especie *Brachioclados caespitosus* (Brachioclados) presentó un valor del índice PlanEAR de 4.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de **Estepa**.
- En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo. La utilización de picadas/caminos ya existentes para la realización del Proyecto, como así también locaciones previamente construidas, minimizará el impacto en la zona, ayudando a conservar las características naturales del medio.
- Se debe tener especial cuidado con las superficies desnudas resultantes de las obras que se realicen, debido a que los suelos presentes en la zona carecen en general de las características básicas en cuanto a textura, estructura y nutrientes, lo que dificulta a futuro los procesos de revegetación por parte de especies colonizadoras.

IV.2 MEDIO ANTRÓPICO

IV.2.1 Introducción

Para caracterizar el medio antrópico se tendrán en consideración aquellos contenidos requeridos en el Decreto N° 185/09 del Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

IV.2.2 Metodología

El presente apartado tiene en su interior una serie de subtemas muy diversos que consecutivamente abordan las dimensiones demográfica, socioeconómica, cultural y de usos del suelo del área de interés. De este modo, los diferentes dispositivos de aproximación, relevamiento y tratamiento de la información despliegan un análisis particularizado según lo requerido por cada variable en juego. Con el objetivo de abordar los aspectos fundamentales de cada una de estas dimensiones se procuró sentar una base descriptiva e informativa general, capaz de permitir identificar y caracterizar los principales elementos, procesos y zonas de interés a los fines del presente estudio. Para ello, en el presente apartado se utiliza un procedimiento de sistematización y análisis de datos cuantitativos, complementados por información primaria generada en los diferentes relevamientos de campo desarrollados para el presente trabajo.

Fuentes

La base de estadística social vinculada a variables demográficas, socioeconómicas y de usos del suelo se conformó mayormente a partir de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), a través del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, del Censo Nacional Agropecuario y de la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas. Asimismo, estos datos fueron oportunamente complementados por otras fuentes, entre las que se destacan anuarios estadísticos de la Provincia del Chubut, del Ministerio de Salud de la Nación y del Ministerio de Educación de la Nación. Esta información secundaria fue acompañada por observaciones y datos producidos en campo, permitiendo una corrección o ajuste de las variables consideradas. Vale aclarar que, si bien la mayor parte de los datos de población, hogares y viviendas corresponde al Censo de 2010 del INDEC, en algunos casos, donde no se cuenta con información, se utilizaron datos del Censo de 2001.

La base de información general referida a variables que no admiten o no requieren un tratamiento estadístico (Áreas Protegidas, Hidrocarburos, etc.) fue desarrollada sobre la información oficial disponi-

ble en distintos organismos pertinentes, tales como la Administración de Parques Nacionales, la Secretaría de Energía de la Nación, etc.

Finalmente, resta mencionar que la información territorial de base fue obtenida de los diferentes productos generados por el Instituto Geográfico Nacional.

Recorte y tratamiento de los datos

En lo referente al tratamiento de los datos estadísticos, se abordó cada variable en un sentido descendente, es decir, se partió de una escala de análisis general para pasar, mediante una serie de aproximaciones, a una particular, acotada a la zona afectada. Esto se traduce en un abordaje a nivel provincial, local (departamento) y sublocal (localidades) o fragmentos territoriales.

La provisión de los datos cuantitativos fue mayormente asegurada por el sistema Redatam¹ del INDEC. El análisis a nivel localidad o menor es el que en definitiva permite realizar una lectura más o menos certera de la realidad demográfica y socioeconómica de la zona de interés; en este sentido, los datos absolutos y promedios nacionales y provinciales operan fundamentalmente como parámetros para la información local y sublocal.

De todas maneras, el nivel de acercamiento escalar de los datos cuantitativos secundarios dependió de la naturaleza de las fuentes disponibles, o bien del nivel de desagregación por éstas permitido; esto es, algunos datos secundarios pudieron ser desagregados a nivel localidad o departamento, mientras que otros apenas pudieron trabajarse desde una escala provincial. En ambos casos, empero, se procuró complementar la información con datos cualitativos primarios.

Resta aclarar que, acorde a lo que recomienda el INDEC, en el presente trabajo se manejará un criterio físico en la definición de localidad, es decir localidad entendida como aglomeración². En otras palabras, cada vez que se refiera a la localidad de Comodoro Rivadavia se estará refiriendo al continuo urbano de calles y edificaciones presente en estas localidades, tanto como a los atributos demográficos e infraestructurales a éstas asignados por parte del INDEC.

Se presenta a continuación una tabla síntesis de las jurisdicciones analizadas para el presente apartado:

Tabla IV.2-1. Jurisdicciones de interés analizadas en el apartado

Jurisdicción	Subunidad a analizar	Código de identificación INDEC	Existencia de información del INDEC	Tipo de asentamiento humano según INDEC
TOTAL PROVINCIA DEL CHUBUT		26	Sí	No aplica
Departamento de Escalante	TOTAL DEPARTAMENTO	26-021	Sí	No aplica
	Aglomeración Comodoro Rivadavia	26-021-0022	Sí	Localidad urbana

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2001-2010.

¹ Convenio entre INDEC y CELADE (División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, de Naciones Unidas).

² El INDEC define una aglomeración básicamente como una concentración espacial de edificios conectados entre sí por calles. La idea central de esta definición es la proximidad entre edificios, estén o no destinados a vivienda: dentro de un área que responde a la definición sólo se admiten discontinuidades de edificación menores (tierras intersticiales no edificadas, corrientes estrechas de agua, espacios verdes, etc.). Esta área queda delimitada mediante una envolvente. A partir de la zona reconocidamente céntrica de una determinada localidad, la envolvente llega en cualquier dirección hasta donde la continuidad de edificación se interrumpe por largo trecho.

IV.2.3 Caracterización de la zona

El área puntual en estudio donde se desarrollará el Proyecto se ubica en el Departamento de Escalante, en el Yacimiento Manantiales Behr. La zona se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional.

La influencia territorial de la actividad hidrocarburífera es intensa y se manifiesta en la notable presencia de locaciones, pozos, picadas y baterías.

Superficie

La Provincia del Chubut tiene una superficie total de 224.686 km², que representa el 8,1% de la superficie total del país, siendo la tercera en tamaño. Su geografía se caracteriza por extensos territorios despoblados, donde predomina la meseta patagónica. La zona de valles montañosos se encuentra al Oeste, mientras que el Este presenta un importante litoral marítimo sobre el Océano Atlántico. El Departamento de Escalante posee 14.015 km², lo que representa un 6,2% del total provincial.

IV.2.4 Población

La población de la Provincia del Chubut se distribuye en forma no homogénea en sus 15 departamentos: Biedma, Cushamen, Escalante, Florentino Ameghino, Futaleufú, Gaimán, Gastre, Languiño, Mártires, Paso de los Indios, Rawson, Río Senguer, Sarmiento, Tehuelches y Telsen.

De los datos arrojados por el INDEC en el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de los años 2001 y 2010, se destaca que se produjo un incremento de la población provincial del 23,2%, que en el caso de Escalante alcanza prácticamente un 30%. Esta tendencia a la alza no fue pareja en toda la provincia, registrándose en algunos casos tasas negativas (Gastre, Mártires, Río Senguer y Telsen).

A continuación se brinda la variación intercensal producida en la provincia y en el Departamento de Escalante durante el decenio indicado.

Tabla IV.2-2. Población censada en 2001 y 2010 y variación intercensal absoluta y relativa 2001-2010 - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés

Jurisdicción	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Provincia del Chubut	413.237	509.108	95.871	23,20
Dpto. de Escalante	143.689	186.583	42.894	29,85
Aglomeración Comodoro Rivadavia	135.632	175.196	39.564	29,17

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda años 2001 y 2010.

IV.2.5 Vivienda

De acuerdo a la definición adoptada por el INDEC para el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, vivienda es el recinto construido para alojar personas. También se consideran viviendas los locales no destinados originariamente a alojar a personas pero que el día del censo fueron utilizados para ese fin.

Existen dos clases de viviendas: particulares y colectivas. Se denomina vivienda particular al recinto de alojamiento estructuralmente separado e independiente destinado a alojar uno o más hogares censales particulares, o que, aun cuando no estuviera originariamente destinado a ese fin, fue así uti-

lizado el día del censo. Existen diversos tipos de vivienda particular, a los fines censales se consideraron los siguientes:

- Casa: vivienda con salida directa al exterior. Subtipo B: la que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra o de otro material que no sea de cerámica, baldosa, madera, alfombra, plástico, cemento o ladrillo fijo. El resto de las casas es considerado Casas subtipo A.
- Rancho o casilla: vivienda con salida al exterior. El rancho (propio de áreas rurales), generalmente con paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja. La casilla (propia de áreas urbanas), habitualmente construida con materiales de baja calidad o de desecho.
- Departamento: vivienda con baño y cocina propios, en la que se entra por zonas de uso común.
- Casa de inquilinato: vivienda con salida independiente al exterior construida o remodelada deliberadamente para que tenga varios cuartos con salida a uno o más espacios de uso común.
- Pensión u hotel: vivienda donde se alojan en forma permanente hogares particulares en calidad de pensionistas, bajo un régimen especial caracterizado por el pago mensual, quincenal o semanal de su alojamiento.
- Local no construido para habitación: lugar no destinado originariamente a vivienda, pero que estaba habitado el día del censo.
- Vivienda móvil: que puede transportarse a distintos lugares (barco, vagón de ferrocarril, casa rodante, etc.).

Por su parte, las viviendas colectivas son recintos de alojamiento estructuralmente separados e independientes, destinados a alojar un hogar colectivo, o aquel que, si bien originariamente no es destinado a ese fin, se utilizó el día del censo. Existen diferentes tipos de viviendas colectivas, a los fines censales se consideraron los siguientes:

- Hogar de ancianos: vivienda colectiva donde se alojan ancianos en calidad de internos que suelen recibir alimentación, hospedaje y atención terapéutica (geriátricos, ancianatos, etc.).
- Hogar de menores: alojamiento de menores (niños o adolescentes) separados de sus familias, a los que se ofrece hospedaje y alimentación (orfanatos, asilos, reformatorios, correccionales, etc.).
- Colegio internado: vivienda donde se alojan niños o jóvenes en calidad de internados o pupilos, por razones de estudio.
- Campamento/obrador: recinto destinado a alojar temporariamente a civiles que desarrollan conjuntamente actividades económicas (incluye campamentos establecidos para alojar mineros, trabajadores agrícolas, de obras públicas u otro tipo de actividad, a los embarcados no militares, etc.).
- Hospital: vivienda colectiva destinada a la prestación de servicios de salud.

En primer término, se presenta la distribución de las personas según si habitan en viviendas colectivas o particulares:

Tabla IV.2-3. Población en viviendas particulares y colectivas - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Población total	Población residiendo en viviendas particulares	Población residiendo en viviendas colectivas
Provincia del Chubut	509.108	498.057	11.051
%	100	97,83	2,17
Dpto. de Escalante	186.583	184.412	2.171
%	100	98,84	1,16
Aglom. Comodoro Rivadavia	175.196	173.232	1.964
%	100	98,88	1,12

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el porcentaje de personas residiendo en instituciones colectivas es minoritario en todas las jurisdicciones. Los valores muestran que Comodoro Rivadavia posee el 1,12% de su población en dicha situación, mientras que el total provincial presenta valores intermedios, con el 2,17% de su población residiendo en viviendas colectivas.

Se presentan a continuación las viviendas colectivas ubicadas en las jurisdicciones de interés.

Tabla IV.2-4. Población en instituciones colectivas - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Población										
	Hogar de ancianos	Hogar de menores	Colegio internado	Campamento u obrador	Hospital	Prisión	Cuartel	Hogar de religiosos	Hotel turístico	Otros	Total
Prov. del Chubut	647	89	574	542	714	846	1.331	150	2.710	3.448	11.051
%	5,85	0,81	5,19	4,90	6,46	7,66	12,04	1,36	24,52	31,20	100
Dpto. de Escalante	217	8	161	51	260	70	325	67	330	682	2.171
%	10,00	0,37	7,42	2,35	11,98	3,22	14,97	3,09	15,20	31,41	100
Aglom. C. Rivadavia	217	8	161	0	239	70	325	45	301	598	1.964
%	11,05	0,41	8,20	0,00	12,17	3,56	16,55	2,29	15,33	30,45	100

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

La tabla precedente muestra una dispersión muy importante del tipo de vivienda colectiva que existe en las jurisdicciones analizadas. En este sentido, se destaca la categoría "Cuartel", que presenta valores de más del 10% en las jurisdicciones analizadas.

A continuación se presentan los datos correspondientes a las viviendas por tipo para la Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés.

Tabla IV.2-5. Población censada por tipo de vivienda - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Total	Tipo de vivienda								
		Casa	Rancho	Casilla	Departamento	Pieza/s en inquilinato	Pieza/s en hotel o pensión	Local no construido para habitación	Vivienda móvil	
Prov. del Chubut	Total	497.969	430.032	4.646	6.657	52.625	2.963	174	591	281
	%	100,00	86,36	0,93	1,34	10,57	0,6	0,03	0,12	0,06
Dpto. de Escalante	Total	184.394	157.885	1.984	4.139	18.383	1.607	75	236	85
	%	100,00	85,62	1,08	2,24	9,97	0,87	0,04	0,13	0,05
Aglom. C. Rivadavia	Total	173.215	147.185	1.944	4.076	18.103	1.546	69	228	64
	%	100,00	84,97	1,12	2,35	10,45	0,89	0,04	0,13	0,04

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Nota: excluye a las personas censadas en la calle.

Se desprende de la información anterior que el porcentaje de población residiendo en casas es ampliamente mayoritario, tanto en la provincia como en el departamento analizado. Las viviendas tipo departamento representan también porcentajes significativos, del orden del 10% tanto en la Provincia como en el Departamento y en Comodoro Rivadavia. Cabe mencionar que en el Departamento de Escalante y en la Aglomeración Comodoro Rivadavia hay una presencia relativamente importante de casillas (2,24% y 2,35%) y ranchos (1,08% y 1,12%).

En lo que respecta a los hogares y población con necesidades básicas insatisfechas, los datos del INDEC para el año 2010 en la Provincia del Chubut y en las jurisdicciones de interés son los siguientes:

Tabla IV.2-6. Población total y con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010.

Jurisdicción	Población ⁽¹⁾		
	Total	Con NBI	% ⁽²⁾
Provincia del Chubut	497.969	53.194	10,68
Departamento de Escalante	184.394	20.429	11,08
Agglomeración Comodoro Rivadavia	173.215	20.047	11,57

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

⁽¹⁾ No se incluye la población censada en instituciones colectivas.

⁽²⁾ Porcentaje de población en hogares con NBI sobre el total de la población.

Puede observarse que el porcentaje de población en situación de NBI es similar en la provincia, el departamento y en Comodoro Rivadavia (en torno al 11%).

A fin de tener una idea más precisa sobre la calidad de vida de la población, se presenta a continuación la población según material predominante de los pisos en el hogar en las jurisdicciones de interés.

Tabla IV.2-7. Población según material predominante de los pisos en el hogar - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010

Jurisdicción	Total	Material predominante de los pisos				
		Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado	Cemento o ladrillo fijo	Tierra	Otro	
Provincia del Chubut	Total	497.969	431.453	55.919	3.517	7.080
	%	100,00	86,64	11,23	0,71	1,42
Dpto. de Escalante	Total	184.394	165.319	15.684	1.223	2.168
	%	100,00	89,66	8,51	0,66	1,18
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173.215	154.558	15.331	1.218	2.108
	%	100,00	89,23	8,85	0,70	1,22

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

La tabla precedente muestra que las jurisdicciones analizadas presentan predominantemente pisos de buena calidad, siendo extremadamente bajos los valores de pisos con calidad intermedia o baja. En este sentido, pueden destacarse los valores del total provincial, donde los pisos de cemento o ladrillo alcanzan al 11,23% de la población, mientras que los pisos de tierra alcanzan al 0,71% de la población.

En complemento con la información anterior, se presenta el material predominante de la cubierta exterior del techo del hogar por población en las jurisdicciones de interés.

Tabla IV.2-8. Población según material predominante de la cubierta exterior del techo - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010

Jurisdicción	Total	Material predominante de la cubierta exterior del techo								
		Cubierta asfáltica o membrana	Baldosa o losa (sin cubierta)	Pizarra o teja	Chapa de metal (sin cubierta)	Chapa fibrocemento o plástico	Chapa de cartón	Caña, palma, tabla o paja con o sin barro	Otro	
Prov. del Chubut	Total	497.969	56.437	125.243	26.790	266.231	9.441	9.049	454	4.324
	%	100,00	11,33	25,15	5,38	53,46	1,90	1,82	0,09	0,87
Dpto. de Escalante	Total	184.394	19.730	51.957	6.328	99.631	4.138	792	115	1.703
	%	100,00	10,70	28,18	3,43	54,03	2,24	0,43	0,06	0,92
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173.215	18.417	50.503	4.772	93.326	3.670	760	114	1.653
	%	100,00	10,63	29,16	2,75	53,88	2,12	0,44	0,07	0,95

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Con respecto al material exterior de los techos, resulta significativo destacar que los techos de chapa de metal (sin cubierta) resultan predominantes en todas las jurisdicciones analizadas, superando en todos los casos el 50%.

IV.2.6 Educación

Persiguiendo una finalidad sintética, el nivel de alfabetización resulta un indicador interesante para definir a una determinada población.

Tabla IV.2-9. Población de 10 años o más por condición de alfabetismo y sexo - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2010

Jurisdicción		Población de 10 años o más	Condición de alfabetismo	
			Alfabetos	Analfabetos
Provincia del Chubut	Total	420.137	411.823	8.314
	%	100,00	98,02	1,98
Dpto. de Escalante	Total	154.435	152.838	1.597
	%	100,00	98,97	1,03
Aglomeración Comodoro Rivadavia	Total	144.914	143.388	1.526
	%	100,00	98,95	1,05

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

De los datos precedentes es posible observar que los valores de analfabetismo son más bajos en el Departamento de Escalante y Comodoro Rivadavia que en el total provincial.

IV.2.7 Salud

A los fines de medir la situación de salud en una determinada zona se deben considerar diversos indicadores, tales como las tasas de natalidad, mortalidad, población que cuenta con algún tipo de cobertura médica, entre otros.

Según datos provistos por el Ministerio de Salud de la Nación (MSN, 2014), durante el año 2012 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.696 nacimientos vivos y un total de 3.033 defunciones, de las cuales 190 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 20,2‰ y de mortalidad general de 6,3‰. Un 62,0% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 5 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.815 nacimientos vivos y un total de 1.068 defunciones, de las cuales 92 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 22,9‰ y la mortalidad general de 6,4‰. Por su parte, un 61,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. En este departamento se registraron 2 casos de muerte materna.

Se presenta a continuación la población según cobertura de salud para la Provincia del Chubut y las jurisdicciones de interés:

Tabla IV.2-10. Población por cobertura Obra Social y/o Plan de Salud Privado o Mutual - Provincia del Chubut y jurisdicciones de interés - Año 2001

Jurisdicción	Total	Obra Social		Población Cubierta %
		Tiene	No Tiene	
Provincia del Chubut	413.237	249.813	163.424	60,45
Departamento de Escalante	143.689	97.618	46.071	67,94
Aglomeración Comodoro Rivadavia	135.632	91.030	44.602	67,12

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

Es posible observar que tanto la Provincia del Chubut como el Departamento de Escalante presentaban en 2001 un alto porcentaje de población sin cobertura de salud, lo cual, a la luz del contexto de crisis del año 2001, debe leerse con extrema cautela.

IV.2.8 Actividades económicas

El Producto Bruto Geográfico (PBG) de la Provincia del Chubut representa alrededor del 1,5% del Producto Bruto Interno (PBI) Nacional.

En el PBG provincial la actividad terciaria (servicios) es la de mayor significación, seguida por la secundaria; ambas representan una participación considerablemente inferior a la que les corresponde a nivel nacional por la incidencia del sector primario.

La producción primaria de Chubut está compuesta principalmente por: petróleo, pesca y, en menor grado, ganado ovino vinculado con la actividad lanera que se orienta al mercado externo.

En las actividades industriales es relevante la producción de aluminio y productos derivados, procesamiento de pescado, producción textil, producción de maquinaria y equipos para la actividad de extracción de petróleo, que en conjunto generan más del 70% de la producción industrial de la provincia.

Actividad hidrocarburífera

La producción de petróleo y gas se ubica en el Sudeste de la provincia, principalmente en los Departamentos de Escalante y Sarmiento. La zona forma parte de la Cuenca del Golfo San Jorge. Esta cuenca es la más antigua en explotación del país y la segunda en orden de importancia en producción de petróleo. La explotación de gas es menos significativa aunque valorable a nivel nacional.

La extracción y producción de hidrocarburos tiene una alta incidencia en la estructura productiva provincial, ocupando un lugar privilegiado en lo que hace al valor de producción generado. Los hidrocarburos se obtienen a partir de yacimientos ubicados exclusivamente en la Cuenca del Golfo de San Jorge, debido a que la otra cuenca que existe en la provincia (Cañadón Asfalto) se encuentra actualmente improductiva.

Según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, durante 2012 en la Provincia del Chubut, se produjeron 8.843.891 m³ de petróleo, distribuidos entre las 18 empresas que operan en la provincia.

La producción de hidrocarburos de Chubut no sólo tiene relevancia en el ámbito provincial, sino que en 2012 participó con el 27,58% de la extracción de petróleo crudo nacional y con el 7,99% de gas, quedando situada como una de las provincias más importantes a nivel nacional en este rubro.

Al mismo tiempo, en lo que respecta a la producción hidrocarburífera de la Cuenca del Golfo San Jorge, en 2012 Chubut concentró el 58,42% de la producción de petróleo y el 64,85% de la producción de gas, compartiendo ambas producciones con la Provincia de Santa Cruz.

Se presenta a continuación el estado de las reservas petrolíferas de la Cuenca del Golfo San Jorge, tanto para las explotaciones de Chubut como de Santa Cruz.

Tabla IV.2-11. Reservas petrolíferas de la Cuenca Golfo San Jorge (2011).

Golfo San Jorge	Hasta fin concesión (miles m ³)	Hasta fin vida útil (miles m ³)
Total	225.021	257.968
Chubut	158.379	173.669
Santa Cruz Norte	66.642	84.299

Fuente: www.indec.gov.ar, sobre los datos de Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios - Secretaría de Energía - Dirección Nacional de Exploración, Producción y Transporte de Hidrocarburos, 2011.

La extracción hidrocarburífera comprende un reducido número de empresas (18 en el caso de Chubut), abastecidas de insumos por un conjunto mayor de empresas, muchas de las cuales también son multinacionales. También participa de la actividad un número importante de PyMES que proveen de servicios a las anteriores. En este sentido, en el Departamento de Escalante se desarrolla la producción de maquinaria, bombas y equipos, asociada a la explotación hidrocarburífera.

IV.2.9 Uso del suelo

La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, por un lado orientada a la explotación hidrocarburífera y por otro, a la explotación de ganado ovino (con preeminencia de la raza Merino), que se realiza en menor medida en forma extensiva.

IV.2.10 Diagnóstico socioeconómico

Sobre la base de los datos secundarios indicados anteriormente y el trabajo de campo, se efectúa el siguiente diagnóstico. El desarrollo del Proyecto motivo del presente estudio no afectará el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona.

En general, el ámbito territorial se encuentra caracterizado por actividades del sector petrolero y un consecuente desarrollo de los servicios con éste conexos, lo cual determina que la zona de intervención puntual ya se encuentra previamente afectada por la actividad. En menor medida aparece la explotación de ganado ovino asociada a usos residenciales rurales.

IV.3 PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

No se conocen problemas ambientales significativos en la zona de influencia del Proyecto.

IV.4 ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

IV.4.1 Espacios y áreas naturales protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue creado por la Ley N° 12.103 de 1934. Actualmente el sistema se halla regulado por la Ley N° 22.351, estando el mandato impuesto por el Artículo 41 de la Constitución Nacional y el Convenio de Biodiversidad. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas conserva en su jurisdicción 6 especies declaradas Monumentos Naturales y 41 áreas distribuidas a lo largo del territorio nacional. En la Provincia del Chubut existen tres parques nacionales:

- Parque Nacional Lago Puelo.
- Parque Nacional Los Alerces.
- Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral.

El primero, ubicado en el Departamento de Cushamen, abarca una superficie de 23.700 ha y se encuentra a 4 km de la localidad de Lago Puelo. El segundo, perteneciente al Departamento de Futaleufú, comprende un total de 263.000 ha de la superficie provincial. Ambos se encuentran muy alejados de la zona de interés a los fines del presente estudio.

El "Parque Marino Costero Patagonia Austral" es un Área Natural Protegida ubicada en la zona Norte del Golfo San Jorge, que comprende territorio costero, insular, marino (lecho y subsuelo), y su espacio aéreo, abarcando desde Isla Moreno hasta Isla Quintano, entre las localidades de Camarones y Comodoro Rivadavia. La superficie total del Parque Marino es de 132.124 ha. Según sus componentes, la superficie marina del mismo es de 79.080 ha, la superficie insular es de 18.928 ha y su superficie continental es de 34.116 ha. La longitud costera es de 180 km y la cantidad de islas que comprende es de 39, más 6 islotes. Si bien este Parque es el más cercano al área de estudio, se encuentra a más de 150 km de distancia de la misma, y por tanto no se prevé ningún tipo de afectación.

Asimismo, la Provincia del Chubut cuenta con un régimen legal especial de protección establecido por las Leyes Provinciales N° 697 y N° 2.161, a través de la Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general. Dentro de esta categoría están las siguientes reservas naturales:

- Bosque Petrificado Sarmiento - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Cabo Dos Bahías - Reserva Natural Turística.
- Caleta Valdés - Reserva Natural Turística.
- Cerro Curramahuida - Reserva Forestal.
- Cerro Pirque - Parque Provincial.
- Cuartel Lago Epuyén - Reserva Forestal.
- El Desemboque - Parque Natural Provincial.
- El Puelo - Reserva Forestal.
- Golfo San José - Parque Marino Provincial.
- Isla de los Pájaros - Reserva Natural Turística.
- La Esperanza - Refugio Privado de Vida Silvestre.
- Lago Baggilt - Área Natural Protegida.
- Lago Guacho - Reserva Forestal.
- Laguna Aleusco - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Las Horquetas - Reserva Forestal.
- Naint y Fall, Arroyo Las Caídas - Reserva Natural Turística.
- Península Valdés - Reserva Natural Turística. Objetivo Integral.
- Punta Delgada - Reserva Natural Turística.
- Punta León - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- Punta Loma - Reserva Natural Turística.
- Punta del Marqués - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- Punta Norte - Reserva Natural Turística.
- Punta Pirámides - Reserva Natural Turística.
- Punta Tombo - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- Río Turbio - Parque Provincial y Reserva Forestal.
- Trevelín - Reserva Forestal.

Estas Áreas Naturales Protegidas son administradas por diferentes organismos de gobierno e instituciones.

De todas ellas, la más cercana a la zona en estudio es la Reserva Natural Turística "Punta del Marqués", ubicada aproximadamente 52 km al Sudeste de la zona en estudio, y por ende fuera del área de influencia.

IV.4.2 Comunidades indígenas

En la actualidad en Argentina se reconocen 17 pueblos indígenas, distribuidos en distintas regiones del país como se muestra a continuación (Fuente: ENDEPA - Equipo Nacional de Pastoral Aborigen - <http://www.endepa.madryn.com/mapa.htm>).



Figura IV.4-1. Mapa de distribución de pueblos indígenas en la Argentina

La información referida a las comunidades indígenas no se encuentra en un grado de desagregación que permita hacer una referencia clara para la zona en estudio. A su vez, a nivel provincial existe información, principalmente generada por la Dirección General de Estadísticas y Censos del Chubut. No obstante, no se cuenta con gran detalle para la provincia sobre determinados indicadores socio-económicos debido a la propuesta metodológica utilizada por el INDEC, donde se analizan los pueblos indígenas según muestras, las cuales agrupan dos o más provincias.

En primer lugar, se pudo constatar al menos la existencia de 41 comunidades aborígenes, dato recabado de la Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut, en relación a las comunidades participantes de la elecciones de los representantes del Consejo de Participación Indígena (CPI) de Chubut, realizado en la localidad de Río Mayo en noviembre de 2008.

En el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (INDEC), en la Provincia del Chubut se registraron 11.112 hogares en donde al menos uno de los miembros del hogar se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena. Esto representó el 9,7% del total de hogares del Chubut (114.694).

Respecto a la distinción entre hogares con población indígena del Chubut, la siguiente tabla presenta la discriminación por pueblo indígena de hogares y población, pudiéndose identificar un notable predominio de la pertenencia al pueblo Mapuche.

Tabla IV.4-1. Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo indígena por pueblo indígena

Pueblo indígena	Cantidad de hogares
Mapuche	5.919
Ona	13
Tehuelche	1.357
Pueblos relevados agrupados	325
Otros pueblos	3.498
TOTAL	11.112

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos, Provincia del Chubut.

Cabe destacar que para ese mismo año, los hogares con población Mapuche del Chubut constituyeron el 16,4% del total de hogares con población Mapuche del país; los hogares con población Tehuelche abarcaron el 25,8% del total de hogares del país con dicha población; y por último los hogares con población Ona del Chubut representan el 2,2% de todos los hogares con dicha población del país.

De acuerdo a estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut (sobre la base del Censo Nacional de Población Hogares y Vivienda 2001, y la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas 2004-2005, INDEC) la población indígena de la población de Chubut asciende a 24.876 habitantes, pudiéndose observar en la siguiente tabla una discriminación según comunidad.

Tabla IV.4-2. Población indígena estimada por pertenencia a un pueblo indígena - Chubut 2007

Pueblos	Población indígena estimada 2007	Porcentaje de población indígena
Mapuche	13.258	81,25
Ona	25	0,15
Tehuelche	3.034	18,60
TOTAL	16.317	100,00

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut.

Para el año 2005 las estimaciones realizadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut marcaban que la mayoría de la población indígena (un 72,2%) residía en centros urbanos.

Por otro lado, la población Mapuche que reside en una comunidad abarcó únicamente al 30% del total de dicha población.

IV.4.3 Patrimonio Arqueológico

En cumplimiento con la normativa vigente, se efectuó el estudio arqueológico (informe completo en Anexos) del Proyecto de "Recuperación Secundaria PCN", correspondiente al Yacimiento Manantiales Behr. El objetivo es evaluar la situación arqueológica de los sectores en estudio, generar predicciones acerca de los posibles impactos que puedan suscitarse, y recomendar las medidas de mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio arqueológico y el plan de obras a ejecutar.

Cabe destacar que la elaboración del presente estudio fue autorizada, previa presentación formal, por la Secretaría de Cultura del gobierno de Chubut, bajo la dirección del Lic. María Paniquelli, actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 y de la Ley Provincial XI - N° 11 (ex 3.559).

Metodología aplicada

Para el área de impacto directo (AID) de la locación del satélite, estimada en 600 m², el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación E-O, con una equidistancia de 10 m, con el objetivo de recorrerla en su totalidad. No obstante, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera de las áreas definidas, los sectores fueron extendidos unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo áreas de cautela o de impacto directo (AII).

Sobre las trazas del A y LI, se realizó el recorrido de la totalidad de los mismos, delimitando un área de impacto directo de 10 m de ancho en toda su extensión. A su vez, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida.

A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 190.800 m².

Hallazgos arqueológicos

Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

Conclusiones

Es posible que la ausencia de materiales arqueológicos sea consecuencia -entre otras tantas variables- de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico relativamente alto. Otra variable, podría estar relacionada a que paisajísticamente estos sectores estarían más vinculados a lugares de tránsito estacional dentro de la dinámica poblacional, por lo que la formación de sitios es baja.

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, define al sector del Proyecto en cuestión como de **sensibilidad arqueológica baja**. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

Previendo esta última situación, y sólo sobre la base de la situación arqueológica mencionada y el tipo de obra a realizar, se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo arqueológico se refiera.

Cabe mencionar que esta consideración es válida siempre y cuando sean cumplidas las recomendaciones preestablecidas y expuestas a continuación, las cuales ven reforzada su aplicación a través de la legislación nacional y provincial vigente.

IV.4.4 Patrimonio Paleontológico

Se realizó un relevamiento de la zona con el objeto de evaluar la situación paleontológica, generar predicciones sobre los posibles impactos que puedan suscitarse y recomendar las medidas de mitigación necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio paleontológico y el plan de obras a ejecutar.

Metodología aplicada

Con el objeto de identificar las unidades potencialmente portadoras de fósiles se realizó un primer reconocimiento de la región mediante imágenes satelitales y mapas geológicos, previo a las tareas de campo, tanto en la zona del Proyecto como en su entorno.

Adicionalmente, se recopilaron antecedentes bibliográficos que involucran a la región y a las unidades geológicas reconocidas en la zona. Se presta particular atención a los niveles estratigráficos que por su litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presentan un mayor potencial de preservación de fósiles.

Las tareas de prospección en campo se realizaron sobre las zonas de emplazamiento del Proyecto. Adicionalmente, se relevaron sectores adyacentes con el fin de no descartar potenciales hallazgos en las zonas periféricas al Proyecto.

En caso de detectar un hallazgo paleontológico de relevancia, el mismo es georeferenciado sin realizar la recolección y/o manipulación del mismo.

Estratigrafía y características paleontológicas del sitio del proyecto

La zona del Proyecto se ubica sobre depósitos de Pampa del Castillo de edad pliocena la cual se generó a consecuencia del derretimiento de los hielos acumulados durante un gran período glacial que afectó a la cordillera patagónica. Estos depósitos carecen de contenido fosilífero.

Resultados y Conclusiones

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en la zona relevada para el Proyecto, que consiste en Conversión de 4 pozos, Montaje de líneas de inyección, Construcción y montaje del satélite inyector (EN 3) y Montaje de acueducto de vinculación entre PIA EN II y futuro Satélite EN 3; no afloran formaciones portadoras de fósiles.

La Formación Santa Cruz de ambiente continental aflora en cañadones ubicados 2,20 km al sur del proyecto, fuera del área de influencia indirecta.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas y considerando que no se han encontrado hallazgos paleontológicos, se asumen que el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja**.

V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

V.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo la identificación y evaluación de los posibles impactos y efectos ambientales que pueden generarse a partir de la ejecución del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN, en el Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A. En función del diagnóstico físico y socioeconómico, considerando asimismo cuáles serán las acciones de Proyecto presentadas en los capítulos anteriores, se procede a identificar impactos y efectos ambientales.

V.2 METODOLOGÍA

A continuación se desarrolla la metodología de trabajo empleada para la evaluación de impactos ambientales:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones vinculadas al Proyecto de conversión/intervención de pozos a inyectores.

Para llevar adelante la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).

Dicha metodología propone que durante la ejecución de un Proyecto, las acciones del mismo interactúan con uno o varios factores ambientales. De estas interacciones pueden acontecerse o no, modificaciones de dichos factores. En el caso que no ocurra ninguna interacción la metodología utilizada considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

Si se considera que un impacto es negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental en diversas magnitudes, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores, por lo general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas. A fin de eliminar tal efecto o disminuirlo, se plantean en este mismo estudio las medidas de mitigación particulares.

Del mismo modo, un impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En términos generales, se identificará este tipo de efectos producto de la interacción de las acciones con el medio antrópico. Algunos ejemplos de ello son el incremento temporal del empleo, aumento del intercambio comercial, mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

La metodología propuesta para identificar y evaluar los impactos se basa en la utilización de una matriz de doble entrada. En ella se identifican interacciones de causa y efecto entre los factores y las acciones del Proyecto.

Sobre el eje horizontal se determinan las acciones que corresponden al Proyecto de conversión/intervención de los pozos, entendiendo con esto todas las acciones que se realizan para cumplir la conversión de dichos pozos (acondicionamiento de locación, acondicionamiento de picada

de líneas de inyección, zanjeo, desfile de cañería, tapada, prueba hidráulica, etc.). Mientras tanto, en el eje vertical se disponen los factores que serán receptores de esas acciones. Esto es lo que se denomina “sistema ambiental receptor del impacto”.

Se identifican solamente los efectos significativos, considerados como impactos ambientales de la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre aspecto ambiental y acción del Proyecto). Aplicando la metodología se debe asignar un valor a cada uno de los términos de la ecuación a fin de obtener el Índice de Valoración de Impactos.

Los términos considerados según la metodología son los siguientes:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Algunos impactos se darán en áreas más alejadas que las de influencia directa e indirecta. En los casos en que así sea, se aclarará el área de influencia considerada.

Acciones de obra consideradas en la identificación de efectos e impactos ambientales

Las acciones que se consideran para la Evaluación Predictiva “ex ante” de los impactos ambientales son las siguientes:

Etapas de preparación del sitio, ampliación/acondicionamiento de locaciones de pozos y satélite, instalación de acueducto y tendido de líneas de inyección, conversión de los pozos

Construcción de locación de satélite de inyección, ampliación de locaciones de pozos y otros movimientos de suelo: se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.) y desbroces vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación del satélite de inyección, ampliación de locaciones de los pozos inyectoros y cualquier otro tipo de movimiento de suelo necesario en esta primera etapa. Se incluye la disposición temporal o permanente del material producto de los movimientos de suelo, para las obras mencionadas.

Conversión de pozos hidrocarburíferos en inyectoros: esta etapa comprende las acciones realizadas sobre los pozos para transformarlos de Pozos Productores a Pozos Inyectoros. Incluye las acciones de desmontaje del equipo de bombeo existente (en los pozos que lo requiera), la extracción de la sarta de producción, los perfilajes de integridad de las cañerías y su aislación de cemento, la prueba de hermeticidad, la instalación del o los mandriles y el cabezal de inyección. Se tendrá en cuenta también el oportuno montaje y desmontaje del equipo de Workover.

Instalación de acueducto y líneas de inyección: consiste en el tendido del acueducto de vinculación desde PIAS EN II hasta el futuro satélite de inyección EN 3; así como el tendido de las líneas de inyección desde el satélite de inyección hasta cada pozo. Los tendidos se realizarán en su mayoría por terrenos previamente alterados (tales como picadas, márgenes internos de caminos, locaciones, entre

otros) y escasos tramos sobre terreno vírgenes; involucra tareas de acondicionamiento de pista; zanjeo, desfile; bajada de cañería; y tapada de zanja. Incluye la prueba hidráulica que se realiza para comprobar la integridad estructural de las líneas de inyección una vez instaladas las cañerías.

Manejo de combustibles y químicos: se relaciona con el almacenamiento, uso y disposición de combustibles y químicos necesarios para las operaciones.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Operación y mantenimiento de satélites y pozos: considera la inyección de agua en sí misma, a través de los pozos inyectoros, así como las tareas de control, reparación, limpieza y mantenimiento de los pozos, sus locaciones y el satélite.

Operación y mantenimiento del acueducto y las líneas de inyección: considera la operación del acueducto y las líneas de inyección, es decir, el transporte de agua desde la PIAS EN II, hasta el Satélite de inyección, y del mismo hasta cada pozo inyector. Incluye las tareas relacionadas al control y mantenimiento del acueducto y de las líneas de inyección, como ser pruebas hidráulicas, inspección visual, reemplazo de tramo, entre otras.

Etapa de abandono

Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélite y pozos: se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje de los equipos de inyección, líneas de inyección e instalaciones asociadas. Incluye el abandono de los pozos, el cual será realizado en cumplimiento con lo indicado en las normas jurídicas vigentes y aplicables. Para el caso de las líneas, se considerará el retiro de las mismas mediante la excavación de las zanjas.

Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio: incluye las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el cierre y escarificado de cada camino de acceso así como el escarificado de cada locación.

Acciones comunes a todas las etapas

Manejo de residuos, rezagos, chatarra y efluentes: involucra la generación, el acopio transitorio, el transporte y la disposición final o tratamiento de residuos vinculados directamente con la construcción de todas las instalaciones, las tareas propias de conversión, también durante las tareas de operación y mantenimiento de las instalaciones y la etapa de abandono de las mismas.

Circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal: contempla la circulación y operación de maquinarias, grúas, cañerías, generadores de energía, etc., como así también la circulación de camiones y otros vehículos necesarios para el transporte de personal, materiales, cañerías, tanques, trailers, insumos y demás equipos necesarios para la realización del Proyecto, incluyendo la circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías. Se incluyen en este ítem los sectores de acopio de materiales, herramientas y equipos en las locaciones así como los trailers del equipo.

Contingencias: se refiere a accidentes posibles durante cualquier etapa (derrames, incendios, fugas, accidentes vehiculares, etc.), que podrían afectar no sólo al personal, sino también al entorno natural incluyendo a pobladores. En la evaluación de esta acción se contempla el peor de los casos.

Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor (medio natural y socioeconómico), realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por el presente Proyecto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- Geoformas: cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.
- Suelo: se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- Agua Superficial: se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- Agua Subterránea: se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el acuífero patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Las afectaciones al acuífero patagoniano sólo podrían ocurrir en caso de detectarse fallas en la cañería guía o una cementación deficiente de la cañería. Asimismo, se evalúa también el uso o consumo del recurso del agua subterránea para las distintas operaciones del proyecto.
- Aire: refiere principalmente a la calidad del aire.
- Paisaje: Unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura).
- Vegetación: contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- Fauna: hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra que se realicen.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Población y Viviendas: refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e AII como la que pueda circular por la zona del proyecto.
- Actividades Económicas: involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto. Incluye la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc.
- Infraestructura Existente: tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, acueductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).
- Arqueología y Paleontología: refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

La Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto, se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora, que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

±	Signo
I	Importancia del impacto
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinérgico	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. inmediata	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Valores Negativos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
Valor nulo o neutro	-		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

A continuación se detallan los potenciales impactos directos e indirectos identificados que podrían actuar sobre el sistema natural y socioeconómico.

V.3 RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos en la evaluación predictiva "ex ante".

MEDIO NATURAL - FÍSICO

Geoformas

El sector donde se implantará el proyecto es de pendientes suaves a muy suaves.

Como se mencionó en la descripción del Proyecto, para acceder al área de estudio se utilizarán caminos del yacimiento existentes (enripiados y en buen estado de mantenimiento) y solamente se construirán 100 m de acceso, sobre terreno virgen. Asimismo, la conversión de los pozos a inyectores se realizará en locaciones existentes donde las geoformas originales ya han sido modificadas.

Etapa de Preparación del Sitio

Si bien se trata de una zona donde las geoformas se encuentran mayormente modificadas, las acciones del Proyecto de construcción de locación para el satélite e instalación de acueducto y líneas de inyección pueden contribuir a acentuar los impactos, aunque la importancia del impacto sería negativa baja para ambas acciones (I= -19). Dichas acciones, que implicarán movimiento, desbroce y nivelación de suelo, son potencialmente generadoras de impactos negativos que podrían modificar la integridad de las geoformas por cambios en el relieve, en los factores de drenaje y en la estabilidad del suelo.

Las demás acciones no causarán impactos negativos sobre la morfología del lugar, si se siguen las acciones mencionadas en el presente estudio.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Las acciones evaluadas tendrán un impacto nulo sobre el factor ambiental de geoformas.

Geoformas

Etapas de Abandono

El desmontaje de las instalaciones, específicamente en el caso que se retiren las cañerías, ocasionará una excavación pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

Si bien la *recomposición* ayudará a que el paisaje se restablezca, las geoformas originales no se recuperarán, por tanto no existe beneficio alguno a las mismas.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Las acciones de circulación de maquinarias y vehículos no causarán impactos negativos sobre la morfología del lugar, si se siguen las acciones mencionadas en el presente estudio.

Para el caso de **contingencias** (explosión, incendio, derrame) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas aledañas, no afectadas directamente por el proyecto; por esta razón el valor del impacto resultaría moderado ($I = -27$).

Suelo

Como se ha mencionado en el diagnóstico, los suelos de los sitios relevados en los perfiles se infieren como pertenecientes al orden Molisol.

Al igual que lo analizado para las geoformas, el Proyecto de recuperación secundaria implica acciones que afectarán de manera directa al recurso suelo. Principalmente en la etapa de preparación del sitio e instalación del acueducto de vinculación y las líneas de inyección donde se implementarán acciones de movimiento de suelo para el acondicionamiento de las pistas y elzanjeo donde se tenderán los ductos, como así también para la construcción de la nueva locación del satélite.

Considerando y evaluando que el Proyecto se emplazará mayoritariamente sobre sectores de terreno previamente modificados (nivelados, compactados y enripiados), y que el suelo que se extraiga será luego utilizado para tapar las zanjas excavadas, se prevé que la importancia del impacto de las diferentes acciones será negativa pero de nivel bajo.

Los impactos que pudieran generarse sobre el suelo, se los puede clasificar en los que pueden afectar sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y los que pueden afectar sus propiedades químicas (a partir del vuelco de aceites o cualquier otra sustancia ajena a su constitución original).

Etapas de Preparación del Sitio

En el caso del presente Proyecto, la afectación en sus propiedades físicas puede generarse en la etapa de preparación del sitio donde se realizará movimiento y remoción de la cubierta edáfica existente, principalmente por las tareas asociadas a la construcción/ampliación de locaciones y la excavación de las zanjas para el tendido del acueducto y líneas de inyección.

Por todo lo expuesto, se concluye que las acciones construcción/ampliación de locaciones para el satélite y los pozos, podrían generar un impacto de baja importancia ($I = -22$), mientras que la acción de instalación del acueducto de vinculación y tendido de las líneas de inyección tendrán un impacto levemente más alto ($I = -24$). Dichas acciones son de carácter puntual pero de efecto acumulativo.

El resto de las acciones, no generarán impactos al suelo, si se realiza un buen manejo de residuos y combustibles.

Suelo

Etapa de Operación y Mantenimiento

Las tareas realizadas durante la operación y mantenimiento de los pozos y las líneas de inyección podrían afectar al suelo con una importancia negativa baja ($I = -17$), por potenciales excavaciones para tareas de control o reparación. Sin embargo, de aplicarse correctamente las medidas del PGA, el suelo no se verá mayormente afectado.

Etapa de Abandono

Las tareas de abandono de los pozos tendrán una importancia negativa baja por el desmontaje de equipos y el abandono propiamente dicho. En cuanto a la desafectación de las líneas de inyección, el impacto será mayor por cuanto deberán excavar las zanjas para su retiro, modificando nuevamente su horizonte y potencialmente su calidad ($I = -22$).

Las tareas de limpieza y restauración a implementarse tendrán un impacto positivo bajo sobre el suelo. Esto se deberá a las acciones de recomposición que se realizan en general, incluyendo la descompactación y el escarificado de las superficies afectadas ($I = +17$).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La circulación de maquinarias, y transporte de materiales y personal es una acción tendiente a causar impactos negativos por compactación del mismo. Se considera que la importancia de este impacto es negativa baja ($I = -15$), porque la implementación de las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos se realizarán fuera del área del Proyecto, en sitios previstos para tal fin, evitando posibles pérdidas o derrames con residuos de hidrocarburos que afecten la calidad del suelo.

Las contingencias que pudieran suscitarse, por ejemplo por eventuales pérdidas, generarán un impacto negativo moderado ($I = -44$).

Agua Superficial

En el área donde se emplazará el Proyecto de recuperación secundaria no existen cauces de agua superficial permanentes. La Pampa del Castillo constituye la divisoria de aguas de la región, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico.

Si bien no existen cursos de agua en el área de estudio, las acciones del Proyecto podrían generar impactos sobre el agua superficial, principalmente vinculados a modificaciones puntuales en los patrones de drenaje natural de las aguas de escorrentía y pequeños cauces efímeros. O bien a cambios en la calidad química del agua de escorrentía, en el caso eventual que la misma entre en contacto con agua de producción, productos como combustibles, residuos sólidos y líquidos, u otras sustancias que puedan afectar la naturaleza del recurso.

Las acciones provocadoras de estos impactos sobre el recurso se asocian principalmente con las tareas que implican movimiento de suelo, como construcción de locación para el satélite y excavación de zanjas de las líneas de inyección. Éstas constituyen obras que pueden modificar la dinámica natural de las aguas pluviales y generar procesos de escurrimientos en estos sectores, que pongan en riesgo las instalaciones.

Etapa de Preparación del Sitio

Si las tareas de construcción de la locación coincidieran con precipitaciones, podría encauzarse el escurrimiento superficial y generar cárcavas en forma puntual, generándose un impacto negativo bajo ($I = -19$).

Si bien el tendido del acueducto de vinculación y de las líneas de inyección se hará de manera paralela a

Agua Superficial

picadas y caminos existentes, se considera que el tendido de las líneas de inyección podría generar afectaciones a los recursos hídricos superficiales (drenajes efímeros) con importancia negativa baja ($I = -22$), si se dejan montículos en su tapada. Asimismo, se incrementará en el caso de encontrarse las zanjas abiertas durante lluvias torrenciales.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Un impacto negativo bajo se espera para las tareas del control operativo en la etapa de operación y mantenimiento ($I = -17$), principalmente si estas tareas coinciden con épocas de lluvia.

Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono, las tareas puntuales de desafectación de las instalaciones y la limpieza, acondicionamiento, podrían generar un impacto negativo bajo sobre el agua superficial ($I = -17$).

En la etapa de restauración del sitio, el terreno tenderá a volver su topografía original, por lo que el impacto será de carácter positivo y bajo ($I = 15$)

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Podría producirse un impacto en el agua superficial por el paso de los vehículos y maquinarias sobre los cauces o drenajes efímeros, en las épocas en las que posean agua. Para estas acciones se considera un impacto negativo bajo ($I = -18$).

El agua de escorrentía (lluvias) y de los cauces efímeros, podría verse afectada en caso de suscitarse una contingencia a gran escala, por ejemplo un derrame de agua de producción. Se ha determinado que en el peor de los casos (copiosas lluvias) el impacto negativo sería moderado ($I = -41$).

Agua Subterránea

Es importante mencionar que la cañería guía se encuentra, en todos los casos, a la profundidad suficiente para cubrir y proteger la formación Patagonia. Se considera que el impacto sobre el agua subterránea del Patagoniano, de constatarse fehacientemente que el acuífero está protegido por la guía y el cemento, será nulo.

Finalmente, se estima que no habrá impactos sobre el agua freática en ninguna de las etapas de las obras, dado que en el área de estudio la misma se encuentra a una profundidad que varía entre 14 m y 23 m.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Sólo en caso de contingencia, como ser la afectación del Patagoniano debido a alguna falla en las barreras, el valor del impacto puede alcanzar una importancia negativa moderada ($I = -33$), aunque la probabilidad de ocurrencia es baja.

Aire

La calidad de aire puede verse afectada negativamente por el material particulado levantado durante las tareas que implican movimiento de suelos; y por la circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal.

Considerando que no se puede circular a mayor velocidad que 40 km/h, se calcula que la afectación será baja. Los gases de combustión generados por la circulación de equipos, vehículos y maquinarias se verán ligeramente incrementados debido al leve aumento del tránsito en la zona.

Se debe destacar que los vientos imperantes en la zona tendrán un efecto de dispersión sobre el material

Aire

particulado y los gases emitidos.

Los equipos utilizados para la adecuación de los pozos y para las pruebas hidráulicas pueden contribuir a la afectación del recurso aire debido al incremento en el nivel sonoro. Se considera que este impacto será de carácter puntual y de baja intensidad.

Etapa de Preparación del Sitio

Por lo expuesto, se considera que la afectación sobre el aire para las acciones de construcción de la locación del satélite y ampliación de locaciones de los pozos, será negativa de importancia baja (I= -24), mientras que las tareas para la conversión e instalación de acueducto de vinculación y líneas de inyección el impacto será bajo (I= -19 y -24 respectivamente).

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones, existirán emisiones provocadas por las bombas y equipos que operen en el sector, la importancia del impacto será negativa baja (I= -21).

Etapa de Abandono

Mientras se llevan a cabo las tareas de abandono y desafectación; y durante las tareas de limpieza y restauración, se emitirá material particulado en el aire, por lo que se producirá un efecto negativo sobre este recurso. Se debe recordar que los efectos que se observen durante estas tareas cesarán una vez concluidas las mismas (I= -24 en ambas).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

El manejo de residuos puede producir olores y vapores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción (I = -19).

La circulación u operación de equipos produce impactos sobre la calidad del aire, ya sea por el aumento del nivel sonoro, la emisión de gases o la dispersión de material particulado, por lo que se considera un impacto negativo bajo (I = -21).

En caso de contingencia de ocurrencia de explosiones, incendios, etc., la importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -27).

Paisaje

En primera instancia se debe aclarar que la valoración del impacto sobre el factor ambiental en cuestión está mediada por el uso que históricamente se realiza del área donde se construirá el Proyecto. Se trata de un paisaje ya modificado por el desarrollo de una actividad que busca el aprovechamiento de los recursos hidrocarburíferos en la Cuenca del Golfo San Jorge. En el área de estudio se observan locaciones, líneas eléctricas, caminos, picadas, ductos y otras instalaciones asociadas.

Por lo anteriormente expuesto, durante las tareas de construcción de la locación del satélite inyector, ampliación de locaciones, conversión de los pozos, se podrán generar impactos sobre el paisaje con una importancia baja por lo puntual y temporal de las acciones, y por tratarse de un área hidrocarburífera, alejada de la población.

En este sentido, en tanto se realice una óptima compactación del relleno de la zanja y se lleven a cabo las prácticas de limpieza y restauración recomendadas para la recuperación de suelos en todo el sitio afectado, los impactos en el paisaje pueden reducirse.

Paisaje

Etapas de Preparación del Sitio

Los impactos que pudieran generarse durante las tareas de construcción de la locación del satélite inyector, ampliación de locaciones de pozos, conversión de pozos hidrocarburíferos a inyectores y tendido de acueducto y las líneas de inyección tendrían una importancia negativa baja sobre el paisaje (I= -19 respectivamente).

Para manejo de químicos, se considera que será un impacto nulo, mientras que se realicen siguiendo las recomendaciones del PGA., ya que serán poco observables entre las demás tareas que se llevan a cabo en la locación en forma simultánea a otras tareas del Proyecto.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas vinculadas con el mantenimiento del satélite y los pozos tendrán una importancia negativa baja (I= -16). Hay que tener en cuenta que previo al inicio de la fase de construcción, ya existían instalaciones de superficie (sistemas de extracción, equipos eléctricos, cercos perimetrales, entre otros), los cuales formaban parte del paisaje actual. Respecto a las líneas de inyección, se considera que no hay interacción dado que los ductos se encuentran en su totalidad soterrados, sin afectar la calidad visual del sitio, respecto a su estado original.

Etapas de Abandono

Durante el abandono, las tareas de desafectación de los pozos tendrán un impacto negativo bajo (I= -19). Asimismo, el paisaje se verá beneficiado con un impacto positivo luego de llevar adelante las acciones de abandono definitivo de las instalaciones. La recomposición del paisaje tendrá un valor de importancia positivo bajo (I= +19).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

En caso que no se sigan las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental incluido en este documento en cuanto a la adecuada separación y almacenamiento temporal de los residuos, es posible que se produzcan voladuras de bolsas y otros elementos que deterioren la calidad del paisaje en zonas cercanas al yacimiento e incluso en zonas no alteradas del mismo. Se considera que el impacto de esta acción resulta negativo, de magnitud baja (-19).

La circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal en la zona, generará un impacto negativo bajo (I= -19).

La ocurrencia de una contingencia ambiental de mayor magnitud podría generar una afectación de valor negativo moderado (I= -33), como puede ser un derrame o un incendio.

MEDIO NATURAL - BIOLÓGICO

Vegetación

Para identificar y caracterizar la vegetación existente en el área del proyecto se realizaron 4 transectas distribuidas en el área de influencia del proyecto.

La Estepa gramínea con arbustos para las transectas 1, 3 y 4, mientras que la transecta 2 presenta una fisonomía vegetal de Estepa arbustiva. La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta, superando el 60% en todos los sitios. Los valores de Suelo Desnudo estuvieron comprendidos entre 32 y 40%.

Como se ha expuesto anteriormente, las acciones que pueden afectar al suelo tendrán una repercusión

Vegetación

negativa sobre la vegetación. Eventuales derrames de combustible, mal manejo de residuos, efluentes líquidos, etc., conllevarán a una afectación directa sobre la vegetación existente en la zona.

Etapa de Preparación del Sitio

Sobre la base de lo mencionado, se considera que las obras de desbroce así como el movimiento de suelos durante las tareas de construcción de la locación del satélite inyector, ampliación de locaciones de pozos y la instalación del acueducto de vinculación y las líneas de inyección podrían generar impactos con una importancia negativa baja ($I = -22$) sobre la vegetación existente, ya que se desarrollarán sobre un área ya antropizada. Estas acciones tendrán un impacto directo sobre este factor ambiental, aunque de carácter puntual, y de aplicarse correctamente las medidas de restauración y acondicionamiento (escarificado), se estima que la vegetación natural del área podrá recuperarse en el mediano plazo.

El manejo de residuos, rezagos y chatarra, no producirá impactos significativos sobre la vegetación, mientras que se realice siguiendo las recomendaciones del PGA.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante el normal funcionamiento de las instalaciones y el desarrollo de las tareas de control operativo existe nula probabilidad que se manifiesten impactos negativos sobre la vegetación si no se transita fuera de las áreas del proyecto.

Etapa de Abandono

Durante esta etapa se espera que el impacto sea negativo bajo por el retiro de las líneas, causando entonces una afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre las trazas ($I = -22$). Las tareas de recomposición del sitio promoverán procesos de revegetación natural siendo un impacto positivo bajo ($I = +20$).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La circulación de maquinarias, mientras se realice solo por las áreas contempladas en el Proyecto, solamente ocasionaría impacto debido al material particulado que pueda poner en suspensión, el cual se depositaría en parte sobre las plantas, dificultando su respiración normal. Si se mantienen los caminos en buen estado de mantenimiento (como se recomienda en el PGA) este impacto será nulo.

Un posible derrame o incendio podrían causar un impacto en la vegetación, con una importancia ambiental negativa de valor moderada en el peor de los casos ($I = -28$), lo cual se considera de muy baja probabilidad por la distancia al mismo.

Fauna

Al igual que para el relevamiento de la vegetación, se realizó un recorrido de campo para identificar y caracterizar la fauna en el área de estudio. Se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de la avifauna y mamíferos; y se identificaron cuevas y heces de las especies representativas de la estepa patagónica.

Teniendo en cuenta que el Proyecto se emplazará en un área modificada se considera que la afectación a la fauna será indirecta, por las modificaciones al hábitat natural, y en forma directa por el aumento en los niveles de ruido, movimientos de suelo, desbroces, etc.

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de intervención/conversión, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favo-

Fauna

rables. Por tanto, se considera que esta afectación será puntual y temporal.

Por ende, el hábitat se verá perturbado durante la etapa de construcción de locación del satélite inyector, intervención/conversión e instalación de acueducto de vinculación y las líneas de inyección. Los impactos generados estarán en función tanto del ruido emitido como de la vegetación y el suelo removido. Esto generará un impacto directo sobre la fauna de hábitos cavícolas a causa de los movimientos de suelo, como así también el ahuyentamiento de otro tipo de animales.

Etapa de Preparación del Sitio

Por lo expuesto, se considera que de aplicarse correctamente las medidas del PGA, las potenciales afectaciones a la fauna de las acciones de construcción de la locación del satélite, ampliación de locaciones de pozos, tareas de conversión de pozos, instalación de acueducto y líneas de inyección tendrán una importancia negativa baja ($I = -23$).

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante las tareas de mantenimiento del satélite y pozos y de las líneas de inyección y acueducto, los animales se alejarán a raíz del ruido y regresarán cuando el entorno les resulte favorable ($I = -19$).

Etapa de Abandono

Al igual que para la etapa de preparación del sitio, las tareas de desmontaje de las instalaciones y abandono tendrían una importancia negativa baja ($I = -21$), dado que es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de abandono y desmontaje de las líneas de inyección y acueducto, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal.

Las tareas de limpieza y restauración del sitio, implementadas durante la etapa de abandono, tendrán un impacto positivo bajo sobre la fauna ($I = +23$), ya que dichas acciones generarán un beneficio en el mediano y largo plazo a la vegetación.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.

Una descuidada disposición de los residuos generados puede implicar que los desechos sean ingeridos por la fauna del lugar, pudiendo llegar a afectarla, aunque de manera mínima, dado que se considera un hecho fortuito teniendo en cuenta la capacitación que posee el personal en cuanto al manejo de residuos entre otros. Por tal motivo, se considera que el impacto es negativo bajo ($I = -19$).

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio con la movilización de vehículos y maquinarias, y regresen cuando ésta cese y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal, por esta razón se otorga una ponderación negativa baja ($I = -21$).

En caso de contingencias, los impactos serán significativos, debido a que ya sean explosiones, accidentes con equipos y vehículos, intoxicación, incendios, etc., la afectación será moderada ($I = -43$). Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Población y viviendas

El Proyecto se emplazará dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A. en un área alejada de la población, a una distancia aproximada de 49 km del centro de Comodoro Rivadavia.

Por lo anterior se considera que las tareas involucradas en todas las etapas del proyecto no producirán impacto alguno sobre la población en general ni sobre las personas que ocasionalmente transiten por la zona, dado que los superficiarios se encontrarán en conocimiento de cuándo y dónde se realizarán las obras.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Se considera como la peor contingencia en términos de población, la muerte de personas, por cuanto la importancia del impacto potencial es negativo moderado ($I = -44$). Esto sólo podría suscitarse en el caso que ocurra un accidente de tránsito vehicular en alguno de los caminos utilizados para acceder a los sitios de obra donde se vean involucrados pobladores de la zona. Se debe destacar que la probabilidad que esto ocurra es muy baja, debido a que el personal de YPF S.A. y las contratistas están en conocimiento de prácticas de manejo seguro y de las velocidades máximas permitidas, así como tampoco existen viviendas en las cercanías del Proyecto.

Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y la demanda de empleo existente en el área del Proyecto.

Etapa de Preparación del Sitio

El impacto del Proyecto se considera positivo en lo que a la actividad económica se refiere. Esto se debe a la demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios que puedan ocasionarse.

Asimismo, este tipo de proyectos promueve a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para la construcción de la locación del satélite y de las líneas de inyección y acueducto y ampliación de locaciones de pozos. También se incrementa la demanda de servicios de combustibles, gestión de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Es por todo esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos entre bajos y moderados ($I = 19$ a 27).

Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento el impacto se considera positivo en lo que a la actividad económica se refiere. Esto se debe a la demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios que puedan ocasionarse. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos bajos ($I = 19$).

Etapa de Abandono

Del mismo modo, las tareas que se llevan adelante durante la etapa de abandono tendrán un efecto positivo bajo ($I = 23$ para ambas acciones), debido a las mismas causas que se enumeraron anteriormente para las otras etapas del Proyecto.

Acciones comunes a todas las etapas

El manejo de los residuos generará un impacto de importancia positivo bajo ($I = 19$), dada la demanda de

Actividades económicas

insumos y generación de empleo, que requerirá esta acción.

En el movimiento de vehículos y maquinarias también se verá un aumento en el requerimiento de mano de obra e insumos para hacer frente al mismo, resultando en un impacto positivo bajo (I= +19).

El suceso de una contingencia también se verá un aumento en el requerimiento de insumos y equipos para hacer frente a la misma, resultando en un impacto positivo moderado (I= +27).

Infraestructura existente

La infraestructura existente en el área del Proyecto son las propias de un yacimiento petrolero (batería, caminos, pozos, ductos, líneas eléctricas, etc.).

La infraestructura o instalaciones más cercanas al área del Proyecto consisten en:

- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 3 EN III) ubicado a 350 m al SO de la boca del Pozo PCN-621.
- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 1 EN III) ubicado a 130 m al NO de la boca del Pozo APC-406; a 550 m al SO de la boca del Pozo PCN-605.
- Colector auxiliar (Colector auxiliar N° 5 EN III) ubicado a 350 m al O de la boca del Pozo PCN-624.
- Ruta Provincial N° 37 a 83 m al N de la boca del Pozo PCN-621; a 320 m al S de la boca del Pozo PCN-605 y a 760 m al S de la boca del Pozo PCN-624.

Etapas de Preparación del Sitio

Durante la construcción de la locación para el satélite inyector, ampliación de locaciones de pozos y la apertura de zanjas para el tendido del acueducto y las líneas de inyección, se podrían generar impactos sobre las instalaciones o caminos existentes, por lo que el mismo sería negativo bajo (I= -22).

Etapas de Operación y Mantenimiento

Durante algunas tareas de mantenimiento que puedan realizarse para las líneas, los caminos podrían verse afectados, ya que se desarrollarán tareas así como se circulará sobre los mismos (I= -17).

Etapas de Abandono

Idéntica situación a la anterior, se puede dar durante las tareas de abandono de las instalaciones (I=-17).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Los caminos que conducen a los pozos y satélites verán incrementada la circulación de vehículos, maquinarias y transporte de materiales y personal. Por tal motivo la acción de circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal será la única en producir impacto negativo sobre la infraestructura (I = -17).

En caso de una contingencia se podrían ver interrumpidos los caminos, afectar alguna línea eléctrica o algún ducto soterrado, lo que implicaría un impacto negativo moderado (I= -33), dependiendo de la magnitud del hecho y de qué infraestructura fuese dañada.

Arqueología y Paleontología

La situación arqueológica en superficie, sumada a los antecedentes, definen al sector del Proyecto en cuestión como de baja sensibilidad arqueológica; al igual que la sensibilidad paleontológica. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve,

Arqueología y Paleontología

ve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

De acuerdo con diferentes autores, el impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a cualquier acción que implique el movimiento de suelo. Debido a que la zona corresponde a un área de Yacimiento previamente modificada, no se considera que pueda ocurrir una afectación de alguna de las acciones de superficie asociadas al Proyecto con el recurso en cuestión.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Se considera que el impacto sobre el recurso arqueológico y paleontológico puede darse en caso de una contingencia y su valoración sería negativa moderada (I= -44). Se contempla esta situación en el hipotético caso que durante un eventual movimiento de suelo, se produzca un hallazgo sub-superficial y no se proceda acorde a las medidas detalladas en el PGA; particularmente considerando que estos bienes son de carácter único e irremplazable y que pierden todo valor científico - cultural fuera del contexto en que fueron hallados.

V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN dentro del Yacimiento Manantiales Behr. Las matrices parciales se encuentran en Anexos.

Factores Ambientales			Acciones Impactantes										
			Etapas del Proyecto										
			Etapa de preparación del sitio, intervención/conversión y tendido de líneas de inyección				Operación y Mantenimiento		Abandono		Común a todas las etapas		
			Adecuación de loc. Construcción de localización de satélite y otros movimientos de suelo	Conversión de pozos petroleros en inyectores	Instalación de acueducto y líneas de inyección	Manejo de combustibles y químicos	Operación y mantenimiento de satélite y pozos	Operación y mantenimiento de acueducto y líneas de inyección	Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélite y pozos	Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Contingencias
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-19	0	-19	0	0	0	0	0	0	0	-27
		Suelo	-22	0	-24	0	-17	-17	-22	17	0	-15	-44
		Agua superficial	-19	0	-22	0	0	-17	-17	15	0	-18	-41
		Agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33
		Aire	-24	-19	-24	0	-21	-21	-24	-24	-19	-21	-27
		Paisaje	-19	-19	-19	0	-16	0	-17	19	-19	-19	-33
	Medio Biológico	Vegetación	-22	0	-22	0	0	0	-22	20	0	0	-28
		Fauna	-23	-23	-23	0	-19	-19	-21	23	-19	-21	-43
	Medio Socio-económico y Cultural	Población y Viviendas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44
		Actividades Económicas	27	27	27	22	19	19	23	23	19	19	27
		Infraestructura existente	-22	0	-22	0	-17	-17	-17	0	0	-17	-33
		Arqueología y paleontología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44

Calificación de Impacto Ambiental

Valores Negativos		
bajo (I menor de 25)	moderado (I entre 25 y 50)	crítico (I mayor de 50)

Valores Positivos		
bajo (I menor de +25)	moderado (I entre +25 y +50)	crítico (I mayor de +50)

En conclusión, las actividades de las Etapas de Preparación del Sitio; Operación y Mantenimiento; y Abandono del presente proyecto, podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir en impactos negativos bajos, durante cada etapa, para las acciones planeadas.

El medio natural también recibe impactos positivos. Particularmente en la etapa de Abandono, cuando se llevan a cabo las tareas de restauración final del sitio.

Medio Socioeconómico y Cultural

El factor Infraestructura Existente podría recibir impactos negativos bajos. Mientras que el factor Actividades Económicas recibirá impactos positivos moderados a bajos, debido a que el desarrollo del Proyecto incrementará la demanda de servicios como transporte de insumos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

En el caso de contingencias los valores de los impactos son en su totalidad negativos moderados, excepto en el factor Actividades Económicas, que el impacto será positivo.

V.5 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

La sensibilidad ambiental hace referencia al grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socioeconómico de una determinada área. Para el siguiente proyecto se definió la sensibilidad ambiental para las áreas de influencia directa e indirecta.

V.5.1 Metodología

La sensibilidad ambiental hace referencia al grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socioeconómico, y a los cambios que pudieran ser generados sobre ellos por la actividad antrópica. Aunque también se engloban algunos cambios que pueden ser originados por fenómenos naturales tales como inundaciones, sismos, etc.

En la siguiente tabla se presentan los elementos o componentes ambientales evaluados y el criterio utilizado para establecer el grado de sensibilidad ambiental del área del proyecto (AID y AII), el cual surge de promediar todos los valores.

Tabla V.5-1. Sensibilidad Ambiental

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos desnudados o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de una sustancia con contaminantes ante contingencias.	1: despreciable riesgo erosivo 2: bajo riesgo erosivo 3: medio riesgo erosivo 4: alto riesgo erosivo 5: muy alto riesgo erosivo
	Depresiones	La presencia de sitios bajos presentará una mayor sensibilidad ante un incidente ambiental, debido a su incidencia sobre el recurso hídrico.	1: sin depresiones 3: depresiones con agua temporal 5: depresión con mallín

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	Pendientes	Los sitios de mayor pendiente necesitarán de mayor volumen de suelo a ser removido para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores al 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores al 7%
Suelo		Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales, tiene mayor calidad para la actividad ganadera y son más sensibles ante cambios.	1: inexistencia de suelo natural por antropización previa 2: roca 3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles 4: Acuentes
Hidrología	Hidrología subterránea	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia.	5: extrema 0,7 a 1,0 4: alta 0,5 a 0,7 3: moderada 0,3 a 0,5 2: baja 0,2 a 0,3 1: despreciable 0,1 a 0,2
		El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo.	1: sin uso 2: uso industrial 4: uso como riego 5: uso para consumo o bebida de ganado
	Hidrología Superficial	<u>Escorrentamiento superficial</u> Combinaciones de meteorología, suelo, vegetación y geomorfología determinan el volumen de agua superficial disponible. A mayor volumen de agua, aumentará el grado de sensibilidad, debido a la interconexión entre cuerpos de agua. Menor disponibilidad hídrica indica habitualmente cuerpos de agua dispersos.	2: escorrentamiento efímero 3: cauces y lagunas temporales 5: cauces, lagunas y mallines permanentes
<u>Usos</u> El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo. Debido a la inexistencia de cursos permanentes que sean utilizados en el área de influencia se desestima esta sensibilidad.		No aplica	
Aire		La sensibilidad del recurso aire puede analizarse en función de dos aspectos. Por un lado, el recurso en sí mismo por su calidad y por otro la existencia de organismos (animales, plantas y personas) que utilizan dicho recurso. Cabe destacar que los vientos imperantes en la zona disipan las emisiones a la atmósfera.	1: zona desierta 2: zona industrial sin población 3: zona industrial con puestos cercanos 4: zona semi-poblada 5: zona poblada
Paisaje		Se considera al paisaje como un segmento heterogéneo y dinámico de la naturaleza, el cual es reconocido por el observador a través de sus sentidos. Es la función de una compleja interrelación de los factores cualitativos y cuantitativos de los sistemas naturales y culturales. Se considera en función del observador y la rareza o singularidad del mismo.	2: característico de la región 4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional
Vegetación	Disturbios	Las áreas con historias previas de disturbio vinculadas a actividades petroleras o a caminos/rutas serán consideradas menos sensibles por haber sufrido ya un daño ambiental que condiciona su respuesta y valoración actual.	1: completamente disturbado 3: algo disturbado 5: no disturbado

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
	Cobertura	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	5: más del 80% 4: entre 60 y 80% 3: entre 30 y 60% 2: entre 10 y 30% 1: sin vegetación
	Riqueza	A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.	1: suelo sin vegetación 2: menos de 5 especies/transecta 3: entre 5 y 15 especies/transecta 4: entre 15 y 30 especies/transecta 5: más de 30 especies/transecta
	Fauna	La sensibilidad de la fauna se ha evaluado en función del disturbio o antropización del sitio, considerando que a mayor cantidad de instalaciones, movimiento de personal y tránsito, existirá una menor cantidad de ejemplares, y asimismo, los presentes en el área tendrán una mayor aclimatación.	2: zona disturbada 3: zona parcialmente disturbada 4: zona sin disturbar
	Población y Modos de Vida	La cercanía a sitios con asentamiento poblacional como cascos de estancias y parajes, aumenta la sensibilidad ambiental respecto de aquellos sitios que no cuentan con esta característica.	1: a más de 1.000 m 2: entre 500 m y 1.000 m 3: entre 200 m y 500 m 4: entre 100 m y 200 m 5: a menos de 100 m de asentamiento poblacional
	Actividades Agropecuarias	La sensibilidad se mide en función del uso actual o potencial, como ser ganadería extensiva particularmente caprina y vacuna, y probable actividad agrícola bajo riego.	1: actividad nula 2: ganadería extensiva 3: ganadería intensiva 4: actividad agrícola bajo riego 5: actividad agrícola
	Actividades Económicas	La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada una de los sectores evaluados.	No aplica
	Infraestructura existente	La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, corrales, molinos). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranqueiras 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: puestos
	Arqueología y Paleontología	Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

- De 1 a 1,8: sensibilidad despreciable
- De 1,8 a 2,6: sensibilidad baja
- De 2,6 a 3,4: sensibilidad media
- De 3,4 a 4,2: sensibilidad alta
- De 4,2 a 5: sensibilidad muy alta

Sensibilidad despreciable	Sensibilidad baja	Sensibilidad media	Sensibilidad Alta	Sensibilidad muy alta
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

V.5.2 Resultados

Teniendo en cuenta que las características del área de donde se localiza el proyecto no son homogéneas, el cálculo de la sensibilidad se realizó agrupando las instalaciones en grupos homogéneos desde un punto de vista geomorfológico y cobertura vegetal de cada instalación.

Los dos grupos considerados fueron los siguientes:

- AID y AII de las locaciones y líneas de inyección de los pozos.
- AID y AII del Acueducto de vinculación entre PIAS EN II y futuro satélite inyector.

En las siguientes tablas se describen las ponderaciones tanto para el AID como para el AII consideradas para el Proyecto de Recuperación Secundaria PCN:

Tabla V.5-2. Ponderación de la sensibilidad ambiental del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN.

Disciplina	Variables	Pozos y líneas de inyección		Acueducto de vinculación entre PIAS EN II y futuro satélite inyector	
		Valor	Observación	Valor	Observación
Geomorfología	Erosión	1: despreciable riesgo erosivo	No se observaron indicios de erosión	1: despreciable riesgo erosivo	No se observaron indicios de erosión
	Depresiones	1: sin depresiones	No existen depresiones en el sitio	1: sin depresiones	No existen depresiones en el sitio
	Pendientes	3: pendientes hasta 3%	Pendientes muy suaves.	4 pendientes hasta 4%	Pendiente suaves
Suelo		3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Se observan suelos del orden Molisoles.	3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles	Se observan suelos del orden Molisoles.
Hidrología	Hidrología Subterránea	2: baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero es de 0,216	2: baja 0,2 a 0,3	La Vulnerabilidad del acuífero es de 0,216
		1: sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.	1: sin uso	El acuífero de la zona no está explotado.
	Hidrología Superficial	2: cursos efímeros	Escurrimiento efímero que no será afectado por el proyecto	2: cursos efímeros	Escurrimiento efímero que no será afectado por el proyecto
		1: sin uso	-	1: sin uso	-
Aire		2: zona industrial sin población	Zona de explotación petrolera sin población cercana.	2: zona industrial sin población	Zona de explotación petrolera sin población cercana.
Paisaje		2: característico de la región	-	2: característico de la región	-

Disciplina	Variables	Pozos y líneas de inyección		Acueducto de vinculación entre PIAS EN II y futuro satélite inyector	
		Valor	Observación	Valor	Observación
Vegetación	Disturbios	2: zona algo disturbada	Zona de explotación de HC	2: zona algo disturbada	Zona de explotación de HC
	Cobertura	4: Mayor a 60%	--	2: Sin vegetación	Entre 10 y 30%
	Riqueza	3: entre 5 y 15 especies	Las transectas arrojaron una riqueza entre 8 y 14 especies	3: entre 5 y 15 especies	Las transectas arrojaron una riqueza entre 8 y 14 especies
Fauna		2: zona disturbada	-	2: zona disturbada	-
Población y Modos de Vida		1: a más de 1.000 m	No se registra la presencia de zonas pobladas, ni urbanas ni rurales.	1: a más de 1.000 m	No se registra la presencia de zonas pobladas, ni urbanas ni rurales.
Actividades Agropecuarias		2: ganadería extensiva	Se observó la cría de ganado ovino.	2: ganadería extensiva	Se observó la cría de ganado ovino.
Infraestructura existente		4: Ruta huellas, alambrados y tranqueras	Cruzarán caminos, líneas eléctricas, alambrados y la Ruta Provincial N° 37.	3: huellas, alambrados y tranqueras	Cruzarán huellas y líneas eléctricas.
Arqueología y Paleontología		2: sensibilidad baja.	Sensibilidad Arqueológica baja y sensibilidad paleontológica baja.	2: sensibilidad baja.	Sensibilidad Arqueológica baja y sensibilidad paleontológica baja.

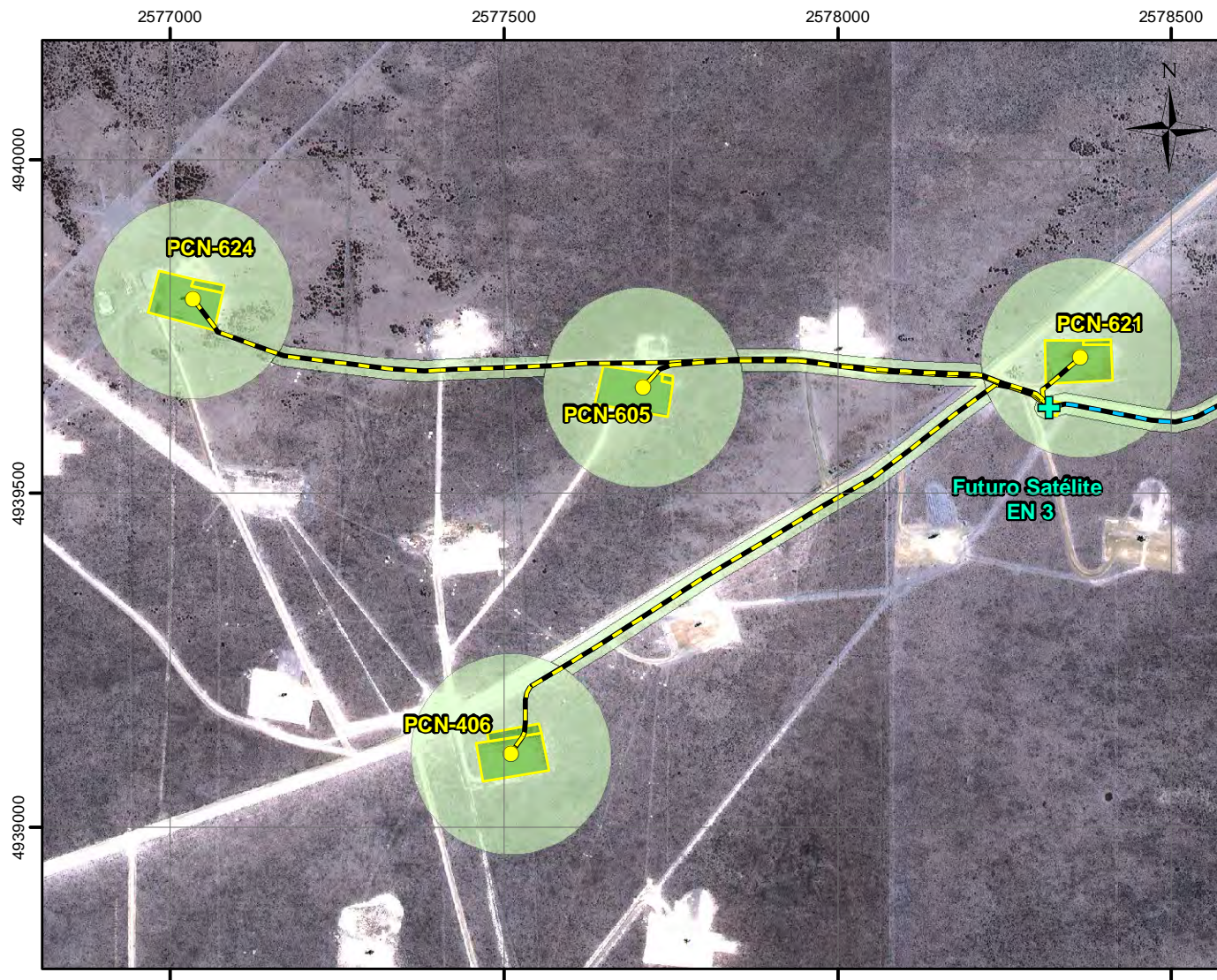
Según el promedio (2,11 y 2,0 respectivamente) se establece que la sensibilidad ambiental tanto para el AID del proyecto es **baja**.

Respecto de la sensibilidad ambiental para el AII, se determinó el mismo rango de sensibilidad que para el AID (**baja**) puesto que el buffer establecido para tal fin tiene iguales condiciones a las ponderadas para el AID aunque es mayor dado que se tiene en cuenta la afectación del entorno en situaciones contingentes de grandes dimensiones.

Tabla V.5-3. Resultados Finales.

Sitio	Sensibilidad Ambiental		
	AID	AII	Resultado
Pozos a convertir a inyectores y líneas de inyección	Baja	Baja	2,11
Acueducto de vinculación y futuro satélite	Baja	Baja	2,0

Se incluyen a continuación los Mapas de Sensibilidad Ambiental para las AID y AII del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

Sensibilidad

AID

Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

AII

Baja

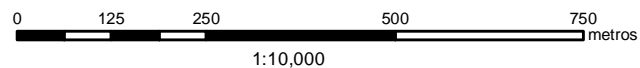
Mapa de Sensibilidad
Pozos PCN-605; PCN-621;
PCN-624; PCN-406

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2






REFERENCIAS:

-  Satélite
-  Acueducto
-  Locación

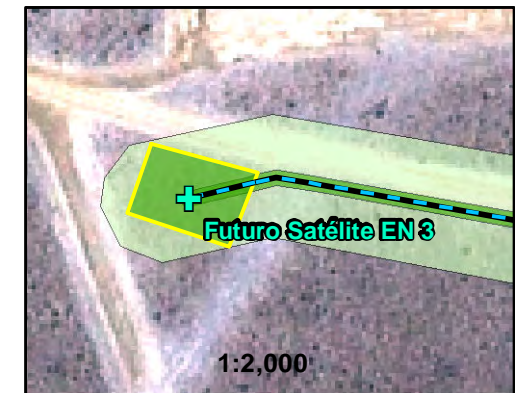
Sensibilidad

AID

 Baja

AII
 Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica



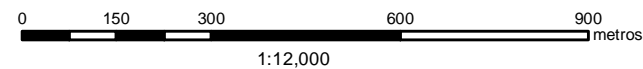
Mapa de Sensibilidad
Acueducto

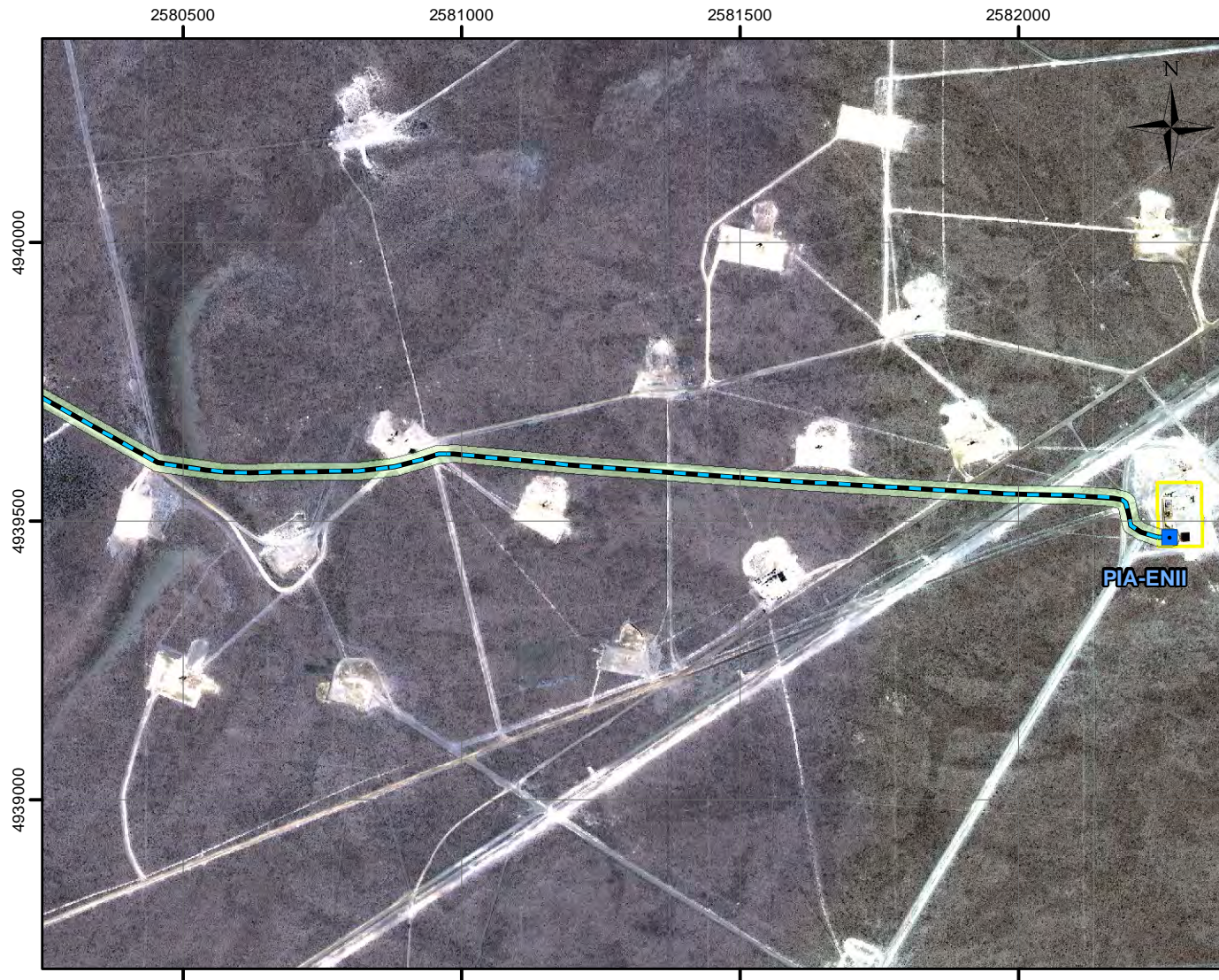
IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





REFERENCIAS:

- Planta
- Acueducto
- Locación

Sensibilidad

AID

- Baja

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All

- Baja

Mapa de Sensibilidad
Acueducto

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



1:12,000

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y/O COMPENSATORIAS

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, en la cual se identificaron y ponderaron los impactos ambientales en el Capítulo V del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

El Capítulo VI está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico o paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente y en armonía con el medio ambiente.

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos como así también medidas particulares en función, básicamente, del análisis de la información generada en el terreno y recopilada en gabinete.

Las medidas de mitigación se categorizan en:

- **Preventivas:** evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- **Correctivas:** reparan consecuencias de efectos.
- **Mitigadoras:** atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- **Compensadoras:** no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Medidas generales
Medidas preventivas
<ul style="list-style-type: none"> - Antes del inicio de las tareas se notificará a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra. El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los mismos puedan organizar sus actividades. - Antes del inicio de obra se debe efectuar la señalización de toda la zona de trabajo, especialmente en zonas de tránsito vehicular y donde se encuentren instalaciones cercanas e infraestructura. - Se señalizará sobre la prohibición de caza y de encender fuegos. - Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos. - El personal deberá cumplimentar en todos los casos los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A. - Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre ellos se pueden mencionar cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se colocará en la zona de obras la cartelería que indicará la obligación de utilizar los elementos mencionados anteriormente.

Medidas generales

- Se evitará el movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento).
- Se brindará capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.
- Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos de manera fortuita se recomienda:
 1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
 2. Comunicación al Encargado de Obra.
 3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
 4. Comunicación al responsable de arqueología/paleontología.
 5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección de los elementos arqueológicos/ paleontológicos mediante una adecuada señalización que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico, cubiertas y/o defensas hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el sitio.
 6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de la misma para protegerla adecuadamente con el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones relacionadas al contexto del arte rupestre, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento que pueda ser nocivo.
 7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
 8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
 - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
 - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza / área / sector para la continuidad de los trabajos.
 9. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las autoridades de aplicación de la provincia.
 10. Realización de los trabajos de rescate expeditivo.
 11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación de la Provincia del Chubut, Secretaría de Cultura provincial.

Medidas mitigadoras

- Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes.
- Se acondicionarán los caminos de acceso al sitio de obra periódicamente, evitando su deterioro por la continua circulación de vehículos y maquinarias, de manera que la misma se desarrolle en condiciones de mayor seguridad.

Construcción de locación de satélite de inyección, ampliación de locaciones de pozo y otros movimientos de suelo

Medidas preventivas

- Las tareas asociadas a la construcción de la locación del satélite inyector se realizará en cumplimiento del Procedimientos de YPF S.A.
- No se realizará movimiento de personal ni de maquinaria fuera de las áreas de trabajo.

Construcción de locación de satélite de inyección, ampliación de locaciones de pozo y otros movimientos de suelo

- Previo al inicio de las tareas se deberá realizar el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida tanto por la locación del satélite, como para el acueducto y líneas de inyección.
- En todo momento se extremarán las precauciones para evitar la posibilidad de pérdidas o derrames de fluidos.
- Se utilizarán bandejas debajo de maquinarias, motores, y otros puntos de potenciales pérdidas de combustible, productos químicos e hidrocarburos en general.

Medidas correctivas

- Se realizarán las tareas de orden y limpieza del lugar, luego de cada día de trabajo.
- Una vez finalizadas las tareas de conversión se llevará a cabo el achique de la locación escarificando los sectores que no sean operativos.

Medidas mitigadoras

- Durante las tareas de movimiento de suelo se separará la capa de suelo orgánico y el material de desbroce. Este material deberá ser acopiado en forma separada e identificada.
- Al realizar los movimientos de suelo se recuperará la mayor cantidad de material orgánico posible, el cual se dispondrá sobre las áreas achicadas, de manera de favorecer la revegetación de las mismas, mitigando así el impacto sobre el paisaje.

Conversión de pozos petroleros en inyectores

Medidas preventivas

- Para garantizar la prevención de vertidos durante la operación del equipo de Workover se cumplirá con el **Procedimiento de YPF S.A. Prevención de Vertidos en Perforación y Workover. Código: AB-PER-PR-10-010-01.**
- Se extremarán las precauciones para evitar la posibilidad de pérdidas o derrames de fluidos. Se aplicarán y/o construirán barreras físicas (membrana impermeable con un bordo de tierra o bandejas contenedoras) en aquellas zonas donde se pueden dar potenciales fugas.
- El equipo deberá tener bandejas colectoras (debajo de motores, sistemas hidráulicos, etc.), para contener las posibles pérdidas de grasas y aceite hidráulico, y evitar así que impacten sobre el suelo.
- Todo producto químico que ingrese a la locación deberá contar con: a) Hoja de Seguridad (MSDS Material Safety Data Sheet), emitida por el proveedor en idioma español; b) identificación mínima indispensable del producto; c) cuidados básicos sobre riesgos físicos y riesgos ambientales; y d) elementos de seguridad para su manipuleo.
- Para asegurar la protección de la Formación Patagonia se seguirán las recomendaciones del IAPG de las tres (3) barreras:
 - **Primera barrera:** tubing y empaquetador superior. El packer superior quedará situado por arriba de todos los punzados abiertos.
 - **Segunda barrera:** cañería de aislación (casing). Se registrarán perfiles de corrosión y se realizarán pruebas de hermeticidad de casing.
 - **Tercera barrera:** cañería de aislación (guía). Todos los pozos cuentan con cañería guía aislando la

Conversión de pozos petroleros en inyectores

Base del Acuífero.

Medidas correctivas

- Finalizado el retiro del equipo de *Workover* se realizará la limpieza general de la locación, retirando todo elemento ajeno (residuos en general, restos de materiales para preparar lodo, nylon de protección ante derrames de fluidos, tambores vacíos, restos de hidrocarburos en locación y/o zonas aledañas, etc.). Especialmente se limpiarán las manchas residuales de hidrocarburos que puedan existir.

Medidas mitigadoras

- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos estipulado por YPF S.A. y detallado en el presente informe.

Instalación de acueducto y líneas de inyección

Medidas preventivas

- El proceso de acondicionamiento de pista, zanjeo, tapada y limpieza se realizará de acuerdo a los requisitos de la **Especificación de diseño (EP)-L-11.00 Ductos**.
- Previo al inicio de las excavaciones se realizará el señalizado de las instalaciones existentes en el área a ser intervenida.
- Es necesario que durante las tareas de excavación de las zanjas se tenga un permanente y especial cuidado con la infraestructura e instalaciones existentes (caminos, líneas sísmicas, ductos, alambrados y líneas eléctricas).
- Las zanjas no se deberán dejar mucho tiempo abiertas y se colocarán protecciones mientras se encuentren abiertas, para evitar la potencial caída de animales.
- El fondo de la zanja deberá ser nivelado uniformemente y quedará libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento. Se rellenará con arena fina, de manera de garantizar un óptimo asentamiento del ducto y evitar posibles daños en la misma.
- El transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realizará de acuerdo a la Especificación de Diseño (EP)-L-01.02. *Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías*.
- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes a los fines de separarla del terreno natural, dejando espacios para el paso de fauna.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar la cañería, para evitar cualquier daño a la misma. Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.
- La profundidad mínima de la tapada será de 80 cm, profundizándose en cruces de caminos.
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales, principalmente en sitios de pendientes o relieve ondulado.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice las trazas de las líneas de inyección y acueducto, prin-

Instalación de acueducto y líneas de inyección

principalmente en el cruce con otros ductos.

- En las interferencias identificadas se recomienda:
 - **Cruce ruta provincial:** se deberá dar aviso a Vialidad Provincial, colocar la señalización correspondiente y recomponer a las condiciones iniciales luego de la etapa constructiva.
 - **Cruce caminos / línea sísmica / huella:** la profundidad de la zanja en estos sectores no deberá ser inferior a los 2,08 m de tapada de la cañería.
 - **Cruce de ductos soterrados (gasoductos y oleoductos):** obtener toda la información posible sobre los ductos existente antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se decidirá si el acueducto/líneas de inyección a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde el acueducto a instalar y la picada de servicio del mismo. Cuando los cruces de ductos coinciden con cruces de caminos, esta profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.
 - **Cruce de alambrado rural:** evitar afectación del alambrado rural mientras se ejecute el montaje de los ductos.
 - **Cruce de línea eléctrica:** identificar y verificar la altura de operación de las maquinarias que realizarán las tareas de movimiento de suelo y montaje de ductos, a los fines de evitar afectar las líneas eléctricas existentes.

Medidas correctivas

- Se verificará que una vez terminada las tareas, no queden montículos, es decir que el terreno sea restaurado a su topografía original.
- En caso de resultar afectado el alambrado rural se deberá recomponer a su estado original.
- En caso que fueran afectadas las líneas eléctricas por malas maniobras de operación, se deberán restituir inmediatamente.

Medidas mitigadoras

- El emplazamiento del acueducto de vinculación, así como las líneas de inyección, deberán realizarse por las trazas mencionadas en el presente IAP, aprovechando siempre los caminos y picadas existentes.
- El ancho del zanjeo no deberá superar los 0,60 m, con el fin de producir la menor alteración posible del terreno, evitando interferencia con otras actividades.
- Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica para el fondo de la zanja.
- Se reasegurará la compactación en aquellos sectores donde se observen, cercano a la traza, indicios de erosión.
- Se deberá generar el menor movimiento de suelo posible, limitándose a limpiar la capa vegetal y depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista donde se cavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados. La capa de suelo orgánico y el material de desbroce deberá ser acopiado en forma separada e identificada.

Prueba hidráulica

Medidas preventivas

- Verificar que el agua a utilizar para la prueba hidráulica de las líneas de inyección, sea agua de purga y provenga de la PIAS EN II.

Medidas mitigadoras

- Verificar que una vez finalizada la prueba hidráulica, el agua utilizada sea nuevamente enviada al lugar de donde fue extraída.

Manejo de productos químicos y combustibles

Medidas preventivas

- Se protegerán las áreas destinadas al almacenamiento de materiales, productos químicos y combustibles de acuerdo a lo establecido en los procedimientos internos correspondientes.
- Todos los productos químicos que ingresan a las instalaciones contarán con:
 - La Hoja de Seguridad correspondiente, emitida por el proveedor en idioma español.
 - La identificación mínima indispensable en el recipiente que lo contiene a saber: marca, tipo de producto y tipo de riesgo que representa.
 - Cuidados básicos sobre: riesgos físicos y riesgos ambientales.
- En el sitio destinado al almacenamiento de los productos químicos, al igual que las áreas de manipuleo, se encontrarán carteles con:
 - Identificación del grado de riesgo de acuerdo a los siguientes grupos: RIESGO para la salud, Inflamabilidad, Riesgos especiales, Reactividad.
 - Elementos de seguridad necesarios para el manipuleo del producto químico.
- Las bombas de trasvase de combustible estarán montadas sobre una bandeja colectora para contener cualquier pérdida que pueda originarse.
- Se llevarán a cabo tareas de control y mantenimiento en las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones para prevenir pérdidas.

Manejo de residuos, rezagos y chatarra

Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión ambiental de los residuos.
- Se revisarán periódicamente las conexiones y la estanqueidad del tanque de acopio de efluentes líquidos, a fin de evitar pérdidas y derrames.
- La zona del Proyecto tiene la característica de ser ventosa, por ese motivo los sitios de disposición transitoria de residuos (contenedores, tambores, otros) deben contar con tapa, que permanecerá cerrada en forma permanente para evitar la dispersión de residuos en el área de obra y sus alrededores.

Manejo de residuos, rezagos y chatarra

Medidas mitigadoras

- Se hará uso de los colores correspondientes para la diferenciación de cada residuo, y se utilizarán bolsas y contenedores. Serán retirados periódicamente y se seguirán todas las normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, que determine la gestión de residuos vigente.
- En caso de generarse residuos peligrosos, sus contenedores se ubicarán sobre superficie impermeable.
- Los contratistas y el personal deben tener presente que si por cualquier motivo se produce dispersión de residuos, los mismos deberán ser buscados y dispuestos adecuadamente, no finalizando la tarea diaria hasta que se efectúe la limpieza del área y separando los mismos de acuerdo a la gestión de residuos vigente.
- No se realizarán tareas de mantenimiento de vehículos (cambios de aceites y lubricantes) ni carga de combustibles en sitios de obra, sino en lubricentros habilitados.
- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán enviados al Horno de TECOIL para incineración.
- El material empetrolado (suelo) será trasladado al Repositorio Manantiales Behr (coordenadas geográficas: 45°39'5.89"S / 67°45'40.00"O, mientras que otros residuos con hidrocarburos (trapos, cestos, etc.) serán enviados al horno de TECOIL (ubicado en el Yacimiento Escalante) para su incineración.
- Los guardarrosas, casing y varillas nuevas serán transportadas al predio del contratista proveedor o hacia almacenes.
- Los efluentes cloacales generados por el personal perteneciente al equipo de conversión/intervención serán tratados mediante el sistema BACS y de no ser posible, en plantas móviles suministradas por el contratista.
- Los efluentes cloacales generados durante las tareas del tendido de líneas serán trasladados a la Planta N° 5: Campamento y Almacenes MB.
- Los efluentes líquidos serán gestionados dando cumplimiento a la Resolución N° 32/10 MAyCDS.

Operación y mantenimiento de satélites, pozos, acueducto de vinculación y líneas de inyección

Medidas preventivas

- Durante las tareas de mantenimiento de los pozos, acueducto de vinculación y las líneas de inyección, se tomarán recaudos para prevenir eventuales pérdidas y/o derrames que pudieran contaminar el suelo, utilizando bandejas colectoras y membranas impermeables.
- Se realizarán inspecciones a los fines de cumplimentar el programa de control operativo que consistirá en:
 - Verificación del estado de la locación y la boca de pozo.
 - Pruebas de hermeticidad de casing con una frecuencia semestral en aquellos pozos con funcionamiento normal.
 - Medición de presión entre columna de los futuros pozos inyectoros (cada 2 meses).
 - Ensayos de Flow-Log, perfil de tránsito de fluido, herramienta para determinar y confirmar la estanqueidad en la instalación de fondo de inyección.

Operación y mantenimiento de satélites, pozos, acueducto de vinculación y líneas de inyección

- Se deberá realizar el monitoreo correspondiente a la calidad del agua inyectada en la PIAS EN II, de acuerdo a la Disposición Provincial N° 072/93 "Contralor técnico operativo de HC" y Resolución N° 105/92 de la SEN, límite de HC.
- Las uniones roscadas, soldaduras y conexiones contarán con un plan de control y mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza de cada línea de inyección y del acueducto.
- Se deberá recorrer la traza de cada línea de inyección y del acueducto, verificando la presencia de hundimientos y de potenciales pérdidas sobre toda la traza y en especial en los sectores que cruzan drenajes efímeros.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes.
- Al realizar tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalizar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.

Medidas correctivas

- En caso de producirse de hundimientos sobre la traza de los ductos proceder al relleno de las mismas.
- Recorrer periódicamente las trazas para verificar pérdidas, en caso de producirse, proceder al cambio de la cañería.
- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.

Desmontaje de las instalaciones y abandono de satélite y pozos inyectoros

Medidas correctivas

- En el caso del abandono definitivo de las instalaciones, se realizarán tareas de recomposición del terreno (escarificado y retiro del enripiado), de manera tal de dejar el sitio en condiciones que permitan su posterior regeneración como hábitat natural.
- Se retirará todo tipo de residuos que pudiera haber quedado.
- Para el abandono de la línea soterrada se deberá proceder al recupero de las cañerías y retirarlas al sitio de acopio. Las cañerías serán lavadas para extraer todo resto de hidrocarburo / residuos contaminantes del interior y luego disponer de ellas de acuerdo a la legislación vigente al momento del abandono.

Limpeza, acondicionamiento y restauración final del sitio

Medidas preventivas

- Se verificará a lo largo de las trazas de las líneas que no exista sobremonta, ni hundimientos que pueda ocasionar modificaciones al escurrimiento superficial existente.

Medidas correctivas

- La Contratista guardará un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, disponiendo adecuadamente de los residuos acumulados y materiales en exceso.
- Al finalizar las tareas se limpiarán las áreas de trabajo, de restos de materiales que puedan haberse generado (chatarras, restos de consumibles, o herramientas rotas, etc.).
- Se recomienda realizar tareas de escarificado a los fines de aumentar la rigurosidad del terreno y favorecer el restablecimiento de la cobertura vegetal sobre las locaciones que se abandonen.
- Todos los caminos que se hayan utilizado durante las obras serán reafirmados, de haber sido afectados.
- Se retirarán todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación de los pozos inyectores, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser utilizado.
- En caso de hallar sobremonta o hundimientos sobre la traza, se procederá a nivelar el terreno, respetando la topografía circundante.

Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

Medidas preventivas

- Se respetarán las velocidades máximas de circulación. Se instalará cartelería indicando dichas velocidades.
- El mantenimiento de los vehículos se deberá realizar en los talleres habilitados para tal fin.
- Sólo estará permitido circular por los caminos del yacimiento, evitando así el eventual ahuyentamiento de la fauna nativa, compactación del suelo y afectación de la vegetación de manera innecesaria.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes. Se revisará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra de la Contratista.

Medidas correctivas

- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo, y eventualmente se limpiarán las áreas afectadas de manera inmediata.

Medidas mitigadoras

- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.

Contingencias

Medidas correctivas

- En caso de producirse algún derrame de productos químicos, combustibles, etc. se procederá a su inmediata remediación, que podría implicar movimientos de suelos y posterior relleno con material limpio.
- Se cumplimentará con los requerimientos establecidos en el Plan de Contingencias y Rol de Llamadas vigente en el Yacimiento.
- Se capacitará al personal sobre el plan de contingencias y activación del rol de Llamadas, y se realizarán simulacros.
- Ocurrida una contingencia, se minimizarán los efectos del episodio actuando con premura a los fines de minimizar los efectos de la misma, desarrollar acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.

VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VI, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias.

Para poder cumplimentar con estos objetivos el presente plan está integrado por:

- Programa de Seguimiento y Control
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Plan de Contingencias Ambientales
- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto de Recuperación Secundaria PCN, en el Yacimiento Manantiales Behr, tiene por finalidad:

- Estar en conocimiento del estado de los distintos componentes del ambiente que interaccionan con las acciones del Proyecto.
- Identificar afectaciones del tipo ambiental y social que por alguna razón no hayan sido numeradas en el presente informe.
- Verificar el nivel de cumplimiento de las medidas enunciadas en el capítulo anterior. Asimismo, generar criterios en el personal que lleve adelante este programa, a fin de proponer nuevas medidas para aquellos impactos que no hayan sido previstos originalmente en el presente informe.

YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

A fin de facilitar el seguimiento se ha diseñado una planilla que podría ser utilizada como lista de chequeo en campo completando con el grado y forma de cumplimiento de las medidas planteadas. Las inspecciones se realizarán al finalizar las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio, ya instaladas las correspondientes líneas de inyección y acueducto.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento de campo para identificar el cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

A continuación se presenta la planilla elaborada para realizar el chequeo en campo.

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones	
Todas las Etapas	Generales	Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de la obra		
		Controlar la existencia de carteles de señalización en los frentes de obra.	Baja	Permanente		
		Controlar que existan carteles sobre la prohibición de caza y de encender fuegos.	Baja	Permanente		
		Controlar que los operarios y contratistas utilicen todos los elementos de seguridad necesarios y la existencia de cartelera indicando la obligación de su uso.	Alta	Permanente		
		Controlar que se haya realizado capacitación sobre gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias al personal de YPF S.A. y las contratistas.	Media	Al iniciar la obra		
		Controlar que, de haberse sospechado un hallazgo arqueológico/paleontológico, se haya dado aviso acorde a lo indicado.	Alta	Ante sospecha de hallazgo		
		Controlar la existencia de materiales absorbentes en los equipos de trabajo.	Media	Permanente		
		Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
		Controlar que los caminos de acceso a los sitios de obra, se encuentren en buen estado.	Baja	Permanente		
		Controlar que no se genere movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de no generar afectaciones innecesarias.	Media	Permanente		
Etapa de preparación del sitio, Conversión y tendido de acueducto y líneas de inyección	Construcción de locación de satélite, Ampliación de loc. de pozos y otros movimientos de suelo	Verificar que la ampliación de las locaciones de los pozos y la construcción de la locación del satélite se realicen en cumplimiento de los procedimientos de YPF.	Media	Permanente		
		Verificar que el movimiento de personal y maquinaria no se realice fuera de las áreas de trabajo.	Media	Permanente		
		Verificar el acondicionamiento periódico de los caminos de acceso.	Baja	Con cada movimiento de suelo		
		Verificar que se cumpla la prohibición de encender fuego.	Alta	Permanente		
		Verificar que en caso de hallazgo arqueológico se frenen las maniobras, se delimite la zona y se dé aviso a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades.	Alta	En caso de hallazgo arqueológico		
	Verificar que se retiren los equipos de extracción existentes en las locaciones, cerros y los equipos eléctricos y sean llevados a almacén.	Alta	Al iniciar la obra			
	Conversión	Verificar el efectivo cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. <i>Prevención de Vertidos en Perforación y Workover. Código: AB-PER-PR-10- 010-01.</i>	Alta	Permanente		
		Controlar la existencia de barreras físicas en las zonas donde se pueden dar potenciales fugas.	Media	Permanente		
		Verificar la existencia de bandejas colectoras en el equipo de Workover (debajo de motores, sistemas hidráulicos, etc.).	Media	Permanente		



Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones	
Etapa de preparación del sitio, conversión y tendido de acueducto y líneas de inyección	Conversión	Verificar que los productos químicos ingresados a la locación cuenten con: a) Hoja de Seguridad (MSDS Material Safety Data Sheet; b) identificación mínima indispensable del producto; c) cuidados básicos sobre riesgos físicos y riesgos ambientales; y d) elementos de seguridad para su manipuleo.	Media	Permanente		
		Verificar que junto con el retiro del equipo de Workover de las locaciones se retiren todos los residuos, especialmente las manchas residuales en el terreno.	Media	Al retirar el equipo de la locación		
	Instalación de acueducto y líneas de inyección	Verificar que se apliquen las Especificaciones de Diseño (EP)-L-11.00 Ductos, durante el tendido de las líneas de inyección, para las tareas de acondicionamiento de pista, zanjeo, tapada y limpieza.	Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Verificar que el tendido del acueducto y las líneas de inyección se realice por las trazas mencionadas en el presente estudio, aprovechando picadas y caminos existentes.	Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Verificar que la infraestructura existente en el área del montaje del acueducto y las líneas de inyección se encuentre señalizada con cartelería.	Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Verificar que durante las tareas de excavación se tenga un permanente y especial cuidado con la infraestructura e instalaciones existentes (camino, huellas, ductos, alambrados y líneas eléctricas).	Media	Durante las excavaciones		
		Verificar que durante el zanjeo, las tareas de movimiento de suelo se limiten a limpiar la capa vegetal, depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista a donde se cavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados.	Media	Durante el zanjeo		
		Controlar que las zanjas cuenten con protección durante el tiempo que estén abiertas.	Media	Durante el zanjeo		
		Controlar que el transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realice de acuerdo a la Especificación de Diseño (EP)-L-01.02. Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañerías.	Media	Durante el transporte, manipuleo y montaje		
		Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre taco de madera o en soportes, dejando espacios para el paso de la fauna.	Baja	Durante el desfile		
		Controlar que el relleno de la zanja se realice inmediatamente después de la bajada de la cañería, para evitar cualquier daño a la misma.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que se respete la profundidad de la tapada mínima de 80 cm y el ancho de zanja de 60 cm.	Media	Durante el relleno		
		Controlar que no quede acumulado en el terreno material sobrante del relleno.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el relleno sea debidamente compactado, para evitar hundimientos.	Media	Durante el relleno		
		Verificar que no se deje sobremonta.	Media	Durante el relleno		
Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización de las líneas.	Media	Finalizado el relleno				

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Etapa de preparación del sitio, conversión y tendido de acueducto y líneas de inyección	Instalación de acueducto y líneas de inyección	Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
		Media	Durante el tendido del acueducto y líneas de inyección		
	Prueba hidráulica	Controlar el origen, volumen y destino para las pruebas hidráulicas	Media	Durante la prueba hidráulica	
Etapa de operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento de satélites, pozos, acueducto de vinculación y líneas de inyección	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Media	Durante la operación y mantenimiento		
		Media	De acuerdo a los plazos mencionados en la Normativa		
		Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Media	Permanente		

Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Abandono	Desmontaje de las instalaciones	Verificar que se realice la limpieza de las cañerías.	Alta	Durante el abandono	
		Verificar que se realicen las tareas de recomposición y restauración del terreno.	Media	Durante la etapa de abandono	
		Verificar que no queden residuos en las áreas afectadas por el Proyecto.	Media	Previo al retiro del personal	
		Verificar que se realicen monitoreos de los factores ambientales a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en su calidad.	Alta	Finalizado el abandono	
	Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio	Controlar que durante el desarrollo del trabajo se respete el orden y la limpieza en todos los sitios.	Media	Permanente	
		Verificar que al finalizar el trabajo se realicen las tareas de limpieza de toda el área de trabajo.	Alta	Al finalizar las tareas	
		Verificar que se acondicionen todos los caminos de acceso utilizados.	Alta	Al finalizar las tareas	
		Controlar que se implementen técnicas de achique y escarificado en las locaciones para favorecer la revegetación del área.	Alta	Al finalizar las tareas	
		Verificar que se retiren todas las instalaciones temporales que no sean necesarias para la operación de los pozos, cerrando y escarificando cualquier acceso que no vaya a ser usado.	Alta	Al finalizar las tareas	
		Verificar que si se producen hundimientos o sobremonta a lo largo de las trazas, las mismas sean niveladas rápidamente.	Media	Al finalizar las tareas	
Comunes a todas la Etapas	Manejo de residuos, rezagos y chatarra	Controlar que los recipientes posean colores, identificación, bolsas y tapas.	Media	Permanente	
		Controlar que los recipientes de desechos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas.	Media	Permanente	
		Controlar que no se realicen tareas de mantenimiento de vehículos, ni carga de combustibles en sitios de obra.	Alta	Permanente	
		Controlar que los sitios de disposición transitoria de residuos sean suficientes para la operatoria realizada.	Media	Permanente	
		Controlar que al finalizar las jornadas de trabajo sean recolectados todos los residuos generados, separando los mismos de acuerdo a la gestión de residuos vigente.	Alta	Diario	
		Controlar que no se hayan dispersado residuos por acción del viento.	Alta	Diario	
		Verificar el efectivo tratamiento de los efluentes líquidos generados por el plantel del equipo que realice la conversión de los pozos.	Media	Permanente	
		Verificar que los efluentes líquidos sean gestionados de acuerdo a la Resolución N° 32/10 MAyCDS.	Media	Permanente	
		Verificar que las conexiones de las plantas móviles no tengan pérdidas ni derrames.	Media	Permanente	
		Verificar que los efluentes cloacales generados durante las tareas del tendido de líneas sean trasladados a la Planta N° 5 Campamento y Almacenes MB.	Media	Permanente	

Aspecto		Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Comunes a todas la Etapas	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Verificar que se respeten las velocidades máximas de circulación dentro del área. Verificar existencia de cartelería relacionada.	Media	Permanente		
		Verificar la existencia y el cumplimiento de un programa de mantenimiento de vehículos y maquinarias.	Baja	Previo a las tareas		
		Verificar la limpieza de pérdidas de los equipos y vehículos.	Alta	Permanente		
		Controlar que sólo se circule por los caminos existentes.	Media	Permanente		
	Contingencias	Verificar que todo el personal (propio de YPF y de la contratista) se haya capacitado sobre el Plan de contingencias.	Alta	Permanente		
		Verificar que el rol de llamadas de emergencias se encuentre expuesto en los frentes de obra.	Alta	Permanente		
		Verificar que todos los equipos de trabajo tengan una copia de los planes de contingencia específicos aplicables en el yacimiento.	Alta	Permanente		

VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla VII.2-1.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos de vegetación arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida.

En el caso del monitoreo de suelos, se realizarán muestreos en el sitio donde se hayan producido contingencias y al cierre de la vida útil del proyecto en estudio, en el área de influencia directa del mismo.

Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos.

Aspecto	Monitoreo	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	SI	Al finalizar la obra y Posteriormente bienalmente	Las transectas se realizarán en los mismos sitios relevados en el presente estudio.
		Ante contingencia	En el lugar de la contingencia.
		Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.
Suelo	SI	Ante contingencia.	En el lugar de la contingencia.
		Ante abandono del proyecto	En el área de Influencia Indirecta del Proyecto y a definir.

- Muestreo de Vegetación

Se realizarán transectas de vegetación en los mismos sitios muestreados en el presente informe, a los fines de establecer comparaciones.

Tabla VII.2-2. Ubicación geográfica de las transectas de vegetación.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	45° 41' 26.7"	68° 00' 32.3"	4939775	2577196
	Fin	45° 41' 26.5"	68° 00' 30.0"	4939780	2577246
2	Inicio	45° 41' 50.6"	68° 00' 19.6"	4939033	2577460
	Fin	45° 41' 50.8"	68° 00' 17.4"	4939026	2577509
3	Inicio	45° 41' 32.5"	67° 59' 38.9"	4939580	2578349
	Fin	45° 41' 32.5"	67° 59' 36.6"	4939581	2578398
4	Inicio	45° 41' 30.9"	67° 58' 03.8"	4939603	2580407
	Fin	45° 41' 31.9"	67° 58' 05.6"	4939574	2580367

Se analizarán para cada transecta los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

Tabla VII.2-3. Parámetros a controlar para transectas de vegetación

Parámetros	Definición
Riqueza específica	Número de especies de una comunidad. Es una medida simple de la diversidad.
Índice de Shannon (H)	Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, asumiendo que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas. Mide la heterogeneidad combinando el número

Parámetros	Definición
Índice de Simpson (1- A)	de especies y la equitatividad.
Equitatividad (Pielou)	Se expresa como una proporción del máximo valor que podría asumir H si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies.

- Monitoreo de suelo

En el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área Directa del mismo.

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11, Gestión de Residuos Petroleros.

Tabla VII.2-4. Tabla 2 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006
Benceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (A) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (B) Fluoranteno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Benzo (K) Fluorantano	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Dibenzo (A,H) Antraceno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Fenantreno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Indeno (1,2,3-CD) Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Naftaleno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Pireno	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610
Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares Totales	mg/kg MS	3540c-3550c EPA 610

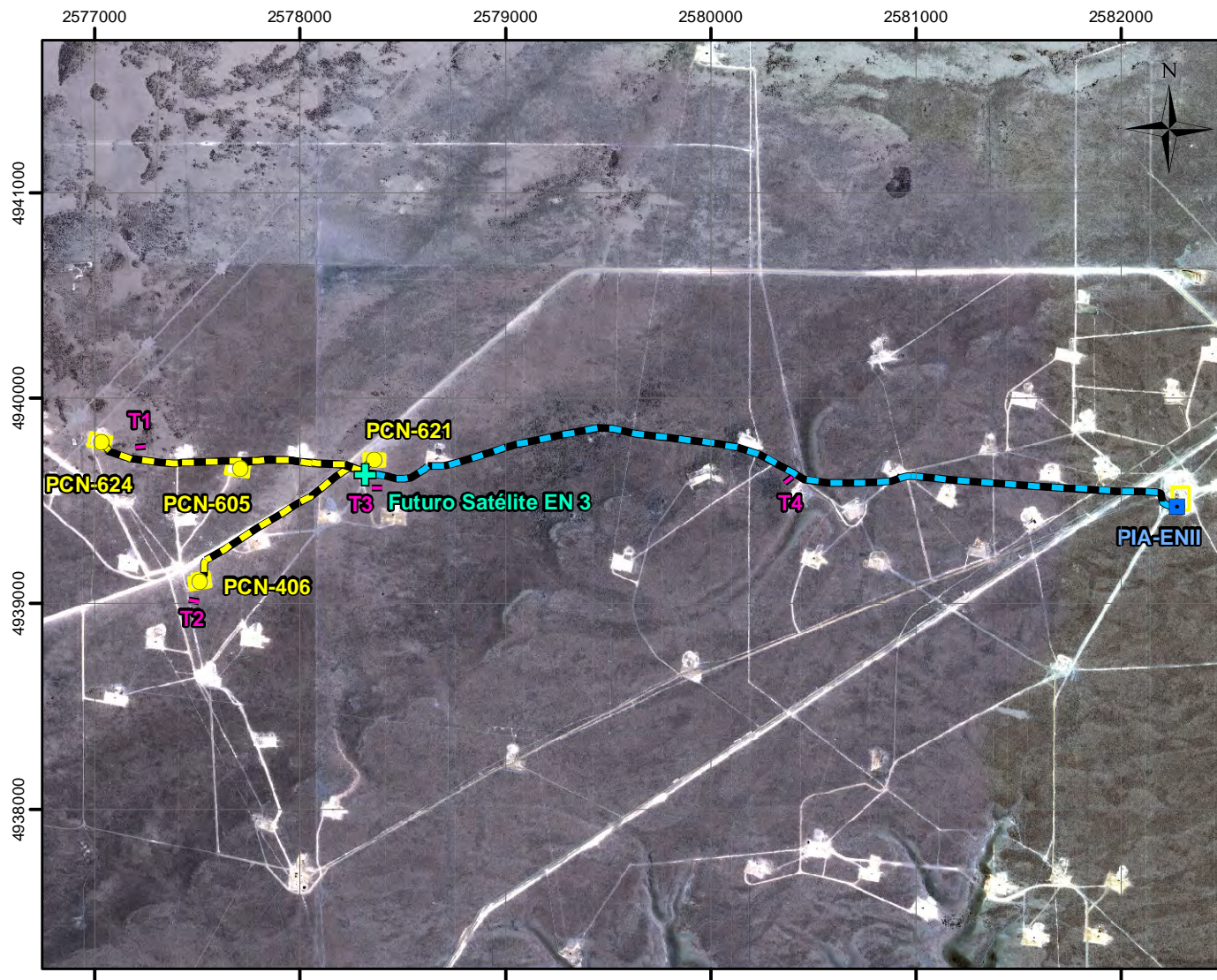
Tabla VII.2-5. Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11 “Gestión de Residuos Petroleros”

Parámetros	Unidad	Método de Análisis
Arsénico	µg/l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7061A
Bario	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7080
Cadmio	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7130
Cinc	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7950
Cobre	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7210
Cromo total	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7190
Mercurio	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7470 A
Níquel	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7520
Plata	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7760
Plomo	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7420
Selenio	µg /l	Absorción Atómica - U.S. EPA SW-846-7740
Compuestos Fenólicos	µg /l	Cromatografía Gaseosa - U.S. EPA SW-846 8720D

En caso que suceda algún tipo de incidente ambiental en el sitio durante cualquier fase del Proyecto, se realizarán los monitoreos pertinentes, y se procederá a notificar a la Autoridad de Aplicación y a realizar el saneamiento del mismo.

Los sitios de monitoreo de seguimiento de los factores ambientales se realizarán en los sitios monitoreos georreferenciados previamente.

Los resultados de los monitoreos de obra y monitoreos de recursos serán presentados ante la autoridad de aplicación correspondiente.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite
- Planta
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Acueducto
- Locación

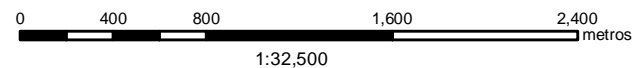
Mapa de Muestreo

IAP
"Proyecto de recuperación
Secundaria Pampa del Castillo Norte".
Yacimiento Manantiales Behr

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital Quick Bird (2008).
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El presente Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia. El ámbito geográfico de este Plan corresponde a la Concesión Manantiales Behr.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto de Recuperación Secundaria PCN.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Accidentes y enfermedades del personal
- Accidentes de tránsito
- Derrame de productos químicos
- Explosión e incendios
- Conflicto gremial
- Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción
- Descontrol de pozo

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

- Realizar la limpieza del sitio.
- Sanear el suelo afectado.

En caso de incendios o explosión, se aplicará el "Plan de Contingencias - Explosión e incendios" (ver en Anexos).

En caso de accidentes y/o enfermedades del personal se aplicará el "Plan de Contingencias - Accidentes y Enfermedades del Personal" (ver en Anexos).

En caso de accidentes de tránsito se aplicará el "Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito" (ver en Anexos).

En caso de paros por conflicto gremial se aplicará el "Plan de Contingencias - Conflicto gremial" (ver en Anexos).

En caso de derrames de productos químicos se aplicará el "Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos" (ver en Anexos).

En caso de derrames de hidrocarburos y/o agua de producción se aplicará el "Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o aguas de producción" (ver en Anexos).

En caso de descontrol de pozo se aplicará el "Plan de Contingencias - Descontrol de pozo" (ver en Anexos).

A continuación se detallan los Planes de contingencias específicos relacionados a la obra en estudio:

- *Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal PCN*

- *Plan de Contingencias - Accidentes de tránsito PCN*
- *Plan de Contingencias - Derrame de productos químicos PCN*
- *Plan de Contingencias - Explosión e incendios PCN*
- *Plan de Contingencias - Conflicto gremial PCN*
- *Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción PCN*
- *Plan de Contingencias - Descontrol de pozo PCN*

ROL DE LLAMADAS

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

ROL DE LLAMADAS

Contingencias: **INCENDIO – DERRAMES MAYORES / EJIDO URBANO – INCIDENTES/ACCIDENTES – DESCONTROL DE POZOS – ROBO/SABOTAJES – DISTURBIOS SOCIALES – TOMA ILEGAL**

OBSERVADOR INICIAL

COORDINACIONES DE PRODUCCIÓN - REGIONAL CHUBUT
ZCP: 35299 - MBN-MBS-RAR: 34666 - TES: 35444
KM 3(emergencia): 35555
SEGURIDAD FISICA: 35455

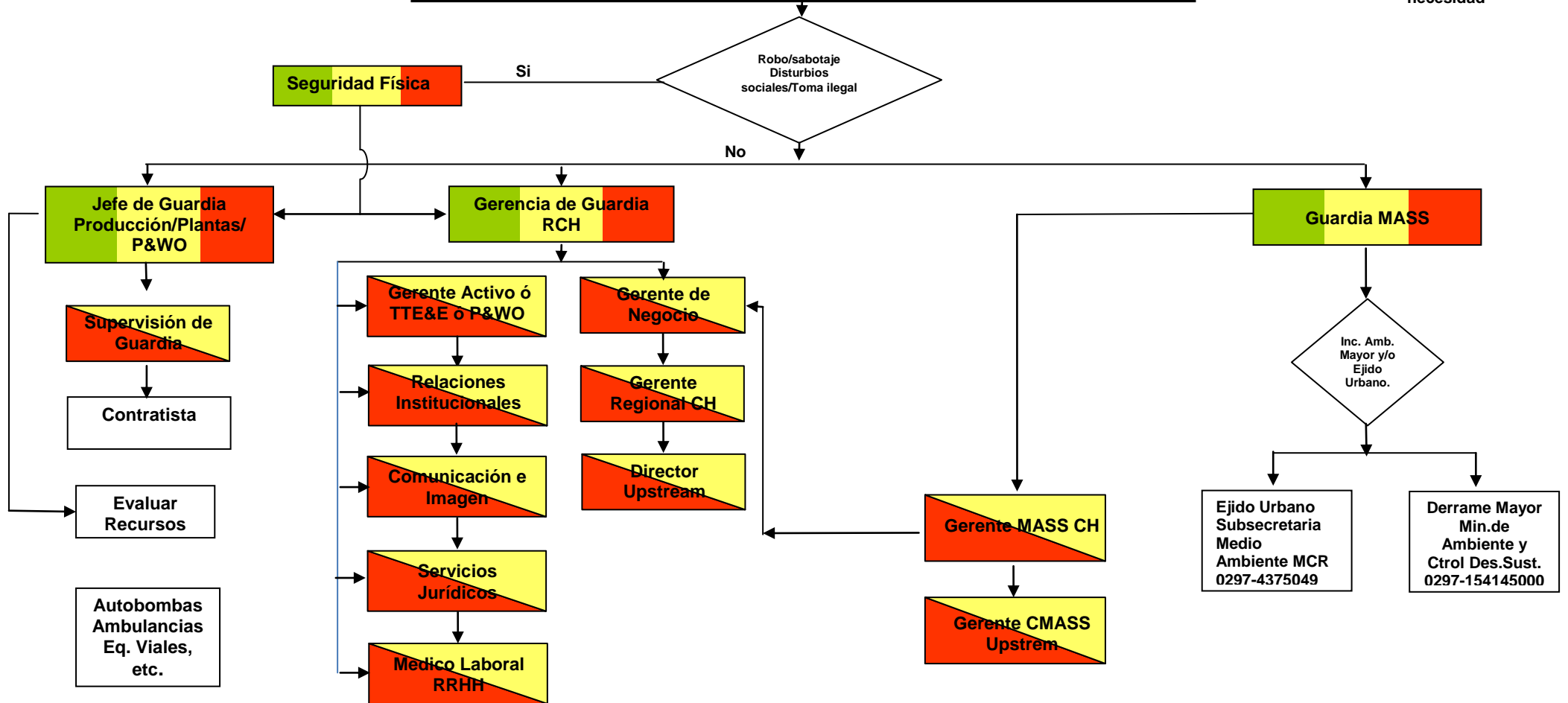
COMUNICACIONES: (0297) 4151000 - 4499000 (conmutador)

Nota:

Avisar a Jefe de guardia según Area de implicancia.

Referencias

- Llamar siempre
- Llamar según niveles de gravedad
- Llamar de acuerdo a necesidad



NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS (orientativos)

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
INCENDIO	<ul style="list-style-type: none"> Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados. 	<ul style="list-style-type: none"> Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados. Incendios con accidentados. 	<ul style="list-style-type: none"> Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.
DESCONTROL DE POZO	<ul style="list-style-type: none"> Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos. El pozo no esta incendiado. Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de petróleo de mediana magnitud. Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado. Con dificultad se puede acceder a la locación. Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna) El pozo puede estar incendiado. Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.
DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna (menor o igual a 5 m³) Sólo están puntualmente involucradas las instalaciones de YPF, con daños de escasa consideración. 	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m³) Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves. 	<p>Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m³), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc</p>
INCIDENTES	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)
EN TODOS LOS CASOS	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Referencias: - Manual de Comunicaciones de Crisis

- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales (AB-MS-PR-18-001-01)

Observación: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.

Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación.

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la Jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto:

- Plan de Emergencias **AS-MSC-PR-20**
- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la Regional Chubut

VII.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El Programa de Capacitación tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del presente Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación que se dictan son:

- Plan de Contingencias
- Clasificación de residuos
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

El personal de YPF SP, recibe las siguientes capacitaciones:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de manos.
- Gestión ambiental.
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros).
- Impactos ambientales.
- Gestión de residuos.
- Política CMASS de YPF S.A.

VII.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas aplicables para la evaluación de riesgos laborales; la utilización de elementos de protección personal - equipos de protección individual; crite-

rios de seguridad en trabajos y servicios contratados; permisos de trabajo; observaciones de trabajo; observaciones preventivas de seguridad; e identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales. Los mismos son mencionados a continuación:

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Unidades integradas operativamente donde YPF S.A. tiene el control de gestión

Código: 10096-PR-370400-000A

Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos: Establece la metodología para la evaluación de riesgos laborales en todas las actividades desarrolladas por el personal (propio, contratado, contratista y visitas), con el objeto de planificar y desarrollar las acciones preventivas indispensables en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, establece las condiciones mínimas de prevención sobre estos riesgos, para las personas que realizan visitas a los centros/instalaciones/complejos o Activos.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Objetivos: Establece las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP) o Equipos de Protección Individual (EPI) en YPF S.A.

Tipo de normativa: Norma

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

Objetivos: Establece los criterios a cumplir en YPF S.A., en relación a su actuación con las empresas contratistas, a fin de conseguir que actúen según lo dispuesto en materia de seguridad por la normativa oficial vigente y por la normativa particular del Grupo, en orden a la realización de los trabajos con los mínimos riesgos posibles, para las personas, instalaciones, equipos y el medio ambiente. La Norma incluye aquellas acciones que constituyen la parte sustancial en actuaciones con contratistas, con objeto de mejorar sus actuaciones en materia de seguridad y minimizar el riesgo de accidentes.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Dirección Ejecutiva de Upstream de YPF S.A.

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MS-C-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología de aplicación de Permisos de Trabajo para las tareas no rutinarias con riesgos específicos o significativos.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Dirección de Upstream de YPF S.A.

Propietario: MASC

Código: AB-MS-C-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología para la gestión (planificación, ejecución, análisis y mejora) de las observaciones a realizarse en los lugares de trabajo, con alcance sobre:

– Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.

– Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.
Permite una comunicación fluida con/entre los trabajadores, reforzando de forma positiva las buenas prácticas.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: todos los ámbitos de trabajo de la Vicepresidencia de Servicios Compartidos.

Código: 10046-PR-371000-10BA

Título: OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Objetivos: Establece una metodología general para realizar Observaciones Preventivas de Seguridad, (OPS), como herramienta para velar los comportamientos y las prácticas seguras en los ambientes de trabajo. Establece el desarrollo para la realización de observaciones de seguridad con los siguientes objetivos:

- Motivar a los mandos y a los operarios resaltando los comportamientos seguros y fomentar la cultura preventiva.
- Prevenir la ocurrencia de sucesos no deseados haciendo que se identifiquen, mediante el diálogo en el lugar de trabajo, los riesgos potenciales (actos inseguros), sus posibles consecuencias y, tras la búsqueda de las pertinentes soluciones, obtener un acuerdo de cambio de actitud/comportamiento a través de la sensibilización.
- Mantener los niveles de seguridad comprobando que cada uno respeta las normas y procedimientos existentes y poner de relieve las eventuales carencias de estos últimos.
- Permitir al mando ejercer de manera visible su liderazgo en materia de prevención, que se manifiesta en su preocupación por la misma OPS.
- Habituar a las personas a hablar de seguridad en el puesto de trabajo y a involucrarse en tareas preventivas.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: YPF S.A.

Código: 10073-PR-370500-000A

Título: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE SITUACIONES AMBIENTALES

Objetivos: Establece criterios comunes y únicos para realizar la identificación, clasificación, jerarquización básica y registro e inventario de las distintas Situaciones Ambientales en el ámbito de las operaciones de YPF S.A. Alcanza a las Situaciones Ambientales que afecten suelo, agua, fauna y flora y toda relación entre ellas.

VIII. CONCLUSIONES

En conclusión, las actividades de las Etapas de preparación del Sitio, Conversión y Tendido de Acueducto y Líneas de Inyección; Operación y Mantenimiento; y Abandono del Proyecto de Recuperación Secundaria PCN podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo bajo. Durante la preparación del sitio; conversión y tendido de acueducto y líneas de inyección, los mayores valores se presentan durante las actividades de Construcción de locación de satélite inyector, ampliación de la locación de pozos y otros movimientos de suelo y durante la Instalación del acueducto y las líneas de inyección.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, sólo se presentan impactos negativos bajos, por las tareas de mantenimiento que podrían implicar también desbroces, excavaciones y circulación de equipos y maquinarias.

Durante la Etapa de Abandono se observa que podrían producirse impactos negativos bajos debido a las tareas de desmontaje de las instalaciones, y las tareas de limpieza, acondicionamiento y restauración tendrán impactos positivos bajos y moderados.

El factor Actividades Económicas recibirá impactos positivos bajos y moderados, debido a que el desarrollo del Proyecto incrementará la demanda de servicios como transporte de insumos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

En cuanto a Infraestructura Existente, ésta recibirá impactos negativos bajos.

Si bien durante el recorrido de campo se determinó a la sensibilidad arqueológica/paleontológica como baja, se considera que ante una contingencia, se produciría un impacto negativo moderado, dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la posibilidad de hallazgos arqueológicos o paleontológicos en estratigrafía sería irreversible.

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el IAP de referencia, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social. La ampliación de locaciones, instalación de un nuevo satélite inyector, conversión de pozos e instalación del acueducto y líneas de inyección mayormente sobre terrenos previamente alterados por la actividad petrolera, con excepción de muy pequeños tramos de terreno virgen, reduce de forma significativa el impacto que podría generarse de construirse en terrenos que no fueron previamente impactados.

IX. FUENTES CONSULTADAS

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires, ser. III 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. (2006) "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz. (Inédito).
- Arrigoni, G. (2007). "Evaluación de Impacto Arqueológico del Proyecto Gasoducto, Cerro Piedra a Los Perales". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Andrieu, J. M. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto ETIA- Perforación de Pozos de Desarrollo Cañadón de la Escondida (CE -993; CE-992; CE-981; CE-980 y CE- 979)", Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Bañados, C. (2008) a. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo - Locaciones de los pozos: ECHa-79, ECHa-78, ECHa-80, CNe-959 y CNe-958". Área de Producción: El Guadal-Cañadón de la Escondida. Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Bañados, C. (2008) b. "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE- 978/ CE-975/ CE -977/ CE-976 Y CE- 974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Anexo Ampliatorio Ubicación Pozos CG-637bis / 638bis / 631bis / 641bis / 642bis. Yacimiento Cerro Grande". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2008). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Perforación Pozos de Desarrollo Yacimiento Cañadón de La Escondida. Locaciones de los Pozos: CE 978, CE-975, CE-977, CE-976 y CE-974". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. y Zamora, L. (2009). "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del Proyecto Cañadón De La Escondida III (CE-1024/ CE-1033/ CE-1025/ CE-1032/CE-1026 y CE-1031). Yacimiento Cañadón de la Escondida". Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz.
- Arrigoni, G. (2011) "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m³. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En [Http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf](http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf)
- Auge, M., Simeoni, A.; Rodriguez, J.J. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. (1991). Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia del Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belleli, C. (1988). Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). Arqueología Contemporánea Argentina (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irisarri, M. de P. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.

- Bertolami, M.A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d' Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. (1996). The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the End of the Ice Age (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. (1999). Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. *Quaternary International*, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. (2001). El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. (2003). Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition. Special Vol. Of *Quaternary International*, 109-110: 87-94.
- Borrero, L.; Zarate, M.; Miotti, L.; Massone, M. (1998). The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. *Quaternary International*, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso) provincia de Santa Cruz, YPF, 13p. Inédito.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R., Bárbaro, N. M., Sánchez, R.O., Gómez, D.A. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Sec. Rec. Nat. y Des. Sust. de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L., 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Canfield, R.H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forest*, 39: 388-394.
- Cesari, O.; Simeoni, A.; Beros, C; 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Rev, Universidad Abierta. U.N.P, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Cesari, O.; Simeoni, A. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart
- Cesari, O.; 1989: Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Ciano, N; J. Salomone; V. Nakamatsu y J. Luque. 2001. Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. & Panza, J.L. 2001. Hoja Geológica 4769-1 EL PLUMA. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. 1998. Flora Patagónica. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y Oliva, G. 1994. Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Daubenmire, R. (1959). A canopy-coverage method of vegetational analysis. *Northwest Science* 33: 43-64.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88: 528-534.
- Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une method d'analyse phytologique des prairies; criteres d'application. *Annales Agonomiques*. 22(1): 5-41.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2.008. La economía de Chubut: algunos Aspectos.

- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. & A.G.C. Delgado, 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica, Ciencias de la Tierra* 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. *In: Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, año 10, n° 112: 843-900
- Goin, Francisco et al. 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparassodonta. *Ameghiniana* [online], vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.
- Golluscio, R. y Sala, O. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Hugo, C.A.; Leanza, H.A.; Mastandrea, O. & Oblitas, C.O. 1981. Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. 1999. Situación y Evolución Social - Síntesis N° 4, 1998. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. 1979. Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*. Vol. XIV. Nro 1. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque JL., N. Ciano, V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. *Boletín Nro 13* (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martínez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, M. M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. *Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral* (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Sub Secretaria de Política, Gestión y Evaluación Educativa. 2009. *Guía del Estudiante 2009*. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. Subsecretaria de Recursos Naturales. Dirección General de Agricultura y Ganadería. 2007. *Plan Ovino para la Provincia del Chubut*.
- Miotti, L. (1998). *Zoarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz*. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.

- Miotti, L. (1999). Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. (2001). Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. (2003). Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L.; Salemme, M. (1999). Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2003). When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L.; Salemme, M. (2004). Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley&Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T & Izurieta Z. 2003. Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- OIL M&S S.A. 2011. Estudio de vulnerabilidad de acuíferos someros - Concesión Escalante – El Trébol, YPF S.A. - Unidad de Negocios Chubut - Provincia de Chubut.
- Oliva, G.; L. González; P. Rial y E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp 19-82. En: Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. & Griffin, M. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the rio Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70–82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar; R.A. Golluscio y R.J.C. León. 1992. La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R.; Archer, M.; Ortiz Jaureguizar, E.; Prado, J.L.; Godthelp, H. & Hand, S.J. 1992. First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Pascual, R. & Odreman Rivas, O. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Pérez de Micou, C.; Belleli, C.; Aschero, C.A. (1992). Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17 –83.
- Romero, J. E. 1968. *Palmoxyton patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, Vol. 5, No. 10. (1968), pp. 417-432.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward& Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. et al. 1987. Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr – Comodoro Rivadavia. *CRAS IT 98*: 1-66. Inéd. San Juan.
- Schaeffer, B., 1947. An Eocene serranid from Patagonia. *American Museum of Natural History, Novitates* 1331. New York.

- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia de Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. 2010. Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales
- Simeoni, A. 1986. Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Direcc. Gral. de Estudios y Proy. Direcc. de Proy. de Rec. Hídr. e Ingeniería. Inf. Inéd. Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Revista de Investigaciones Agrícolas. 10: 349-372.
- Spalletti, L. & Mazzoni, M. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, provincia del Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 37(4):271-281.
- Tauber, A. & Palacios, M.E., 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la provincia de Santa Cruz, República Argentina: Ameghiniana, 44(4): 41R.
- Tejedor, M.; Tauber, A.; Rosemberger, A.; Swisher, C. & Palacios, M. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 103(14).
- Úbeda, C. & Grigera, D. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. Monographs in Systematic Botany.

SITIOS WEB

- Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/asuntosindigenas/>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut www.estadistica.chubut.gov.ar
- Instituto Autártico de Colonización y Fomento Rural de la Provincia del Chubut <http://organismos.chubut.gov.ar/iac/>
- Ministerio de Ambiente y Control Sustentable de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/ambiente
- Ministerio del Interior Presidencia de la Nación. www.mininterior.gov.ar
- Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/salud/
- Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut. www.chubut.edu.ar
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/miag/
- Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones de la Provincia del Chubut. www.chubutalmundo.gov.ar
- Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina. <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>
- Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut. <http://chubut.gov.ar/apps/siscom/>
- Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov/hidrocarburos/
- Subsecretaría de Modernización del Estado. Provincia del Chubut. S/F. Informe acerca de la Población de Pueblos Indígenas del Chubut (Primera y Segunda Parte). Disponible en sitio oficial de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com_content&task=view
- Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia del Chubut. www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo
- Sitio web oficial de la Secretaría de Minería. <http://www.mineria.gov.ar>