



**Informe Ambiental del Proyecto
"Proyecto de Recuperación Secundaria
San Carlos"**

Yacimiento Restinga Alí

**Provincia del Chubut
Regional Chubut**

Agosto de 2014



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 de Recuperación Secundaria San Carlos”
Yacimiento Restinga Alí
Provincia del Chubut

Í N D I C E

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	23
III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio.....	35
III.A.7 Situación legal del predio.....	35
III.A.8 Requerimientos de mano de obra requerida en las diferentes etapas del Proyecto	35
III.B Etapa de Preparación de los Sitios, Construcción.....	36
III.B.1 Programa de Trabajo	42
III.B.2 Equipos a utilizar	92
III.B.3 Materiales	92
III.B.4 Obras y Servicios de apoyo	93
III.B.5 Requerimiento de Energía	93
III.B.6 Requerimientos de Agua	93
III.B.7 Residuos generados	94
III.B.8 Efluentes generados	96
III.B.9 Emisiones a la atmósfera	97
III.B.10 Desmantelamiento de la estructura de apoyo.....	98
III.C Etapa de Operación y Mantenimiento	98
III.C.1 Programa de Operación	98
III.C.2 Programa de Mantenimiento	99
III.C.3 Equipo requerido para la Etapa de Operación y Mantenimiento.....	100
III.C.4 Fuente de suministro y voltaje de energía eléctrica	100
III.C.5 Combustibles	100
III.C.6 Requerimiento de agua en la operación	100
III.C.7 Corrientes residuales	100
III.D Etapa de Cierre y Abandono	101
III.D.1 Programa de Restitución.....	101
III.D.2 Monitoreo postcierre	101
III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil.....	103

IV.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	104
IV.1	Medio Natural	104
IV.1.1	Clima	104
IV.1.2	Geología, Geomorfología, Topografía y Edafología	112
IV.1.3	Hidrología Superficial y Subterránea	129
IV.1.4	Sismicidad	141
IV.1.5	Rasgos Biológicos: Flora y Fauna.....	142
IV.1.6	Calidad de Aire y Ruido	162
IV.1.7	Paisaje	162
IV.1.8	Ecosistemas	163
IV.2	Medio Antrópico	163
IV.2.1	Introducción	163
IV.2.2	Metodología.....	163
IV.2.3	Caracterización de la zona	165
IV.2.4	Población	165
IV.2.5	Vivienda	166
IV.2.6	Educación	169
IV.2.7	Salud.....	169
IV.2.8	Actividades económicas	170
IV.2.9	Uso del Suelo	171
IV.2.10	Diagnóstico Socioeconómico	172
IV.3	Problemáticas ambientales actuales.....	173
IV.4	Áreas de valor patrimonial natural y cultural	173
IV.4.1	Espacios y Áreas Naturales Protegidas	173
IV.4.2	Comunidades Indígenas.....	174
IV.4.3	Patrimonio Arqueológico	176
IV.4.4	Patrimonio Paleontológico.....	177
V.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES	180
V.1	Introducción	180
V.2	Metodología	180
V.3	Resultados	186
V.4	Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.....	197
V.5	Sensibilidad Ambiental	199
V.5.1	Metodología.....	199
V.5.2	Resultados	202
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y/O COMPENSATORIAS	213
VII.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	223
VII.1	Programa de Seguimiento y Control	223
VII.2	Programa de Monitoreo Ambiental	229
VII.3	Plan de Contingencias Ambientales.....	233
VII.4	Programa de Capacitación.....	236
VII.4	Programa de Seguridad e Higiene	237
VIII.	CONCLUSIONES	239
IX.	FUENTES CONSULTADAS.....	240

A N E X O S

- Registro Provincial de Prestadores Ambientales de EySA SRL
- Informes de Conversión de los Pozos inyectoros
- Legajos de los Pozos inyectoros
 - Pozo RA-214
 - Pozo RA-215
 - Pozo RA-222
 - Pozo RA-224
 - Pozo RA-227
- Layout con dimensiones mínimas locación para equipo de Workover

- **Informe de Monitoreo de Freatímetros (Oil m&s)**
 - Batería San Carlos (Oil m&s, Agosto 2013)
 - Batería Begonia 63 (Oil m&s, Octubre 2013)
- **Hojas de Seguridad Producto MARCAT**
- **Convenio y Nota para toma de agua SCPL**
- **Disposición de Aprobación del Informe Ambiental Cantera C-21**
- **Registro Cantera C-21 en Dirección General de Minas y Geología**
- **Medio Biótico**
- **Informe Arqueológico**
- **Matrices parciales**
- **Práctica Recomendada PR IAPG-SS-02-2010-01 - Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectores**
- **Procedimientos internos aplicables / referenciales YPF S.A. (Versión impresa)**
 - Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito RA
 - Plan de Contingencias - Accidentes y enfermedades del personal RA
 - Plan de Contingencias - Derrame ante productos químicos RA
 - Plan de Contingencias - Explosión e incendios RA
 - Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción RA
 - 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 AB-MSC-PR-20-001-02 - Evaluación de Riesgos Laborales
 - Procedimiento AB-MSC-PR-20-010-01 - Permiso de Trabajo
 - Procedimiento AB-MSC-PR-20-006-02 - Observaciones de Trabajo
 - 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

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe Ambiental del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos, 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 San Carlos.

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 Restinga Alí, operado por YPF S.A. Se encuentra en el Departamento de Escalante, aproximadamente 20 km al NO del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas de ubicación de los futuros pozos inyectoros: RA-214; RA-215; RA-222; RA-224 y RA-227, los satélites inyectoros 1 y 2 y el de la Batería San Carlos:

Instalación	Coordenadas POSGAR 94		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
	Y	X	Latitud (S)	Longitud (O)
Pozo RA-222	2.614.349	4.945.008	45°38'18" S	67°32'00" O
Pozo RA-214	2.613.953	4.945.189	45°38'13" S	67°32'18" O
Pozo RA-215	2.611.172	4.944.848	45°38'25" S	67°34'26" O
Pozo RA-224	2.612.709	4.945.252	45°38'11" S	67°33'15" O
Pozo RA-227	2.612.041	4.945.014	45°38'19" S	67°33'46" O
Batería SC	2.612.109	4.945.923	45°37'50" S	67°33'44" O
Satélite 1 SC	2.612.187	4.945.782	45°37'54" S	67°33'40" O
Satélite 2 SC	2.613.215	4.945.081	45°38'17" S	67°32'52" O

Naturaleza del Proyecto

El presente Proyecto de conversión forma parte de un Proyecto integral en el Yacimiento Restinga Alí, 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 Recuperación Secundaria de los Pozos RA-214; RA-215; RA-222; RA-224 y RA-227, tendrá lugar en locaciones ya existentes, y el tendido de las líneas de inyección se realizará sobre terrenos en su mayoría previamente alterados.

Para uno de los dos satélites inyectoros (Satélite N° 2) se aprovechará la locación existente, para el otro (Satélite N° 1) se construirá en una nueva locación, a un lado de un camino de acceso, por lo que no se requerirá la construcción de nuevos accesos para ingresar a las mencionadas instalaciones.

Los acueductos de vinculación entre la Batería San Carlos y el futuro Satélite N° 1, y entre el Satélite N° 1 y el Satélite N° 2 se emplazarán por picadas existentes y por margen interno de caminos, locaciones y un corto tramo sobre terrenos vírgenes.

Acceso al área de estudio

El área de ubicación del Proyecto se encuentra aproximadamente 26 km en línea recta al Noroeste del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

Para llegar a la zona de interés, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Noroeste, por donde se recorren aproximadamente 20 km hasta la zona donde empalma con la Ruta Provincial N° 37, donde se encuentra la dársena de acceso al Yacimiento a mano derecha (margen Este de la RN N° 3).

Desde este sitio se recorren unos 6 km en dirección Noreste y luego Este. En este punto el camino vira 90 grados hacia el Sur, y a partir de allí se deben recorrer otros 3,5 km en dirección Sur y Sudeste, hasta alcanzar la zona de interés.

Características generales del sitio

El área del Proyecto en su mayoría se emplazará sobre los flancos de las mesetas, donde se encuentran las formaciones terciarias. Los mismos corresponden a la Meseta conocida como Pampa del Castillo formada por gravas redondeadas con matriz arenosa de origen fluvio-glacial. Ésta se encuentra disectada por valles y cañadones de orientación Noroeste-Sudeste que descienden del borde de la misma.

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 4 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 una **Estepa arbustiva herbácea** para las transectas 1, 2, 3, 4 y 6 y **Estepa graminosa arbustiva** para la transecta 5, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En general predominan arbustos *Retanilla patagónica* (Malaspina) en las transectas 1 y 2 y *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) en las transectas 3, 4 y 6. En la transecta 5 dominó la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú).

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 mamíferos y avifauna. No obstante, por la presencia de diversos signos indirectos de actividad, 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 5 especies (entre avistajes directos e indirectos) de los cuales 4 correspondieron a la Clase mamíferos y 1 correspondieron a la Clase Aves.

En el área de estudio no se observaron cursos permanentes de agua, aunque se distinguieron varios drenajes o líneas de escurrimiento intermitentes que serán cruzados por las líneas de inyección y también algunos indicios de erosión propios de cauces efímeros de gran caudal durante períodos acotados y de carácter esporádico.

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

- Colector Auxiliar N° 1 RA-204, localizado a 450 m al S del Satélite N° 2; a 518 m al E de la boca del Pozo RA-224 y a 750 m del Pozo RA-215.
- Batería San Carlos ubicada a 77 m al NO del Satélite N° 1, a 866 m al ONO del Pozo RA-224 y a 900 m al N del Pozo RA-227.
- El Pozo RA-223 emplazado a 406 m al SE del Satélite N° 2.
- El Pozo M-65 localizado a 445 m al S del Satélite N° 1.

Si bien se trata de una zona perturbada por la actividad hidrocarburífera, se realizaron prospecciones arqueológicas y paleontológicas, las cuales no arrojaron resultados positivos en cuanto a hallazgos se refiere.

Evaluación de impactos

De la identificación y análisis de los potenciales impactos se ha identificado que las actividades de las Etapas de Construcción - Operación - Mantenimiento - Abandono del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos, 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 la mayoría de los factores ambientales estudiados se presentan valores negativos moderados.

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir en su mayoría impactos negativos bajos. Solo se observan impactos negativos de carácter moderado durante la etapa de Construcción de las locaciones de los satélites para el factor aire, el cual nuevamente recibe un impacto moderado durante el desmontaje de las instalaciones en la etapa de Abandono.

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 y bajos, debido a que el desarrollo del Proyecto incrementará la demanda de servicios como mano de obra, transporte de insumos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

Contingencias

Se presentan valores negativos moderados (entre $I = -27$ a -44) sólo para los potenciales impactos producidos por contingencias en alguno de los factores ambientales estudiados. 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

Para el análisis de sensibilidad ambiental se analizaron 3 grupos de áreas homogéneas desde un punto de vista geomorfológico y de presencia de infraestructura, a saber:

- AID de los Pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227.
- AID de las líneas de inyección y del acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC y AII de los Pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, líneas de inyección y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC.
- AID y AII de Satélites inyectoros y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC.

Según la metodología se establece que la sensibilidad ambiental para el Área de Influencia Directa (AID) de los pozos es **despreciable** (puntaje = 1,65), mientras que para el AII de los mismos y para las AIDs y AIIs del resto de las instalaciones es **baja** (puntajes entre 2,18 y 2,47).

Resultados Finales

Sitio	Sensibilidad Ambiental			
	AID	Valor	AII	Valor
Pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227	Despreciable	1,65	Baja	2,47
Líneas de inyección y Acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Satélite 2SC	Baja	2,47	Baja	2,47
Satélites inyectoros y acueducto de vinculación entre Satélite 1SC y Batería SC	Baja	2,18	Baja	2,18

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 garantizar 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 San Carlos dentro del Yacimiento Restinga Alí 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 50% de la obra (durante las tareas de conversión) y 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 suelo y de vegetación, en los mismos sitios donde se realizaron los muestreos de suelo y las transectas de vegetación para el presente Estudio, a los fines de establecer comparaciones. Dichos muestreos se acordarán con YPF S.A.

Plan de Contingencias Ambientales

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 San Carlos, y la construcción de las demás instalaciones asociadas.

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 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 de Recuperación Secundaria San Carlos”, 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 la optimización de una amplia zona que se encuentra bajo Recuperación Secundaria, de manera tal de incrementar la producción, con la consecuente incorporación de reservas.

El Proyecto es integral y 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.

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 de las locaciones, 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 un relevamiento de campo el día 31 de julio de 2014, mediante el cual se recorrió el área del Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos. El relevamiento arqueológico, físico, biológico y paleontológico se realizó el 14 de agosto de 2014. 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
Daniel Alejandro Warton	Relevamiento de campo	30.605.559	Lic. en Gestión Ambiental	
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:

- Reina Molina - Ayudante de campo - Relevamiento de campo - Medio Físico
- Gabriela Mendos - Lic. en Gestión Ambiental - Relevamiento de campo - Medio Biológico
- Jimena Carrizo - Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental - Relevamiento de campo
- Pablo Antonio Montes - Lic. en Ciencias Biológicas - Impactos y gestión ambiental
- Adriana Balbi - Lic. en Ciencias Geológicas - Impactos y medidas
- Fernando Javier Burgos - 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 apéndices 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 MAgCDS 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 MAgCDS 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 MAgCDS 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 - Disposiciones N° 257/13 y 151/14 - SGAYDS

Representante Técnico: Lic. Daniel Alejandro Warton

Correo electrónico: daniel.warton@eysa.com.ar

Warton, Daniel Alejandro

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 Secundaria San Carlos
- Provincia: Chubut
- Departamento: Escalante
- Cuenca hidrocarburífera: Golfo San Jorge
- Yacimiento: Restinga Alí
- Regional: Chubut

III.A.2 Naturaleza del Proyecto

El presente Proyecto tiene como objetivo el aprovechamiento de las reservas comprobadas pero no desarrolladas. Dado que no es posible la recuperación de las citadas reservas mediante producción primaria, se utilizará agua de purga para mejorar el balance de agua en la zona.

Para cumplir dicho objetivo se realizará el montaje de un sistema nuevo de inyección de agua que constará de dos satélites, cinco pozos inyectoros, dos acueductos hasta los satélites inyectoros y cinco líneas de inyección desde los satélites hasta cada pozo.

III.A.3 Vida útil del Proyecto

Se estima que el Proyecto tendrá una vida útil de 10 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 Restinga Alí, operado por YPF S.A. Se encuentra en el Departamento de Escalante, aproximadamente 25 km al NO de la localidad de Comodoro Rivadavia.

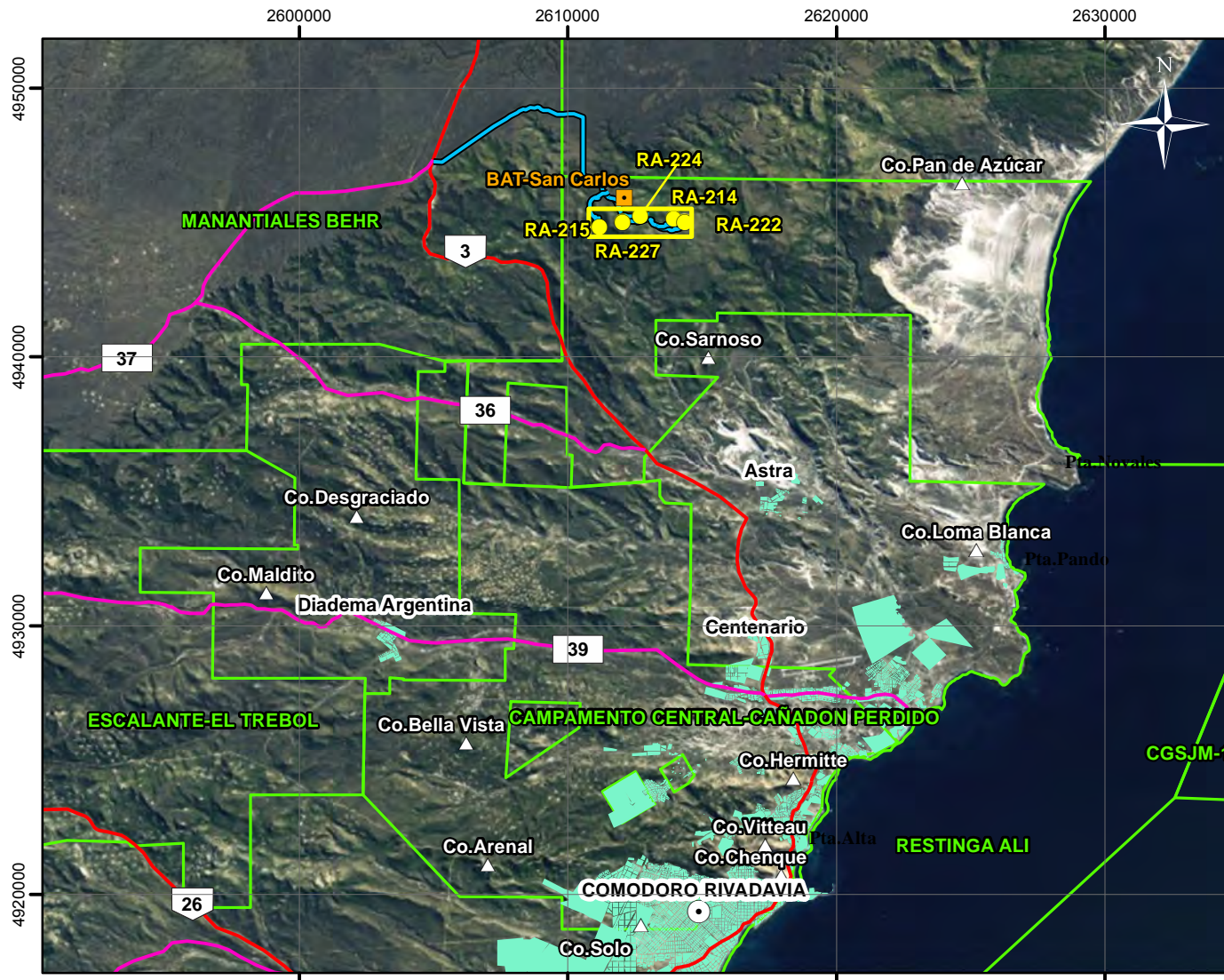
En la Tabla III.A-1 se indican las coordenadas de ubicación de las instalaciones comprendidas en el Proyecto:

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

Instalación	Coordenadas POSGAR 94		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
	Y	X	Latitud (S)	Longitud (O)
Pozo RA-222	2.614.349	4.945.008	45°38'18" S	67°32'00" O
Pozo RA-214	2.613.953	4.945.189	45°38'13" S	67°32'18" O
Pozo RA-215	2.611.172	4.944.848	45°38'25" S	67°34'26" O
Pozo RA-224	2.612.709	4.945.252	45°38'11" S	67°33'15" O
Pozo RA-227	2.612.041	4.945.014	45°38'19" S	67°33'46" O

Instalación	Coordenadas POSGAR 94		Coordenadas geográficas DATUM WGS-84	
	Y	X	Latitud (S)	Longitud (O)
Batería SC	2.612.109	4.945.923	45°37'50" S	67°33'44" O
Satélite 1 SC	2.612.187	4.945.782	45°37'54" S	67°33'40" O
Satélite 2 SC	2.613.215	4.945.081	45°38'17" S	67°32'52" O

A continuación se presenta el Mapa de Ubicación.

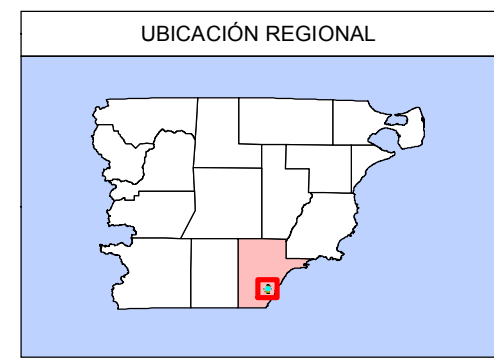


REFERENCIAS:

- Pozo
- Área de proyecto
- Batería
- ▲ Cerro
- Área de Explotación


Vías de Acceso

- Ruta Provincial
- Ruta Nacional
- Camino de acceso

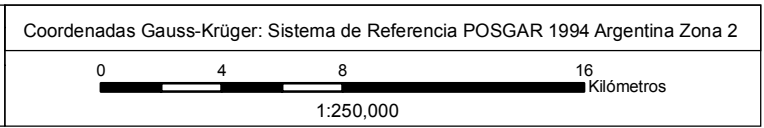


Mapa de Ubicación

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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

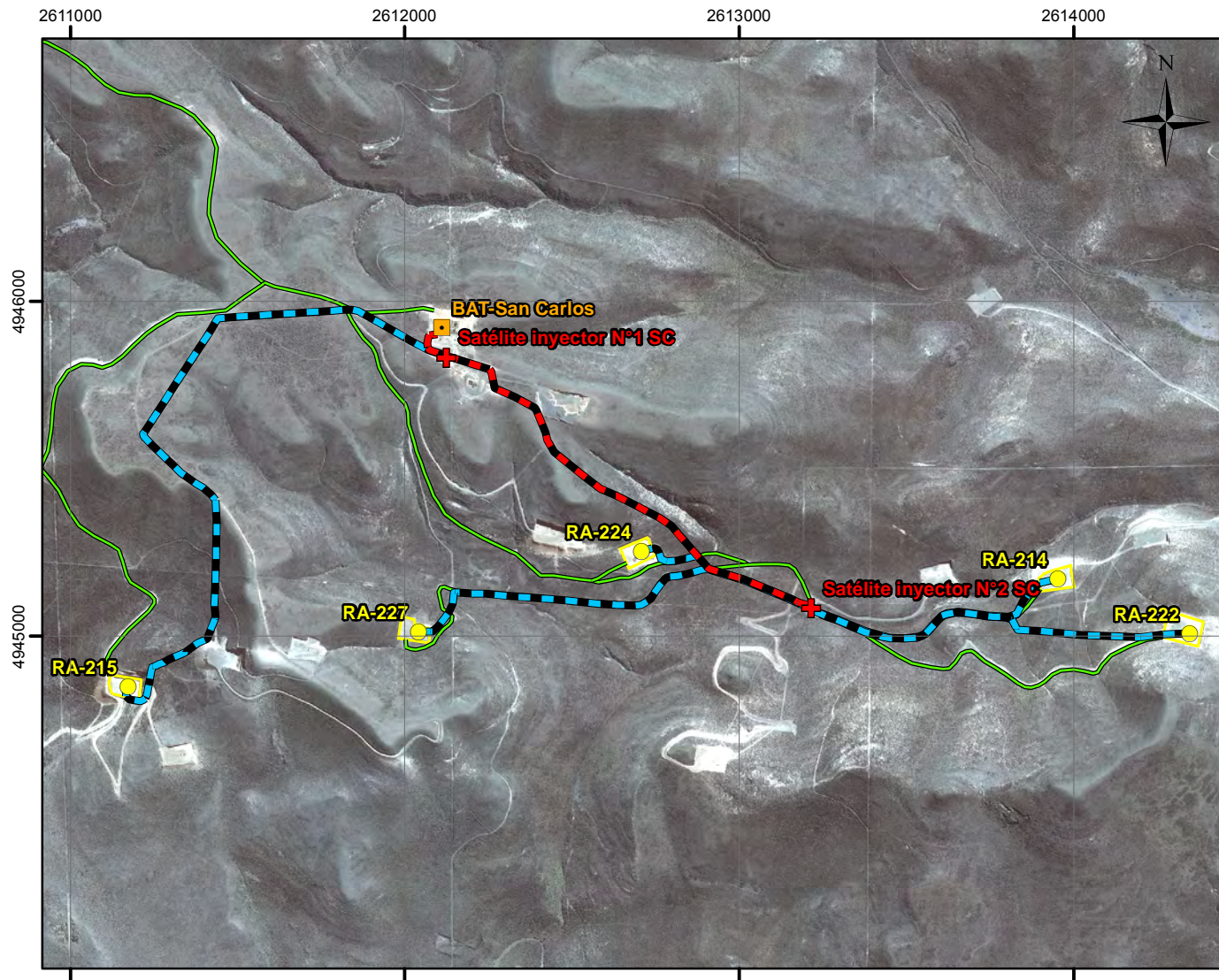


III.A.5 Vías de Acceso

El área de ubicación del Proyecto se encuentra aproximadamente 26 km en línea recta al Noroeste del centro de la localidad de Comodoro Rivadavia.

Para llegar a la zona de interés, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Noroeste, por donde se recorren aproximadamente 20 km hasta la zona donde empalma con la Ruta Provincial N° 37, donde se encuentra la dársena de acceso al Yacimiento, a mano derecha (margen Este de la RN N° 3).

Desde este sitio se recorren unos 6 km en dirección Noreste y luego Este. En este punto el camino vira 90 grados hacia el Sur, y a partir de allí se deben recorrer otros 3,5 km en dirección Sur y Sudeste, hasta alcanzar la zona de interés.

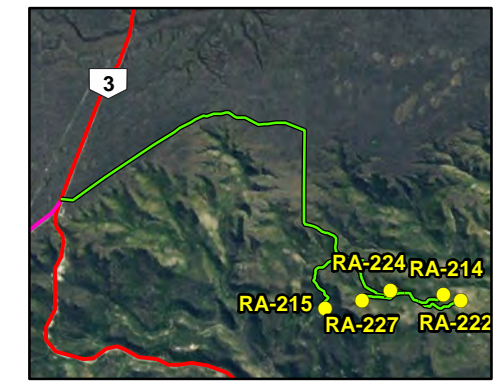


REFERENCIAS:

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


Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso



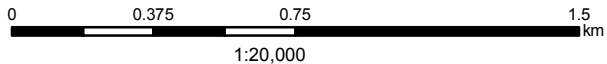
Mapa de Accesibilidad
(General)

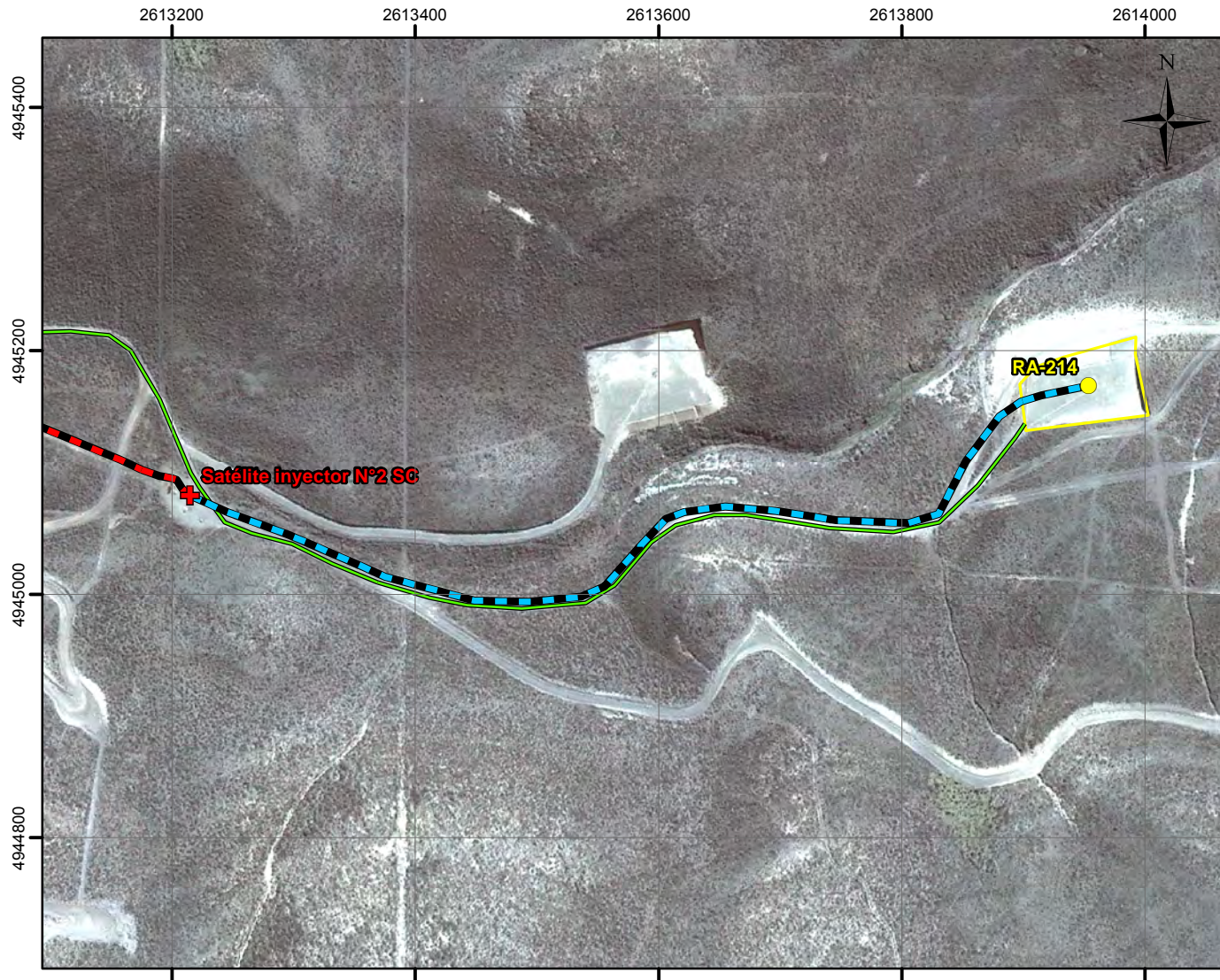
IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



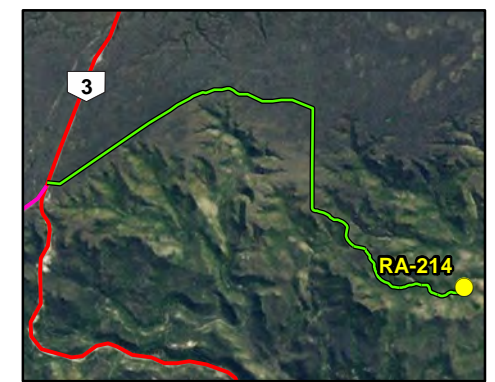


REFERENCIAS:

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


Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso




Mapa de Accesibilidad
Pozo RA-214

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

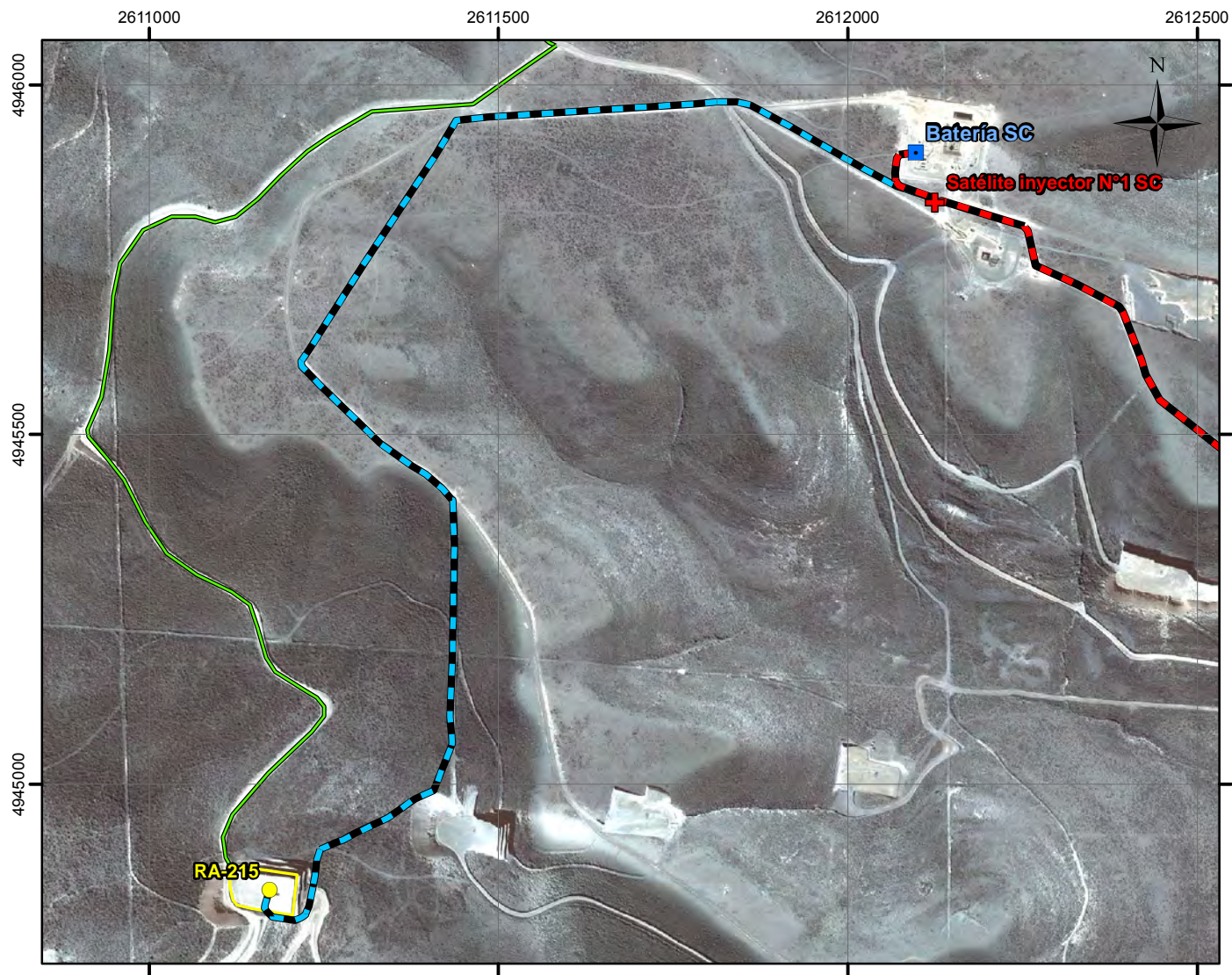


Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

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



1:5,500

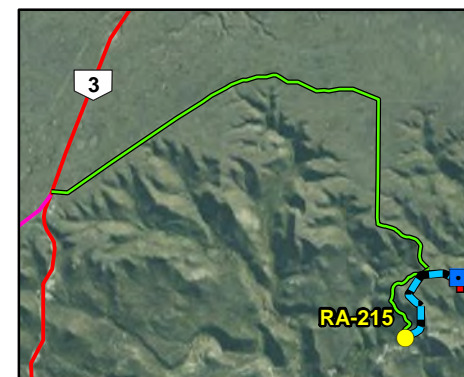


REFERENCIAS:

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

Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso



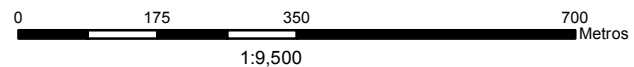
Mapa de Accesibilidad
Pozo RA-215

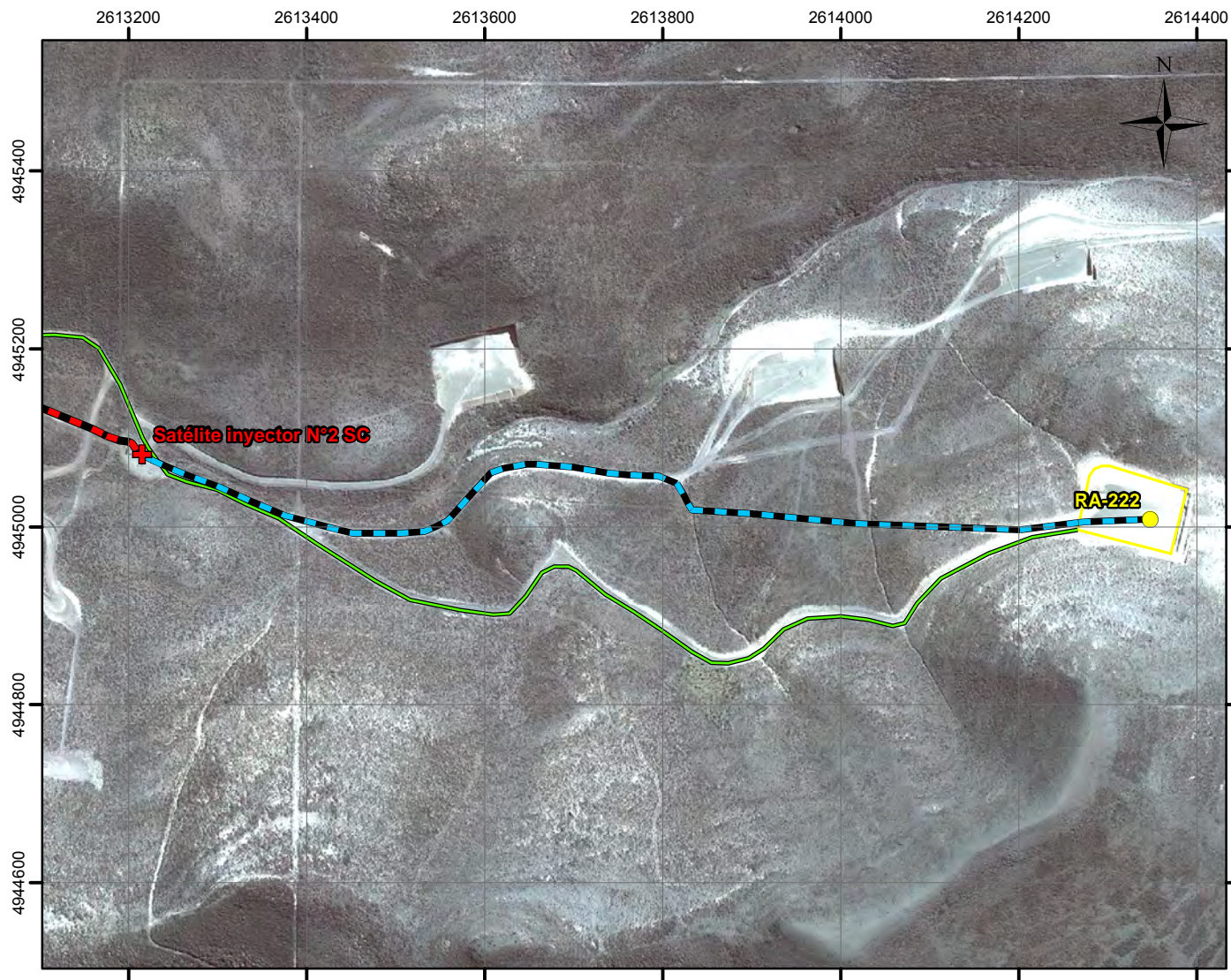
IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



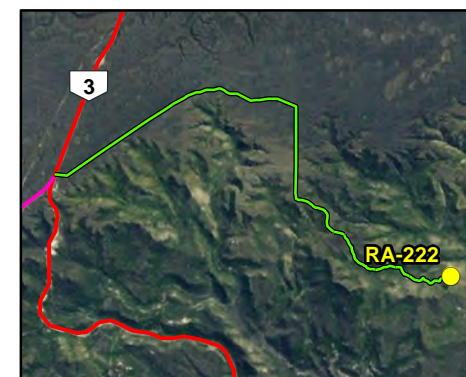


REFERENCIAS:

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

Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso



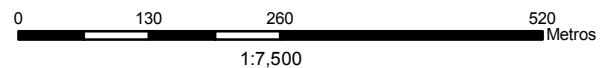
Mapa de Accesibilidad
Pozo RA-222

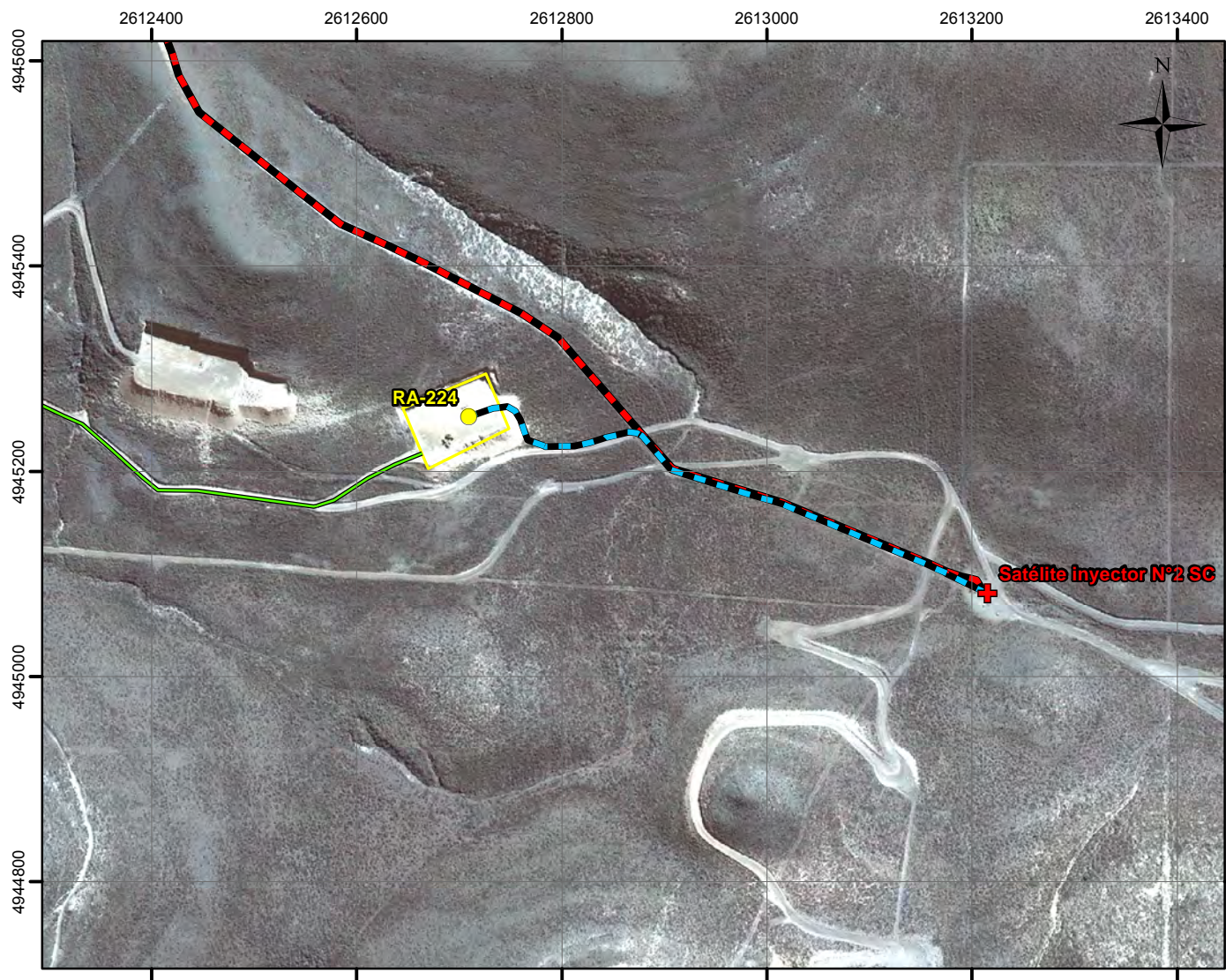
IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



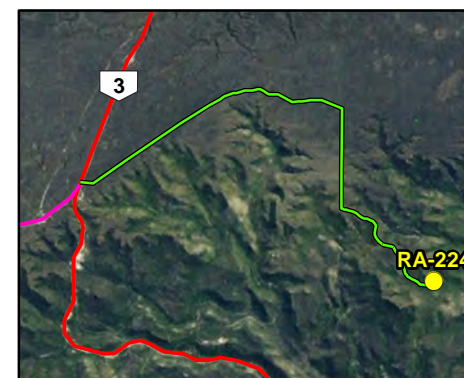


REFERENCIAS:

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

Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso



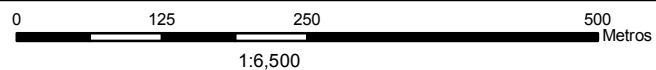
Mapa de Accesibilidad
Pozo RA-224

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



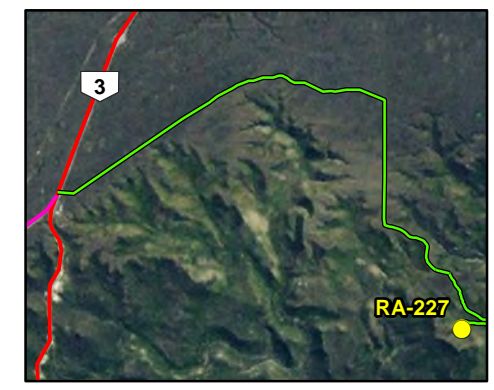


REFERENCIAS:

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


Vías de Acceso

- Ruta Nacional
- Camino de acceso



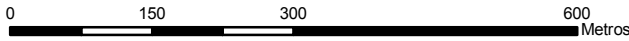
Mapa de Accesibilidad
Pozo RA-227

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



1:8,000

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 las locaciones de los futuros satélites inyectores.
- El Área de la pista de los acueductos y líneas de inyección.

- Cálculo del AID de las locaciones de pozos:

Las medidas de la locación dependen del equipo de perforación utilizado. En este caso, en que las locaciones ya fueron construidas, se tomará un tamaño de locación estándar de 70 m x 100 m.

- Cálculo del AID locaciones de satélites de inyección:

Se construirán dos satélites de inyección. Conservativamente, se tomará la siguiente área de influencia directa para cada uno de estos satélites:

$$AID_s = a \times L = 15 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

- Cálculo del AID de las líneas de inyección:

Las líneas de inyección consideradas en el presente Proyecto incluyen dos acueductos de 4" (uno de la Batería San Carlos a Satélite 1 SC y el otro de Satélite 1 SC a Satélite 2 SC) y cinco líneas de inyección 2" desde los Satélites a los pozos inyectores.

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):

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

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 Batería San Carlos a Satélite 1 SC	129	4	516
Acueducto Satélite 1 SC a Satélite 2 SC	1.390	4	5.560
Línea de Inyección Satélite 1 SC a Pozo RA 215	2.224	4	8.896
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-214	834	4	3.336
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-222	1.198	4	4.792
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-224	569	4	2.276
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-227	1.310	4	5.244

- Cálculo del AID de los caminos de acceso:

Para calcular el AID de cada camino de acceso (ya construidos), se toma el largo del mismo por el ancho, que es de 6 m para todos los caminos:

$$AID_c = a \times L$$

En la siguiente tabla se presentan las AID calculadas para los caminos de acceso a los pozos considerados en el Proyecto.

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

Acceso	Longitud (m)	Ancho (m)	AID (m ²)
Pozo RA-214	601	6	3.606
Pozo RA-215	1.670	6	10.020
Pozo RA-222	1.045	6	6.270
Pozo RA-224	113	6	678
Pozo RA-227	1.272	6	7.632

Área de Influencia Indirecta (AII)

Se define como área de influencia indirecta (AII) 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 AII 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 AII 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 AII contiene al AID, dado que los incidentes contingentes tienen la potencialidad de ocurrir en la instalación (locación, camino de acceso, líneas de inyección) hasta un área límite que es contemplada en el AII.

A continuación se presentan los valores definidos para las AII en locaciones de pozos, locaciones de satélites de inyección y ductos.

- AII para locaciones

La siguiente figura muestra el AII para locaciones que, según el cálculo teórico es 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.

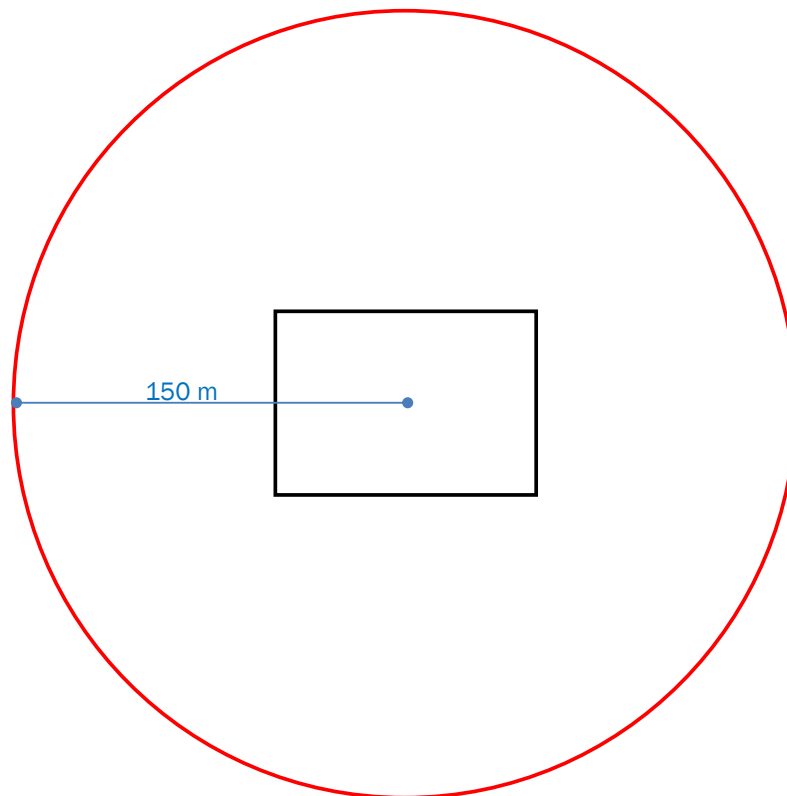


Figura III.A-1. Área de Influencia Indirecta para locaciones de pozos.

En este proyecto, las locaciones de los pozos y líneas de inyección se ubican en un relieve de meseta disectada por cañadones donde las pendientes varían entre 15 y 30%, por lo que el AII no queda definida por el cálculo teórico sino que se amplía en dirección a la pendiente, dado que se considera que ante un evento contingente, el alcance del mismo será a favor de la pendiente.

A continuación se explican brevemente las modificaciones puntuales realizadas para cada una de las AII:

- Pozo RA-214: el AII se extendió aproximadamente 250 m hacia el Noreste, más allá de los 150 m correspondientes al cálculo teórico, debido a la presencia de una pendiente negativa de aproximadamente un 15% en esa dirección y de un cauce efímero que podría ser alcanzado ante un evento contingente.
- Pozo RA-215: el AII se extendió aproximadamente 300 m hacia el Suroeste, más allá de los 150 m correspondientes al cálculo teórico, debido a la presencia de una pendiente negativa de aproximadamente un 20% en esa dirección y de un cauce efímero que podría ser alcanzado ante un evento contingente. Asimismo se disminuyó al Noreste dado que la locación presente un corte de talud de 10 m.
- Pozo RA-222: el AII se extendió aproximadamente 300 m hacia el Noroeste, más allá de los 150 m correspondientes al cálculo teórico, debido a la presencia de una pendiente negativa de aproximadamente un 30% en esa dirección y de un cauce efímero que podría ser alcanzado ante un evento contingente.
- Pozo RA-224: el AII se extendió aproximadamente 200 m hacia el Suroeste, más allá de los 150 m correspondientes al cálculo teórico, debido a la presencia de una pendiente negativa de aproximadamente un 30% en esa dirección.
- Pozo RA-227: el AII se extendió aproximadamente 200 m hacia el Este, más allá de los 150 m correspondientes al cálculo teórico, debido a la presencia de una pendiente negativa de aproximadamente un 15% en esa dirección y de un cauce efímero que podría ser alcanzado ante un evento contingente.

En el caso de los satélites inyectoros, al ubicarse sobre terrenos planos, aplica el cálculo teórico de All mencionado anteriormente.

- All para satélites de inyección

En el caso de las locaciones de satélites de inyección su AID es de 300 m^2 ($15 \text{ m} \times 20 \text{ m}$). Si se toma un factor de seguridad tal que el All sea 10 veces el valor del AID, resultará un círculo de 30 m de radio centrado en cada satélite, como se muestra en la figura.

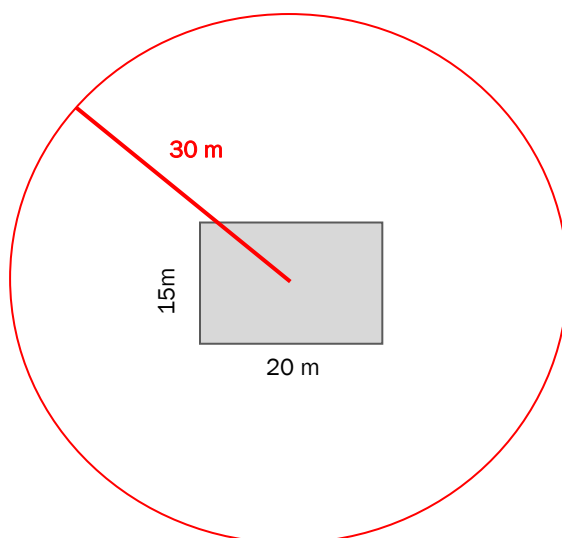


Figura III.A-2. Área de Influencia Indirecta para locaciones de satélites de inyección.

El All será de aproximadamente 2.827 m^2 para cada satélite de inyección a instalar.

- All para ductos (acueductos y líneas de inyección)

De acuerdo a las estimaciones mencionadas, el área afectada por contingencia podría abarcar una superficie de 256 m^2 , tal como se representa en la siguiente figura.

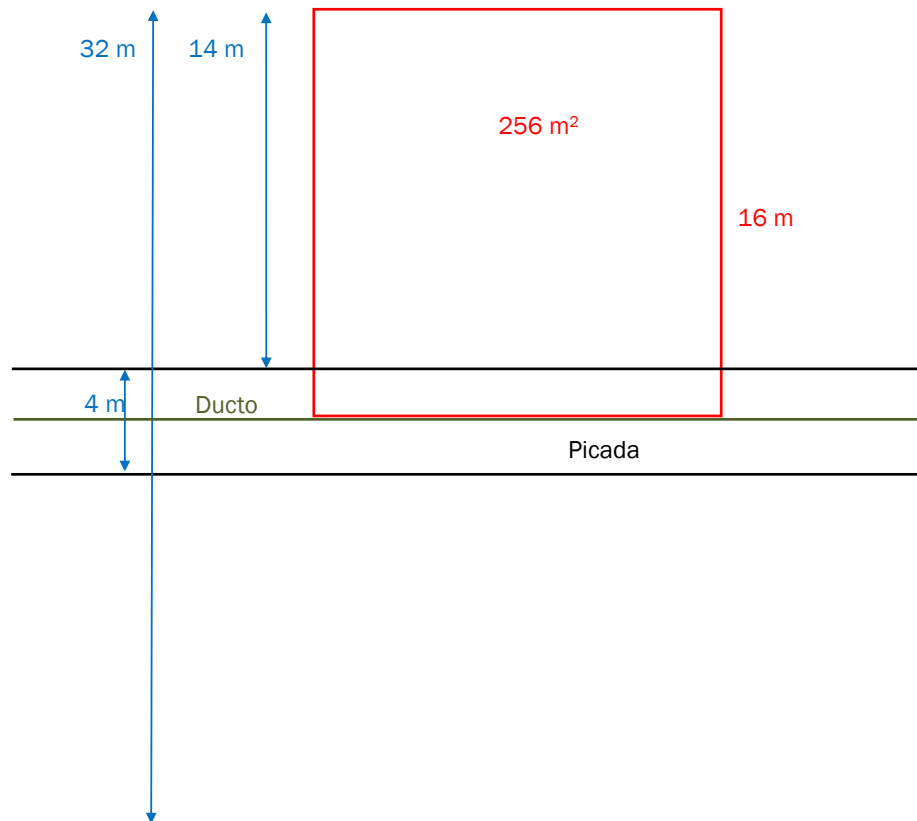


Figura III.A-3. Área de Influencia Indirecta para ductos

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 Planta San Carlos a Satélite 1 SC	129	4	8	4.128
Acueducto Satélite 1 SC a Satélite 2 SC	1.390	4	8	44.480
Línea de Inyección Satélite 1 SC a Pozo RA-215	2.224	4	8	71.168
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-214	834	4	8	26.688
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-222	1.198	4	8	38.336
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-224	569	4	8	18.208
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-227	1.310	4	8	41.920

SITIO PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Los reservorios para recuperación secundaria, y la ubicación de los futuros Pozos Inyectores RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, 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, con sus caminos de acceso en buen estado. La mayor parte del tendido de los acueductos y líneas de inyección, se realizará sobre vías ya existentes y las locaciones de los futuros satélites de inyección serán construidas sobre un terreno ya antropizado. Se tenderán 126 m de cañería nueva de ERFV de 4" de diámetro, a los fines de comunicar la Batería San Carlos con el futuro Satélite de Inyección 1 SC y 1.364 m de cañería del mismo tipo y diámetro, para comunicar dicho satélite con el futuro Satélite Inyector 2 SC. Las líneas de inyección desde los satélites a los pozos se realizarán en ERFV de 2", totalizando 6.139 m.

Asimismo, el acceso a las locaciones se realizará por caminos existentes, y en buen estado de transitable para el ingreso de los equipos de Workover.

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 área del proyecto dentro del Yacimiento Restinga Alí limita:

- Al Norte con el Área Cañadón Pilar.
- Al Oeste con el Yacimiento Manantiales Behr.
- Al Sudeste con el Área de Concesión km 20.
- Al Sur con el Área de Concesión Campamento Central - Cañadón Perdido.
- Al Sudoeste con el Área de Concesión Gemelos y Procyon.

Los establecimientos dedicados a la producción ganadera ovina cercanos al área del proyecto son la Estancia La Corona, localizada a 2,8 km al Sur de la Batería San Carlos y la Estancia El Refugio ubicada a 3,8 km al Este de la mencionada Batería.

III.A.7 Situación legal del predio

El predio en el cual se desarrollará el Proyecto corresponde a los siguientes superficiarios:

- El Tehuelche SRL de la Estancia La Corona
- Carlos Alberto Duarte de la Estancia San Carlos

De acuerdo a la Resolución N° 145/71 de Servidumbre de inmuebles afectados a la explotación de hidrocarburos del MOySP (Capítulo II, Apartado 4.1) se debe comunicar al superficiario, con una anticipación mínima de 15 días, las tareas a realizar y la superficie a ocupar. Consecuentemente, se ha gestionado el SPOF N° 5782.

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 requerida 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 20 personas, quienes serán conducidos por un jefe de obra, y supervisores por cada especialidad. Además se contará con la asistencia de por lo menos un Técnico en Seguridad y Medio Ambiente.

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, 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.

- Adecuación de las locaciones de los pozos y construcción/adecuación de locaciones para los satélites de inyección.
- Montaje de satélites inyectoros y equipos conexos.
- Conversión y/o Intervención de los pozos a inyectoros.
- Montaje de los acueductos y líneas de inyección.

Adecuación de locaciones de pozos y construcción/adecuación de locaciones para emplazamiento de satélites de inyección

Previo al ingreso de equipos para realizar la intervención de conversión de los pozos a inyectoros el cual tiene unas dimensiones de 80 m x 80 m, se implementarán tareas de acondicionamiento de las locaciones, 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*	Dirección posible de ampliación (sugerida)	Cobertura vegetal circundante (%)
Pozo RA-214	100 x 65	Si	15 m x 80 m (1.200 m ²)	Norte	0%
Pozo RA-215	84 x 60	Si	20 m x 80 m (1.600 m ²)	Norte	0%
Pozo RA-222	74 x 108	Si	6 m x 80 m (400 m ²)	Sur	0%
Pozo RA-224	90 x 65	Si	15 m x 80 m (1.200 m ²)	Sur	0%
Pozo RA-227	66 x 92	Si	14 m x 80 m (1.120 m ²)	Norte	10%

*Se verá la posibilidad de ajustar las instalaciones del equipo de conversión a la superficie existente, y en caso de no ser posible, se deberán ampliar de acuerdo a las dimensiones indicadas y dirección sugerida.

Para la construcción de los sitios destinados para el montaje de los satélites, se considerará efectuar el menor movimiento de suelo posible, respetando los drenajes naturales del terreno. Cabe aclarar que para la locación del Satélite N° 2 se aprovechará el área donde se emplaza un colector y un calentador.

La superficie de las locaciones de los Satélites de Inyección será de 300 m² (15 m x 20 m). Se construirán terraplenes y bases de hormigón para la instalación de los equipos y se nivelará y enripará cada 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 las futuras locaciones.

Tabla III.B-2. Superficie a desbrozar y movimiento de suelo requerido para cada locación de Satélites Inyectores.

Instalación	Área Locación (m ²)	Cobertura Vegetal	Desbroce (m ²)	Movimiento de suelos (m ³)
Futuro Satélite 1 SC	300	10%	30	45
Futuro Satélite 2 SC	300	0%	0	0*

*No requiere de enripiado ya que se emplaza en una locación existente donde se ubican un colector y un calentador.

Montaje de satélites inyectores

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

- Construcción de base de hormigón para satélites.
- Montaje de satélites:
 - Satélite 1 SC
 - Satélite 2 SC
- Montaje de columna de iluminación.
- Limpieza final de toda la instalación, incluyendo el terreno de locación y alrededores, y los elementos montados.

Conversión y/o intervención de pozos

Los criterios para seleccionar los pozos a convertir fueron los siguientes:

- Los reservorios tienen suficiente continuidad para ser consideradas aptos para ser barridos por inyección de agua.
- Los 4 reservorios seleccionados para ser inundados, se distribuyen a lo largo de 154 m de la columna estratigráfica (entre 827 y 981 m).
- La proyección de las producciones de petróleo muestra que los 4 reservorios seleccionados para la inundación recuperarán 63 km³, adicionales a los que se obtendrían si se mantienen las condiciones actuales de operación.

El estado de los Pozos que se proyecta convertir y/o intervenir 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)	
RA-214	1.200	250	309,6	Productor de Petróleo (sist. PCP)
RA-215*	1.203	250	309,7	Puente de inyección instalado
RA-222	1.067	321	301,4	Sin sistema de inyección instalado
RA-224	1.202	360	303,75	Productor de Petróleo (sist. PCP)
RA-227*	1.200	-	410,32	Sin sistema de inyección instalado

*= pozos que tal vez requieran intervenciones menores

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

Para las mencionadas tareas se utilizará el equipo de workover YPF SP 08.

Tareas

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

- Montar equipo de Workover de acuerdo a procedimiento.
- Retirar material de producción existente en el pozo.
- Bajar fresa y calibrar pozo.
- Bajar tapón y packer para verificar hermeticidad de casing.
- Con prueba de hermeticidad positiva, correr perfil de corrosión y cemento desde fondo hasta boca de pozo.
- Realizar prueba de admisión a cada intervalo punzado. Confirmar con guardia de reservorio si es necesario tratamiento.
- Bajar instalación selectiva.
- Probar hermeticidad de tbg.
- Realizar perfil-CCL (herramienta compensada por neutrones) y correlacionar con perfil de inducción y cuplas.
- Realizar prueba de hermeticidad de entrecañó.
- Realizar tránsito de fluido con equipo de wire line.
- Desmontar equipo de Workover.

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 inyectores 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).

Los Pozos RA-214, RA-215 y RA-227 a convertir a inyectores cuentan con cañería guía aislando la Base del Acuífero (Fm. Patagonia). Los Pozos RA-222 y RA-224 no cuentan con guía aislando la Base del Acuífero, por lo que se propone Aislación auxiliar del acuífero Patagoniano (Cemen Auxiliar). La misma consiste en aislar mediante punzado de un auxiliar y posterior cementación a presión la posible fuga de líquido de inyección por detrás de las paredes del casing. Esta práctica se realiza normalmente cuando la cañería guía no cubre en su totalidad el acuífero Patagoniano. El anillo de cemento formado por esta cementación debe estar registrado por medio de un perfil de cemento para garantizar la aislación. De este modo se asegura la tercera barrera de aislación.

Con la realización de la Prueba hidráulica se comprobará que la misma se encuentra en condiciones.

Prueba de hermeticidad

Una vez que la instalación selectiva está dentro del pozo, se continua el siguiente procedimiento para su prueba de hermeticidad.

Se fija el packer a la profundidad solicitada y se realiza la prueba de hermeticidad de packer y casing por presión, de acuerdo al siguiente protocolo de trabajo:

1. Verificar líneas y válvula de Manifold.
2. Medir pileta.
3. Poner bomba de ahogue en funcionamiento, con marcha lenta recircular fluido y purgar línea.
4. Parar Bomba.
5. Operar Manifold. Verificar apertura de válvula de espacio anular.
6. Acoplar bomba, en forma lenta hasta llenar espacio anular.
7. Detener bombeo.
8. Operar BOP (blowout preventer). Cerrar válvula de cierre parcial.
9. Poner Bomba en marcha lenta. Presurizar hasta alcanzar la presión requerida (500 psi).
10. Detener bomba.
11. Observar y registrar presión (mínimamente durante 5 minutos).

Si se mantiene en el tiempo (30 minutos) el registro de presión constante de 500 psi, queda comprobada la hermeticidad del Packer y la del Casing. Si la presión disminuye indica que la prueba de hermeticidad de casing es negativa, en ese caso se procede a acotar la rotura moviendo el tapón y packer hasta tener bien definido el techo y la base de la misma. Se cementa la rotura y se vuelve a realizar la prueba de hermeticidad. Se realizan las maniobras anteriores hasta que la prueba sea positiva y se corre el perfil de cemento y corrosión del casing desde el punzado superior a boca de pozo. El fin último de estos dos perfiles es verificar la integridad de la cementación y si la cañería del casing se encuentra en buenas condiciones.

Instalación de acueductos y líneas de inyección

El conjunto de tareas realizadas para el montaje de los 2 (dos) acueductos y de las 5 (cinco) líneas de inyección se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. denominado **ED(EP)-L-11.00 Ductos**.

En la siguiente tabla, se describen las longitudes y ubicación de cada ducto a instalar.

Tabla III.B-4. Ubicación de ductos a instalar

Instalación		Longitud (m)	Coordenadas			
			Geográficas (WGS 84)		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
			Latitud	Longitud	X	Y
Acueducto Planta San Carlos a Satélite 1 SC	Inicio	129	45° 37' 51,10" S	67° 33' 44,73" O	4.945.903	2.612.097
	Fin		45° 37' 53,40" S	67° 33' 43,40" O	4.945.832	2.612.125
Acueducto Satélite 1 SC a Satélite 2 SC	Inicio	1.390	45° 37' 53,40" S	67° 33' 43,40" O	4.945.832	2.612.125
	Fin		45° 38' 17,08" S	67° 32' 52,46" O	4.945.081	2.613.215
Línea de Inyección Satélite 1 SC a Pozo RA 215	Inicio	2.224	45° 37' 53,40" S	67° 33' 43,40" O	4.945.832	2.612.125
	Fin		45° 38' 25,77" S	67° 34' 26,57" O	4.944.849	2.611.172
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-214	Inicio	834	45° 38' 17,08" S	67° 32' 52,46" O	4.945.081	2.613.215
	Fin		45° 38' 13,71" S	67° 32' 18,43" O	4.945.172	2.613.954
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-222	Inicio	1.198	45° 38' 17,08" S	67° 32' 52,46" O	4.945.081	2.613.215
	Fin		45° 38' 18,74" S	67° 32' 00,09" O	4.945.009	2.614.348
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-224	Inicio	569	45° 38' 17,08" S	67° 32' 52,46" O	4.945.081	2.613.215
	Fin		45° 38' 11,79" S	67° 33' 15,94" O	4.945.253	2.612.709

Instalación		Longitud (m)	Coordenadas			
			Geográficas (WGS 84)		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
			Latitud	Longitud	X	Y
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-227	Inicio	1.310	45° 38' 17,08" S	67° 32' 52,46" O	4.945.081	2.613.215
	Fin		45° 38' 19,93" S	67° 33' 46,56" O	4.945.014	2.612.042

La cañería a utilizar para los acueductos 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.

Se instalarán válvulas de bloqueo al inicio y final de los acueductos.

• 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 fue 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 las líneas de inyección consideradas 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 de 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-5. Volumen de suelo requerido para el acolchonado o cama (estimado).

Línea de inyección	Longitud (m)	Altura capa (m)	Ancho (m)	Volumen de suelo (m³)
Acueducto Planta San Carlos a Satélite 1 SC	129	0,20	0,60	15
Acueducto Satélite 1 SC a Satélite 2 SC	1.390	0,20	0,60	167
Línea de Inyección Satélite 1 SC a Pozo RA-215	2.224	0,20	0,60	267
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-214	834	0,20	0,60	100
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-222	1.198	0,20	0,60	144

Línea de inyección	Longitud (m)	Altura capa (m)	Ancho (m)	Volumen de suelo (m ³)
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-224	569	0,20	0,60	68
Línea de Inyección Satélite 2 SC a Pozo RA-227	1.310	0,20	0,60	157

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 Batería San Carlos. 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. Para los acueductos y las líneas de inyección se requerirá un volumen de 30 m³ por cada 1.000 m de cañería.

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 cauces y 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:

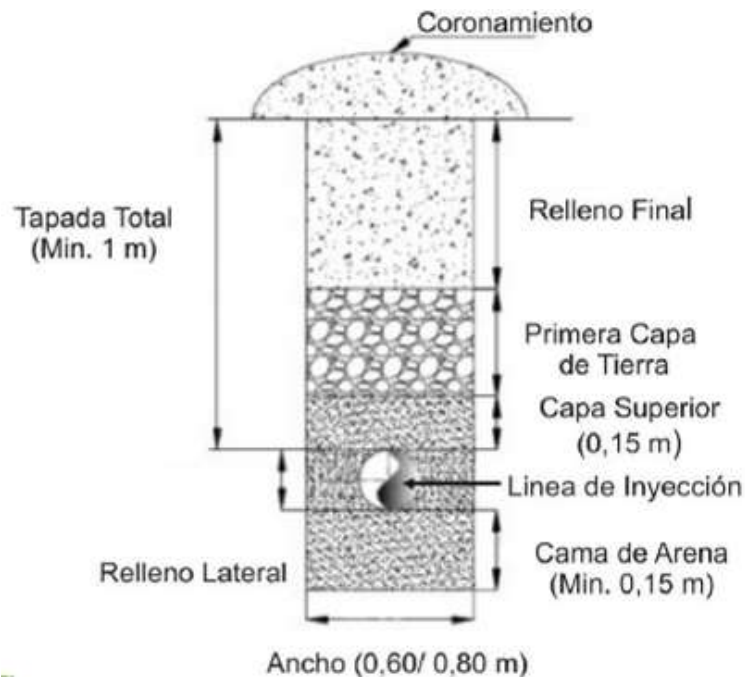


Figura III.B-1. Esquema de tapada de zanja para montaje de línea de inyección.

No deben utilizarse rodillos o pisones 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, troncos 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 Recuperación Secundaria San Carlos, incluyendo montaje de acueductos, bombas, satélites y líneas de inyección, será de aproximadamente 65 días. La conversión y/o intervención de los Pozos RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227 a inyectores durará aproximadamente 35 días. Se tiene en cuenta que no será necesaria la construcción de las locaciones de los futuros pozos de inyección, ya que se utilizarán las locaciones existentes.

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-6. Cronograma de actividades

Conversión de pozos	Semanas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Construcción de las locaciones de los satélites.	■								
Tendido de acueductos y líneas de inyección		■	■	■					
Montaje de equipo workover					■				
Intervención de equipo workover						■	■	■	
Desmontaje de equipo workover									■

Descripción general del sitio del proyecto

A continuación, y como resultado de la información relevada durante el relevamiento de campo, se presentan las descripciones de las zonas de los pozos a intervenir RA-214, RA-215, RA-222, RA-224 y RA-227, acompañadas por una serie de fotografías del estado de cada locación, de los sectores por donde se dispondrán las líneas de inyección, los satélites, acueductos de vinculación e instalaciones asociadas al proyecto.

Locación del Satélite N° 1 y Acueducto de vinculación entre Batería San Carlos y Satélite N° 1 SC

El sitio donde se emplazará el futuro satélite N° 1 presenta un 10% de cobertura vegetal. El acueducto se instalará a un lado de una intersección de caminos, por lo que no requerirá la construcción de un nuevo acceso.

La locación del Satélite N° 1 se instalará sobre un terreno plano, sin interferencias.

El acueducto de vinculación entre la Batería San Carlos y el futuro satélite N° 1 SC se emplazará por locación, terreno alterado y por margen interno de camino.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua temporarios que interfieran con el sitio donde se emplazará el ducto.

En el sitio no se observaron animales de crianza ni salvajes.

Acueducto de vinculación entre Batería San Carlos y futuro satélite N° 1 SC



Foto III.B-1. Inicio de acueducto de vinculación entre Batería San Carlos y futuro satélite N° 1 SC. Foto en dirección E.



Foto III.B-2. Emplazamiento de acueducto de vinculación por terreno alterado. El sitio corresponde al lateral O de la locación de la Batería San Carlos. Foto en dirección N.



Foto III.B-3. Cruce con camino. Emplazamiento por margen interno de camino. Cruce con ruta provincial. Foto en dirección O.



Foto III.B-4. Fin de acueducto de vinculación. Sector previsto para instalación de satélite inyector N° 1 SC. 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-7. Desbroce previsto para las obras del Acueducto de vinculación entre Batería San Carlos y futuro satélite N° 1 SC

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación	Terreno alterado	20	15	300	10%	30
Acueducto	Locación	24	0,60	14	0%	0
	Terreno alterado	38	0,60	23	10%	2
	Margen interno de camino	67	0,60	40	0%	0
Total						30

Tabla III.B-8. Movimiento de suelos previsto para las obras del Acueducto de vinculación entre Batería San Carlos y futuro satélite N° 1 SC

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m³)
Locación	Terreno alterado	20	15	0,15	45
Acueducto	Locación	24	0,60	1,08	16
	Terreno alterado	38	0,60	1,08	25
	Margen interno de camino	67	0,60	1,08	43
Total					129

Interferencias

No se detectaron interferencias en el sector donde se instalará la locación del Satélite N° 1 SC.

Sobre la traza del Acueducto de vinculación entre la Batería San Carlos y el futuro Satélite N° 1 SC se ha identificado un (1) cruce con camino, y un (1) cruce con el cerco perimetral de la Batería San Carlos.

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

Con respecto al cerco perimetral, 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 de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico del acueducto.



REFERENCIAS:

Satélite inyector

Batería

Interferencia

Locación

Acueducto por terreno

Locación

Margen interno de camino

Terreno alterado

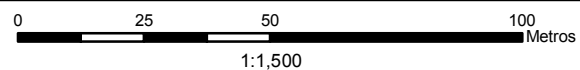
INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	San Carlos - Sat 1 SC	Cercado	2612073	4945900	45° 37' 51.22" S	67° 33' 45.84" O
2	San Carlos - Sat 1 SC	Camino	2612072	4945858	45° 37' 52.57" S	67° 33' 45.88" O

Mapa de Infraestructura
acueducto de vinculación entre
Batería SC y Sat 1 SC

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

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



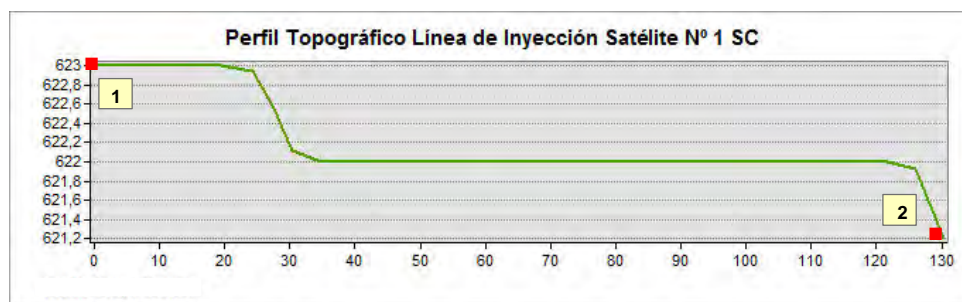
YPF



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Quiebre
- Acueducto
- Locación

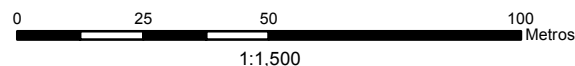
ID	COORD X	COORD Y
Batería SC	2612097	4945903
Satélite inyector N°1 SC	2612125	4945832



Punto	1	2
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	130.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	130.0

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 de vinculación entre
 Batería SC y Sat 1 SC

IAP "Proyecto de Recuperación
 Secundaria San Carlos"



Locación del Satélite N° 2 y Acueducto de vinculación entre Satélite N° 1 SC Satélite N° 2 SC

El sitio donde se emplazará el futuro satélite N° 2 no presenta cobertura vegetal. El mismo se instalará a un lado de un camino de acceso, por lo que no requerirá la construcción de un nuevo acceso para acceder a la futura instalación. Es importante mencionar que se montará sobre una locación de instalaciones existentes (un calentador y un colector auxiliar). La topografía del mismo es plana.

El acueducto de vinculación entre el satélite N° 1 y el satélite N° 2 se emplazará por margen interno de camino y por picada. Se desarrollará sobre una topografía con pendientes bajas en los primeros metros y luego sobre topografías moderadas de gradiente inferior al 15%.

En el área relevada se observó la presencia de un drenaje efímero que interfiere con la traza del ducto. Es importante mencionar que el drenaje ya se encuentra alterado previamente debido a que ese sector de la traza corresponde en primera instancia a una picada donde se encuentra emplazado actualmente un oleoducto, y en segundo lugar también el drenaje fue alterado con dos caminos que lo atraviesan de forma perpendicular. El oleoducto mencionado se localiza a 6 m al Sur de la futura traza, por lo que no se verá afectado por las obras.

Es importante mencionar que paralelo a la traza propuesta para el montaje del acueducto se emplaza un oleoducto que inicia en el colector ubicado donde se emplazará el satélite inyector SC N° 2 y finaliza en la Batería San Carlos.

En el sitio no se observaron animales de crianza ni salvajes.

Acueducto de vinculación entre futuro Satélite N° 1 SC y futuro Satélite N° 2 SC



Foto III.B-5. Inicio de acueducto de vinculación en sitio previsto para futuro satélite inyector N° 1 SC a futuro satélite inyector N° 2 SC. Foto en dirección E. Emplazamiento por margen interno de camino.



Foto III.B-6. Fin de emplazamiento por margen interno de camino e inicio por picada existente. Foto en dirección O.



Foto III.B-7. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección O. Al fondo se observan instalaciones de la Batería San Carlos.



Foto III.B-8. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección E.



Foto III.B-9. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección E.



Foto III.B-10. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección O.



Foto III.B-11. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección ONO. Cruce con líneas eléctricas.



Foto III.B-12. Vista general de picada por donde se emplazará el ducto de vinculación entre el satélite N° 1 SC y el satélite N° 2 SC. Foto en dirección ESE.



Foto III.B-13. Emplazamiento por picada. Foto en dirección E. Se observa al fondo fin del acueducto de vinculación.



Foto III.B-14. Fin del acueducto de vinculación en futuro satélite.

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-9. Desbroce previsto para las obras del Acueducto de vinculación entre futuro Satélite N° 1 SC y futuro Satélite N° 2 SC.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación	Terreno alterado	20	15	300	0%	0
Acueducto	Margen interno de camino	133	0,60	80	0%	0
	Picada	1.257	0,60	754	10%	75
Total						75

Tabla III.B-10. Movimiento de suelos previsto para las obras del Acueducto de vinculación entre futuro Satélite N° 1 SC y futuro Satélite N° 2 SC

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Longitud (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m ³)
Acueducto	Margen interno de camino	133	0,60	1,08	86
	Picada	1.257	0,60	1,08	815
Total					901

Interferencias

El futuro satélite se encuentra sobre la locación de un calentador y un colector auxiliar, que no interferirán con el mismo, aunque se deberán tener especial cuidado ya que es una zona donde acometen en el colector las líneas de conducción de los pozos aledaños y además sale un oleoducto troncal que finaliza en la Batería San Carlos.

Si bien el oleoducto que se encuentra emplazado paralelo a la traza del futuro acueducto no interfiere en ningún punto, se deberá tener la máxima precaución de no dañarlo durante las tareas de montaje del acueducto.

Sobre la traza del Acueducto de vinculación entre el futuro Satélite N° 1 SC y el futuro Satélite N° 2 SC se han identificado las siguientes interferencias: cuatro (4) cruces de camino, una (1) huella, cua-

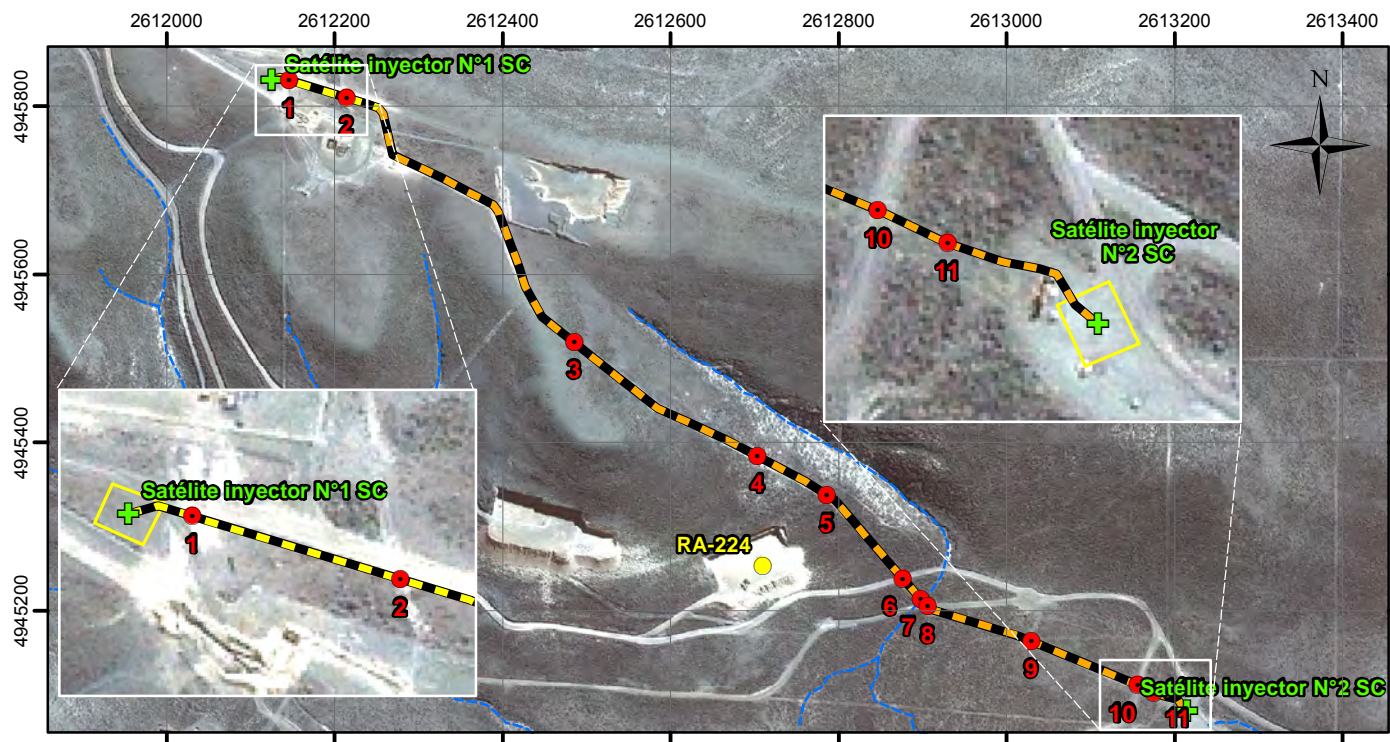
tro (4) líneas eléctricas, un (1) drenaje efímero que se encuentra previamente alterado y un (1) alambrado rural.

Como medida de mitigación para el cruce de caminos, huella y drenaje efímero se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2 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.

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 de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico del acueducto.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Interferencia
- Curso de agua temporal
- Locación

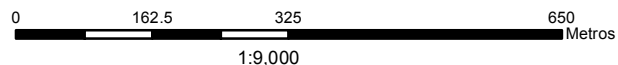
Acueducto por terreno

- Margen interno de camino
- Picada

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Camino	2612146	4945831	45° 37' 53.41" S	67° 33' 42.43" O
2	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Huella	2612214	4945810	45° 37' 54.04" S	67° 33' 39.25" O
3	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Línea eléctrica	2612486	4945519	45° 38' 03.31" S	67° 33' 26.49" O
4	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Línea eléctrica	2612703	4945384	45° 38' 07.57" S	67° 33' 16.33" O
5	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Línea eléctrica	2612786	4945337	45° 38' 09.03" S	67° 33' 12.47" O
6	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Camino	2612877	4945238	45° 38' 12.19" S	67° 33' 08.20" O
7	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Drenaje efímero	2612898	4945214	45° 38' 12.96" S	67° 33' 07.19" O
8	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Camino	2612906	4945205	45° 38' 13.25" S	67° 33' 06.83" O
9	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Línea eléctrica	2613030	4945164	45° 38' 14.51" S	67° 33' 01.08" O
10	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Camino	2613157	4945111	45° 38' 16.14" S	67° 32' 55.17" O
11	Sat 1 SC - Sat 2 SC	Alambrado rural	2613175	4945102	45° 38' 16.41" S	67° 32' 54.31" O

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

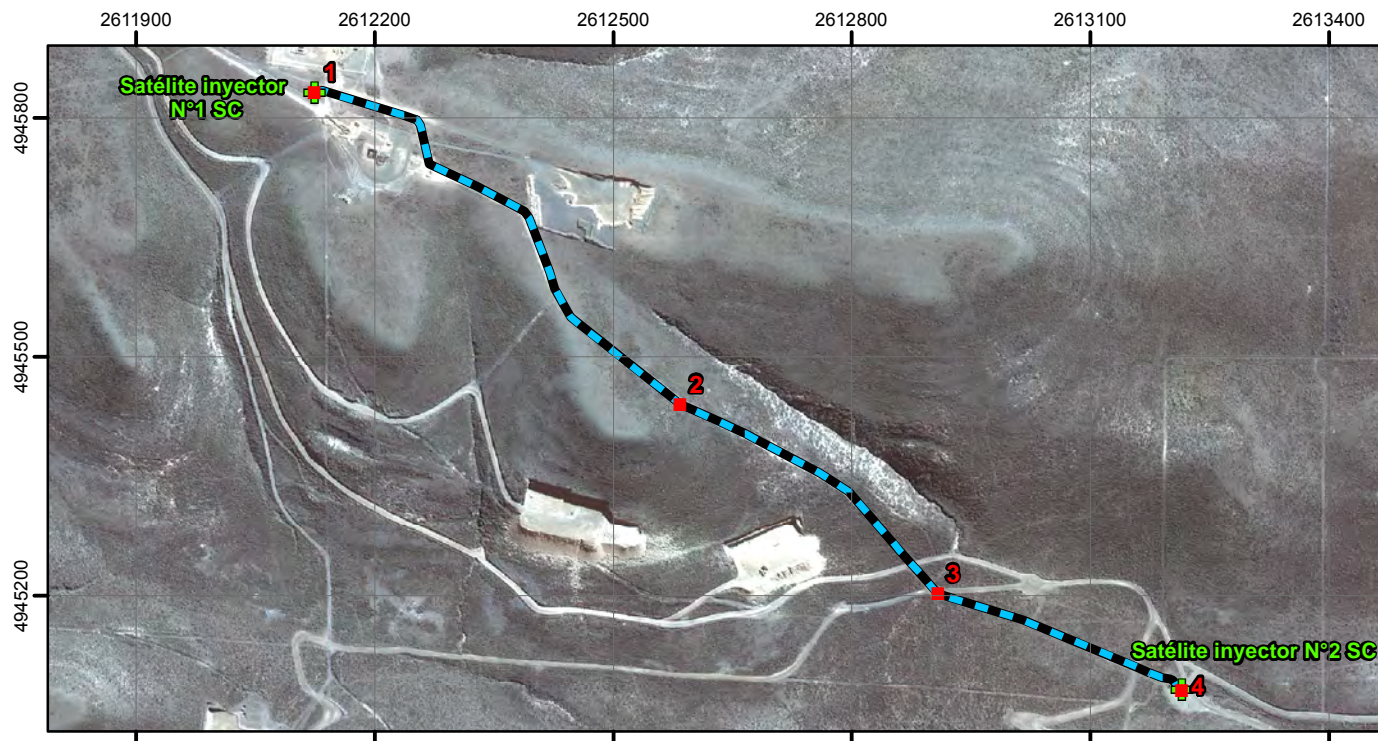
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Sat 1 SC y Sat 2 SC

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

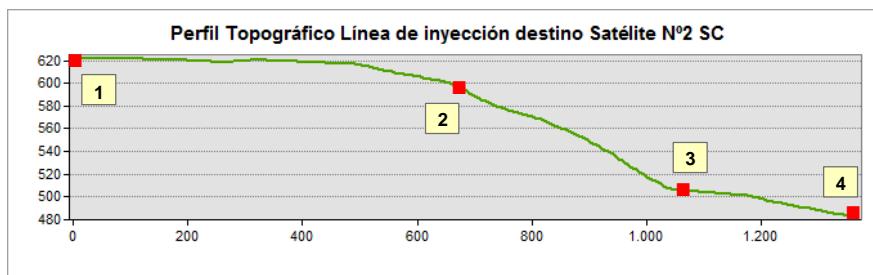




REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Quiebre
- Acueducto
- Locación

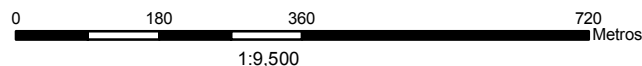
ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°1 SC	2612125	4945832
2	2612584	4945441
3	2612908	4945202
Satélite inyector N°2 SC	2613215	4945081



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	647.0	409.0	333.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	647.0	1056.0	1390.0

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
Sat 1 SC y Sat 2 SC

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



POZO RA-215

Al momento del relevamiento se encontraba la locación y el camino de acceso en buenas condiciones de mantenimiento. No se observó instalada la cartelería de identificación del pozo. En la actualidad el pozo se encontraba con puente de inyección instalado.

Dentro de los límites de la locación se observaron distintos tipos de residuos, tales como postes eléctricos, escombros y por último un cable semisoterrado fuera de servicio.

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el futuro satélite inyector N° 1 SC y finalizará en la boca del Pozo RA-215. La misma se emplazará por margen interno de camino, por locación, terreno virgen y por picada.

La topografía del área en general se presenta, por un lado como relieve mesetiforme (en proximidades a la Batería San Carlos), con una pendiente prácticamente nula, y por otra parte como ladera de cañadón (en proximidades al Pozo RA-215). En este sector se presenta una pendiente negativa hacia el O de aproximadamente 20%.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua temporarios que interfirieran con la locación, ni con la traza de la línea de inyección, aunque próximo al lateral N de la locación se observa un drenaje efímero.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 30% con altura media de 0,3 m, aunque directamente el sitio que será afectado por las obras presenta como máximo un 10% (presente en los sectores correspondientes a picada y terreno virgen).

Fuera de los límites de la locación no se observaron animales de crianza, ni salvajes.

Se registraron las siguientes instalaciones cercanas al futuro pozo inyector:

- Pozo RA-226 a 264 m al SE.
- Pozo RA-206 a 306 m al NE.
- Pozo RA-225 a 345 m al SO.

Identificación del pozo



Foto III.B-15. Vista general de locación y camino de acceso por vértice NO de locación.

Locación del pozo



Foto III.B-16. Lateral O de locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-17. Lateral S de locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-18. Lateral N de locación. Foto en dirección E.

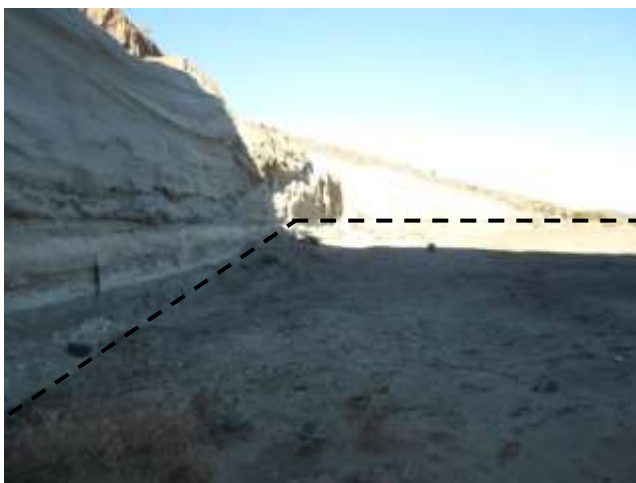


Foto III.B-19. Lateral E de locación. Foto en dirección S



Foto III.B-20. Vista general de locación.



Foto III.B-21. Lateral E de locación. Se observan escalones para evitar desmoronamientos.



Foto III.B-22. Restos de postes eléctricos en lateral N de locación.



Foto III.B-23. Escombros en lateral S de locación.



Foto III.B-24. Cable eléctrico semi soterrado y fuera de servicio a un lado de la boca del pozo.



Foto III.B-25. Cuadro de maniobras ubicado próximo al vértice NO de la locación.



Foto III.B-26. Boca del pozo. Se observa puente de inyección.

Línea de inyección



Foto III.B-27. Inicio de línea de inyección en futuro Satélite inyector N°1 SC. Foto en dirección SE.



Foto III.B-28. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-29. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-30. Inicio de emplazamiento por picada existente. Cruce con líneas eléctricas. Foto en dirección O.



Foto III.B-31. Emplazamiento por picada existente desprovista de vegetación. Foto en dirección O.



Foto III.B-32. Cruce con camino de acceso. Emplazamiento por margen interno. Foto en dirección N.



Foto III.B-33. Inicio de emplazamiento por picada existente y paralelo a línea eléctrica. Foto en dirección S.



Foto III.B-34. Emplazamiento por picada existente donde se encuentra instalada línea eléctrica. Foto en dirección N. Desvío de traza por terreno virgen.



Foto III.B-35. Emplazamiento por terreno virgen luego de la picada donde se emplaza paralelo a línea eléctrica. Foto en dirección SO. Al fondo se observa locación donde finaliza la línea.



Foto III.B-36. Emplazamiento de línea de inyección por picada paralela al lateral S de la locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-37. Fin de línea de inyección en boca de pozo. 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-11. Desbroce previsto para las obras del Pozo RA-215

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Ampliación de locación	Terreno alterado	20	80	1.600	0%	0
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Virgen	249	0,60	149	10%	15
	Picada	1.258	0,60	755	10%	75
	Margen interno de camino	647	0,60	386	0%	0
	Locación	70	0,60	41	0%	0
Total						90

Tabla III.B-12. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo RA-215

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m ³)
Ampliación de locación	Terreno alterado	20	80	0,15	240
Línea de inyección	Virgen	249	0,60	1,08	161
	Picada	1.258	0,60	1,08	815
	Margen interno de camino	647	0,60	1,08	419
	Locación	70	0,60	1,08	45
Total					1.680

Interferencias

En la traza de la línea de inyección del Pozo RA-215 se han identificado las siguientes interferencias: dos (2) cruces de huellas, tres (3) cruces de camino, un (1) oleoducto, diez (10) líneas eléctricas y un (1) alambrado.

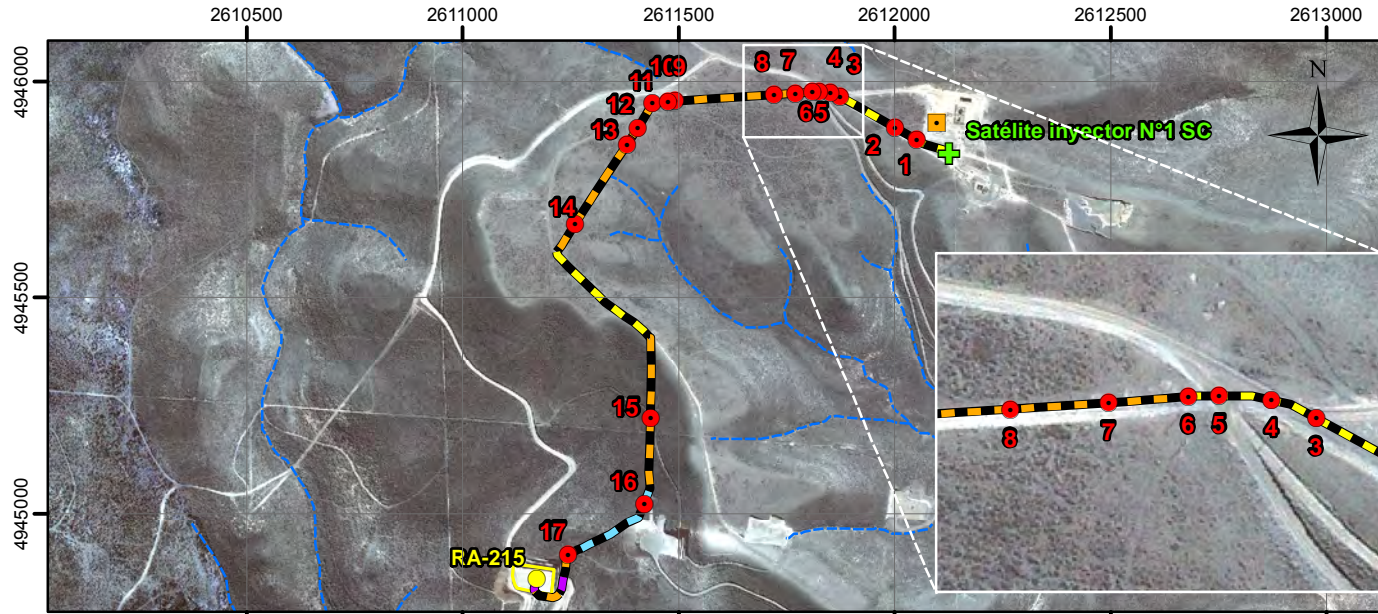
Como medida de mitigación para el cruce de huellas y caminos se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2 m y evitar daños al ducto.

Como medida de mitigación para el cruce con el oleoducto se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes (inicio, fin, presión de operación, caudal transportado, otros) antes de comenzar el zanjeo. 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 líneas.

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 de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico de la línea de inyección del Pozo RA-215.



REFERENCIAS:

- Pozo
- Batería
- + Satélite inyector
- Interferencia
- Curso de agua temporal
- Locación

Línea de inyección por terreno

- Locación
- Margen interno de camino
- Picada
- Terreno virgen

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	RA-215	Línea eléctrica	2612051	4945865	45° 37' 52.3	67° 33' 46.83'
2	RA-215	Huella	2612001	4945893	45° 37' 51.4	67° 33' 49.18'
3	RA-215	Camino	2611873	4945965	45° 37' 49.2	67° 33' 55.11'
4	RA-215	Camino/ Oleoducto	2611851	4945974	45° 37' 48.9	67° 33' 56.15'
5	RA-215	Camino	2611825	4945976	45° 37' 48.9	67° 33' 57.36'
6	RA-215	Línea eléctrica	2611810	4945975	45° 37' 48.9	67° 33' 58.05'
7	RA-215	Línea eléctrica	2611770	4945972	45° 37' 49.0	67° 33' 59.88'
8	RA-215	Línea eléctrica	2611721	4945969	45° 37' 49.2	67° 34' 02.16'
9	RA-215	Línea eléctrica	2611491	4945955	45° 37' 49.7	67° 34' 12.73'
10	RA-215	Línea eléctrica	2611475	4945953	45° 37' 49.8	67° 34' 13.50'
11	RA-215	Alambrado rural	2611440	4945949	45° 37' 49.9	67° 34' 15.12'
12	RA-215	Línea eléctrica	2611405	4945892	45° 37' 51.8	67° 34' 16.67'
13	RA-215	Línea eléctrica	2611380	4945854	45° 37' 53.1	67° 34' 17.81'
14	RA-215	Línea eléctrica	2611260	4945670	45° 37' 59.1	67° 34' 23.19'
15	RA-215	Huella	2611435	4945220	45° 38' 13.6	67° 34' 14.74'
16	RA-215	Línea eléctrica	2611420	4945022	45° 38' 20.0	67° 34' 15.28'
17	RA-215	Huella / Línea eléctri	2611244	4944904	45° 38' 23.9	67° 34' 23.30'

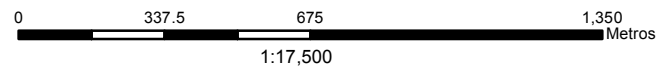
Mapa de Infraestructura
Pozo RA-215

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



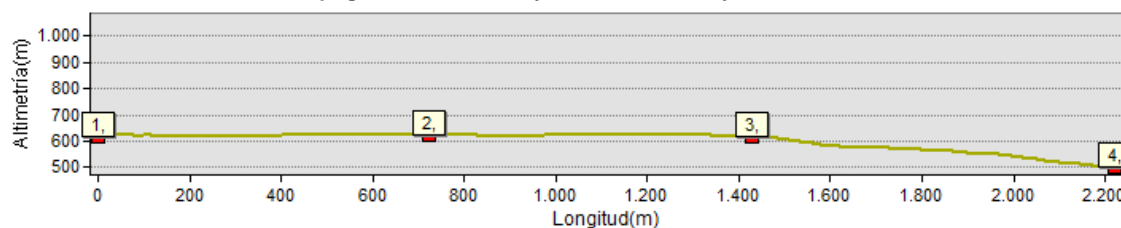


REFERENCIAS:

- Pozo
- Batería
- + Satélite inyector
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación

ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°1 SC	2612125	4945832
2	2611440	4945949
3	2611434	4945406
RA-215	2611172	4944849

Perfil Topográfico Línea de inyección Satélite inyector N°1 SC a RA-215



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	723.0	706.0	792.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	723.0	1429.0	2221.0

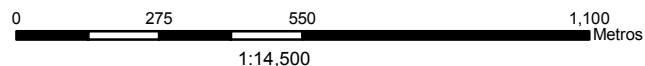
**Mapa Planialtimétrico
Pozo RA-215**

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



POZO RA-214

Al momento del relevamiento se encontraba la locación y el camino de acceso en buenas condiciones de mantenimiento. Se observó instalada la cartelería de identificación del pozo a un lado del camino de acceso. En la actualidad, el Pozo RA-214 es productor y se observó instalado y en funcionamiento el sistema de extracción (PCP).

Dentro de los límites de la locación y sobre el lateral O de la misma se encuentran instalados los equipos eléctricos que abastecen de energía al sistema de extracción. También se observó una cañería abandonada sobre el lateral E de la locación. Es importante mencionar que a un lado del camino de acceso al pozo y próximo al vértice SO de la locación se observó un puente aéreo.

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el futuro satélite inyector N° 2 SC y finalizará en la boca del Pozo RA-214. La misma se emplazará por margen interno de camino, por terreno alterado y por locación.

La topografía del área en general se presenta como fondo de cañadón, con una pendiente negativa hacia el N de aproximadamente 15%.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua temporarios que interfirieran con la locación, aunque se observaron dos drenajes efímeros que interfiere con la traza de la línea de inyección. Es importante mencionar que dado que es una zona de cañadones, existen otros drenajes de marcada importancia, evidenciado por la profundidad de los mismos.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 40% con altura media entre 0,30 m y 1,5 m, aunque directamente el sitio que será afectado por las obras se encuentra totalmente desprovisto de vegetación.

Fuera de los límites de la locación no se observaron animales de crianza, ni salvajes.

Se registraron las siguientes instalaciones cercanas al futuro pozo inyector:

- Pozo RA-223 a 356 m al O.
- Pozo RA-204 a 321 m al NE.
- Pozo RA-222 a 427 m al SE.
- Colector auxiliar N° 1 RA-204 a 750 m al O.

Identificación del pozo y camino de acceso

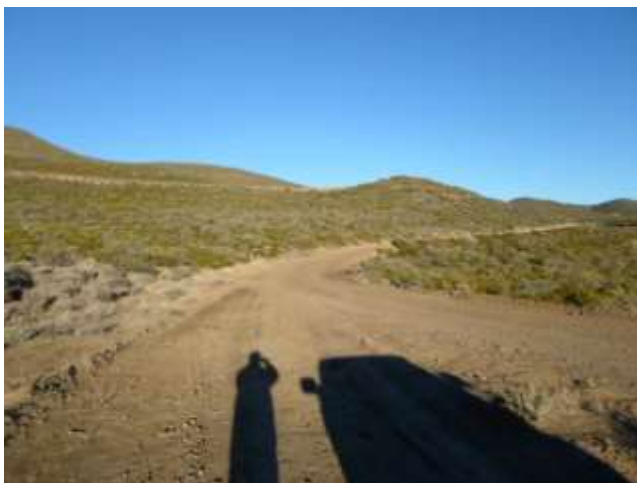


Foto III.B-38. Vista general del camino de acceso al pozo.



Foto III.B-39. Cartelería de identificación.

Locación del pozo



Foto III.B-40. Lateral O de locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-41. Lateral N de locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-42. Lateral E de locación. Foto en dirección S.



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



Foto III.B-44. Cañería abandonada en lateral E de locación.



Foto III.B-45. Equipo eléctrico ubicado en lateral O de locación que abastece al sistema extracción. El mismo posee cerco perimetral.



Foto III.B-46. Puente aéreo ubicado a un lado del camino de acceso al pozo (vértice SO de locación).



Foto III.B-47. Boca de pozo con sistema de extracción (PCP) y cerco perimetral.

Línea de inyección



Foto III.B-48. Inicio de línea de inyección en futuro Satélite inyector N° 2.



Foto III.B-49. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección E. Cruce con camino de acceso.



Foto III.B-50. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-51. Emplazamiento por margen interno de camino de acceso. Se observa cruce con drenaje efímero y carcavamiento a un lado del camino.

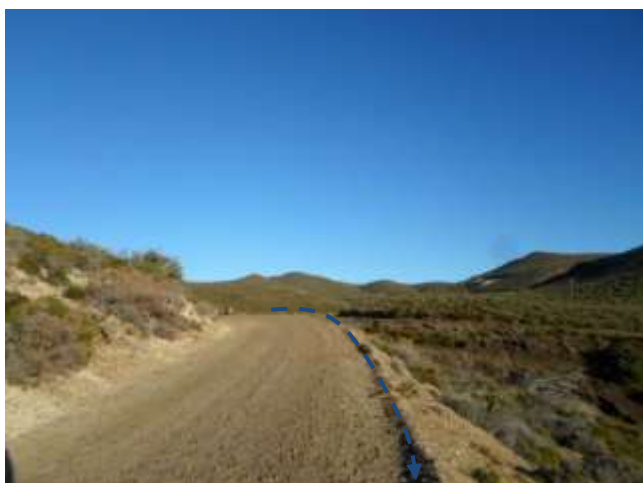


Foto III.B-52. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-53. Emplazamiento por locación. Foto en dirección O. Fin de línea de inyección en boca de pozo.

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-13. Desbroce previsto para las obras del Pozo RA-214

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Ampliación de locación	Terreno alterado	15	80	1.200	0%	0
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Margen interno de camino	763	0,60	458	0%	0
	Terreno alterado	15	0,60	9	0%	0
	Locación	56	0,60	34	0%	0
Total						0

Tabla III.B-14. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo RA-214

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m ³)
Ampliación de locación	Terreno alterado	15	80	0,15	180
Línea de inyección	Margen interno de camino	763	0,60	1,08	494
	Terreno alterado	15	0,60	1,08	10
	Locación	56	0,60	1,08	36
Total					720

Interferencias

En la traza de la línea de inyección del Pozo RA-214 se han identificado las siguientes interferencias: un (1) cruce de camino, un (1) ducto soterrado (oleoducto), dos (2) drenajes efímeros y una (1) línea sísmica.

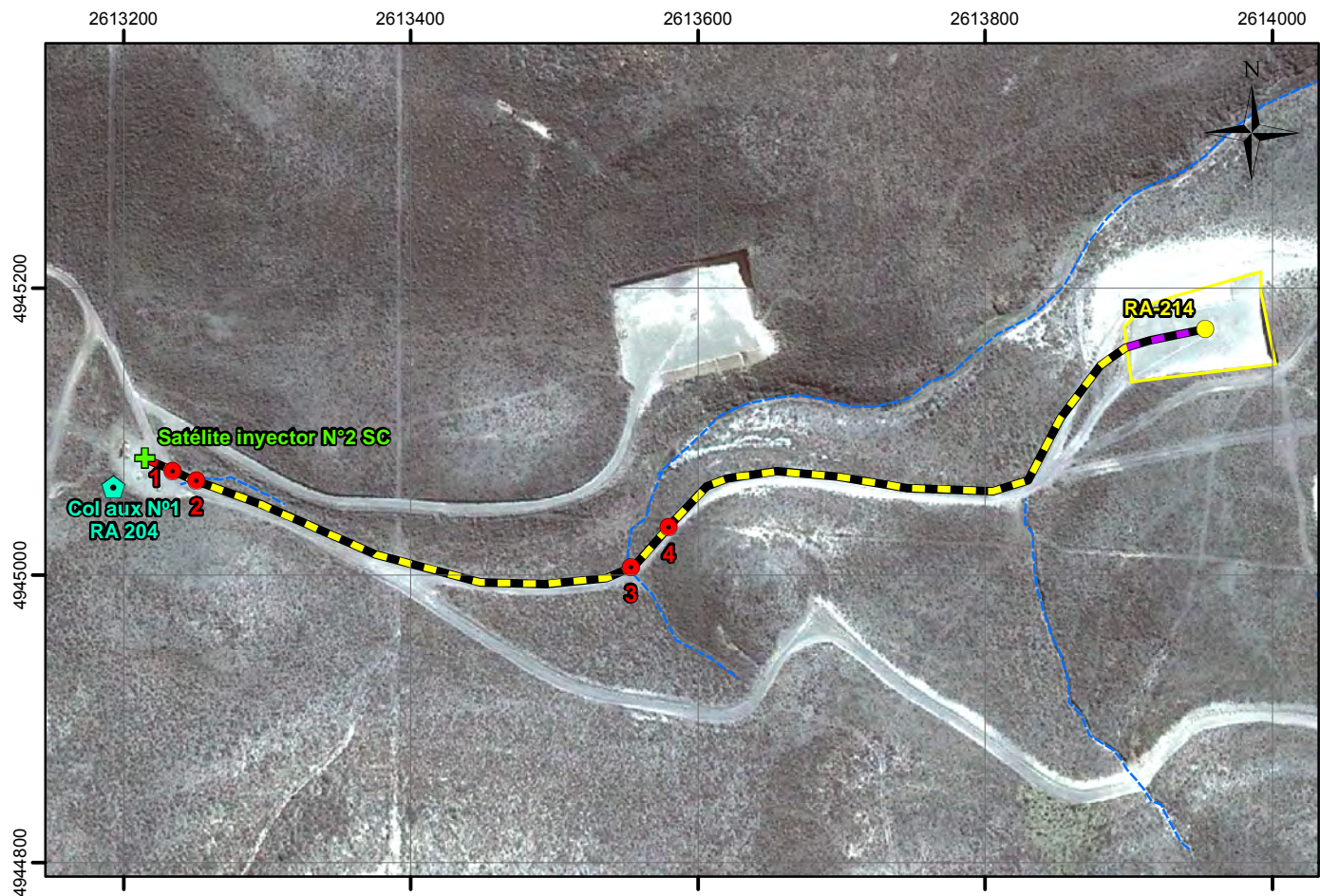
Como medida de mitigación para el cruce de camino se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2 m y evitar daños al ducto.

Como medida de mitigación para el cruce con el oleoducto se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes (inicio, fin, presión de operación, caudal transportado,

otros) antes de comenzar el zanjeo. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

Como medida de mitigación para el cruce de drenajes efímeros y de la línea sísmica se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2 m y evitar daños al ducto.

A continuación se presentan el Mapa de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico de la línea de inyección del Pozo RA-214.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- ⬠ Colector
- Interferencia
- Curso de agua temporal
- Locación

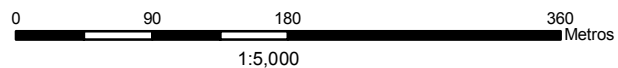
Línea de inyección por terreno

- Locación
- Margen interno de camino
- Terreno alterado

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	RA-214	Camino / ducto soterrado (oleoducto)	2613235	4945073	45° 38' 17.34" S	67° 32' 51.55" O
2	RA-214	Drenaje efímero	2613251	4945066	45° 38' 17.54" S	67° 32' 50.80" O
3	RA-214	Drenaje efímero	2613554	4945006	45° 38' 19.32" S	67° 32' 36.77" O
4	RA-214	Línea sísmica	2613580	4945033	45° 38' 18.40" S	67° 32' 35.58" O

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

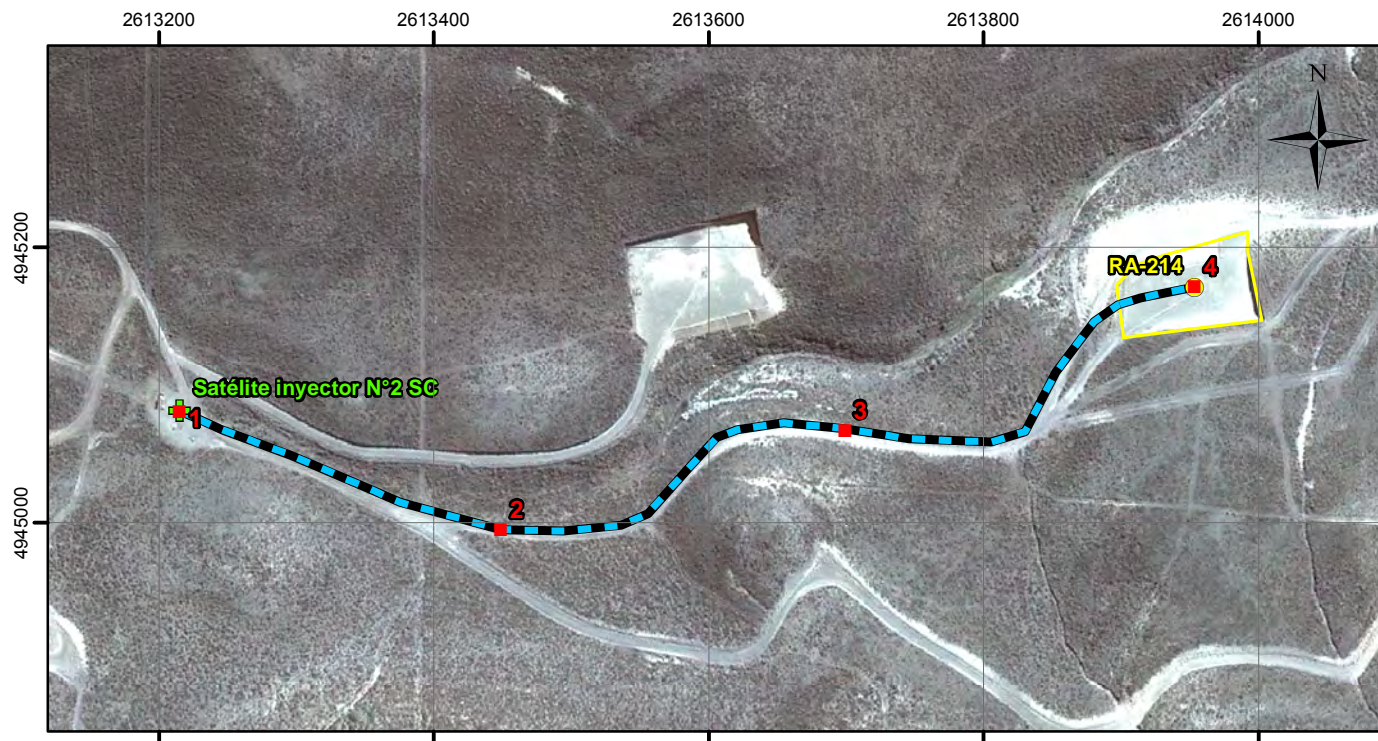
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo RA-214

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

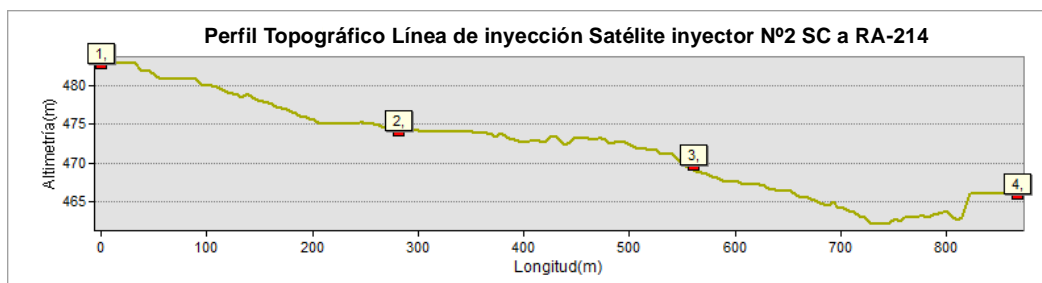
YPF



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación

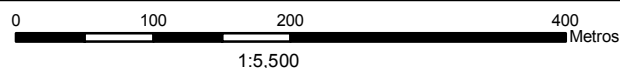
ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°2 SC	2613215	4945081
2	2613449	4944995
3	2613699	4945067
RA-214	2613954	4945172



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	249.0	279.0	306.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	249.0	528.0	834.0

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 RA-214

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

YPF

POZO RA-222

Al momento del relevamiento se encontraba el camino de acceso y la locación en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. Se observó instalada la cartelería de identificación del pozo a un lado del camino de acceso. En la actualidad el Pozo RA-222 se encuentra sin sistema de extracción instalado y con la línea de conducción desvinculada al pozo.

Dentro de los límites de la locación y sobre el lateral O de la misma se encuentran instalados equipos eléctricos (llave casilla) fuera de servicio. Sobre el lateral E se observaron dos fosas de quema.

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el futuro satélite inyector N° 2 SC y finalizará en la boca del Pozo RA-222. La misma se emplazará por terreno alterado, por margen interno de camino, por picada, por terreno virgen y por locación.

La topografía del área en general se presenta como ladera de cañadón, con una pendiente negativa hacia el N que ronda el 30%.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua temporarios que interfirieran con la locación, aunque se observaron cuatro drenajes efímeros que interfieren con la traza de la línea de inyección. Es importante mencionar que, dado que es una zona de cañadones, existen otros drenajes de marcada importancia, evidenciado por la profundidad de los mismos. Otro aspecto relevante a mencionar es que sobre el lateral N de la locación se observaron signos de erosión hídrica (presencia de cárcavas), la cual no afectará al futuro proyecto y periódicamente deberá controlarse el avance de las mismas sobre la locación y la posible aparición de nuevos signos erosivos. Se deberá evaluar si las mismas ponen en riesgo las instalaciones (pozo inyector, línea de inyección, etc.). En caso de resultar riesgosas se deberá dar mantenimiento a la locación (relleno y compactación del sitio afectado).

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 40% con altura media entre 0,30 m y 1,5 m, aunque directamente el sitio que será afectado por las obras se encuentra únicamente con un grado de vegetación aproximado entre 20% (picada existente) y 40% (terreno virgen).

Fuera de los límites de la locación no se observaron animales de crianza ni salvajes.

Se registraron las siguientes instalaciones cercanas al futuro pozo inyector:

- Pozo M-3 a 234 m al NE.
- Pozo RAa-204 a 309 m al NE.
- Pozo RA-213 a 383 m al NE.
- Pozo RA-238(d) a 446 m al NE.

Camino de acceso



Foto III.B-54. Camino de acceso y cartelería de identificación del pozo.

Locación del pozo



Foto III.B-55. Lateral S de locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-56. Lateral O de locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-57. Lateral N de locación. Foto en dirección E. Se observa presencia de cárcavas y deterioro de locación.



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



Foto III.B-59. Llave casilla ubicada sobre lateral O de la locación.



Foto III.B-60. Carcavamiento presente en el lateral N de la locación.



Foto III.B-61. Fosa de quema N° 1 ubicada en el lateral O de la locación.



Foto III.B-62. Fosa de quema N° 2 ubicada en el lateral O de la locación.



Foto III.B-63. Boca de pozo sin sistema de extracción.

Línea de inyección



Foto III.B-64. Inicio de línea de inyección en futuro Satélite inyector N° 2.



Foto III.B-65. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección E. Cruce con camino de acceso.



Foto III.B-66. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-67. Emplazamiento por margen interno de camino de acceso. Se observa cruce con drenaje efímero y carcavamiento a un lado del camino.



Foto III.B-68. Emplazamiento de línea de inyección por terreno virgen. Foto en dirección S.



Foto III.B-69. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección E. Se observa uno de los drenajes efímeros identificados.



Foto III.B-70. Emplazamiento de línea de inyección por picada. Foto en dirección O. Se observa uno de los drenajes efímeros identificados.



Foto III.B-71. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección E.



Foto III.B-72. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-73. Emplazamiento por margen interno de camino. Foto en dirección O. Se observa puente aéreo a un lado del camino de acceso al pozo.



Foto III.B-74. Emplazamiento por locación. Foto en dirección E.

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 previsto para las obras del Pozo RA-222.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Ampliación de locación	Terreno alterado	6	80	480	0%	0
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Margen interno de camino	703	0,60	422	0%	0
	Terreno alterado	12	0,60	7	0%	0
	Picada	370	0,60	222	20%	44
	Virgen	33	0,60	20	40%	8
	Locación	80	0,60	48	0%	0
Total						52

Tabla III.B-16. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo RA-222

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m ³)
Ampliación de locación	Terreno alterado	6	80	0,15	72
Línea de inyección	Margen interno de camino	703	0,60	1,08	456
	Terreno alterado	12	0,60	1,08	8
	Picada	370	0,60	1,08	240
	Virgen	33	0,60	1,08	21
	Locación	80	0,60	1,08	52
Total					849

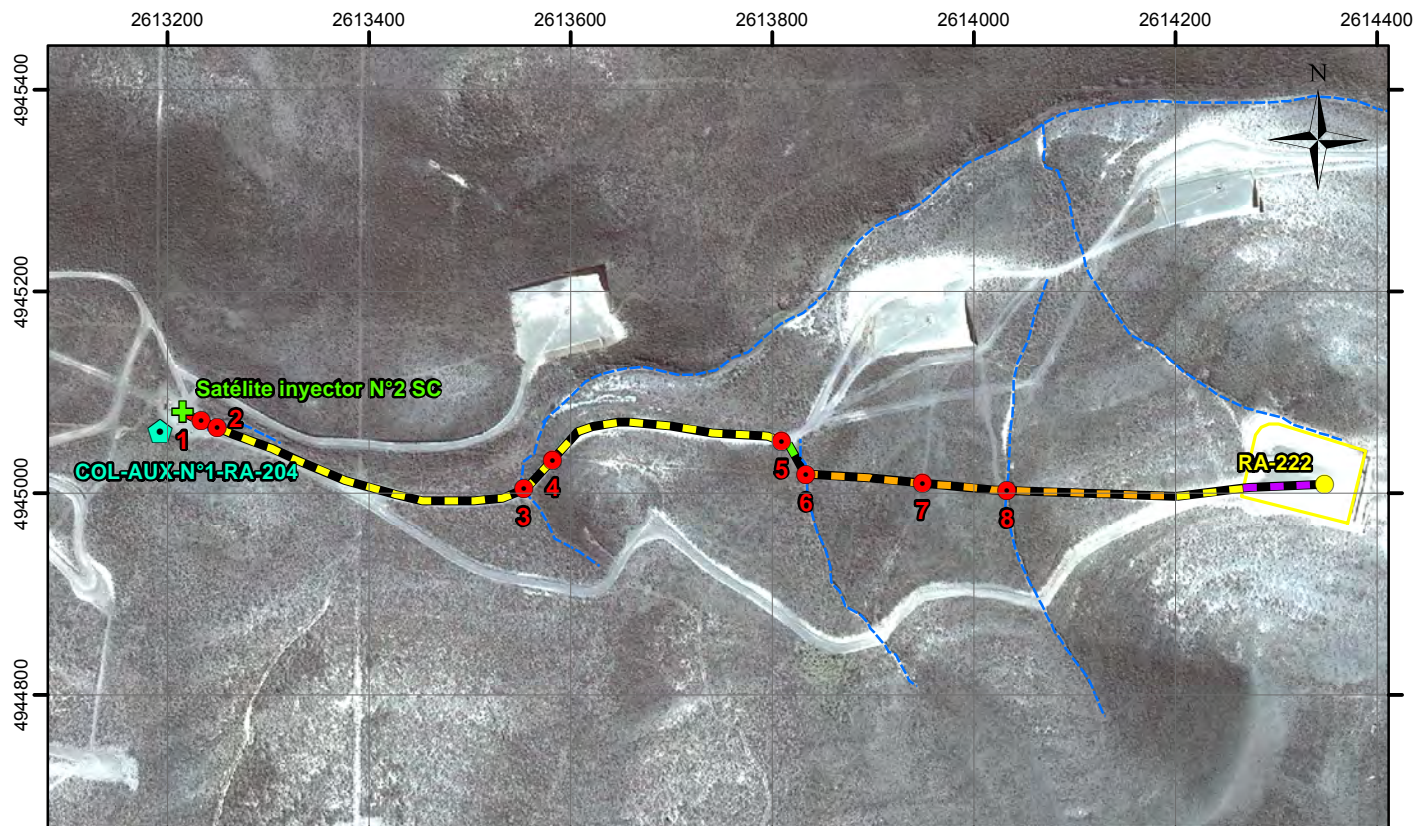
Interferencias

En la traza de la línea de inyección del Pozo RA-222 se han identificado las siguientes interferencias: dos (2) cruces de camino, dos (2) ductos soterrados (oleoductos), cuatro (4) drenajes efímeros, una (1) línea sísmica y una (1) huella.

Como medida de mitigación para el cruce de caminos, drenajes efímeros, la línea sísmica y la huella, se recomienda profundizar el zanqueo para obtener una tapada de caño de 2 m y evitar daños al ducto.

Como medida de mitigación para el cruce con los oleoductos se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes (inicio, fin, presión de operación, caudal transportado, otros) antes de comenzar el zanqueo. Además también se deberá realizar el zanqueo en ese sitio de forma manual.

A continuación se presentan el Mapa de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico de la línea de inyección del Pozo RA-222.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- ⬠ Colector
- Interferencia
- Curso de agua temporal
- Locación

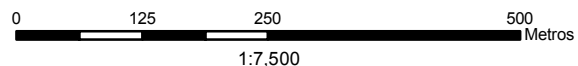
Línea de inyección por terreno

- Locación
- Margen interno de camino
- Picada
- Terreno alterado
- Terreno virgen

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	RA-222	Camino / ducto soterrado (oleoducto)	2613233	4945072	45° 38' 17.37" S	67° 32' 51.59" O
2	RA-222	Drenaje efímero	2613249	4945065	45° 38' 17.57" S	67° 32' 50.85" O
3	RA-222	Drenaje efímero	2613554	4945005	45° 38' 19.35" S	67° 32' 36.75" O
4	RA-222	Línea sísmica	2613582	4945033	45° 38' 18.41" S	67° 32' 35.48" O
5	RA-222	Camino / Ducto soterrado (oleoducto)	2613809	4945051	45° 38' 17.68" S	67° 32' 24.99" O
6	RA-222	Drenaje efímero	2613833	4945018	45° 38' 18.74" S	67° 32' 23.86" O
7	RA-222	Huella	2613949	4945010	45° 38' 18.94" S	67° 32' 18.51" O
8	RA-222	Drenaje efímero	2614033	4945003	45° 38' 19.13" S	67° 32' 14.63" O

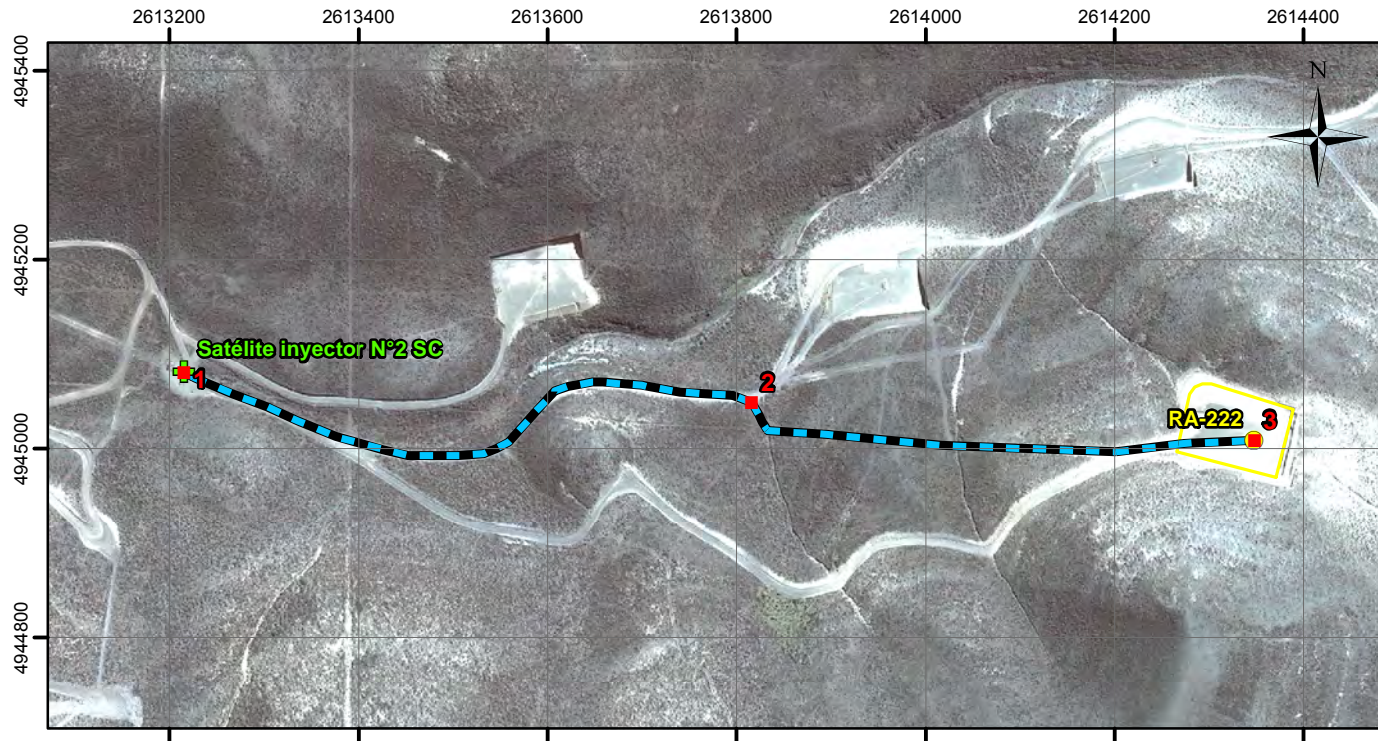
Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital Quick Bird (2008).
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

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



Mapa de Infraestructura
 Pozo RA-222

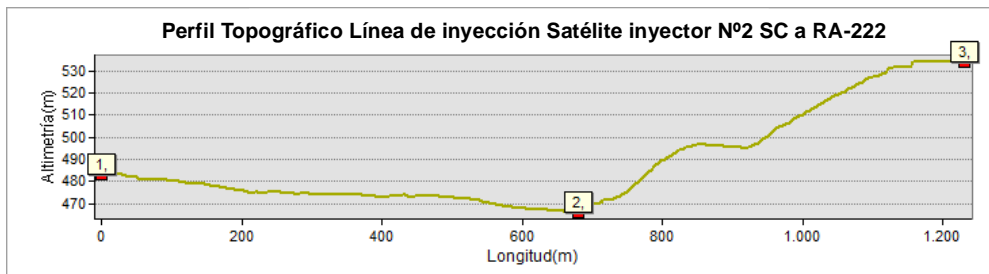
IAP "Proyecto de Recuperación
 Secundaria San Carlos"



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación

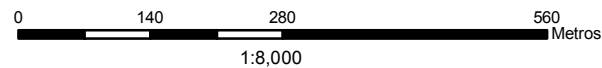
ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°2 SC	2613215	4945081
2	2613816	4945049
RA-222	2614348	4945009



Punto	1	2	3
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	680.0	519.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	680.0	1199.0

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 RA-222

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



POZO RA-224

Al momento del relevamiento, el camino de acceso y la locación se encontraban en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. Se observó instalada la cartelería de identificación del pozo a un lado del camino de acceso. En la actualidad, el Pozo RA-224 se encuentra con sistema de extracción instalado (PCP) y en funcionamiento.

Dentro de los límites de la locación y sobre el lateral N de la misma se encuentran instalados equipos eléctricos (transformadores).

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el futuro satélite inyector N° 2 SC y finalizará en la boca del Pozo RA-224. La misma se emplazará por margen interno de camino, por picada y por locación.

La topografía del área en general se presenta como ladera de cañadón, con una pendiente negativa hacia el S que ronda el 30%.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua permanente que interfieran con la locación, aunque se observó un drenaje efímero que interfiere con la traza de la línea de inyección. Es importante mencionar que, dado que es una zona de cañadones, existen otros drenajes de marcada importancia, evidenciado por la profundidad de los mismos. Otro aspecto relevante a mencionar es que sobre el lateral S de la locación se observaron signos de erosión hídrica (presencia de cárcavas), la cual no afectará al futuro proyecto y periódicamente deberá controlarse el avance de las mismas sobre la locación y la posible aparición de nuevos signos erosivos. Se deberá evaluar si las mismas ponen en riesgo las instalaciones (pozo inyector, línea de inyección, etc.). En caso de resultar riesgosas se deberá dar mantenimiento a la locación (relleno y compactación del sitio afectado).

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 40% con altura media entre 0,30 m y 1,5 m, aunque directamente el sitio que será afectado por las obras se encuentra únicamente con un grado de vegetación aproximado del 10% (en picada existente).

Fuera de los límites de la locación no se observaron animales de crianza, ni salvajes.

Se registraron las siguientes instalaciones cercanas al futuro pozo inyector:

- Pozo RAa-201 a 262 m al NO.
- Pozo M-65 a 598 m al NO.
- Colector Auxiliar N° 1 RA-204, a 518 m al E.

Camino de acceso



Foto III.B-75. Camino de acceso a pozo y cartelería de identificación.

Locación del pozo



Foto III.B-76. Lateral O de locación. Foto en dirección N.



Foto III.B-77. Lateral S de locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-78. Lateral N de locación. Foto en dirección E.
En el centro se observan equipos eléctricos.



Foto III.B-79. Lateral E de locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-80. Equipos eléctricos que abastecen de energía a sistema de extracción, ubicados en el lateral N de la locación.



Foto III.B-81. Lateral S de locación. Se observa presencia de cárcavas. Foto en dirección O.



Foto III.B-82. Sistema de extracción (PCP) instalado y en funcionamiento

Línea de inyección



Foto III.B-83. Inicio de línea de inyección en futuro satélite inyector N° 2.



Foto III.B-84. Emplazamiento por picada existente parcialmente revegetada. Foto en dirección N. Se encuentra señalizada la ubicación del futuro satélite inyector SC 2.



Foto III.B-85. Emplazamiento por picada existente y cruce con camino de acceso. Foto en dirección SE.



Foto III.B-86. Emplazamiento por margen interno de camino y cruce con camino. Foto en dirección E.



Foto III.B-87. Emplazamiento por picada existente parcialmente revegetada. Cambio de dirección. Foto en dirección N.



Foto III.B-88. Vista general de traza de línea de inyección. Al fondo se observa ubicación de satélite inyector SC 2. Cruce con camino y con drenaje efímero. Foto en dirección O.



Foto III.B-89. Fin de emplazamiento de línea de inyección en futuro pozo inyector. Foto en dirección O.

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-17. Desbroce previsto para las obras del Pozo RA-224

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Ampliación de locación	Terreno alterado	15	80	1.200	0%	0
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Picada	444	0,60	266	10%	27
	Margen interno de camino	94	0,60	56	0%	0
	Locación	31	0,60	19	0%	0
Total						27

Tabla III.B-18. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo RA-224

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m ³)
Ampliación de locación	Terreno alterado	15	80	0,15	180
Línea de inyección	Picada	444	0,60	1,08	288
	Margen interno de camino	94	0,60	1,08	61
	Locación	31	0,60	1,08	20
Total					549

Interferencias

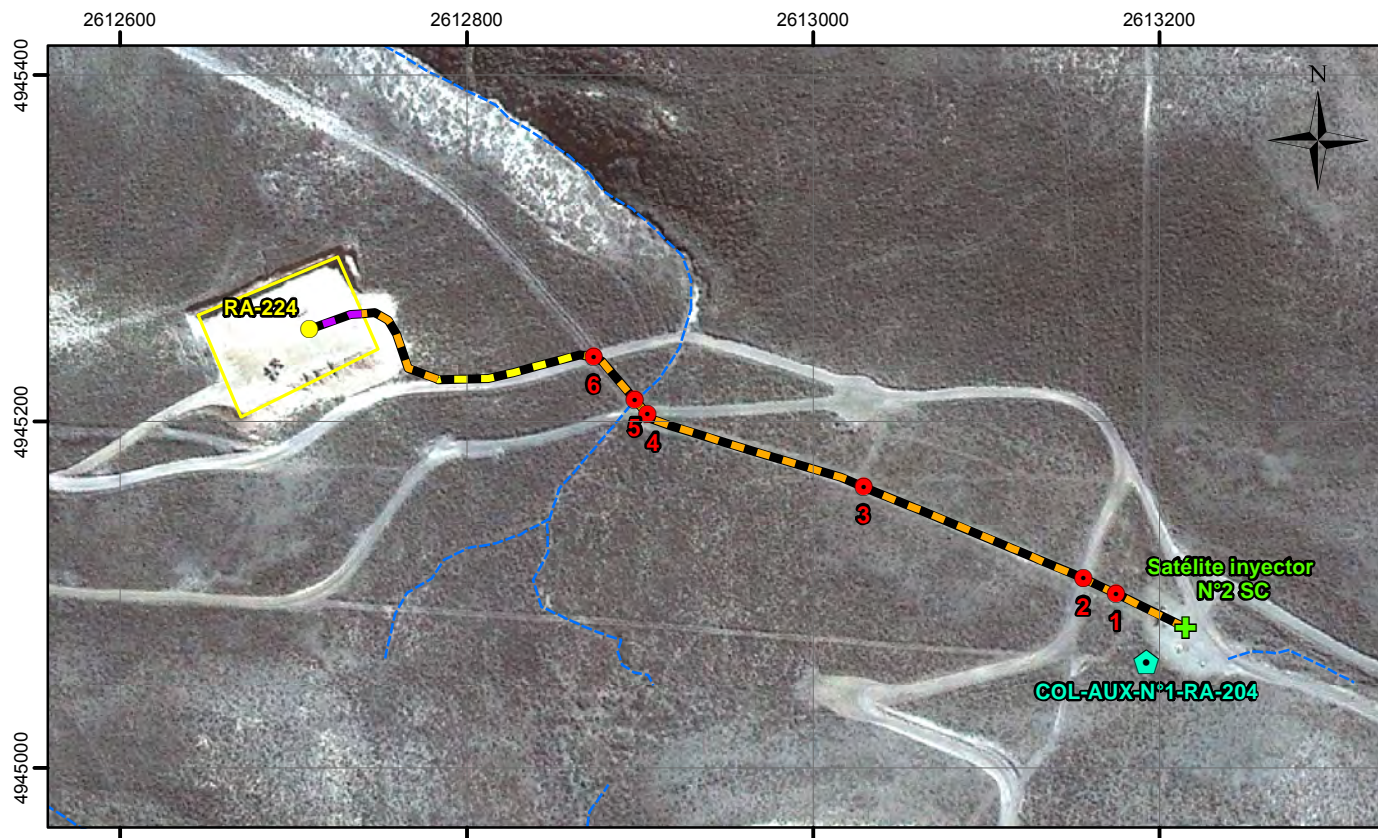
En la traza de la línea de inyección del Pozo RA-224 se han identificado las siguientes interferencias: un (1) alambrado rural, tres (3) cruces de caminos, una (1) línea eléctrica y un (1) drenaje efímero.

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.

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

Con respecto a la línea eléctrica, se recomienda verificar la altura necesaria al momento de operar maquinaria (tareas de apertura de zanja) para no afectar la línea.

A continuación se presentan el Mapa de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico de la línea de inyección del Pozo RA-224.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- ⬠ Colector
- Interferencia

--- Curso de agua temporal

Locación

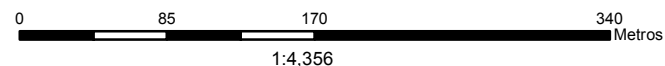
Línea de inyección por terreno

- Locación
- Margen interno de camino
- Picada

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	RA-224	Alambrado rural	2613175	4945101	45° 38' 16.46" S	67° 32' 54.32" O
2	RA-224	Camino	2613156	4945109	45° 38' 16.19" S	67° 32' 55.19" O
3	RA-224	Línea eléctrica	2613029	4945162	45° 38' 14.55" S	67° 33' 01.10" O
4	RA-224	Camino	2612904	4945204	45° 38' 13.27" S	67° 33' 06.89" O
5	RA-224	Drenaje efímero	2612897	4945213	45° 38' 13.00" S	67° 33' 07.24" O
6	RA-224	Camino	2612873	4945237	45° 38' 12.22" S	67° 33' 08.36" O

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

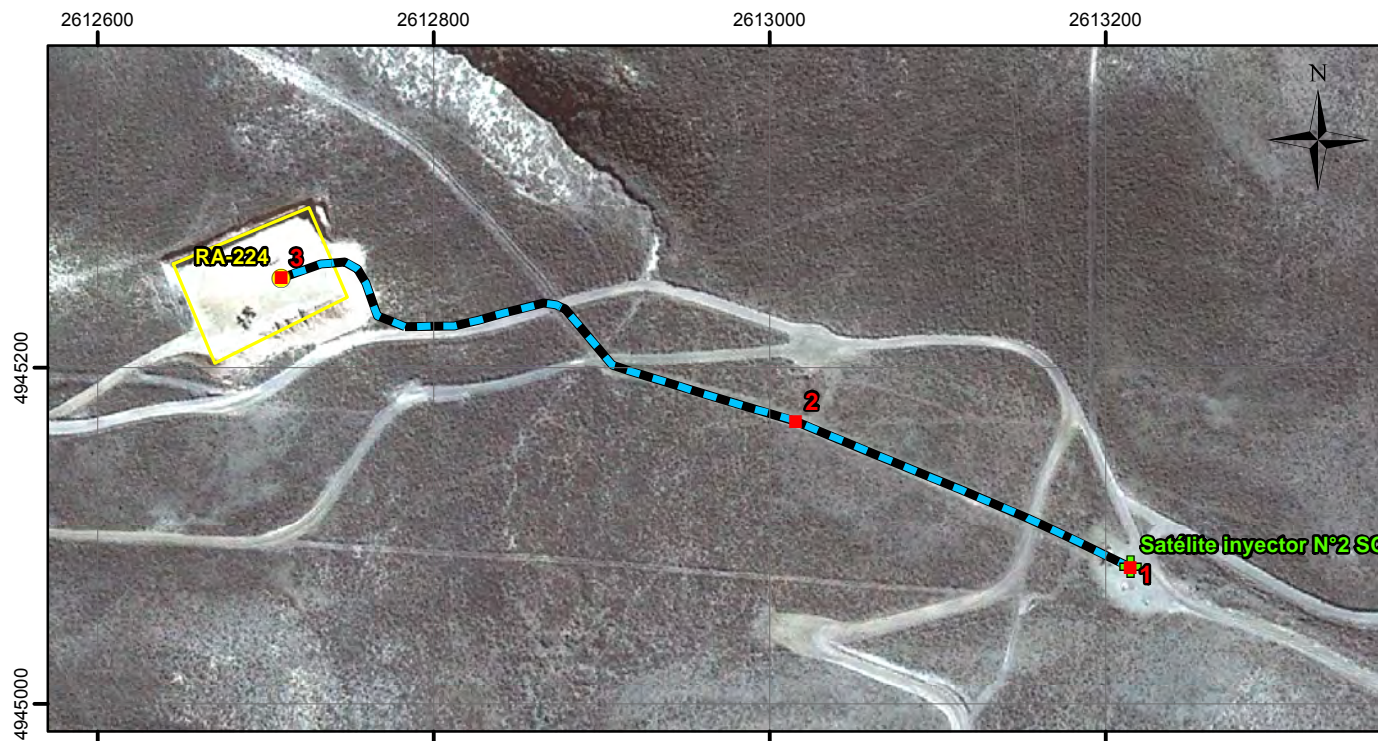
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo RA-224

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

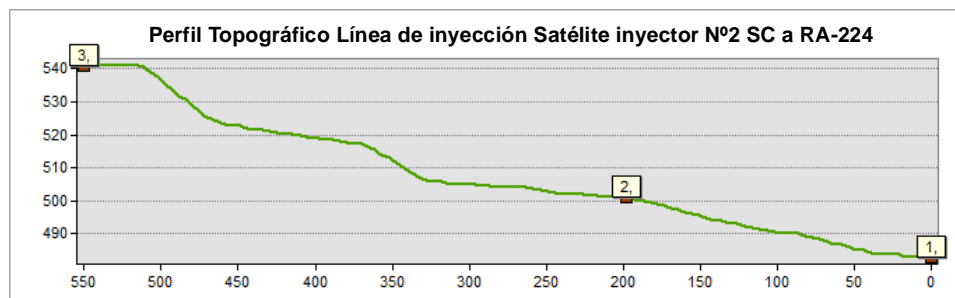




REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Quebre
- Línea de inyección
- Locación

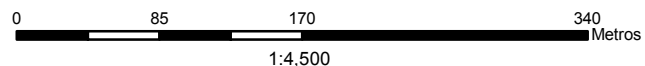
ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°2 SC	2613215	4945081
2	2613016	4945168
RA-224	2612709	4945253



Punto	1	2	3
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	198.0	371.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	198.0	569.0

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 RA-224

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

YPF

POZO RA-227

Al momento del relevamiento se encontraba el camino de acceso y la locación en buenas condiciones de mantenimiento y transitabilidad. En la actualidad, el Pozo RA-227 se encuentra inactivo y no se observó instalado un sistema de extracción.

Dentro de los límites de la locación y sobre el lateral N de la misma se observaron dos contenedores.

Respecto a la línea de inyección, se tiene previsto su inicio en el futuro satélite inyector N° 2 y finalizará en la boca del Pozo RA-227. La misma se emplazará por locación, por margen interno de camino y por picada.

La topografía del área en general se presenta como fondo de cañadón, con una pendiente negativa hacia el SE de aproximadamente el 15%.

En el área relevada no se observó la presencia de cursos de agua temporarios que interfirieran con la locación, aunque se observaron tres drenajes efímeros que interfieren con la traza de la línea de inyección. Es importante mencionar que dado que es una zona de cañadones, existen otros drenajes de marcada importancia, evidenciado por la profundidad de los mismos.

La cobertura vegetal del área circundante se estima en un 40% con altura media entre 0,30 m y 1,5 m, aunque directamente el sitio que será afectado por las obras sólo presenta en un sector un 10% de cobertura vegetal (picada existente).

Fuera de los límites de la locación no se observaron animales de crianza, ni salvajes.

Se registraron las siguientes instalaciones cercanas al futuro pozo inyector:

- Pozo RA-219 a 327 m al SO.
- Pozo RA-237(d) a 270 m al SO.
- Pozo M-65 al 381 m al N.
- Pozo RAa-201 a 501 m al NE.

Camino de acceso



Foto III.B-90. Camino de acceso a pozo y cartelería de identificación.

Locación del pozo



Foto III.B-91. Lateral N de locación. Foto en dirección E.



Foto III.B-92. Lateral O de locación. Foto en dirección S.



Foto III.B-93. Lateral E de locación. Sector de martillo.
Foto en dirección SE.



Foto III.B-94. Lateral S de locación. Foto en dirección O.



Foto III.B-95. Batea emplazada en el lateral N de la locación.



Foto III.B-96. Boca de pozo a convertir en inyector sin sistema de extracción.

Línea de inyección



Foto III.B-97. Inicio de línea de inyección en futuro satélite inyector N° 2.



Foto III.B-98. Emplazamiento por picada existente. Foto en dirección S. Se encuentra señalizada la ubicación del futuro satélite inyector SC 2.



Foto III.B-99. Emplazamiento de línea por margen interno de camino. Foto en dirección O. Se observa cruce con drenaje efímero.



Foto III.B-100. Emplazamiento de línea por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-101. Emplazamiento de línea por margen interno de camino. Foto en dirección O.



Foto III.B-102. Emplazamiento de línea por margen interno de camino y luego por picada. Foto en dirección NE. Se observa cruce con drenaje efímero.



Foto III.B-103. Cambio de dirección y emplazamiento por picada desprovista de vegetación. Foto en dirección S.



Foto III.B-104. Emplazamiento por picada y cruce con camino de acceso en proximidades a la locación del pozo.



Foto III.B-105. Fin de línea de inyección en boca de pozo.

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 previsto para las obras del Pozo RA-227

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m²)
		Largo	Ancho			
Ampliación de locación	Terreno alterado	14	80	1.120	10%	112
Camino de acceso	No se requiere del acondicionamiento del camino					
Línea de inyección	Picada	488	0,60	293	10%	29
	Margen interno de camino	789	0,60	473	0%	0
	Locación	33	0,60	20	0%	0
Total						142

Tabla III.B-20. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo RA-227

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Movimiento de suelos (m³)
Ampliación de locación	Terreno alterado	14	80	0,15	168
Línea de inyección	Picada	488	0,60	1,08	316
	Margen interno de camino	789	0,60	1,08	511
	Locación	33	0,60	1,08	21
Total					1.016

Interferencias

En la traza de la línea de inyección del Pozo RA-227 se han identificado las siguientes interferencias: un (1) alambrado rural, dos (2) cruces de caminos, dos (2) líneas eléctricas, tres (3) drenajes efímeros y un (1) ducto soterrado (oleoducto).

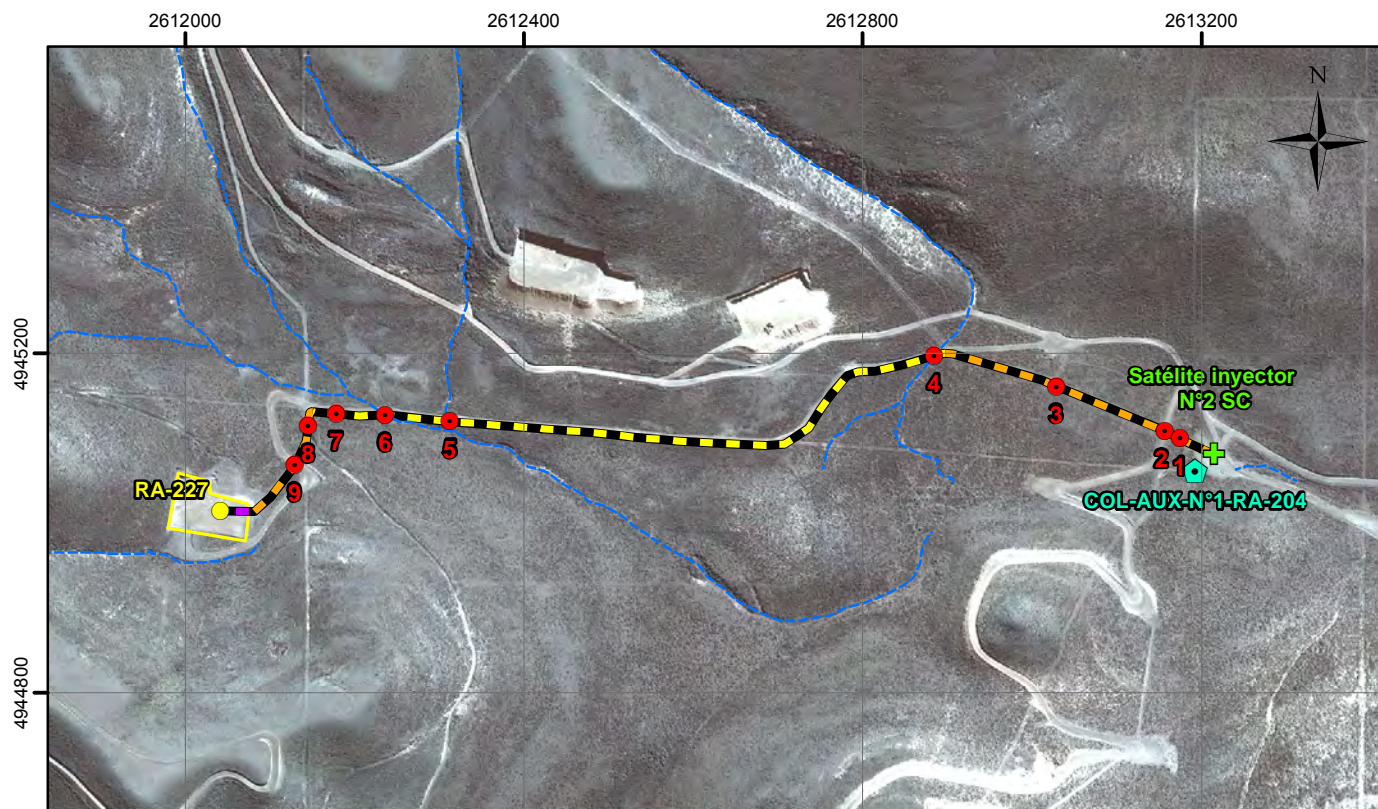
Con respecto al alambrado rural, se recomienda evitar la afectación del mismo durante las tareas de montaje de ducto. En caso de resultar dañado, se deberá restaurar a sus condiciones originales.

Como medida de mitigación para el cruce de caminos y drenajes efímeros, se recomienda profundizar el zanjeo para obtener una tapada de caño de 2 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.

Como medida de mitigación para el cruce con el ducto soterrado (oleoducto) se recomienda obtener toda la información posible sobre los ductos ya existentes (inicio, fin, presión de operación, caudal transportado, otros) antes de comenzar el zanjeo. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.

A continuación se presentan el Mapa de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico de la línea de inyección del Pozo RA-227.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- ⬠ Colector
- Interferencia
- Curso de agua temporal
- Locación

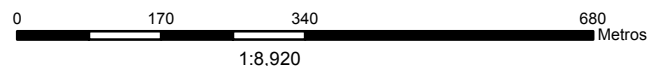
Línea de inyección por terreno

- Locación
- Margen interno de camino
- Picada

INTERFERENCIA	NOMBRE	TIPO	X_POS94	Y_POS94	LATITUD	LONGITUD
1	RA-227	Alambrado rural	2613175	4945100	45° 38' 16.50" S	67° 32' 54.33" O
2	RA-227	Camino	2613156	4945108	45° 38' 16.22" S	67° 32' 55.20" O
3	RA-227	Línea eléctrica	2613029	4945161	45° 38' 14.58" S	67° 33' 01.11" O
4	RA-227	Dreanaje efímero	2612885	4945197	45° 38' 13.50" S	67° 33' 07.80" O
5	RA-227	Drenaje efímero	2612312	4945120	45° 38' 16.34" S	67° 33' 34.18" O
6	RA-227	Drenaje efímero	2612236	4945127	45° 38' 16.15" S	67° 33' 37.70" O
7	RA-227	Línea eléctrica	2612178	4945129	45° 38' 16.13" S	67° 33' 40.34" O
8	RA-227	Ducto soterrado (oleoducto)	2612145	4945115	45° 38' 16.61" S	67° 33' 41.87" O
9	RA-227	Camino	2612130	4945069	45° 38' 18.10" S	67° 33' 42.55" O

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

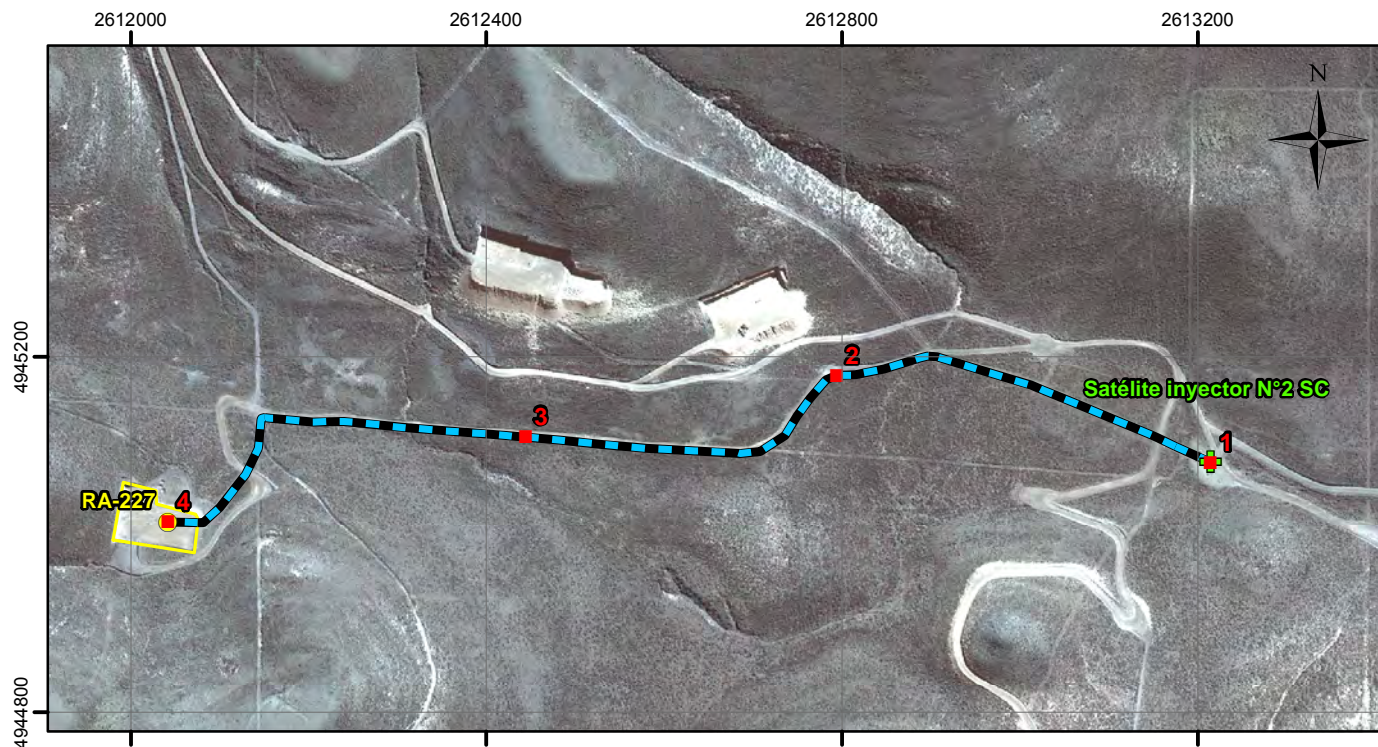
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2



Mapa de Infraestructura
Pozo RA-227

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

YPF

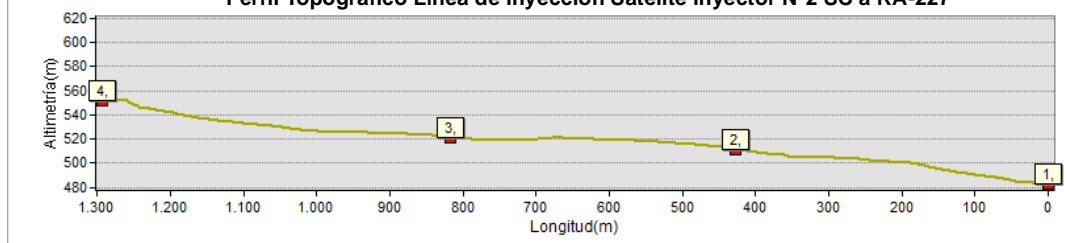


REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Quiebre
- Línea de inyección
- Locación

ID	COORD X	COORD Y
Satélite inyector N°2 SC	2613215	4945081
2	2612794	4945179
3	2612444	4945111
RA-227	2612042	4945014

Perfil Topográfico Línea de inyección Satélite inyector N°2 SC a RA-227



Punto	1	2	3	4
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	446.0	389.0	476.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	446.0	835.0	1311.0

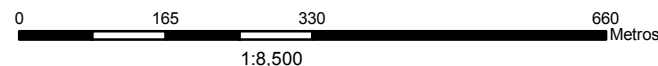
**Mapa Planialtimétrico
Pozo RA-227**

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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



Recursos que serán alterados

A pesar de que las locaciones existentes se encuentran en buen estado de enripiado, nivelación y mantenimiento se requiere de ampliación de las mismas para cumplir con los requerimientos mínimos de seguridad que exigen los equipos de workover previstos, según el siguiente detalle:

Tabla III.B-21. Superficie a ampliar para acondicionamiento de locaciones y dirección sugerida

Locación	Dimensiones actuales (m)	Superficie a ampliar	Dirección posible de ampliación*	Observación
Pozo RA-214	100 x 65	15 m x 80 m (1.200 m ²)	Norte	Se aprovechará la presencia de un camino como terreno previamente alterado. Evaluar si es necesario acondicionar un camino alternativo durante la conversión del pozo, para no interrumpir el tránsito hacia pozos ubicados al E del RA-214.
Pozo RA-215	84 x 60	20 m x 80 m (1.600 m ²)	Norte	Se deberá ampliar hacia el N, dado que al S se encuentra previamente intervenido por el escalonamiento de la locación existente.
Pozo RA-222	74 x 108	6 m x 80 m (400 m ²)	Sur	Se deberá ampliar hacia el S, dado que al S se encuentra previamente intervenido por el escalonamiento de la locación existente.
Pozo RA-224	90 x 65	15 m x 80 m (1.200 m ²)	Sur	Se deberá realizar la ampliación hacia el S entre el camino de acceso y la actual locación, dado que el terreno ya se encuentra intervenido por el talud.
Pozo RA-227	66 x 92	14 m x 80 m (1.120 m ²)	Norte	Se deberá ampliar la locación hacia el N ya que se observa la presencia de la antigua pileta del pozo.

*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 las locaciones de los Satélites de Inyección será de 300 m² (20 m x 15 m). Se nivelará y enripiará cada sitio y se construirán bases de hormigón para la instalación de los equipos.

Tabla III.B-22. Superficie requerida para montaje de satélites inyectoros

Locación	Dimensiones	Superficie
Futuro satélite Inyector 1 SC	20 m x 15 m	300 m ²
Futuro satélite Inyector 2 SC		300 m ²
Total		600 m ²

Por otra parte, el suelo y la vegetación se verán mínima y puntualmente alterados debido a que la mayor parte de las trazas transcurren por terrenos ya impactados y escasos metros sobre predios vírgenes.

Área que será afectada

Como área a ser afectada se calcula de manera directa aquella circunscripta a los satélites de inyección a instalar, las trazas de las líneas de inyección y acueductos de vinculación entre la Batería San Carlos y el futuro Satélite 1 SC y el ducto que vinculará los futuros Satélites 1 SC y 2 SC. Estas medidas han sido estudiadas y son las mínimas para poder operar con seguridad. Dado que las locaciones de los pozos a convertir/intervenir y sus correspondientes caminos de acceso se encuentran en muy buen estado, sin necesidad de acondicionamiento no son contempladas en este ítem.

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

Instalaciones	Área estimada* (m²)	Cantidad	Área total (m²)
Locaciones de futuros satélites inyectores	300	2	600
Acueducto de vinculación Batería San Carlos - Futuro Satélite 1 SC	516	1	516
Acueducto de vinculación Futuro Satélite 1 SC - Futuro Satélite 2 SC	5.560	1	5.560
Línea de Inyección Pozo RA-215	8.896	1	8.896
Línea de Inyección Pozo RA-214	3.336	1	3.336
Línea de Inyección Pozo RA-222	4.792	1	4.792
Línea de Inyección Pozo RA-224	2.276	1	2.276
Línea de Inyección Pozo RA-227	5.240	1	5.240
Área total a ocupar (m²)			31.216
Terreno virgen a intervenir (m²)			1.128
Terreno virgen a intervenir (% de área total)			3,6

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

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 menor al 1% del área total a ocupar.

III.B.2 Equipos a utilizar

El workover para la conversión de los Pozos de hidrocarbúricos a inyectores, se realizará utilizando el equipo de workover YPF SP 08.

La maquinaria a utilizar será:

- Excavadora Tipo Cat 320
- Camiones (transportadores de agua de 6 m³ de capacidad y transportadores de áridos de 6 m³ de capacidad)
- Motoniveladora
- Retroexcavadora tipo CAT-416
- Grúa o hidrogrúa para desfile y bajada a zanja

III.B.3 Materiales

- Cañerías ERFV #2000, diámetro 4" (Acueductos Batería SC a futuro Satélite 1 SC y de futuro Satélite 1 SC a futuro Satélite 2 SC) Almacén YPF 1.490 m aprox.
- Cañerías ERFV #2000, diámetro 2" (líneas de inyección) Almacén YPF 6.139 m aprox.
- Válvulas de bloqueo al inicio y final de los ductos
- Materiales para locaciones de los Satélites (concreto, y otros) Almacén YPF S/D
- 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).

Para el transporte de las cañerías desde los Almacenes km 20 a la Obra se hará por la Ruta Nacional N° 3 hacia el Norte hasta cruce de Ruta Provincial N° 37. Se ingresará a yacimiento y transitará por caminos internos (10,5 km) hasta la Batería San Carlos.

Consumo de áridos

En la actualidad, ninguna de las locaciones de los pozos a convertir/intervenir a inyectores ni sus caminos de acceso, requiere de un nuevo enripiado.

Sin embargo, se deberán enripiar la locación del futuro Satélite de inyección N° 1. Los áridos necesarios se estiman en 45 m³. El sitio de extracción de los mismos será la cantera CE-21 (las habilitaciones de la cantera se adjuntan en Anexos).

Para el montaje de las líneas de inyección y de los acueductos 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.

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.

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).

El consumo de combustible y potencia requerida para cada uno de los equipos a ser utilizados se resume en la tabla siguiente:

Tabla III.B-24. Consumo de combustible y potencia para cada uno de los equipos.

Equipo	Cant.	Consumo Combustible (Litros/Día)	Total Consumo	Potencia (Kw)	Total Potencia
Camión Semirremolque e hidrogrúa	2	50,00	100,00	200	400
Camión Batea de 25m ³	1	50,00	50,00	200	200
Camión tipo MB 2423 6x4 para carretón	1	50,00	50,00	225	225
Camión tipo F-915 c/hidro	2	75,00	150,00	115	230
Camioneta tipo TOYOTA c/doble 4x4	3	35,00	105,00	100	300
Transporte de personal tipo Sprinter 19+1	2	40,00	80,00	97	194
Grúa de 30 Tn.	1	40,00	40,00	210	210
Motoniveladora tipo CAT 140 H	1	208,00	208,00	140	140
Pala cargadora tipo CAT 966	1	190,00	190,00	195	195
Pala y Retroexcavadora tipo CAT 416B	2	80,00	160,00	71	142
Retroexcavadora CAT 320	2	205,00	410,00	103	206
Grupo electrógeno 35 KW	1	30,00	30,00	35	35
Grupo electrógeno 90 KW	1	35,00	35,00	90	90
Motocompresores 6 a 10 m ³ /min	1	30,00	30,00	35	35

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 formación y provendrá de la Batería San Carlos. 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. Para los acueductos y las líneas de inyección se requerirá un volumen de 30 m³ por cada 1.000 m de cañería.

Agua para otros usos

El agua que se requiera para la compactación de las locaciones de los satélites, se extraerá de la planta de Rada Tilly.

III.B.7 Residuos generados

Se estima que durante esta etapa se generarán los residuos mencionados en la Tabla III.B-25, donde también se incluye su acopio transitorio, transporte, tratamiento y disposición final.

Tabla III.B-25. Residuos

Residuos	Generación por Etapa			Acopio Transitorio	Transporte	Tratamiento/ Disposición Final
	Conversión / Intervención	Operación y Mantenimiento	Abandono			
Chatarra	Si	Posible	Si	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 reventa o reutilización.
Escombros limpios	Posible	Posible	Si			Los escombros limpios se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal, previa autorización de dicho organismo.
Domiciliarios	Si	Posible	Si			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 (tratamiento primario, secundario y terciario). En este caso corresponde la Planta N° 4 Módulo MB, capacidad de tratamiento para efluentes de 200 personas). En caso de no ser posible el contratista colocará plantas compactas móviles.
Residuos Petroleros	Si	No	Posible	Se acopia en bolsas o contenedores rojos.	Compañía Constructora y Petrolera SA (COPE SA), Fas Forestal SRL, Geovial SRL o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	La chatarra sucia se envía a lavaderos Smith International Inc. S.A.
Material Empetrolado	Posible	Posible	Posible			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).
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 durante el mantenimiento preventivo de los equipos de torre o bien ante 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. Los mismos deberán ser gestionados por empresas habilitadas para tal fin (transportistas y operadores). 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. (inscripta 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.

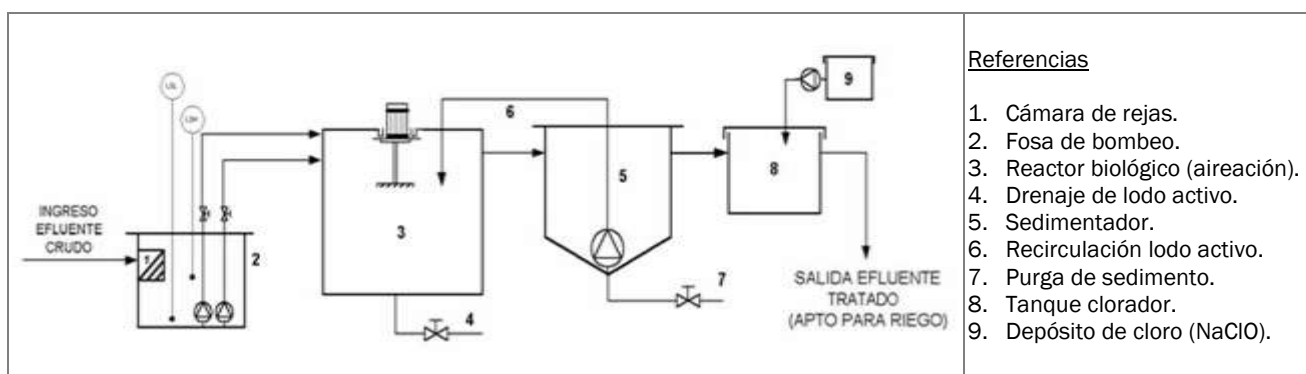


Figura III.B-2. Diagrama de flujo tratamiento de aguas grises y negras

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-106. Conexiones colectoras de efluentes crudos.

Desde la fosa colectoras 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-107. 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° 4 ubicada en el Módulo de Manantiales Behr.

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 Restinga Alí.

El agua de inyección se obtendrá de la separación agua-petróleo realizada en la Batería San Carlos. El agua se dirigirá hacia los futuros Satélites de Inyección 1 SC y 2 SC, que la distribuirán a través de líneas de inyección hacia los futuros pozos inyectoros considerados en este informe. En estos distribuidores se controla periódicamente la presión y caudal de cada acueducto y línea de inyección.

Durante la etapa de operación el principal insumo será el agua de purga proveniente de la Batería San Carlos. El caudal a inyectar se resume en la siguiente tabla:

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

Pozo/Capa	1C	1D	2A	G	TOTAL	Inyección m ³ /d
RA-214	2,74	0,5	1,5	6	10,74	107
RA-215	4,4	0,76	4,2		9,36	93,6
RA-222	1,8	2,6		6	10,4	104
RA-224	2,1	5,2	2,44	2	11,74	117,4
RA-227	2,44	0,61	1		4,05	50
Total	62,7	43,13	35,96	47,8	189,59	365

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

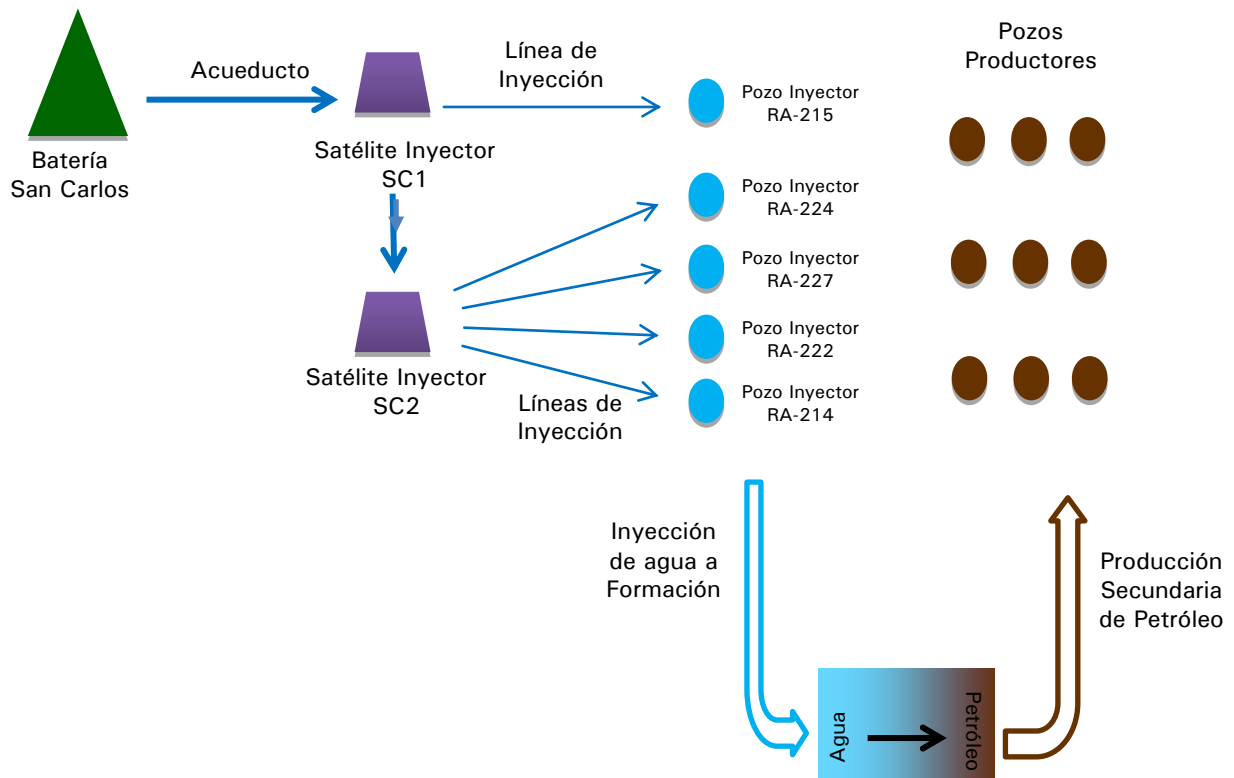


Figura III.C-1. Diagrama de Flujo.

III.C.2 Programa de Mantenimiento

Para el control operativo de las instalaciones se contará con un programa de **Visita diaria** a los satélites 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**:

- Mediciones diarias de caudal.
- Mediciones de presión de tubing y casing.
- 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.
- 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 Restinga Alí, 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 los Pozos Inyectores

Descripción	Durante Actividad Equipo	6 Meses	Resto
POZOS INYECTORES			
Ensayos Falloff	<i>todos los pozos</i>	-	<i>1/año</i>
* Ensayos de inyectividad	<i>s/ necesidades</i>	<i>1</i>	<i>2/año</i>
* Distribución de inyección	-	<i>mínimo 1/ mes</i>	<i>1/ mes</i>
SISTEMAS DE INYECCIÓN Y PRODUCCIÓN (corrosión, incrustaciones) Mediciones especiales (salinidad, calidad de agua, recuento bacteriano)		<i>mínimo 1/ mes</i>	<i>3/año</i>

Tabla III.C-3. Plan de mantenimiento para los acueductos y las líneas de inyección

Descripción	Frecuencia	Recursos (personal)
Limpieza Química y Mecánica de Ductos	Cada 8 años y 4 meses	Cuadrilla 2 Personas
Inspección Paso a Paso y Gradiente de Voltage de Corriente Continua	Cada 1 año y 4 meses	Cuadrilla 3 Personas
Prueba Hidráulica	Cada 5 años	Cuadrilla 2 Personas
Inspección en Marcha Lenta	1 vez al año	A definir
Relevamiento de Potencial de Protección Catódica	2 veces al año	4 hs Cuadrilla 2 Personas
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 Batería San Carlos.

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

En caso de realizarse prueba hidráulica, se utilizará agua de purga de la Batería San Carlos.

III.C.7 Corrientes residuales

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

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 Restinga Alí.

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 escurificado.

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	Longitud	X	Y
1	Inicio	45°38´15"	67°32´15"	4945114	2614010
	Fin	45°38´15"	67°32´18"	4945106	2613960
2	Inicio	45°38´18"	67°31´55"	4945008	2614441
	Fin	45°38´19"	67°31´53"	4944994	2614495
3	Inicio	45°38´23"	67°33´47"	4944909	2612030
	Fin	45°38´23"	67°33´44"	4944918	2612080
4	Inicio	45°38´11"	67°33´13"	4945267	2612771
	Fin	45°38´11"	67°33´10"	4945260	2612823
5	Inicio	45°37´52"	67°33´39"	4945848	2612218
	Fin	45°37´51"	67°33´37"	4945892	2612243
6	Inicio	45°38´28"	67°34´25"	4944779	2611192
	Fin	45°38´29"	67°34´26"	4944733	2611174

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 suelo haya sido afectado.

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 Recuperación Secundaria San Carlos 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 Yacimiento Restinga Alí, aproximadamente 25 km en línea recta al Noroeste de la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Departamento de Escalante, en la Provincia del Chubut.

IV.1.1 Clima

Características generales

Según Prohaska (1976) en pocas regiones del mundo el clima de una región está determinado por un único elemento meteorológico, tal como ocurre en la Patagonia por la intensidad y persistencia del viento. La región está situada entre el flanco Sur de los anticiclones semipermanentes y el cinturón de bajas subpolares. Estos sistemas de presión sufren pocas variaciones estacionales, tanto en intensidad como en posición, por lo que los vientos del Oeste prevalecen en la Patagonia durante todo el año y proporcionan el mejor criterio para definir a ésta como una única región climática. En la parte alta de los Andes y en el flanco oriental de los Andes patagónicos el clima es controlado por la circulación del Pacífico y conserva las condiciones de humedad del Sur de Chile. Al descender al Este de los Andes el aire se seca, dando a la meseta patagónica su característica aridez. Las condiciones más favorables para la precipitación fuera de la zona cordillerana se dan con el pasaje de ciclones migratorios, que aportan vientos húmedos desde el Atlántico. Estas precipitaciones son de tipo estratiforme, continuas en el tiempo, y extendidas en el espacio y en algunos casos sólo alcanzan a manifestarse como lloviznas.

Sin embargo, según Coronato (1996) la Pampa del Castillo tiene ligeramente atenuadas las características de aridez de las áreas circundantes y de otras mesetas próximas, ya que los vientos del Oeste transportan hacia allí el agua evaporada tras su paso sobre los lagos Musters y Colhué Huapi. Éstos, con una superficie conjunta de casi 1.200 km², constituyen el sistema lacustre más importante de la Patagonia extra-andina. El clima seco y ventoso determina una evaporación tal que el sistema permanece en equilibrio con los volúmenes de agua aportados por el Río Senguer, cuyo caudal medio es de 50 m³/s.

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 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)
<p>B- Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico.</p> <p>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.</p>	<p>w- Estación seca en invierno</p> <p>s- Estación seca en verano</p>	<p>k- Frío, la temperatura media anual no es superior a 18°C</p> <p>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.</p>

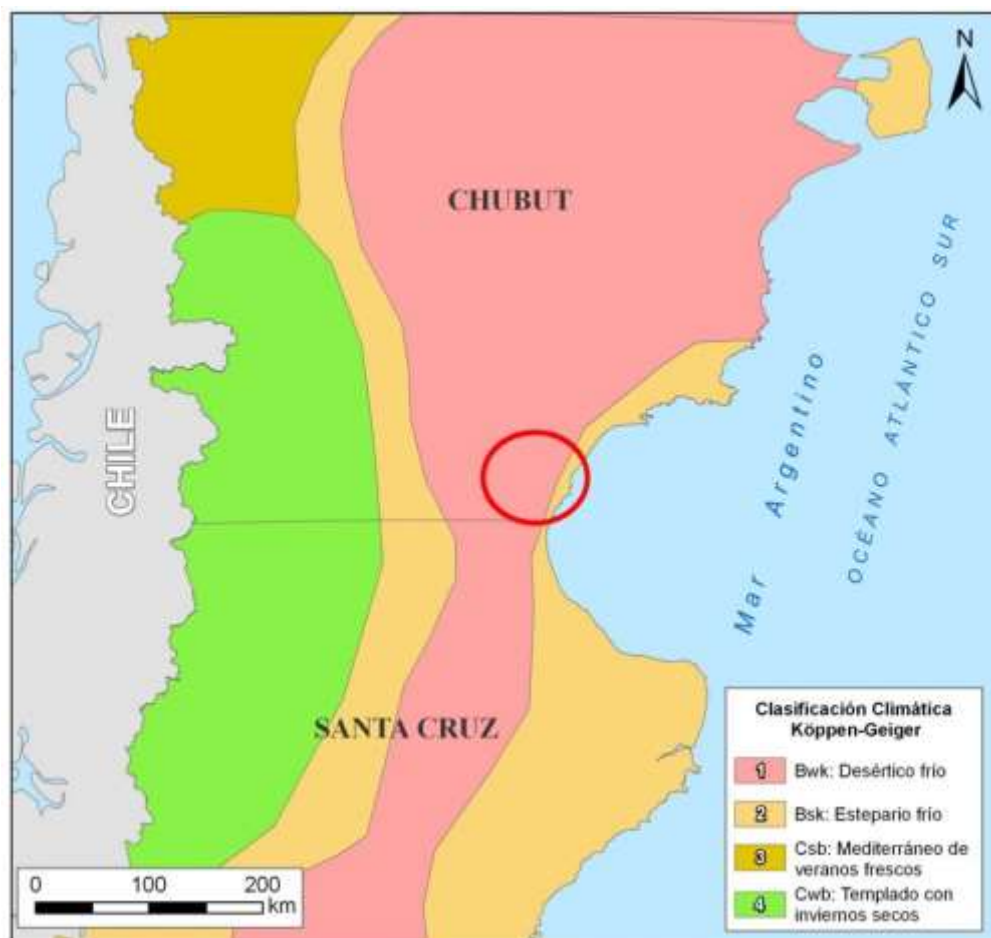


Figura IV.1-1. Mapa clasificación climática Köppen - Geiger.
 El círculo rojo señala el área de interés.

Datos utilizados

El área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales. Se encuentra aproximadamente a 5 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 de tres las últimas décadas (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 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 (CR) y Pampa del Castillo (PC), de modo que la temperatura en PC sería entre 3 y 4 °C inferior a la que se registra en CR.

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 Patagonia, donde se registran amplitudes térmicas superiores a 55 °C. En Comodoro Rivadavia se producen 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 (Cdro 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.

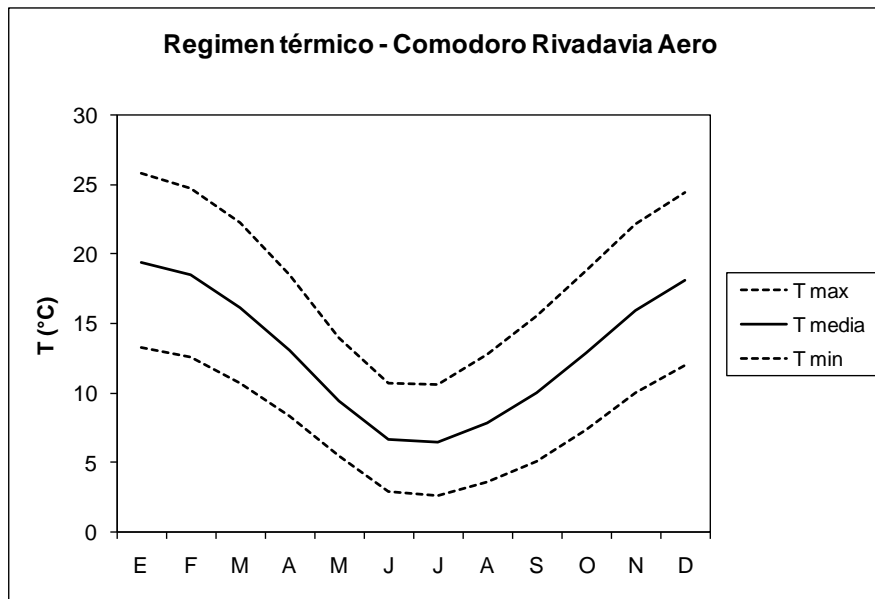


Figura IV.1-2. Temperaturas media, máxima media y mínima media en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2010.

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.

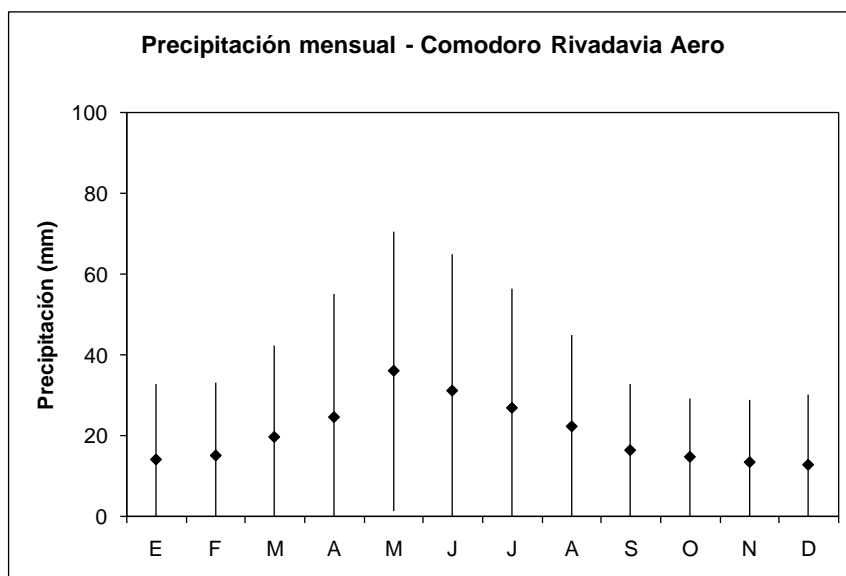


Figura IV.1-3. Precipitaciones medias mensuales (puntos) y su variabilidad en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2005.

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

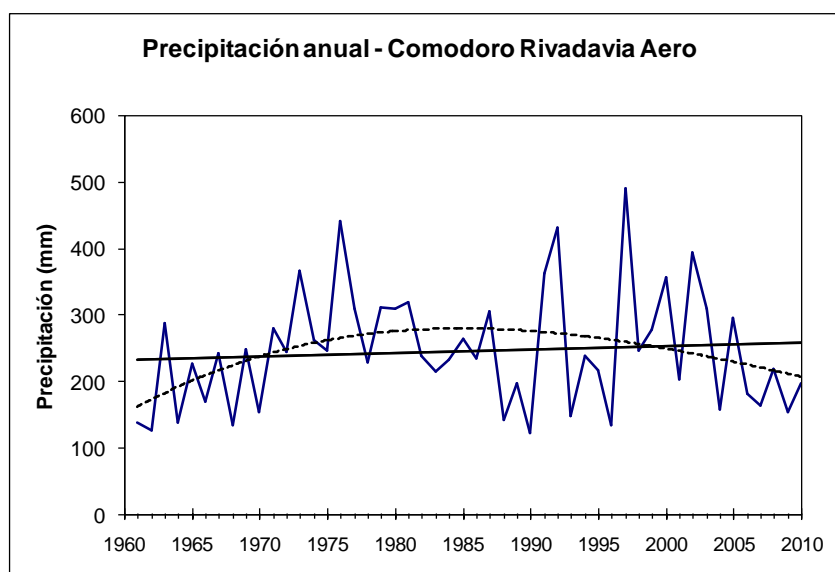


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

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 en el período 1991-2000 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

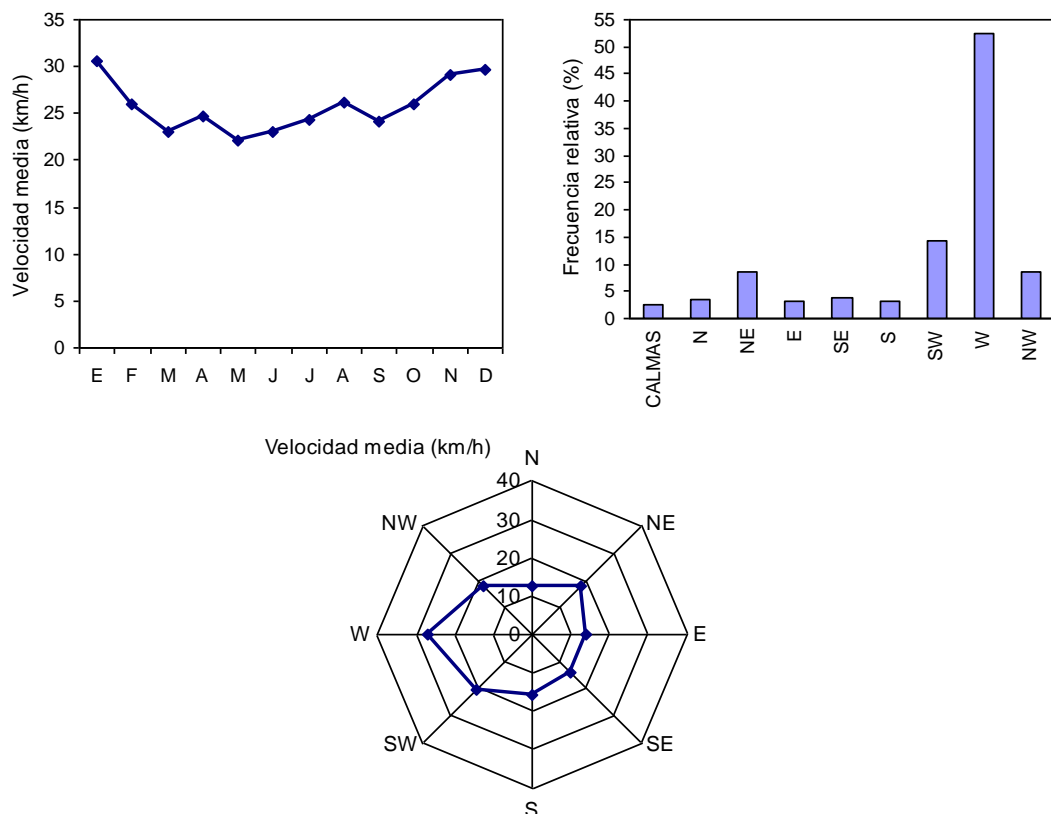


Figura IV.1-5. Velocidad media mensual del viento (arriba, izquierda), frecuencia de direcciones del viento (arriba, derecha) y velocidad media por dirección (abajo) en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1991 y 2000.

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.

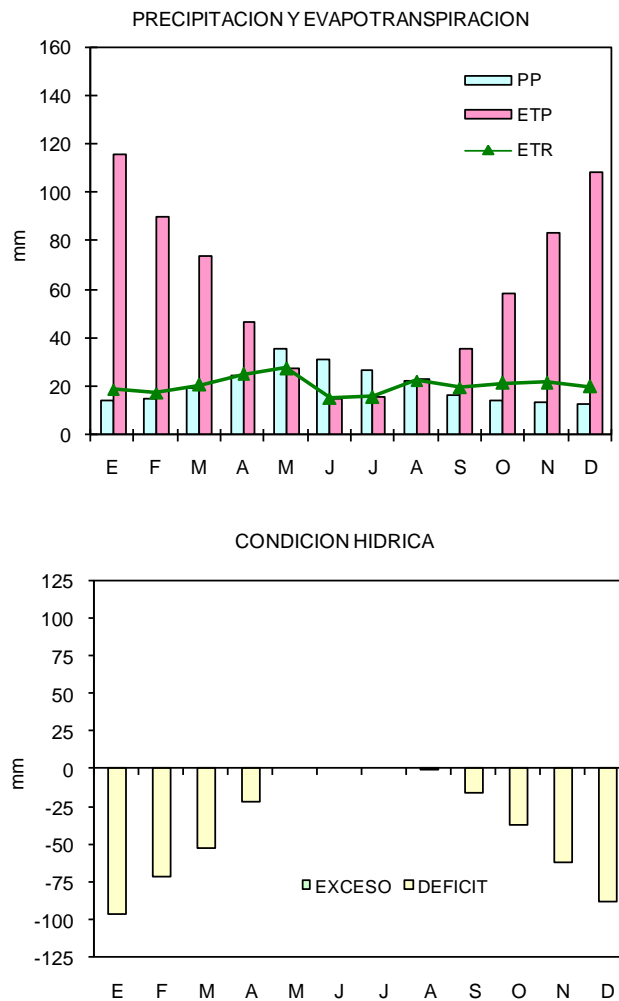


Figura IV.1-6. Resultados del balance hídrico climático sobre la base de datos de la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero. Arriba: precipitación (PP), evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). Abajo: excesos y déficits hídricos.

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 50 y 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

Geología de la zona de estudio

El área bajo evaluación se sitúa dentro del Yacimiento Restinga Alí, abarcando una zona donde afloran mayoritariamente sedimentos del Mioceno-Plioceno, puntualmente las Formaciones Patagonia y Santa Cruz, y depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.

El Proyecto consiste en la intervención de 5 pozos y montaje de líneas de inyección, de 2 satélites inyectoros y de acueductos de vinculación entre satélites.

Una breve reseña de las características de las unidades presentes en la región del Proyecto se presenta a continuación.

Formación Chenque (Patagonia): depósitos de materiales finos de la ingesión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, friables, con abundante participación de trizas vítreas en todo el perfil, apoya transicionalmente sobre la Formación Sarmiento e infrayace a la Formación Santa Cruz. De colores predominantemente gris verdosos, presenta bancos compactos de coquinas y torna a una composición básicamente arenosa hacia los términos superiores. Corresponde a una ingesión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su importancia radica en que contiene el mayor acuífero de aguas dulces de la región. No se observa esta formación en la zona del Proyecto.

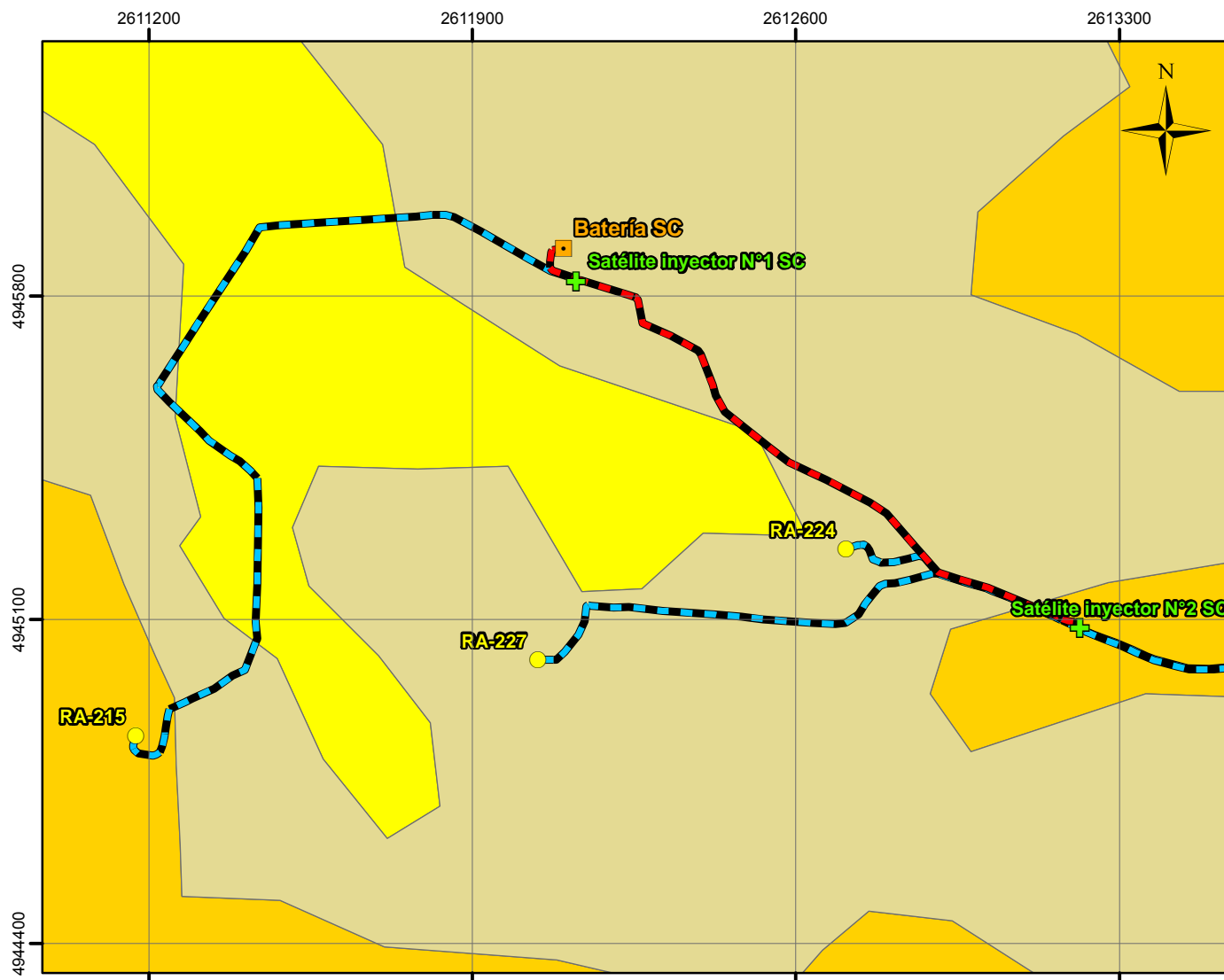
Formación Santa Cruz: de colores claros o castaños, composición esencialmente areniscosa fina y muy fina, con estratificación entrecruzada e intercalaciones conglomerádicas y de paleosuelos, aflora en ambos bordes de la Pampa del Castillo. Intercalan algunas tobas, las estructuras entrecruzadas presentan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

Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo: son planicies sobreelevadas las pampas del Castillo y Salamanca, que se caracterizan por su cubierta de rodados patagónicos. Estos se corresponden a depósitos fluvio-glaciarios desarrollados durante los estadios de deshielo, que formaron amplias planicies fluviales de grava, actualmente disectadas por un descenso del nivel de base.

	Edades	Unidades Estratigráficas
Cuaternario	Holoceno	Dep. coluviales y aluviales
	Pleistoceno	Depósitos sobre pedimentos
Terciario	Plioceno	Rodados Patagónicos
	Mioceno	Santa Cruz
	Eo-Oligoceno	Patagonia
	Paleoceno	Sarmiento
Jurásico Cretácico	Superior	Río Chico
	Inferior	Salamanca
Jurásico	Superior	Grupo Chubut
	Inferior	Neocomiano
Paleozoico-Triásico	Superior	Grupo Lonco Trapial, Marifil
	Inferior	Liásico
Paleozoico-Triásico		Basamento

Figura IV.1-7. Columna estratigráfica para la Cuenca del Golfo San Jorge.

A continuación se presenta el mapa Geológico.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Bateria
- Línea de inyección
- Acueducto

Geología

Tipo

- DEPOSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (continental). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.
- FORMACIÓN CHENQUE (Ó PATAGONIA) (marina). Areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados fosilífera.
- FORMACIÓN SANTA CRUZ (continental). Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas tobas arenosas y paleosuelos.

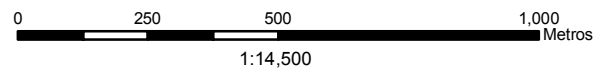
Mapa Geológico

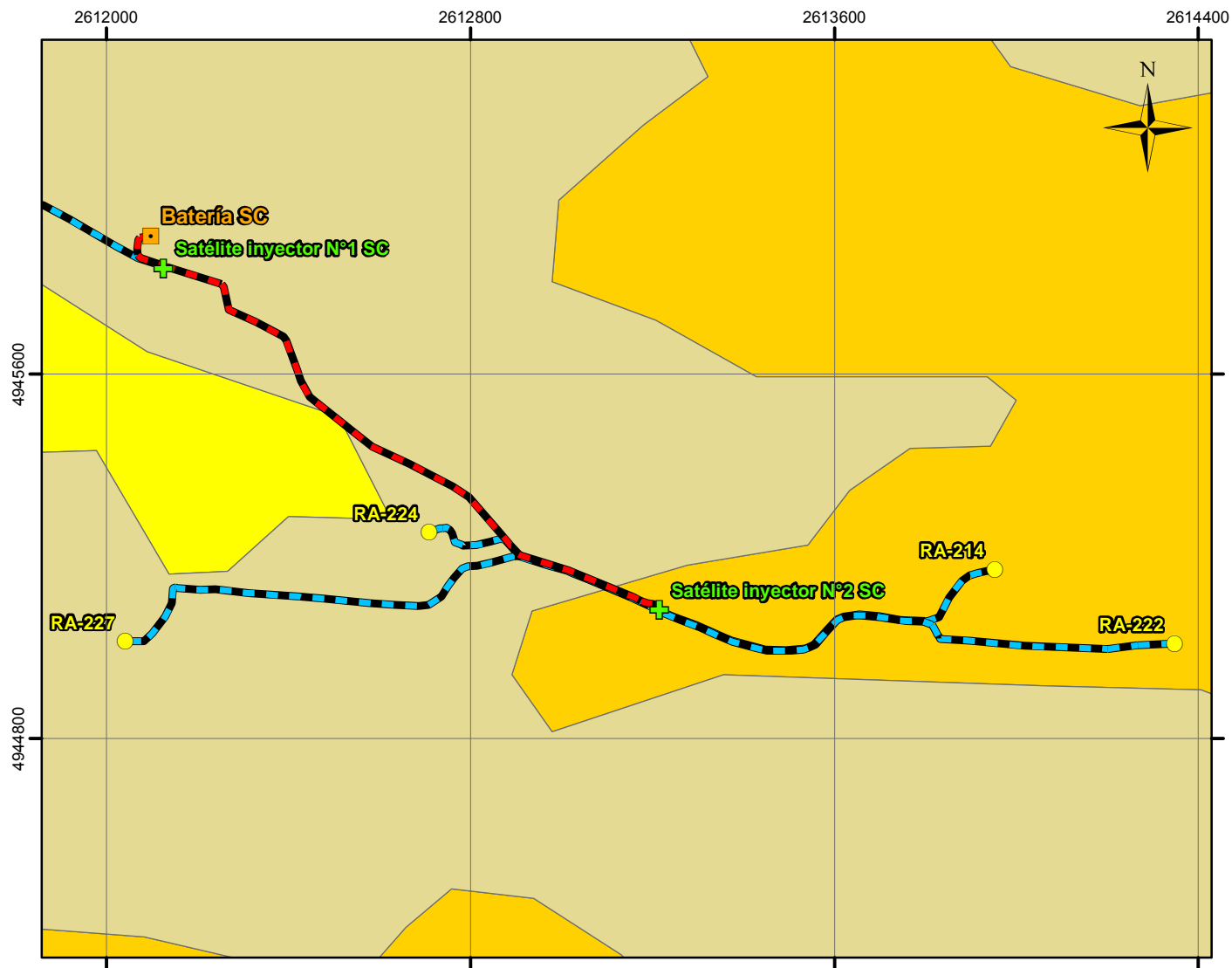
IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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 inyector
- Batería
- Línea de inyección
- Acueducto

Geología

Tipo

- DEPOSITOS ATERRAZADOS DE PAMPA DEL CASTILLO (continental). Gravas medianas de vulcanitas redondeadas con matriz arenosa.
- FORMACIÓN CHENQUE (Ó PATAGONIA) (marina). Areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados fosilífera.
- FORMACIÓN SANTA CRUZ (continental). Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas tobas arenosas y paleosuelos.

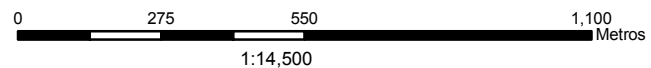
Mapa Geológico

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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 área del presente proyecto se ubica en general sobre zonas de pendientes inclinadas correspondientes a laderas de cañadones que disectan los bordes de meseta.

Los procesos formadores del paisaje han sido esencialmente de carácter fluvial y eólico.

En el territorio sobre el cual se asienta el sitio del Proyecto se distinguen 3 ambientes bien diferenciados:

1. *Niveles fluviales aterrazados de Pampa del Castillo*
2. *Pedimentos de flanco cubiertos por rodados*
3. *Valles fluviales y cañadones*

1. 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 aterrazado más antiguo e importante en cuanto a distribución areal, y sobre el cual se desarrolla el Proyecto, corresponde a la Pampa del Castillo.

Estos depósitos fluvioglaciares, 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.

El proyecto se emplazará sobre los flancos de las mesetas donde se encuentran las formaciones terciarias.

2. Pedimentos de flanco cubiertos por rodados

Estas geoformas son superficies con suave pendiente hacia los valles producto de la erosión en mantos, las cuales parten de las alturas de los niveles aterrazados arriba descriptos.

En muchos casos están cubiertos por una delgada capa de rodados, lo que les da buena estabilidad frente a los agentes erosivos. Sus pendientes son cercanas al 1%. La génesis de los mismos está bien diferenciada de los Niveles Aterrazados ya que son temporalmente posteriores, aunque por su semejanza paisajística es posible confundirlos. En la zona del Proyecto están desarrollados a partir de la erosión de los depósitos fluviales que conformaron la Pampa del Castillo y los sedimentos subyacentes. Suprayacen a las Formaciones Chenque, Sarmiento y Río Chico.

3. Valles fluviales y cañadones

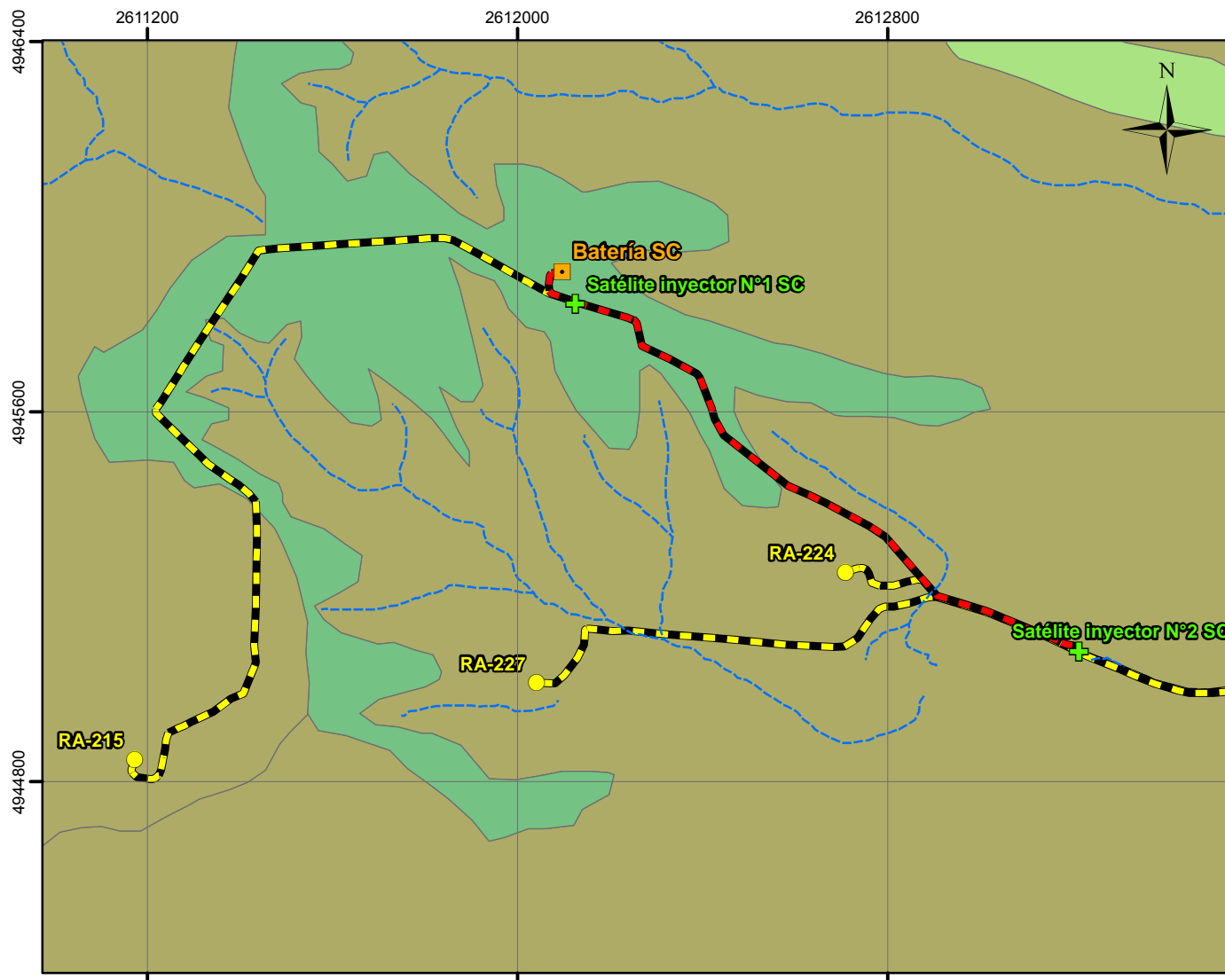
Los depósitos de gravas arenosas antes mencionados son surcados por un drenaje de tipo dendrítico, generando valles con vertientes en forma de "V" en las cabeceras y aguas abajo, con fondo plano, evidenciando la depositación de su carga sedimentaria.

Dentro de los cañadones de la zona se observan terrazas fluviales y zonas con mallines. También se identifican pequeños abanicos aluviales generados por el brusco cambio de pendiente que sufren los afluentes al arribar al fondo plano del valle principal.

Las laderas de los cañadones presentan depósitos coluviales de un par de metros de espesor y cubierta arbustiva, por lo que evidencian la fosilización de sus formas y la escasa erosión hídrica actual, a causa de un clima diferente al imperante al momento de su génesis.



Foto IV.1-1. Vista general donde se observan cañadones.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Línea de inyección
- Acueducto
- Curso de agua temporal

Geomorfología

- Meseta
- Planicie aluvial
- Relicto de erosión
- Topografía ondulante

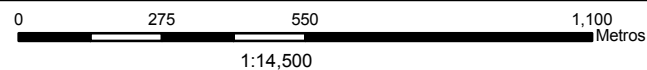
Mapa Hidrogeomorfológico

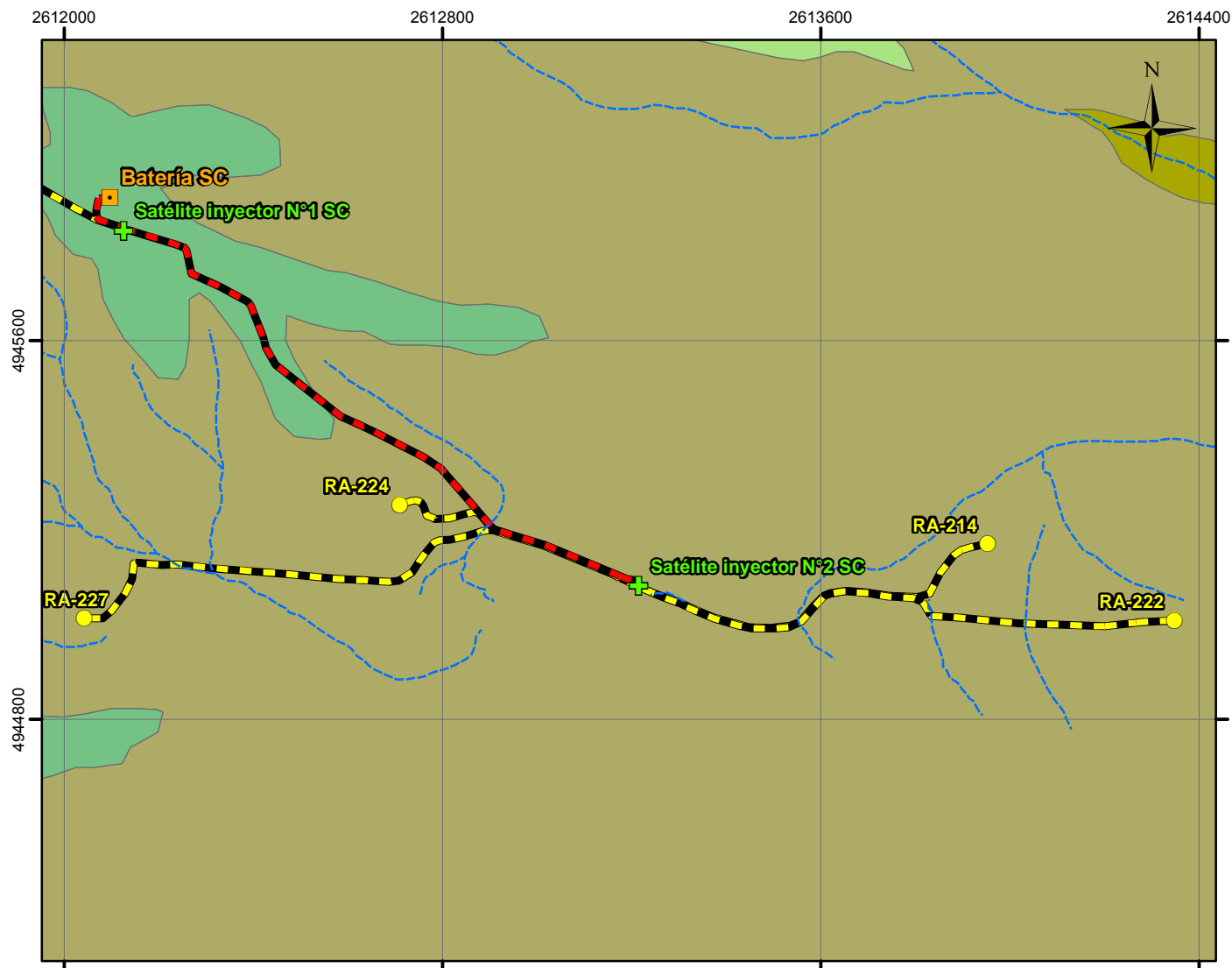
IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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 inyector
- Batería
- Línea de inyección
- Acueducto
- Curso de agua temporal

Geomorfología

- Meseta
- Planicie aluvial
- Relicto de erosión
- Topografía ondulante

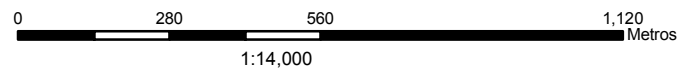
Mapa Hidrogeomorfológico

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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



Topografía

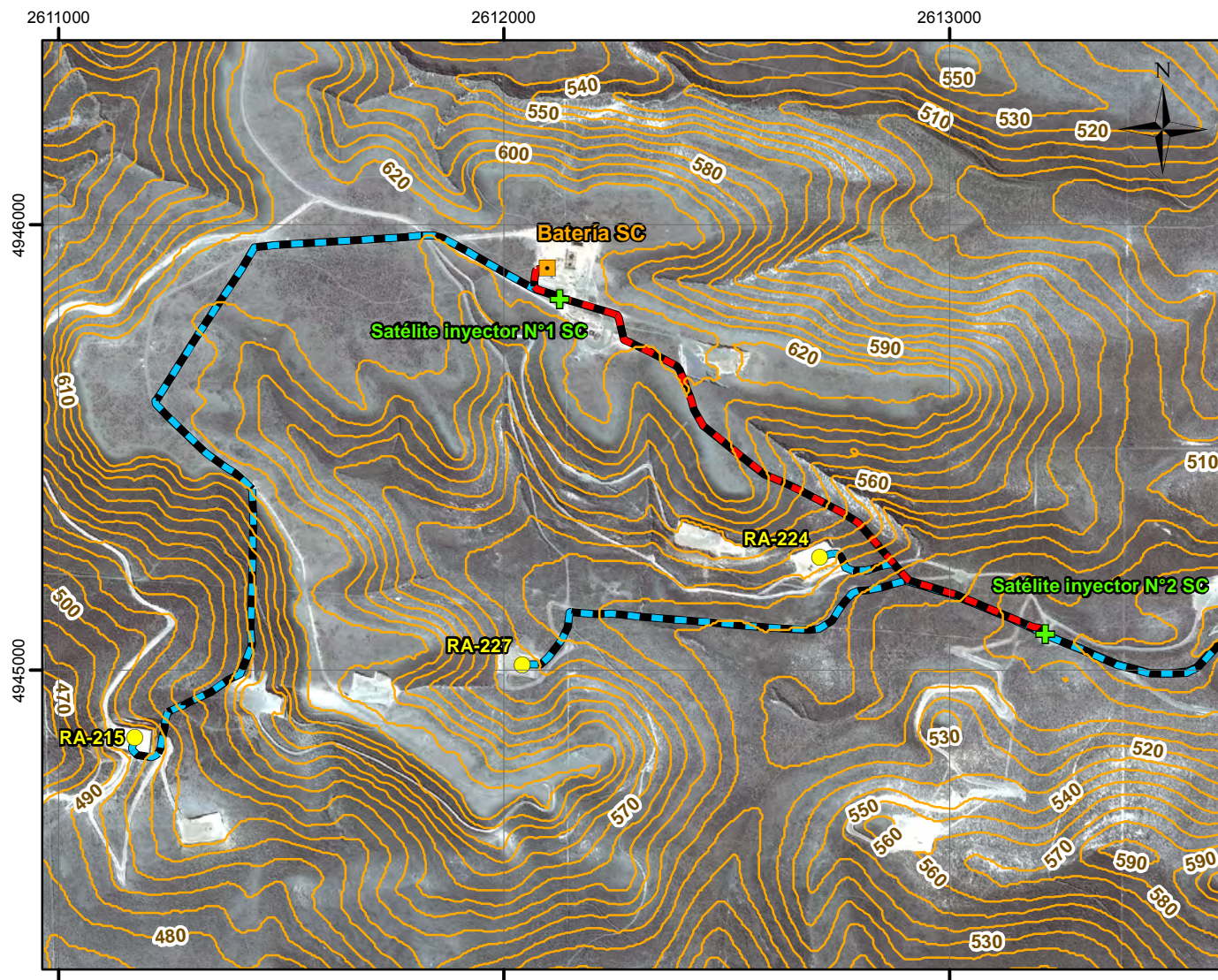
El área del proyecto se caracteriza por presentar una topografía inclinada a escala regional hacia el Sudeste. La altitud varía en el orden de los 450 a los 630 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V" de orientación preferencial Noroeste-Sudeste. Estos valles presentan pendientes pronunciadas variando entre 10% y 30%, y profundidades medias de 70-100 m.

El sector del Satélite N° 1 se localiza sobre un relieve local, relativamente plano de aprox. 620 m; también el Satélite N° 2 con una altitud de 490 m.

El pozo RA-214 se localiza en el fondo de un cañadón, con aprox. 465 m de altitud, con una pendiente del 15% al Norte. El pozo RA-227 se ubica sobre la misma geoforma y con igual pendiente al SE.

El pozo RA-215 se encuentra en una topografía de pendiente del 20 % al Oeste, ubicado sobre una pendiente moderada de aprox. 505 m. Similar situación se presenta en el pozo RA-222 con pendiente del 30% al Norte y se halla emplazado a los 505 m de altura.

La topografía del pozo RA-224 se desarrolla sobre una ladera, con una pendiente moderada del 30% al Sur con una altura promedio de 545 metros.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- Línea de inyección
- Acueducto
- Curvas de Nivel (Equi. 10 m)

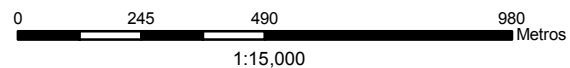
Mapa Topográfico

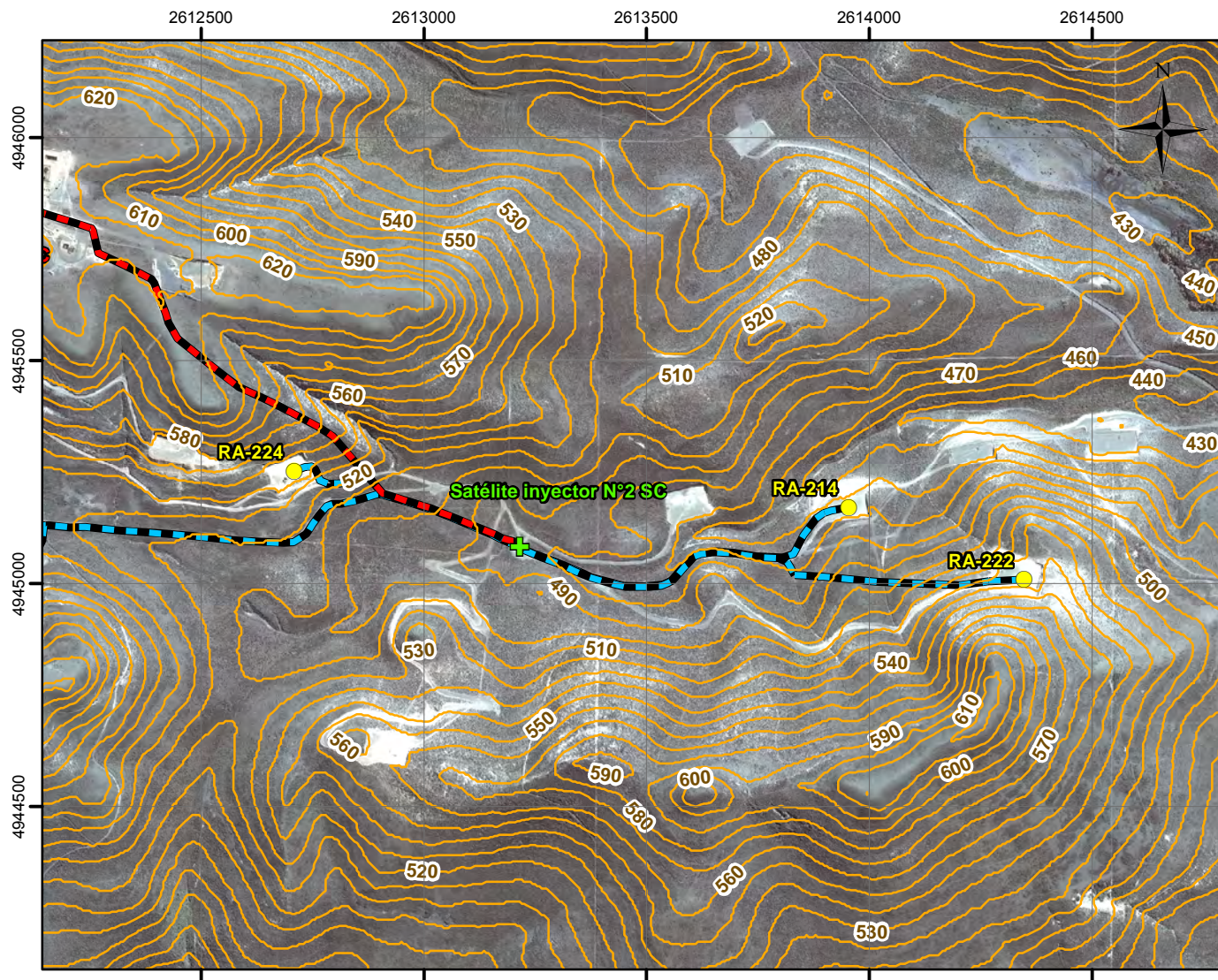
IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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 inyector
- Línea de inyección
- Acueducto
- Curvas de Nivel (Equi. 10 m)

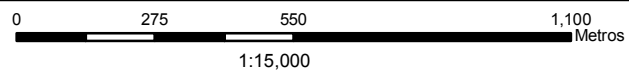
Mapa Topográfico (2)

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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 los 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 edafogenéticos 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 predominan los Ordenes Molisol, distribuidos en la unidad cartográfica denominada MLai-3. A su vez, como suelos secundarios pueden aparecer los del Orden Aridisol y Entisol.

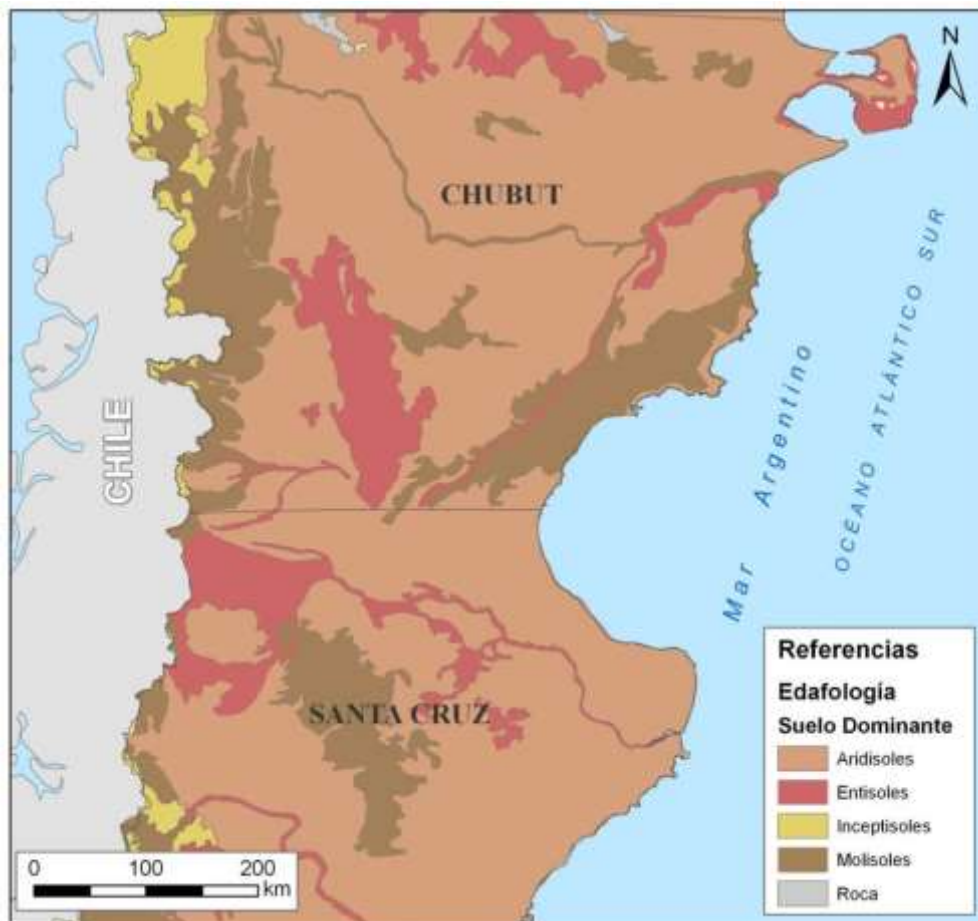



Figura IV.1-8. Mapa de clasificación de suelos.
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

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 general para identificar la distribución de los suelos. A partir del mismo se caracterizaron 4 perfiles edafológicos, con el objetivo de obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

Descripción de perfil

En las tablas que se adjuntan a continuación se presentan las principales características observadas en los puntos relevados.


Tabla IV.1-6. Perfil 1 (RA-214)		
	Zona: Restinga Alí - Chubut Fecha: 31/07/2014 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°38'14.85"S 67°32'19.91"O ASNМ: 471 m	Cobertura vegetal: 80% Vegetación: Estepa subarbutiva Clase de drenaje: Moderadamente drenado Relieve: Ligeramente inclinado (2-15%) Anegamiento: No Erosión: No Geomorfología: Ladera de cañadón
	HORIZONTE	
CARACTERÍSTICAS	A	C
Espesor (cm)	20	10
Límite/Forma	Difuso/Irregular	Claro/Quebrado
Color (suelo seco)	7,5 YR 5,2	7,5 YR 5,3
Color (suelo húmedo)	7,5 YR 3,2	7,5 YR 3,3
Olor	No presenta	No presenta
Textura al tacto	Arcillo arenosa	Franco arcillo limosa
Estructuras	Bloque	No presenta
Consistencia	Muy firme	Friable
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy comunes	Muy escasos
Raíces	Muy escasas	Muy escasas
Humedad	Ausente	Ausente
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Sin reacción
pH (1:1) **	8,37	7,68
Conductividad Eléctrica** (µS)	16	29

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

** Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 se desarrolla sobre depósitos estratificados de la Formación Patagonia. Se reconoce un horizonte superficial (A) oscuro de textura arcillo-arenosa, consistencia muy firme, con fragmentos rocosos muy comunes y escasas raíces. El horizonte C presenta una textura franco arcillo limosa, consistencia friable, con fragmentos rocosos muy escasos y escasas raíces. La conductividad del suelo aumenta levemente en profundidad, y el pH es alcalino en el horizonte A y neutro/alcalino en el ho-

rizonte C. Los horizontes no presentan carbonatos. El material parental es la Formación Patagonia de origen marino donde en la foto se observa como un material más claro y estratificado.

Tabla IV.1-7. Perfil 2 (RA-227)		
	<p>Zona: Restinga Alí - Chubut Fecha: 31/07/2014 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°38'21.11"S 67°33'48.37"O ASNM: 567 m</p>	
	<p>Cobertura vegetal: 40% Vegetación: Estepa subarbusciva Clase de drenaje: Moderadamente drenado Relieve: Ligeramente inclinado (2-15%) Anegamiento: No Erosión: Si Geomorfología: Cañadón</p>	
CARACTERÍSTICAS	HORIZONTE	
	A	C
Espesor (cm)	10	>40
Límite/Forma	Gradual/Ondulado	---
Color (suelo seco)	7,5 YR 4,1	7,5 YR 5,3
Color (suelo húmedo)	7,5 YR 3,2	7,5 YR 4,6
Olor	No presenta	No presenta
Textura al tacto	Franco arcillosa	Franco arcillo limosa
Estructuras	No presenta	No presenta
Consistencia	Suelto	Friable
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta
Fragmentos rocosos	Muy escasos	Ausentes
Raíces	Muy comunes	Muy escasas
Humedad	Baja	Moderada
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Baja
pH (1:1) **	7,09	9,26
Conductividad Eléctrica** (µS)	131	45

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

** Parámetros obtenidos en laboratorio

En el perfil 2 se observa un horizonte superficial A de color pardo, textura franco arcillosa, consistencia suelta, con escasos fragmentos rocosos y raíces muy comunes. El horizonte C de color claro, presenta una textura franco arcillo limosa de consistencia friable, raíces muy escasas, sin fragmentos rocosos.

El pH aumenta en profundidad y la conductividad es 3 veces mayor en el horizonte A, debido posiblemente a la litología impermeable de la cual se encuentra formado. El material parental es la Formación Santa Cruz de origen continental (no observable en el perfil).

Tabla IV.1-8. Perfil 3 (RA-215)

	Zona: Restinga Alí - Chubut Fecha: 31/07/2014 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°38'26.95"S 67°34'25.98"O ASNM: 517 m		Cobertura vegetal: 50% Vegetación: Estepa subar-bustiva Clase de drenaje: Modera-damente drenado Relieve: Inclinado (15-30%) Anegamiento: No Erosión: No Geomorfología: Ladera de cañadón
	CARACTERÍSTICAS		HORIZONTE
	A	C	
Espesor (cm)	17	20	
Límite/Forma	Difuso/Ondulado	Claro/Plano	
Color (suelo seco)	7,5 YR 4,2	7,5 YR 4,3	
Color (suelo húmedo)	7,5 YR 3,2	7,5 YR 5,3	
Olor	No presenta	No presenta	
Textura al tacto	Franca	Franco arcillo limosa	
Estructuras	No presenta	No presenta	
Consistencia	Suelto	Friable	
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta	
Fragmentos rocosos	Muy comunes	Ausentes	
Raíces	Muy escasas	Ausentes	
Humedad	Baja	Ausente	
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Sin reacción	
pH (1:1) **	8,23	8,09	
Conductividad Eléctrica** (µS)	5	1	

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


** Parámetros obtenidos en laboratorio

En el perfil 3 se observa un horizonte A de textura franca, consistencia suelta con escasas raíces y fragmentos rocosos muy comunes. El horizonte C presenta una textura franco arcillo limosa de consistencia friable, sin fragmentos rocosos ni raíces.

El pH se mantiene similar en ambos horizontes (alcalino) y la conductividad posee bajos valores llegando a 1 µS en el horizonte C.

El material parental es la Formación Patagonia, distinguible en la foto como areniscas blanquecinas.

Tabla IV.1-9. Perfil 4 (Batería San Carlos)

	Zona: Restinga Alí - Chubut Fecha: 31/07/2014 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45°37'56.31"S 67°33'29.00"O ASN: 618 m		Cobertura vegetal: 40% Vegetación: Estepa gramínea Clase de drenaje: Moderadamente drenado Relieve: Plano (<2%) Anegamiento: No Erosión: No Geomorfología: Meseta
	HORIZONTE		
CARACTERÍSTICAS	A	C	
Espesor (cm)	10	20	
Límite/Forma	Difuso/Irregular	Claro/Plano	
Color (suelo seco)	7,5 YR 3,3	7,5 YR 4,3	
Color (suelo húmedo)	7,5 YR 3,2	7,5 YR 3,2	
Olor	No presenta	No presenta	
Textura al tacto	Franco arenosa	Franco arcillosa	
Estructuras	No presenta	No presenta	
Consistencia	Suelto	Friable	
Moteados y concreciones	No presenta	No presenta	
Fragmentos rocosos	Abundantes	Abundantes	
Raíces	Abundantes	Muy comunes	
Humedad	Baja	Moderada	
Efervescencia (HCl 10%) *	Baja	Baja	
pH (1:1) **	9,34	8,91	
Conductividad Eléctrica** (µS)	26	34	

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

** Parámetros obtenidos en laboratorio

En el perfil 4 se observa un horizonte A de color oscuro, textura franco arenosa, consistencia suelta, abundantes fragmentos rocosos y abundantes raíces. El horizonte C de textura franco arcillosa, consistencia friable, fragmentos rocosos abundantes y raíces muy comunes. El pH toma valores cercanos en ambos horizontes, siendo alcalino, y la conductividad aumenta 8 unidades en el horizonte C debido a los carbonatos que posee el material parental, el mismo se compone de gravas medianas a grandes de vulcanitas redondeadas con cemento carbonático, siendo los depósitos aterrizados de Pampa del Castillo.

Descripción General

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 húmedos a semiáridos, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas. Poseen un epipedón mólico que es un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, satu-

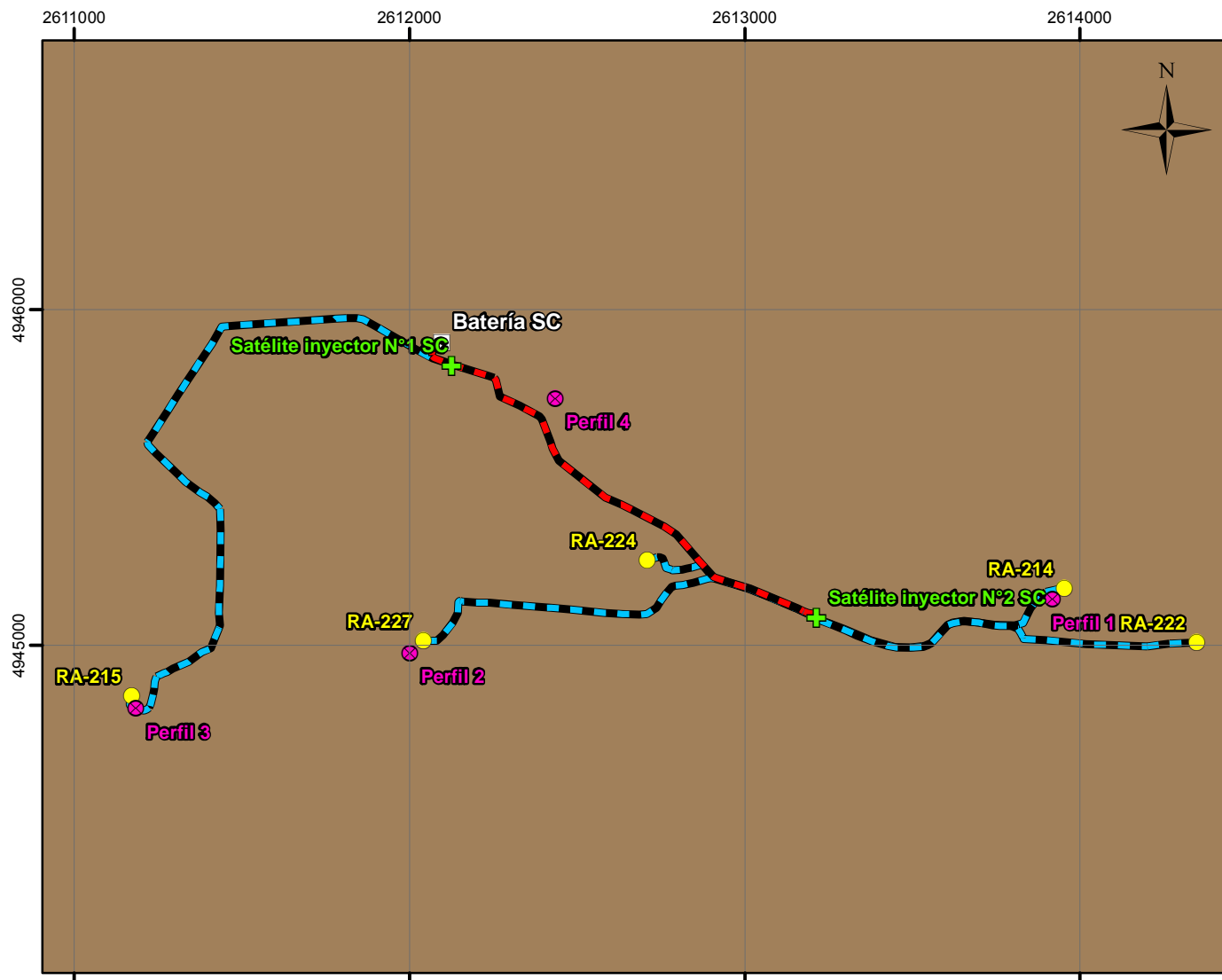
rado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espeso. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

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.

Los suelos de los sitios aquí presentados se encuentran compuestos por un horizonte superficial A con espesores que oscilan entre los 10-20 cm y que poseen una variada cantidad de materia orgánica, lo cual se evidencia por la coloración oscura que presentan. Presentan una consistencia variable, de muy firme a suelta.

En todos los casos, debajo del horizonte mencionado, se observó el desarrollo del horizonte C. Este horizonte presenta un espesor de 10 cm a valores que superan los 40 cm, textura franco arcillosa con proporciones variables de limo y consistencia friable.

El perfil 2, ubicado sobre Formación Santa Cruz, presenta una baja reacción al HCl en el horizonte C; y el perfil 4, ubicado en la meseta, tuvo una baja reacción en ambos horizontes.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Batería
- × Perfil de suelo
- Línea de inyección
- Acueducto

Referencias Edafológicas

- Suelos Principales
- Molisoles

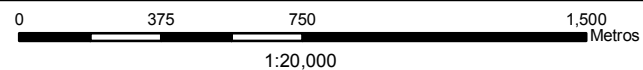
Mapa Edafológico

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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



IV.1.3 Hidrología Superficial y Subterránea

Hidrología Superficial

En lo regional, la Pampa del Castillo configura una amplia divisoria de aguas entre los cursos que desciende hacia el Océano Atlántico y los que drenan hacia el Oeste.

La zona de estudio pertenece al sistema de ríos patagónicos definido como ríos y arroyos menores de la Vertiente Atlántica, la cuenca presenta un drenaje de tipo dendrítico, que no evidencia un control estructural, sino que responde principalmente a la litología que lo subyace. Se trata en general de ríos de régimen temporario, con valles anchos y profundos, debido a que atraviesan zonas donde las rocas poseen baja resistencia a la erosión y constituye una zona de transferencia donde la cuenca desagua al Golfo San Jorge.

Los cauces tributarios que alimentan a dicha cuenca son efímeros y transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

La escorrentía superficial está regida principalmente por el aporte de aguas de lluvia, que forman cursos de carácter temporario, los cuales producen una marcada erosión generando por este proceso cárcavas. El invierno es la estación durante la cual se registra la mayor precipitación pluvial y nival, y por ende es cuando se producen los mayores caudales de desagüe y volumen de sedimento retransportados, en tanto que durante primavera-verano, las precipitaciones se reducen notablemente, en coincidencia con el aumento de la temporada ventosa. Esta característica incrementa la evapotranspiración, en las zonas de mallines, produciéndose la concentración de sales en las aguadas y manantiales. Por otra parte, en las zonas altas, donde la profundidad de la napa freática es mayor, la evapotranspiración no se produce con la intensidad que indican los cálculos teóricos.

En términos climáticos, la cuenca se encuentra dentro de la zona templada a fría. Los vientos húmedos del Oeste descargan las precipitaciones en la Cordillera de los Andes, siendo secantes en su trayecto hacia el mar, con precipitaciones esporádicas.

En el área de Proyecto la red hídrica es efímera, posee una orientación Noroeste-Sudeste, con tributarios de 1° y 2° orden, que descienden del borde de meseta.

En el borde Noroeste de la locación del Pozo RA-222 se observa un drenaje con dirección de escurrimiento hacia el Noroeste. El mismo posee una longitud de 467 m y una pendiente media de 23% (Foto IV.1-2). Este drenaje no interfiere con los ductos, pero posee un efecto erosivo importante observable en la esquina NO de la locación (Foto IV.1-3), que no afectará la estabilidad de la misma.

Al Sur del Pozo RA-214 y pendiente arriba, existen dos drenajes (2 y 3) a ambos lados de la locación que interfieren con la traza del ducto. Poseen una orientación Noroeste-Sudeste (Foto IV.1-4) con sentido de escurrimiento hacia el Norte. El drenaje 2 tiene una longitud de 627 m y una pendiente media de 22%, el drenaje 3 posee una longitud de 387 m y una pendiente media de 25%. Ambos interfieren con el ducto en los puntos de coordenadas 45°38'19,13"S, 67°32'14,58"O para el drenaje 2 y 45°38'18,75"S, 67°32'23,81"O para el drenaje 3, pero si se cumplen las recomendaciones dadas en el presente IAP no afectarán a las instalaciones.

El 4° drenaje ubicado al Oeste del Pozo RA-214 posee una orientación Noroeste-Sudeste (Foto IV.1-5 y IV.1-6) con sentido de escurrimiento hacia el Noroeste. Su longitud es de 153 m y la pendiente media de 24%. Interfiere con la traza del ducto en el punto de coordenadas 45°38'19,30"S, 67°32'36,60"O, pero si se cumplen las recomendaciones dadas en el presente IAP no afectará las instalaciones.

La locación del Pozo RA-224 se encuentra afectada por procesos de erosión hídrica (cárcavas) observables en la esquina Sur, que no ponen en riesgo la estabilidad de la misma. Al Este de la locación, un 5° drenaje de corta longitud y profundidad, desciende del borde de meseta con una orientación Noroeste-Sudeste con sentido de escurrimiento hacia el Sudeste. Posee una pendiente media de 20,5% y una longitud de 537 m; no interfiere con el ducto pero cabe destacar que en este sector la pendiente general es hacia el centro del cañadón (Sur) y que en ese sentido se encuentran tres líneas de conducción.

A 330 m de la misma locación (hacia el Oeste) un 6° drenaje de orientación Norte-Sur que desciende del borde de meseta escurriendo hacia el Sur, posee una longitud de 543 m y una pendiente media de 16%, el mismo interfiere con la futura línea de inyección en el punto de coordenadas 45°38'16,35"S, 67°33'34,18"O, pero si se cumplen las recomendaciones dadas en el presente IAP no afectará la línea.

En el Pozo RA-227 se observa hacia el Oeste y pendiente arriba, un 7° drenaje que desciende desde el borde de meseta con sentido de escurrimiento hacia el Este. El mismo no interfiere con los ductos. Posee una longitud de 352 m y una pendiente media de 26% (Foto IV.1-7).

Tabla IV.1-10. Ubicación geográfica de los drenajes

Drenajes	Orientación	Coordenadas	Instalación cercana
1	NO-SE	45°38'17,70"S 67°32'1,90"O	RA-222
2	N-S	45°38'22,44"S 67°32'13,33"O	RA-214
3	NO-SE	45°38'17,90"S 67°32'24,70"O	
4	NO-SE	45°38'19,30"S 67°32'36,60"O	RA-214
5	NO-SE	45°38'10,68"S 67°33'5,91"O	RA-224
6	N-S	45°38'16,35"S 67°33'34,18"O	RA-224
7	O-E	45°38'21,44"S 67°33'50,18"O	RA-227



Foto IV.1-2. Fotografía tomada al Noroeste. Drenaje 1.



Foto IV.1-3. Fotografía tomada al Noroeste. Carcavamiento en el lateral Norte de la locación del Pozo RA-222.



Foto IV.1-4. Drenaje 2 y 3. Foto tomada hacia el Este.



Foto IV.1-5. Drenaje 4. Foto tomada hacia el Sudeste.



Foto IV.1-6. Cárcava al lado del camino producto del escurrimiento hacia el Norte. Foto tomada hacia el Norte.



Foto IV.1-7. Foto tomada hacia el Oeste del 7° drenaje en cercanías del Pozo RA-227.

Hidrología Subterránea Regional

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

1. Complejo de acuíferos superiores

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

Los depósitos que constituyen la Pampa del Castillo y 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 transportados por el viento logran reducirla, favoreciendo esto 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 geoelectrónicos consultados.

Este conjunto se considera a los fines prácticos, el basamento de las aguas gravitacionales.

3. Complejo de acuíferos inferiores

Conformados por las Formaciones Río Chico, Salamanca y subyacentes, el agua contenida en ellos presenta contenidos salinos elevados y presencia de hidrocarburos asociados.

Hidrología Subterránea del sitio del Proyecto

Las unidades formacionales que conforman el denominado *Complejo de Acuíferos Superiores* existen en el sitio de interés, aflorando depósitos aterrazados de Pampa del Castillo, Formación Santa Cruz y Formación Patagonia.

Tipo de agua subterránea

La información obtenida de las aguas del sector corresponde a los freáticos pertenecientes a la Batería San Carlos, la misma se sitúa aproximadamente 25 km en línea recta al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut, dentro del Área Manantiales Behr y a 300 m aproximadamente del área del Proyecto.

El área de emplazamiento de la instalación, 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 frecuentemente 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, len-

tes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles, de grandes bancos fosilíferos con abundante material paleontológico.



Foto IV.1-8. Freatímetro FBSC-A ubicado en el extremo Sureste de la Batería a unos 10 m del cerco perimetral de la misma, fuera de su predio.



Foto IV.1-9. Freatímetro FBSC-B ubicado a aproximadamente 34 m al Oeste del cerco perimetral de la instalación, fuera de su predio.



Foto IV.1-10. Freaímetro FBSC-C, ubica a aproximadamente 13 m al Noreste de la pileta de emergencias de la instalación, dentro del predio de la Batería.

Tabla IV.1-11. Ubicación geográfica de los Freaímetros.

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Profundidad Final del Freat. (mbnbr)*	Profundidad (mbnbr)*	Tipo de Agua
FBSC-A	Batería San Carlos	45°37'52,8"S 67°33'40,1"O	28,13	Seco	---
FBSC-B		45°37'50,7"S 67°33'47,1"O	36,09	Seco	---
FBSC-C		45°37'49,2"S 67°33'40,2"O	30,14	Seco	---

*Nota: mbnbr: metros bajo el nivel del brocal.

Al no poseer datos de nivel de agua, ni de laboratorio de los freaímetros de esta instalación se utilizarán los freaímetros ubicados en la Batería La Begonia 63, al Oeste del Proyecto y a una cota inferior. Esta instalación se ubica a aproximadamente 22 km en línea recta al Noroeste de la localidad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut.

La instalación se apoya sobre depósitos de la Formación Patagonia, de génesis marina y amplia extensión regional. La horizontalidad de esta formación constituyó un factor propicio para la distribución de estos extensos mantos de grava antes mencionados. Estos depósitos se componen de areniscas finas, grises y pardas. Presentan estratificación entrecruzada, lentes limoarcillosos e intercalaciones en distintos niveles de grandes bancos fosilíferos, con abundante material paleontológico.

Surcan a esta meseta cañadones de arrumbamiento NO-SE, dentro de los cuales se pueden encontrar depósitos de relleno. Estos depósitos aluviales y coluviales se componen por mezclas de gravas y arenas, con matriz arcillosa, producto de la erosión de las terrazas y las rocas subyacentes de la Formación Patagonia. En las secciones en las cuales no se presenta este relleno, se pueden observar, aflorando, los depósitos de la Formación Patagonia.

Los depósitos aterrazados de Pampa del Castillo, la Formación Santa Cruz y La Formación Patagonia, constituyen el denominado Acuífero Multiunitario. Su conjunto constituye un potente espesor de materiales con condiciones para la recarga, almacenamiento, conducción y descarga de las aguas subterráneas en la región.



Foto IV.1-11. Freatímetro FBLB63-A ubicado al Sur de la pileta de emergencias.



Foto IV.1-12. Freatímetro FBLB63-B, ubicado al Norte de la instalación.



Foto IV.1-13. Freatímetro FBLB63-C. El mismo se ubica a 44 m al Sureste del tanque correspondiente a la batería.

Tabla IV.1-12. Ubicación geográfica de los Freatímetros

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas	Profundidad (mbnbr)*	Tipo de Agua
FBLB63-A	Batería La Begonia 63	45°38'55,5" S 67°35'39,5" O	12,80	Bicarbonatada Sódica
FBLB63-B		45°38'53,7" S 67°35'37,4" O	9,90	Sulfatada Sódica
FBLB63-C		45°38'56,20" S 67°35'37,90" O	16,61	Bicarbonatada Sódica

*Nota: mbnbr: metros bajo el nivel del brocal.

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).

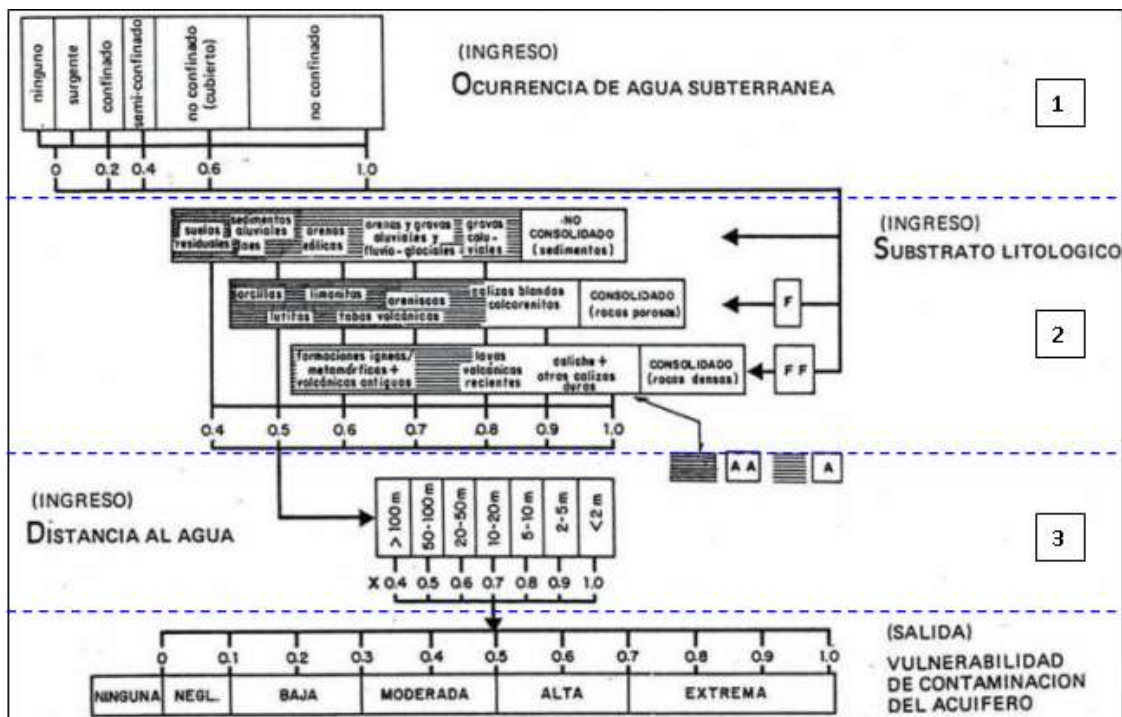


Figura IV.1-9. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).

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 0,6.

Dado que la litología del lugar se encuentra constituida por sedimentos arenosos se atribuye un valor de 0,7 al punto 2 “sustrato litológico”.

La información obtenida en la zona de la Batería La Begonia 63 arroja un nivel freático entre 9,90 y 16,61 mbnbr, pero como la misma se localiza a más de 2 km al SE de las futuras instalaciones y en un nivel topográfico inferior (más de 250 m de desnivel) y conociendo que en los freatómetros de la batería San Carlos no se encontró agua y los mismos estaban perforados entre los 28,13 m y 36,09 m. Para el presente cálculo se toma el valor del nivel freático más cercano al área de estudio, por lo tanto se asigna un valor de 0,6 al punto 3 “distancia al agua”.

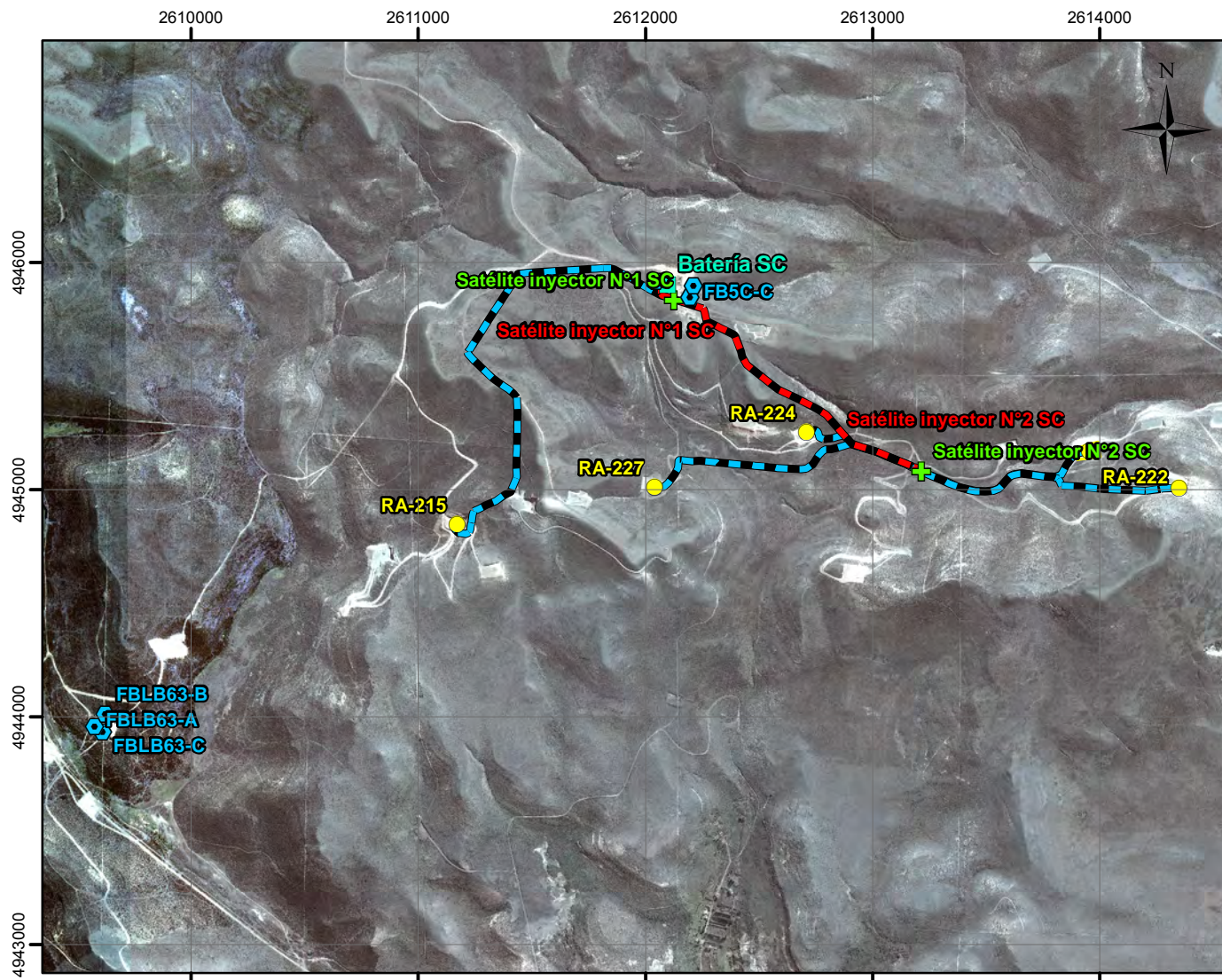
La tabla expuesta a continuación resume los parciales cuantitativos de los tres indicadores (tipo de acuífero, sustrato y profundidad) y la vulnerabilidad calculada.

Tabla IV.1-13. Resumen de vulnerabilidad del acuífero.

Indicadores	Limolitas arcillosas baja permeabilidad
Tipo de acuífero	0,6
Sustrato	0,7
Profundidad	0,6
Vulnerabilidad	0,252 (Baja)

$$\text{Vulnerabilidad: } 0,6 * 0,7 * 0,6 = 0,252$$

De lo anteriormente expuesto se desprende que en la zona de estudio predomina una **Vulnerabilidad Baja para el Acuífero.**



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- + Batería
- Freatímetro
- Línea de inyección
- Acueducto

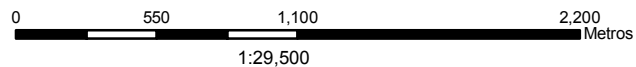
Mapa Ubicación de Freatímetros

IAP "Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos"



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



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 que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período (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.1-14. Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada

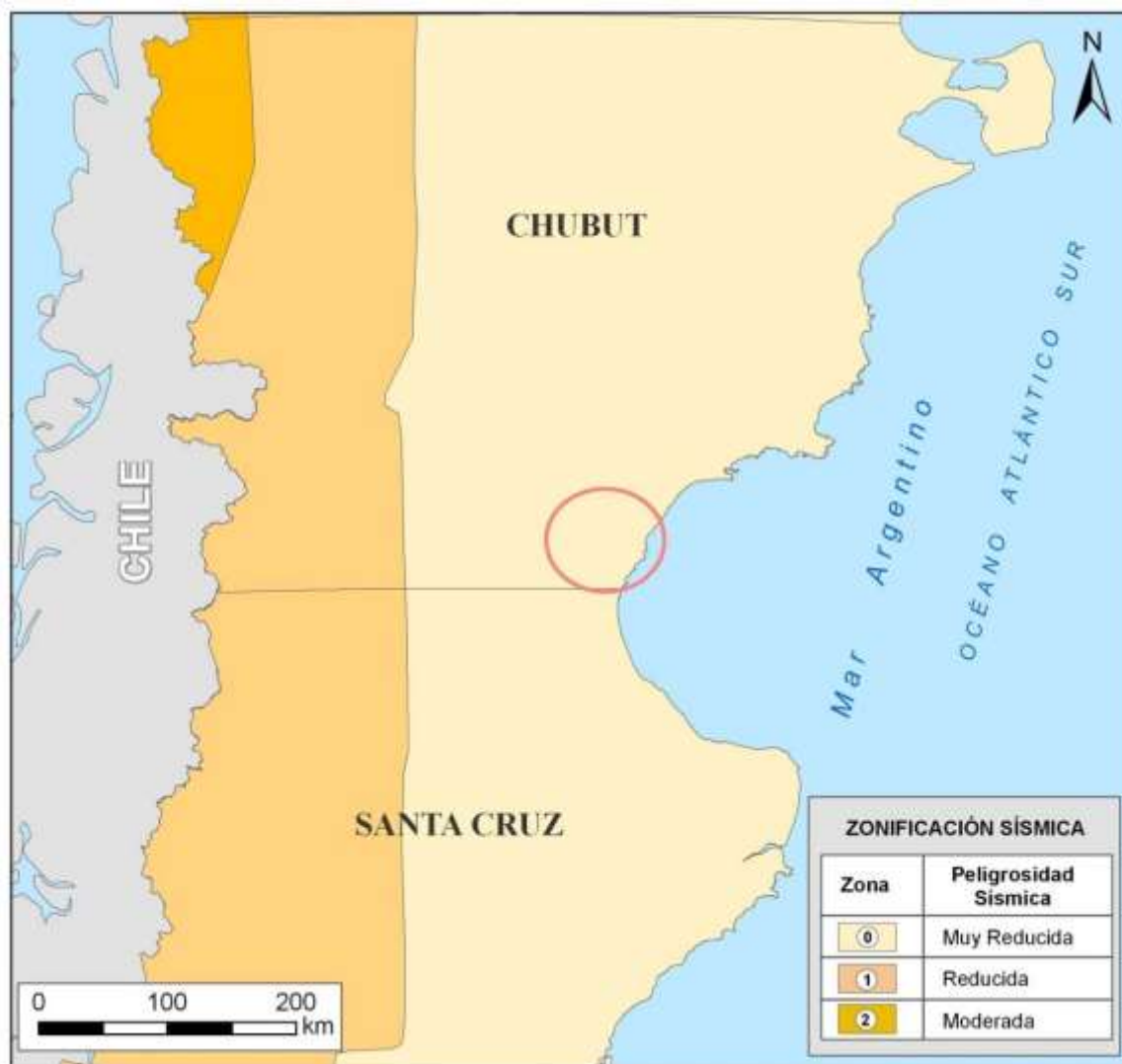


Figura IV.1-10. Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina.
 Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

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

- Con respecto a la geología, el Proyecto se asienta en depósitos de la Formación Patagonia, Formación Santa Cruz y depósitos aterrazados de Pampa del Castillo.
- Con respecto a la geomorfología, el área del Proyecto en su mayoría se emplazará sobre los flancos de las mesetas, donde se encuentran las formaciones terciarias. Los mismos corresponde a la Meseta conocida como Pampa del Castillo formada por gravas redondeadas con matriz arenosa de origen fluvio-glacial. Ésta se encuentra disectada por valles y cañadones de orientación Noroeste-Sudeste que descienden del borde de la misma.
- Existen numerosos drenajes efímeros en la zona del Proyecto para los cuales se recomienda profundizar el zanjeo en las líneas de inyección y acueductos a 2 m para no intervenir con el drenaje natural. El sentido de escurrimiento de los drenajes es hacia el centro del cañadón principal que tiene una orientación Oeste-Este. El escurrimiento efímero también afecta a algunas locaciones causando cárcavas, pero las mismas no afectan la estabilidad de estas.
- En lo que respecta a los suelos éstos se clasifican como 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. Dada su constitución litológica y la delgada capa fértil presente, se sugiere evitar minimizar el movimiento de los mismos, ya que su desprotección favorece el desarrollo de procesos deflacionarios, contribuyendo con procesos de desertificación en la región. Por la misma razón, se recomienda aprovechar, en lo posible, los caminos y picadas ya existentes para la realización de las tareas y la movilidad de los operarios, con el fin de evitar la degradación de suelos sin afectación.
- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de Vulnerabilidad **Baja**.
- No se identificaron indicios de mecanismos de remoción en masa en los bordes de la Meseta, como deslizamientos rotacionales y zanjas paralelas al borde. Por lo tanto no existen riesgos significativos de afectación de las instalaciones superficiales por procesos de desmoronamiento o deslizamiento.
- No se reconocen estructuras tectónicas en la zona de estudio que puedan afectar al desarrollo del proyecto ya que se encuentra en un ambiente de margen pasivo y tectónicamente estable.

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 sue-

lo 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 prevaecientes 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. 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; Puelo *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 (Figura IV.1-11).

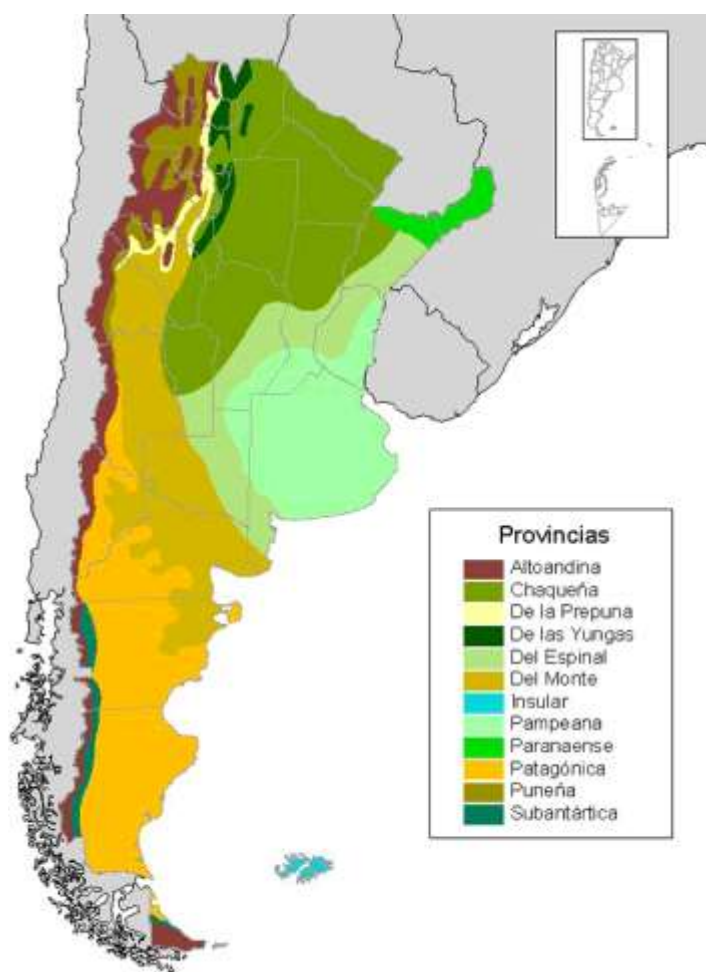


Figura IV.1-11. Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971)

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; León *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 (Anexo 1). 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.1-15. 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.1-15. 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 (www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina). 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.

3

$$J = H / \log S$$

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 el Anexo 2.

Relevamiento de campo

Se realizaron seis transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-16.

Tabla IV.1-16. Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas - WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
1	Inicio	45°38'15"	67°32'15"	4945114	2614010
	Fin	45°38'15"	67°32'18"	4945106	2613960
2	Inicio	45°38'18"	67°31'55"	4945008	2614441
	Fin	45°38'19"	67°31'53"	4944994	2614495

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas - WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
3	Inicio	45°38'23"	67°33'47"	4944909	2612030
	Fin	45°38'23"	67°33'44"	4944918	2612080
4	Inicio	45°38'11"	67°33'13"	4945267	2612771
	Fin	45°38'11"	67°33'10"	4945260	2612823
5	Inicio	45°37'52"	67°33'39"	4945848	2612218
	Fin	45°37'51"	67°33'38"	4945892	2612243
6	Inicio	45°38'28"	67°34'25"	4944779	2611192
	Fin	45°38'29"	67°34'26"	4944733	2611174

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



Foto IV.1-14. Vista hacia el Suroeste de la Transecta de Vegetación 1 (T1).



Foto IV.1-15. Vista hacia el Sureste de la Transecta de Vegetación 2 (T2).



Foto IV.1-16. Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 3 (T3).



Foto IV.1-17. Vista hacia el Sureste de la Transecta de Vegetación 4 (T4).



Foto IV.1-18. Vista hacia el Noreste de la Transecta de Vegetación 5 (T5).



Foto IV.1-19. Vista hacia el Suroeste de la Transecta de Vegetación 6 (T6).

Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue media, superando el 65 % en todos los sitios. Los valores de Suelo Desnudo estuvieron comprendidos entre 0 y 30%. Respecto al mantillo, se registró en la transecta 1 en un 4% (Figura IV.1-12).

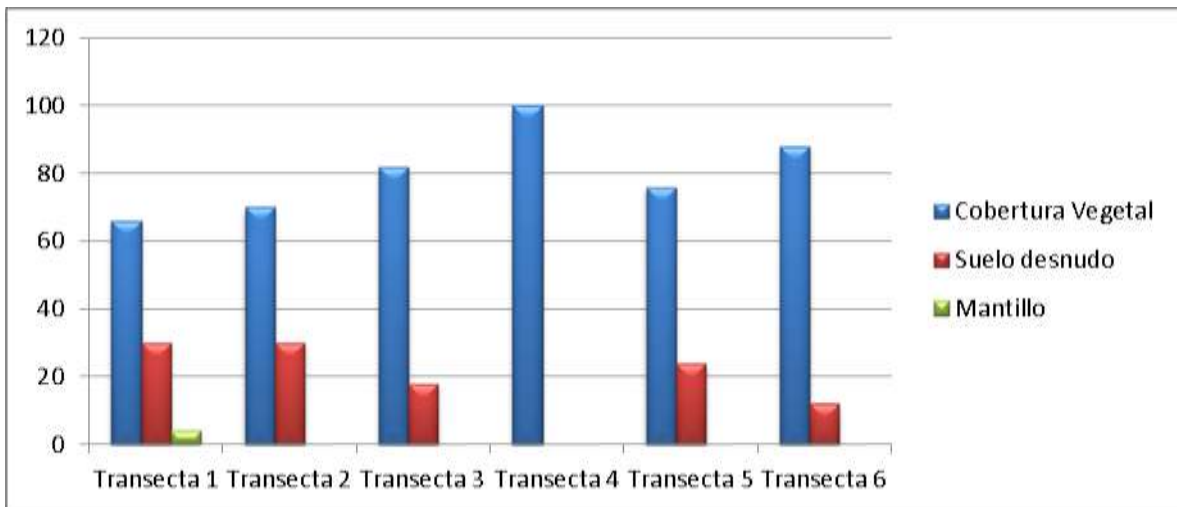


Figura IV.1-12. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una **Estepa arbustiva herbácea** para las transectas 1, 2, 3, 4 y 6 y **Estepa gramínea arbustiva** para la transecta 5, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002).

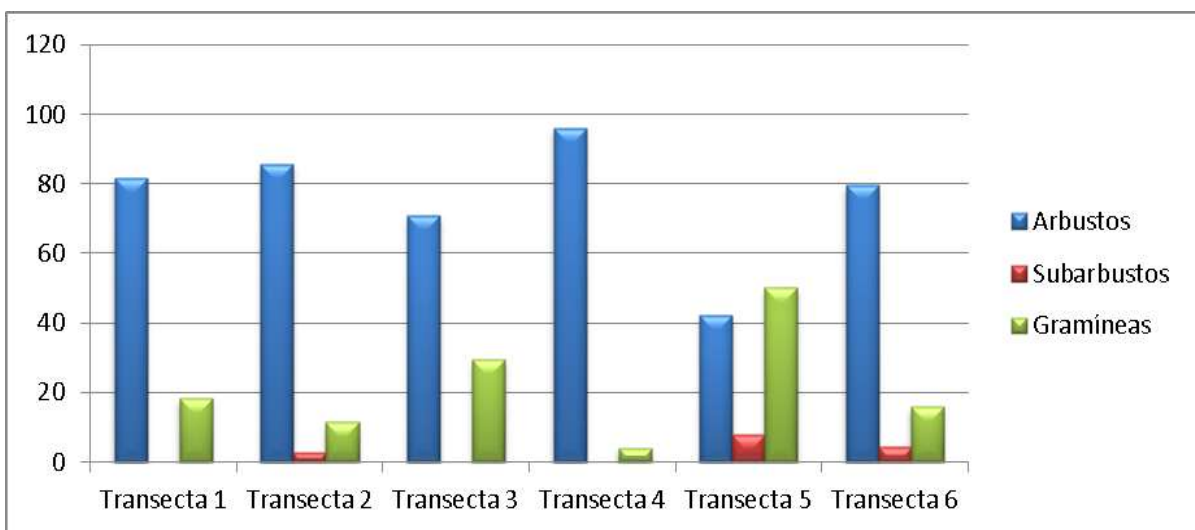


Figura IV.1-13. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas

En la Figura IV.1-14 se muestra la cobertura por especies, dominando los arbustos *Retanilla patagónica* (Malaspina) en las transectas 1 y 2 y *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) en las transectas 3, 4 y 6. En la transecta 5 dominó la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú). El listado completo de especies presentes en la zona se muestra en el Anexo 3.

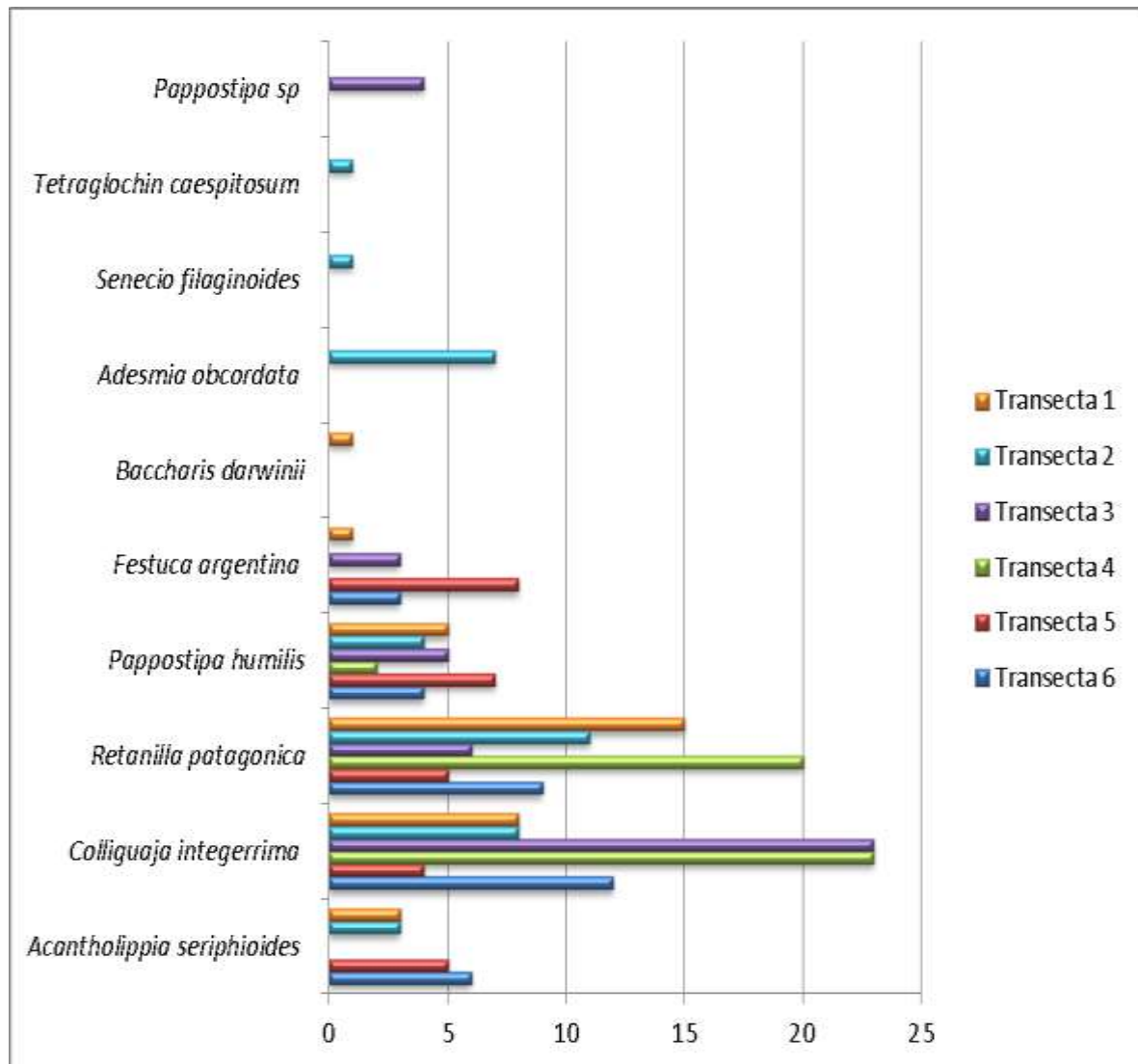


Figura IV.1-14. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas (Parte 1).

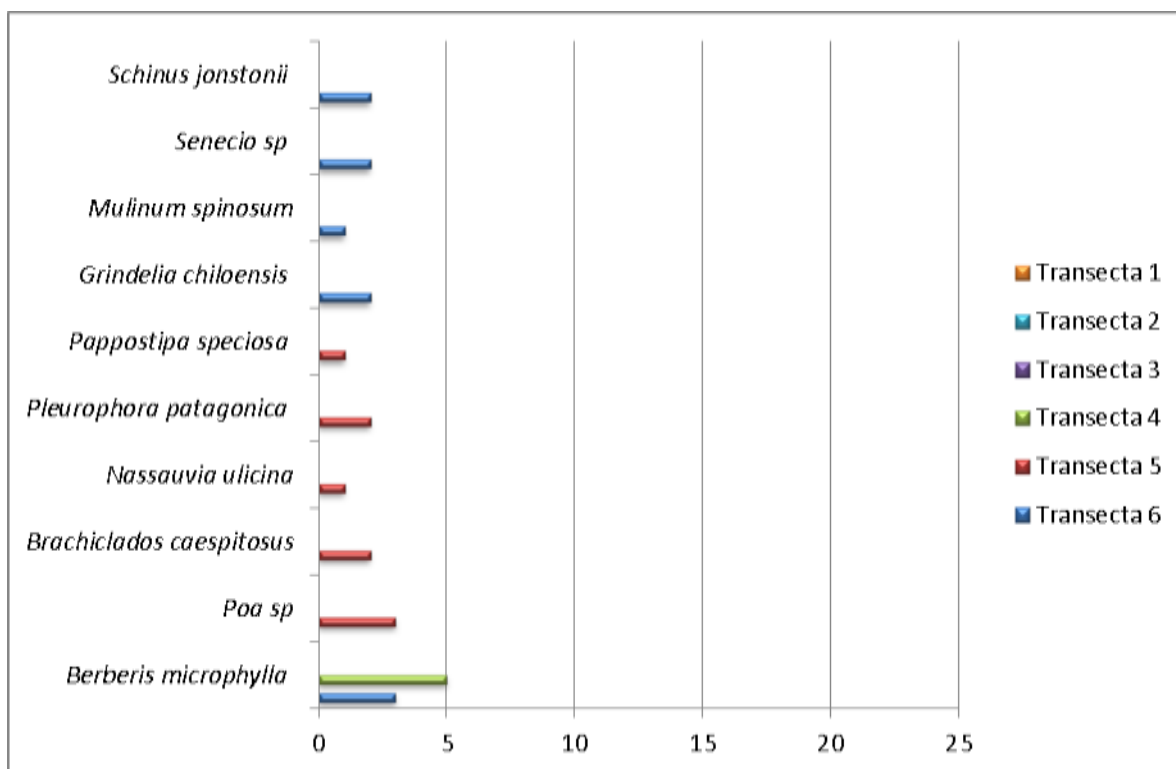


Figura IV.1-15. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas (Parte 2).

Endemismos e Índice PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina). No se encontraron endemismos locales. La especie *Brachyclados caespitosus* (Brachiclados) presentó un valor de Índice PlanEAR de 4 señalando que son plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. Las especies *Pleurophora patagónica* (Tomillo rosa) 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). El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

Diversidad Específica

Las 6 transectas analizadas resultaron similares en cuanto a fisonomía y composición de especies, lo cual se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-17). 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 resultó máxima en las transectas 5 y 6 ($S=10$) y mínima en la transecta 4 ($S=4$). La transecta 5 presentó el mayor valor del índice de diversidad de Shannon ($H=2,11$), mientras que el menor valor de dicho índice fue presentado por la transecta 4 ($H=1,08$). El hecho de que la transecta 5 presente el 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.

En cuanto a los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou, los mismos indican que la transecta 5 es la más equitativa ($J=0,92$) en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos, mientras que la transecta 4 es la menos equitativa ($J=0,78$). De todos modos las transectas

resultaron bastante equitativas, ya que 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 (1-D), indican que la transecta 4 presenta una mayor dominancia (1-D=0,62), mientras que la transecta 5 es la de menor dominancia (1-D=0,86).

Tabla IV.1-17. Índices de Diversidad en las Transectas relevadas.

Índices	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Riqueza	6	7	5	4	10	10
Shannon (H)	1.42	1.68	1.28	1.08	2.11	2.04
Simpson (1- D)	0.70	0.79	0.63	0.62	0.86	0.84
Equitatividad	0.79	0.86	0.79	0.78	0.92	0.89

Caracterización del Mallín

Se llevó a cabo el relevamiento del mallín que se encuentran cercano al sitio donde se desarrolla el proyecto, fuera del AII de las instalaciones. El mismo se localiza a 800 metros al NE del Pozo RA-222; a 1.200 metros al NE del pozo RA-214, a 1.700 m el NE del pozo RA-224 y a 2.000 m al Este de la Batería San Carlos. El mismo no será afectado por las obras o instalaciones a desarrollar en el área.

El mismo presenta una forma irregular siguiendo el fondo del valle y fue evaluado mediante transectas del tipo *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield 1941; Daget y Poissonet 1971).



Foto IV.1-20. Vista hacia el Sudoeste de la transecta de Vegetación realizada para la caracterización del mallín cercano en la zona del proyecto.

A continuación se muestran diferentes vistas del mallín cercano al sitio de emplazamiento del Proyecto.



Foto IV.1-21. Heces de caballo.



Foto IV.1-22. *Cortaderia sp* (Cortadera) al Este del mallín.



Foto IV.1-23. *Grindelia chilensis* (Botón de oro) en sector periférico del mallín.



Foto IV.1-24. Camino de acceso al mallín. Vista hacia el Suroeste.



Foto IV.1-25. *Berberis microphylla* (Calafate) en sector periférico del mallín.



Foto IV.1-26. Mallín al fondo. Vista hacia Este.

Las coordenadas de ubicación de la transecta realizada en el mallín se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla IV.1-18. Coordenadas de la transecta.

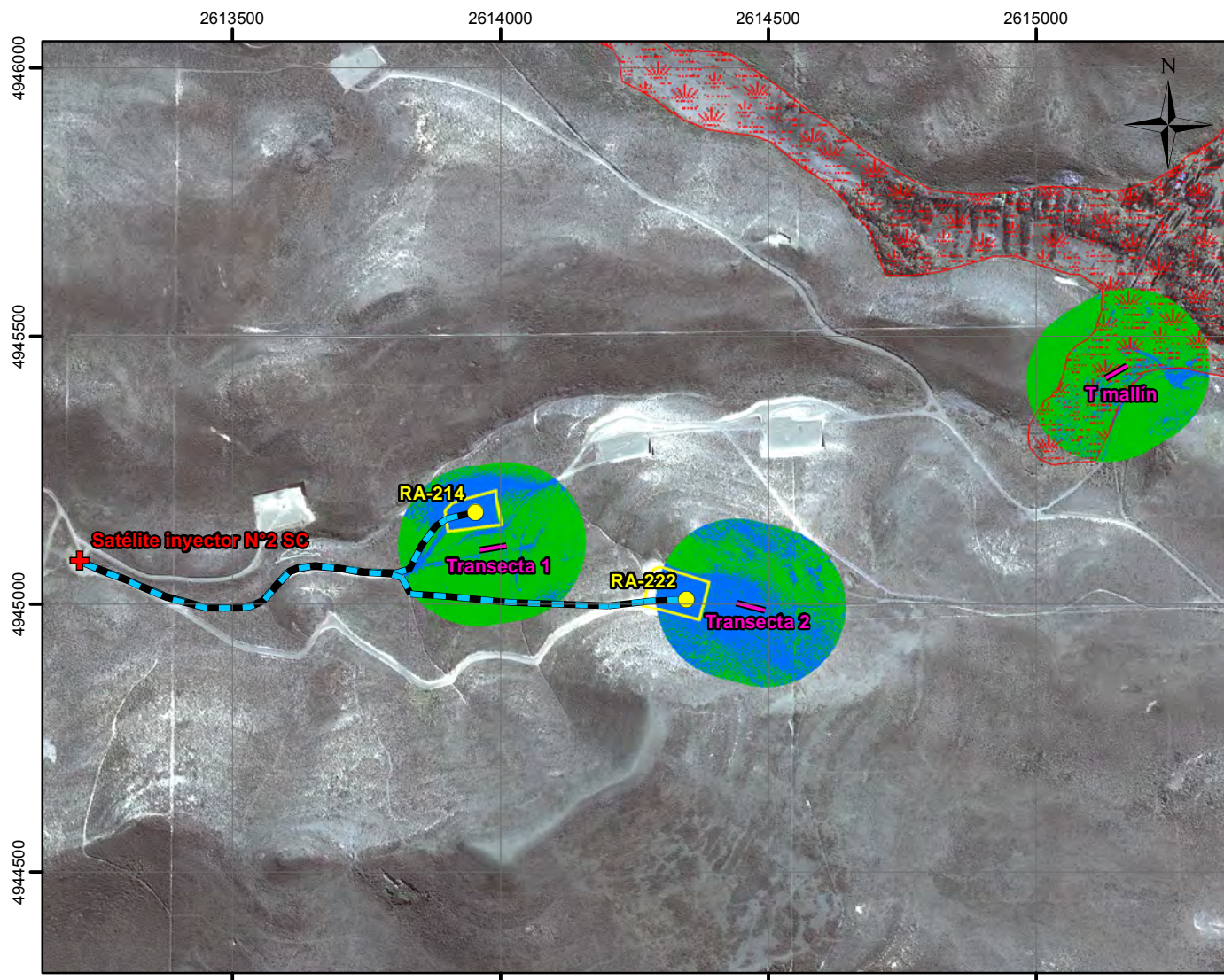
Transecta		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
Mallín	Inicio	45°38'04"	67°31'22"	4945439	2615173
	Fin	45°38'05"	67°31'24"	4945415	2615132

Presentan una cobertura vegetal aproximada del 90% y un porcentaje de suelo desnudo del 10%.

En cuanto a la cobertura vegetal se caracteriza por la presencia de las especies *Juncus balticus var mexicanus*, *Distichlis sp* (pelo de chancho), *Grindelia chilensis* (Botón de oro) y gramíneas.

En la periferia se encuentran individuos de *Berberis microphyla* (Calafate) y *Cortaderia sp* (Cortadera). Se observan sectores con un uso intenso debido a la presencia de diferentes animales que habitan el área.

Por lo antes mencionado y siguiendo los criterios de clasificación para mallines de la región sur patagónica (Mazzoni y Vázquez, 2004) se lo clasificó como **húmedo**, que presenta buena disponibilidad de agua en el suelo y una cubierta vegetal compuesta por asociaciones de juncos y gramíneas, predominando *Juncus bálticus*.



REFERENCIAS:

- Pozo
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Transecta de vegetación
- Locación
- Mallín húmedo

Clasificación espectral

- Estepa arbustiva herbácea
- Suelo desnudo

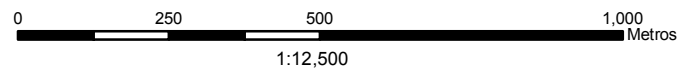
Mapa de Vegetación
Pozos RA-214, RA-222

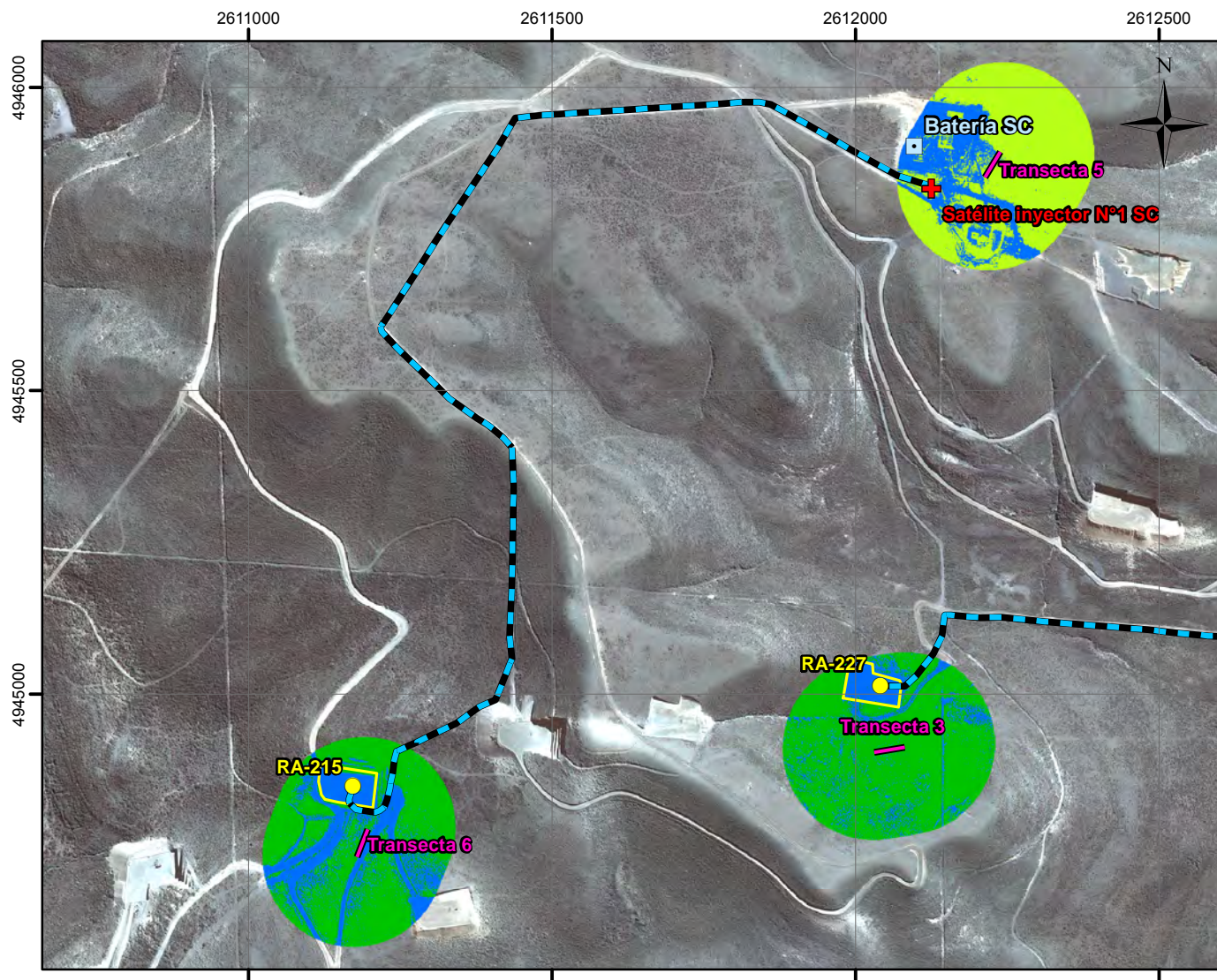
IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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
- Batería
- + Satélite inyector
- Línea de inyección
- Transecta de vegetación
- Locación

Clasificación espectral

- Estepa gramínea arbustiva
- Estepa arbustiva herbácea
- Suelo desnudo

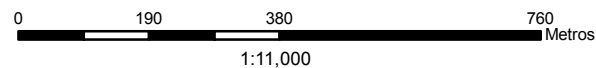
Mapa de Vegetación
Pozos RA-215, RA-227 y Sat N° 1

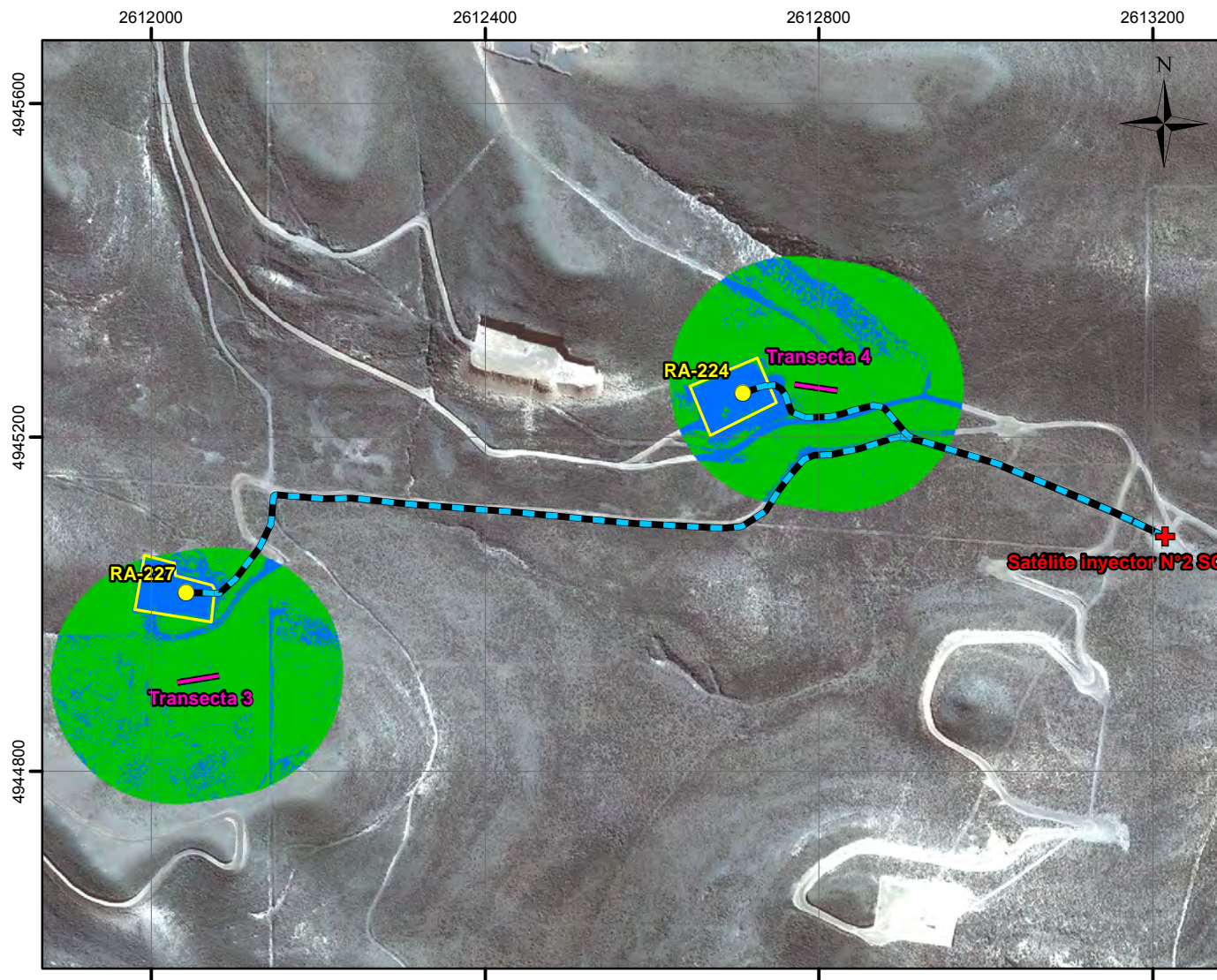
IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"

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:

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

Clasificación espectral

- Estepa arbustiva herbácea
- Suelo desnudo

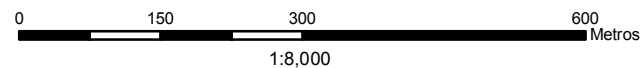
Mapa de Vegetación
Pozos RA-224, RA-227

IAP "Proyecto de Recuperación
Secundaria San Carlos"



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.1-16.



Figura IV.1-16. 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).

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 5 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 4 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 1 correspondió a la Clase aves.

Tabla IV.1-19. Registros de fauna en el área del Proyecto

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 1			
Aguilucho común	<i>Buteopolysoma</i>	Directo-avistaje	1
Mamíferos: 4			
Caballo	<i>Equus ferus</i>	Indirecto-heces	5
Cuis	<i>Microcavia australis</i>	Indirecto-heces	6
Oveja	<i>Ovis aries</i>	Indirecto-heces	4
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Indirecto-heces	3



Foto IV.1-27. Heces de Cuis.



Foto IV.1-28. Heces de Vaca.



Foto IV.1-29. Heces de Caballo.



Foto IV.1-30. Heces de Oveja.

Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada, superando el 65% en todos los sitios. Las especies dominantes fueron los arbustos *Retanilla patagónica* (Malaspina) en las transectas 1 y 2 y *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) en las transectas 3, 4 y 6. En la transecta 5 dominó la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú).
- La fisonomía corresponde a una **Estepa arbustiva herbácea** para las transectas 1, 2, 3, 4 y 6, y **Estepa gramínea arbustiva** para la transecta 5.
- No se encontraron endemismos locales.
- La especie *Brachioclados caespitosus* presentó un valor de Índice PlanEAR de 4, mientras que las especies *Retanilla patagónica* (Malaspina) y *Pleurophora patagónica* (Tomillo rosa) presentaron un valor de Índice PlanEAR de 3.

- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descripta 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.1.6 Calidad de Aire y Ruido

Aire

Dentro del All del proyecto no se identificaron fuentes antrópicas de contaminación del aire, a excepción de los vehículos y maquinaria que circulan por los caminos existentes.

No se cuenta con datos de referencia o de base para poder comparar con los valores que se podrían generar principalmente durante la intervención de los pozos debido a la presencia de maquinarias y vehículos.

Sin embargo, es de destacar que la acción de los intensos vientos de la región disminuye la concentración de contaminantes a nivel superficial.

Ruido

Durante el relevamiento no se identificaron fuentes de emisiones sonoras antrópicas, a excepción de la circulación de los vehículos por los caminos existentes. Sólo se manifestó una fuente natural, que es el viento dominante de la región.

Durante las distintas etapas del Proyecto se manifestarán nuevas fuentes emisoras debido a la operación y circulación de maquinarias, afectación que se evalúa en el capítulo correspondiente.

IV.1.7 Paisaje

El área del presente proyecto se ubica en general sobre zonas de pendientes inclinadas correspondientes a laderas de cañadones que disectan los bordes de meseta.

Los procesos formadores del paisaje han sido esencialmente de carácter fluvial y eólico.

En el territorio sobre el cual se asienta el sitio del Proyecto se distinguen 3 ambientes bien diferenciados:

1. *Niveles Fluviales Aterrazados de Pampa del Castillo*
2. *Pedimentos de flanco cubiertos por rodados*
3. *Valles fluviales y cañadones*

El área del proyecto se caracteriza por presentar una topografía inclinada a escala regional hacia el Sudeste. La altitud varía en el orden de los 600 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V" de orientación preferencial Noroeste-Sudeste. Estos valles presentan pendientes pronunciadas variando entre 10% y 30% y profundidades medias de 70-100 m.

Cabe mencionar que el área de estudio corresponde a un Yacimiento, en el cual existen sectores puntuales (locaciones de pozos, ductos, líneas eléctricas, caminos y picadas) que ya exhiben un disturbio, el cual se traduce en modificaciones en la presencia y composición de la vegetación natural.

IV.1.8 Ecosistemas

Caracterización ecosistémica

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.

En la zona de estudio se encuentra un mallín cercano al sitio de emplazamiento del Proyecto. El mismo se localiza a 2 km al Este de la Batería San Carlos y a 0,80 km al NE del pozo más cercano (RA-222), fuera del AII del proyecto.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una **Estepa arbustiva herbácea** para las transectas 1, 2, 3, 4 y 6 y **Estepa gramínea arbustiva** para la transecta 5, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde et al., 2002).

En cuanto a la cobertura por especies, dominaron los arbustos *Retanilla patagónica* (Malaspina) en las transectas 1 y 2, y *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) en las transectas 3, 4 y 6. En la transecta 5 dominó la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú).

Evaluación del grado de perturbación

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.

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 presenta 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 in-

terés. 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 corresponden 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 disponible 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 analizada 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).

La provisión de los datos cuantitativos fue mayormente asegurada por el sistema Redatam del INDEC. Lógicamente, 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 estas 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 aglomeración¹. 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 esta localidad, tanto como a los atributos demográficos e infraestructurales a estas asignados por parte del INDEC.

Se presenta a continuación un cuadro 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.

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 Restinga Alí. La zona se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una 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% 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 O, mientras que el E presenta un importante litoral marítimo sobre el Océano Atlántico. El Departamento de Escalante posee 14.015 km², lo que representa un 6,24% 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 de 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.

¹ 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.

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 y Vivienda 2001 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 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 utilizado 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.).
- Vivienda colectiva: recinto de alojamiento estructuralmente separado e independiente, destinado a alojar un hogar colectivo, o aquel que, si bien no originariamente 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	177.038	175.030	2.008
%	100	98,86	1,14

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de personas residiendo en instituciones colectivas es minoritario en todas las jurisdicciones. Los valores muestran que Comodoro Rivadavia posee el 1,14% de su población residiendo en viviendas colectivas, asimismo, el total provincial presenta valores más altos, 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	653	89	589	542	1.008	1.064	1.620	150	4.158	1.178	11.051
%	5,91	0,81	5,33	4,90	9,12	9,63	14,66	1,36	37,63	10,66	100
Dpto. de Escalante	217	8	176	51	367	154	512	67	454	165	2.171
%	10,00	0,37	8,11	2,35	16,90	7,09	23,58	3,09	20,91	7,60	100
Aglo. C. Rivadavia	217	8	176	0	367	141	512	67	389	131	2.008
%	10,81	0,40	8,76	0,00	18,28	7,02	25,50	3,34	19,37	6,52	100

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

El cuadro precedente muestra una dispersión muy importante del tipo de vivienda colectiva que existe en las jurisdicciones analizadas. En este sentido, se destaca la categórica "Cuartel", la cual posee más del 10% en las jurisdicciones con mayor población (Provincia, Departamento y Comodoro Rivadavia).

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	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	85,62	1,08	2,24	9,97	0,87	0,04	0,13	0,05
Agglom. Comodoro Rivadavia	Total	175.013	148.898	1.953	4.093	18.129	1.558	69	230	83
	%	100	85,08	1,12	2,34	10,36	0,89	0,04	0,13	0,05

Fuente: elaboración propia con datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

*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% aproximadamente) y ranchos (1% aproximadamente).

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
Agglom. 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.

El cuadro 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 0,70% 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 del hogar - 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
Agglom. 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 desatacar que los techos de Chapa de Metal (sin cubierta) resultan predominantes en todas las jurisdicciones analizadas, superando en todo los casos el 50%.

IV.2.6 Educación

Resultan indicadores interesantes para definir una determinada población el nivel de alfabetización, la población que concurre a establecimientos educativos, los niveles de educación alcanzados por la misma, la oferta educativa, etc. En carácter sintético y a los fines citados, se suministra a continuación la información referente a la condición de alfabetismo:

Tabla IV.2-9. Población de 10 años o más por condición de alfabetismo - 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	8.314
	%	100,04	1,98
Dpto. de Escalante	Total	154.435	1.597
	%	100,00	1,03
Agglomeración Comodoro Rivadavia	Total	146.469	1.551
	%	100,00	1,06

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 que en el total provincial. A su vez, los valores del departamento resultan similares al del resto de las jurisdicciones analizadas.

IV.2.7 Salud

Según datos provistos por el Ministerio de Salud de la Nación (MSN, 2012), durante el año 2010 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.981 nacimientos vivos y un total de 2.972 defunciones, de las cuales 196 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 21,2‰ y de mortalidad general de 6,3‰. Un 61,1% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 3 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.952 nacimientos vivos y un total de 1.117 defunciones, de las cuales 78 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 24,1‰ y la mortalidad general de 6,8‰. Por su parte, un 60,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. En este departamento no se registraron casos de muerte materna.

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, establecimientos asistenciales, entre otros.

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 Departamento de Escalante - 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 resulta comprensible en el contexto de crisis del año 2001. Asimismo, el aglomerado analizado presenta valores igualmente altos.

IV.2.8 Actividades económicas

El Producto Bruto Geográfico (PBG) de la Provincia del Chubut representa alrededor del 1,5% del 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, la 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 SE 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 solo 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 en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, por un lado está orientada a la explotación hidrocarburífera principalmente y por otro a la explotación de ganado ovino en menor medida (principalmente la raza Merino) que se realiza en forma extensiva.

Se observa en la zona la presencia de establecimientos dedicados a la producción ganadera ovina, la Estancia La Corona se encuentra 2,8 km al Sur de la Batería San Carlos y la Estancia El Refugio 3,8 km al Este de la mencionada Batería.



Foto IV.2-1. Vista entrada de la Estancia El Refugio.



Foto IV.2-2. Vista Estancia El Refugio.



Foto IV.2-3. Vista Estancia La Corona.

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 extensiva del ganado ovino.

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 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 N 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. Este parque se encuentra a más de 100 km de distancia del área de estudio, con la cual 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 Epuyen - 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 35 km al Sudeste de la zona del proyecto, y por ende fuera del área de influencia.

IV.4.2 Comunidades Indígenas

La información referida a las comunidades indígenas lamentablemente 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 incluyeron 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 16.317 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	81,3
Ona	25	0,2
Tehuelches	3.034	18,6
TOTAL	16.317	100

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.

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

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 San Carlos” en el yacimiento Restinga Alí. 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, en 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 cada satélite, estimada en 200 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 recorrerlas 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 líneas de inyección, 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 de cauces y lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de 194.800 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 alto.

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 bajo 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 (ver Anexo).

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.

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.

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 corresponde con depósitos de la Formación Patagonia, Formación Santa Cruz y depósitos aterrazados de Pampa del Castillo; ésta última carece de contenido fosilífero.

Durante el relevamiento de campo no se produjeron hallazgos paleontológicos.

No obstante ello, a continuación se describen las unidades formacionales y los fósiles de potencial ocurrencia en la zona ante cortes y movimiento de suelo en profundidad:

Tabla IV.4-3. Síntesis del contenido fosilífero en cada Formación

Formación	Edad	Contenido fosilífero
Formación Patagonia	Oligoceno - Mioceno medio	Fragmentos de fósiles marinos, algunos en buen estado de conservación. Bancos de Ostreas, dientes de peces, balanus, otros bivalvos, equinodermos y crustáceos.
Formación Santa Cruz	Mioceno superior	<i>Hapalops elongates</i> ; <i>Prozaedyus proximus</i> ; <i>Proeutatus aenoforus</i> ; <i>Stegotherium simplex</i> ; <i>Theosodon lallemanti</i> ; <i>Protypotherium pracrutilum</i> ; <i>Protypotherium australe</i> ; <i>Neoremys australis</i> .

Formación Chenque (Patagonia): Depósitos de materiales finos de la ingesión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, con abundantes trizas vítreas en todo el perfil. Corresponde a una ingesión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su contenido fosilífero cuenta con briozoos, equinodermos, ostreas, gasterópodos, braquiópodos, corales y otros invertebrados marinos (Brandmayr, 1932; Roll, 1938), y ocasionalmente dientes de seláceos, de rajiformes y restos de vertebrados del grupo de los cetáceos. Un detallado análisis de la composición faunística de esta formación es mencionado recientemente por Parras & Griffin (2009), que revelan la presencia de 38 especies de bivalvos y 70 especies de gasterópodos, además de la presencia de escafópodos, equinodermos y braquiópodos. En areniscas coquinoides, Levi de Caminos (1986) ha registrado la presencia de *Ostrea hatcheri*, *Gmelinmagas alicata*, *Plicirhynchia plicigera* y *Pachymagas piramidesia*. Algunos géneros de turritelas mencionados por Parras & Griffin (2009) son *Nucula (Lamellinucula) reticularis*, *Iheringinucula crassirugata*, *Scaeoleda? ortmanni*, *Neilo ornata*, *Arca patagonica*, *Cucullaea alta* y *Limopsis insolita*, entre otros.

Formación Santa Cruz: La unidad está compuesta por sedimentitas epiclásticas predominantes y piroclásticas subordinadas. La acumulación de esta sedimentación continental se produjo luego de un progresivo retroceso del mar atlántico, durante el Mioceno temprano. La sedimentación comenzó con depósitos en estuarios controlados por mareas (Bellosi, 1998), haciéndose progresivamente más fluviales y eólicos. La fauna de mamíferos determinada por Bordas (1939) en la zona de El Trébol es

la siguiente: *Hapalops elongates*; *Prozaedyus proximus*; *Proeutatus aenoforus*; *Stegotherium simplex*; *Theosodon lallemanti*; *Protypotherium pracrutilum*; *Protypotherium australe*; *Neoremys australis*.

Resultados y Conclusiones

Del relevamiento de campo y estudio de gabinete surge que en la zona relevada para el Proyecto de Recuperación Secundaria San Carlos afloran formaciones portadoras de fósiles, pero no se han encontrado hallazgos.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja**.