



Informe Ambiental del Proyecto Conversión del Pozo E-634

Yacimiento El Trébol

Provincia del Chubut Regional Chubut

Mayo 2016



Provincia del Chubut: Río Pico 83 (9001) Rada Tilly

Cel: (0297) 15-500-1117

Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Lavalle 1139, Piso 4°
(C1048AAC)

Tel/Fax: (5411) 5917-6996/6997/6998/6999

YPF S.A.
Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del Pozo E-634
Yacimiento El Trébol
Provincia del Chubut - Regional Chubut

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	5
I. INTRODUCCIÓN.....	11
I.1 Esquema Metodológico.....	11
I.2 Autores.....	12
I.3 Marco Legal, Institucional y Político.....	12
I.4 Personas entrevistadas y Entidades Consultadas.....	18
II. DATOS GENERALES.....	19
II.1 Empresa Solicitante.....	19
II.2 Responsable Técnico del Proyecto.....	19
II.3 Responsable del Informe Ambiental.....	19
II.4 Actividad Principal de la Empresa.....	19
III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	20
III.A Descripción General.....	20
III.A.1 Nombre del Proyecto.....	20
III.A.2 Naturaleza del Proyecto.....	20
III.A.3 Vida Útil del Proyecto.....	20
III.A.4 Ubicación física del Proyecto.....	20
III.A.5 Vías de Acceso.....	21
III.A.6 Colindancias del predio y actividad que desarrollan los vecinos al predio.....	31
III.A.7 Situación legal del predio.....	32
III.A.8 Requerimientos de mano de obra para las diferentes etapas del Proyecto.....	32
III.B Etapa de construcción.....	32
III.B.1 Acondicionamiento de locación.....	32
III.B.2 Conversión de pozo.....	33
III.B.3 Montaje de Línea de Inyección.....	45
III.B.4 Descripción general del sitio.....	48
III.B.5 Programa de Trabajo.....	59
III.B.6 Equipos a utilizar.....	59
III.B.7 Materiales e insumos.....	59
III.B.8 Obras y servicios de apoyo.....	60
III.B.9 Efluentes generados.....	61
III.B.10 Emisiones a la atmósfera.....	62
III.B.11 Desmantelamiento de la estructura de apoyo.....	63
III.C Etapa de Operación y Mantenimiento.....	63
III.C.1 Programa de Operación.....	63
III.C.2 Programa de Mantenimiento.....	63
III.C.3 Fuente de suministro de voltaje y energía requerida.....	64
III.C.4 Combustibles.....	64
III.D Etapa de Cierre y Abandono.....	64
III.D.1 Programa de Restitución.....	66
III.D.2 Monitoreo post-cierre.....	67
III.D.3 Planes de uso del área al concluir vida útil.....	68
III.E Gestión de Residuos.....	68

IV.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	70
IV.1	Medio Natural	70
IV.1.1	Clima	70
IV.1.2	Geología, Geomorfología, Topografía y Edafología	78
IV.1.3	Hidrología Superficial y Subterránea	90
IV.1.4	Sismicidad	97
IV.1.5	Rasgos Biológicos: Flora y Fauna.....	98
IV.1.6	Calidad de Aire y Ruido.....	123
IV.1.7	Paisaje	123
IV.1.8	Ecosistemas	123
IV.2	Medio Antrópico	124
IV.2.1	Introducción	124
IV.2.2	Metodología.....	124
IV.2.3	Caracterización de la zona	125
IV.2.4	Población	126
IV.2.5	Vivienda	126
IV.2.6	Educación	129
IV.2.7	Salud.....	130
IV.2.8	Actividades económicas	130
IV.2.9	Uso del Suelo	132
IV.2.10	Diagnóstico Socioeconómico	134
IV.3	Problemas ambientales actuales.....	134
IV.4	Áreas de valor patrimonial natural y cultural	134
IV.4.1	Espacios y Áreas Naturales Protegidas	134
IV.4.2	Comunidades Indígenas.....	135
IV.4.3	Patrimonio Arqueológico	137
IV.4.4	Patrimonio Paleontológico.....	138
V.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES	141
V.1	Introducción	141
V.2	Metodología	141
V.2.1	Acciones de obra consideradas	142
V.2.2	Componentes del sistema ambiental considerados	143
V.2.3	Matriz de evaluación.....	144
V.3	Resultados	147
V.4	Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.....	160
V.5	Sensibilidad Ambiental	162
VI.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	170
VII.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	182
VII.1	Programa de Seguimiento y Control	182
VII.2	Programa de Monitoreo Ambiental	190
VII.3	Plan de Contingencias Ambientales.....	193
VII.4	Programa de Capacitación.....	197
VII.5	Programa de Seguridad e Higiene	197
VII.	CONCLUSIONES	200
IX.	FUENTES CONSULTADAS.....	201

ANEXOS

- Registro Provincial de Prestadores Ambientales de EySA SRL
- Nota de Renovación de Inscripción de EySA ante el Registro de Prestadores de Consultoría Ambiental de la Provincia del Chubut
- Perfil del Pozo E-634
- Informe de Conversión del Pozo
- Layout con dimensiones mínimas de locación para equipo de conversión Venver 12
- Informe de Monitoreo de Freatímetros
- Disposición de aprobación Cantera CE-21 / Disposición Minera Cantera CE-21

- **Convenio y Nota para toma de agua**
- **Medio Biótico**
- **Informe Arqueológico**
- **Matrices Parciales**
- **Procedimientos internos aplicables/referenciales YPF S.A (impresos)**
 - a) Planes de Contingencias
 - PC Accidente de tránsito Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - PC Accidentes y enfermedades personales Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - PC Derrame de HC y agua de producción Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - PC Descontrol de pozo Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - PC Época Invernal Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - PC Explosión e incendio Proyecto de Conversión del pozo E-634
 - b) Procedimiento Preparación y Acondicionamiento de la Locación - Perforación, Terminación y Workover
 - c) Procedimiento Prevención de Vertidos en Perforación y Workover
 - d) Procedimiento 10529-PR-37120000-110 M- Limpieza de derrames de hidrocarburos y productos químicos
 - e) Procedimiento PR02-Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectores
 - f) Especificación de Diseño (EP)-L-11.00 Ductos
 - g) Transporte, manipuleo y montaje de cañerías RRFV ED (EP)-L-01.02
 - h) Procedimiento 10566-PR-37040000-110M - Gestión de Residuos Upstream
- **Procedimientos internos aplicables/referenciales YPF S.A. (digitales)**
 - a) Procedimiento 10096-PR-370400-000A - Evaluación de Riesgos Laborales
 - b) Procedimiento 510-PR032-LG-AR - Elementos de Protección Personal - Equipos de Protección Individual
 - c) Norma 508-NO032-LG-AR - Criterios de Seguridad en Trabajos y Servicios Contratados
 - d) Procedimiento AB-MS-PR-20-010-01 - Permiso de Trabajo
 - e) Procedimiento AB-MS-PR-20-006-02 - Observaciones de Trabajo
 - f) Procedimiento 10046-PR-371000-10BA - Observaciones Preventivas de Seguridad
 - g) Procedimiento 10073-PR-370500-000A - Identificación, Clasificación y Jerarquización de Situaciones Ambientales

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe de Impacto Ambiental Conversión del Pozo E-634, Yacimiento El Trébol, 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 normativas asociadas que regulan lo atinente a protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales; y conforme a los lineamientos de medio ambiente del ámbito provincial (Ley de la Provincia del Chubut XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 185/09 y otras normativas vigentes).

Los objetivos del presente IAP son:

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

Una vez efectuado el diagnóstico en dicha área de influencia, se procedió a determinar los potenciales impactos ambientales que producirán las acciones del Proyecto. En función de los potenciales impactos identificados se generaron las recomendaciones adecuadas en materia de la protección ambiental integrados en el Plan de Gestión Ambiental (PGA).

Naturaleza del Proyecto

El Proyecto consiste en la Conversión del Pozo E-634 a inyector, en el Yacimiento El Trébol, perteneciente a la Unidad de Negocio Chubut. Incluye el acondicionamiento de la locación, la intervención del pozo para su conversión y el tendido de la línea de inyección desde el Satélite N° 12- E hasta el futuro pozo inyector. Comprende además las tareas de operación, mantenimiento y abandono de todas las instalaciones al concluir su vida útil.

Ubicación física del Proyecto

El Proyecto se encuentra en la Cuenca del Golfo San Jorge, en la Unidad de Negocio Chubut, dentro del Yacimiento El Trébol, operado por YPF S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, aproximadamente 28 km al Oeste, del centro de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas del pozo:

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del pozo a convertir.

Pozo	Coordenadas			
	Geográficas WGS - 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 Posgar 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
E-634	45°50'07,76"	67°52'51,75"	4.923.555	2.586.934

El agua a utilizar para la inyección del pozo E-634 va a provenir del agua separada de la Planta Deshidratadora del yacimiento El Trébol la cual se redistribuirá a distintos satélites por medio de acueductos. En este caso, el pozo a convertir E-634 se va a alimentar del Satélite N° 12-E.

Las coordenadas de la Planta Deshidratadora y del Satélite 12-E se indican en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Instalación de origen de la línea de inyección del pozo y del acueducto.

Instalación	Coordenadas			
	Geográficas - WGS 84		Planas Gauss-Krüger Faja 2 Posgar 94	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Planta Deshidratadora El Trébol	45° 50' 36,73"	67° 52' 41,01"	4.922.658	2.587.154
Satélite N° 12-E	45° 50' 21,89"	67° 53' 47,66"	4.923.136	2.585.722

A continuación se presenta una figura, la cual indica la ubicación del futuro pozo inyector, del satélite N° 12-E y la traza de la línea de inyección. Además, se muestra la ubicación de la Planta Deshidratadora El Trébol y el Módulo del Yacimiento.



Figura 1. Proyecto: Conversión del Pozo E-634.

Acceso al área de estudio

El área de estudio del pozo se encuentra aproximadamente a 28 km al Oeste del centro la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut.

Para llegar al Yacimiento El Trébol, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Suroeste y se recorren aproximadamente 9 km hasta intersectar la Ruta Nacional N° 26, continuando por esta ruta se transitan 26 km hasta arribar al Módulo El Trébol.

De este punto se recorre 1 km por la Ruta N° 26 en sentido Oeste y se ingresa por un camino interno hacia el Norte, el cual es el acceso a la Batería N° 7-E. Se transitan 2 km aproximadamente por caminos internos de yacimiento hacia el Noreste hasta arribar al futuro pozo inyector E-634.

Características generales del sitio

El área del Proyecto se caracteriza por presentar una geomorfología de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas.

El área del Proyecto se caracteriza por una topografía de pendientes moderadas. El Pozo a convertir se ubica prácticamente en el límite del borde de meseta con el inicio de la ladera, mientras que el Satélite se ubica cercano a la base de un cañadón de orientación Oeste – Este. Se puede estimar que el Pozo E-634 se ubica a una altitud de 589 m.s.n.m. en una pendiente de 5.2%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Noreste.

Basados en las características descritas se corrobora la existencia de suelos del orden Aridisol en la zona de influencia del presente proyecto.

Se identificó un drenaje de carácter efímero que interfiere con la traza de la futura línea de inyección a emplazar desde el Satélite N° 12-E al Pozo E-634.

En la zona de estudio predomina una **Vulnerabilidad Baja** para el Acuífero con un valor de **0,288**.

La fisonomía correspondió a un **Matorral abierto** y **Estepa Arbustiva gramínea** según las transectas realizadas en el área del proyecto. No se encontraron endemismos locales.

A lo largo de la traza de la línea de inyección y sobre el lateral Norte, cerca del vértice Noreste de la locación se identificaron 31 (treinta y uno) ejemplares de gran tamaño de Molles (*Schinus molle*).

A 300 m al Sur de la zona de emplazamiento del proyecto se encuentra un Mallín, el cual es extenso y su orientación es de oeste a este. El mallín presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 70% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 30%. Se presenta muy modificado por la acción antrópica y el pastoreo. En cuanto a la cobertura vegetal se caracteriza por el predominio de las especies *Distichlis* sp. (Pasto salado), y *Juncus balticus* (Junco), y en menor proporción *Grindelia chilensis* (Botón de oro), y *Taraxacum officinale* (Diente de león). También se observaron sobre los sectores de borde de mallín plantas de *Senecio filaginoides* (Senecio).

A 520 m al Este del pozo E-634 se presenta un segundo mallín que es de menor tamaño que el mencionado anteriormente y su orientación es de noroeste a sudeste. El mallín presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 75% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 25%. Se encuentra fuertemente modificado por la presencia de animales que pastorean en la zona (caballos, vacas y ovejas) y por la presencia de un casco de estancia. También se observa un denso bosque de cipreses, eucaliptos y Álamos introducidos.

En la zona de influencia del Proyecto se registró la presencia de un total de 6 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 4 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 2 correspondieron a la Clase aves.

Desde el punto de vista socioeconómico 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.

Evaluación de Impacto Ambiental

En conclusión, las actividades de las Etapas de Preparación del Sitio; Operación y Mantenimiento; y Abandono del presente proyecto, podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a las categorías de bajo y moderado sobre todo los que tienen que ver con vegetación y fauna debido a la gran presencia de molles y 2 mallines. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados.

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

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo bajo y moderado. Durante la preparación del sitio, conversión de pozos y tendido de la línea de inyección. Los mayores valores se prestan durante las actividades de **Adecuación y Ampliación de la locación** y durante la **instalación de la línea de inyección** con una importancia que oscila entre -17 a -28.

Durante la Etapa de **Operación y Mantenimiento**, sólo se presentan impactos negativos bajos, con valores de importancia que oscilan entre -16 y -18.

Durante la Etapa de **Abandono** se observa que podrían producirse impactos negativos y positivos bajos; con valores de importancia, que varían en el primer caso entre -15 y -21, mientras que para los impactos positivos la variación está entre 16 y 24.

Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que el medio socioeconómico recibiría impactos positivos de tipo bajo y moderado para actividades económicas, con una importancia que oscila entre 19 y 29; e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo los más elevados los relacionados con infraestructura existente, con un valor de importancia de -14 y -26.

Contingencias

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

Sensibilidad Ambiental

La ponderación de la sensibilidad ambiental del pozo inyector y su línea de inyección, teniendo en cuenta el grado de susceptibilidad de los elementos que componen el subsistema natural y/o socioeconómico, y a los cambios que pudieran ser generados sobre ellos por la actividad antrópica y los cambios originados por fenómenos naturales, se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resultado de sensibilidad.

Proyecto	Sensibilidad
Conversión de Pozo E-634	Media

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 del Proyecto Conversión del Pozo E-634 está conformado por un conjunto de Programas y Planes que contienen diferentes medidas y acciones tendientes a implementar una gestión ambiental integral. Espera 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
- Programa de Capacitación
- Programa de Seguridad e Higiene

Programa de Seguimiento y Control

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto tiene por finalidad:

- Obtener datos que hacen al estado de situación en el tiempo de los distintos componentes del ambiente perturbados por la ejecución del Proyecto.
- Detectar posibles conflictos ambientales y sociales que por su dinámica temporal no fueron contemplados durante la elaboración del informe.
- Verificar el grado de respuesta dado a las medidas de mitigación y prevención propuestas.
- Proponer medidas concretas para prevenir o mitigar impactos no previstos originalmente en el presente informe.

Al inicio de la ejecución del Proyecto, YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleven 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 puede ser utilizada como lista de chequeo en campo, completando con el grado de cumplimiento de las medidas planteadas.

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

Programa de Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental tiene por finalidad controlar la calidad ambiental de los recursos que posiblemente sean afectados por la operación de las instalaciones. Por lo cual se realizarán muestreos de dichos recursos y se establecerá una frecuencia para controlar posibles desvíos en la normal operación.

Plan de Contingencias

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 Conversión del Pozo E-634.

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 durante la operación del pozo.

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

Programa de Capacitación

El Programa de Capacitación del Proyecto Conversión del Pozo E-634 tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental).
- Prevención en lesiones de mano.
- Gestión ambiental.
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros).
- Impactos ambientales.
- Gestión de residuos.
- Política CMASS de YPF S.A.
- Plan de Contingencias.
- Evaluación de riesgos laborales.
- Observaciones de trabajo.
- Permisos de trabajo.

Programa de Seguridad e Higiene

YPF S.A. cuenta con 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, observaciones de trabajo, observaciones preventivas de seguridad; e identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales.

I. INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

A los fines de establecer los impactos ambientales derivados del Proyecto Conversión del Pozo E-634 a llevarse a cabo en el Yacimiento El Trébol, ubicado en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, se elaboró el presente Informe de Impacto Ambiental (IAP), de conformidad con la legislación nacional y provincial aplicable.

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

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

Las 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 la totalidad de 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.
- b) Tareas de campo:** se efectuaron relevamientos de campo el 23 de febrero del 2016 (medio físico, futuras instalaciones), el día 3 de marzo del 2016 (el medio biológico) y el día 10 de marzo del 2016 (paleontología y arqueología), mediante los cuales se recorrieron las zonas correspondientes a la explanada del pozo y la traza de la línea de inyección.
- 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 realizó la identificación y evaluación de los potenciales impactos que el Proyecto podría generar sobre el medio natural y antrópico en el que se localizará. Los resultados de dicha evaluación se volcaron en una matriz de evaluación de impacto ambiental, donde se interrelacionaron las acciones de obra con el medio ambiente (natural y antrópico) receptor.

Una vez definidos y cuantificados los impactos ambientales que podrían generarse durante la ejecución de este Proyecto, se determinaron las medidas tendientes a mitigarlos, las cuales se integraron 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 participaron en la elaboración del IAP.

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

Los siguientes profesionales colaboraron en la realización del IAP:

- Aguilar, Tamara - Ing. Ambiental - Elaboración del informe.
- Tolosano, Javier - Lic. en Ciencias Biológicas - Relevamiento de campo - Medio Biológico.
- Porma, Analía - Geóloga - Relevamiento de campo - Medio Físico.
- Gutiérrez, Gabriela - Lic. en Protección y Saneamiento Ambiental - Relevamiento de campo.
- Espinosa, Gladis - Téc. en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección – Cartografía.

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

I.3 MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

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

Constitución Nacional

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

Leyes Nacionales

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

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

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

Decretos Nacionales

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

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

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

Resoluciones y Disposiciones Nacionales

- **Resolución 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 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 terri-

torio, 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.

- **Ley XVII 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.
- **Ley XVII 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 XI N° 35 (ex 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”.
- **Ley XVII N° 53 (ex Ley N° 4.148).** Aprueba el Código de Agua de la Provincia.
- **Ley XVII 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.
- **Ley XI 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° 1.476/11el 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 na-

tural 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".
- **Decreto N°1151/15.** Establece los procedimientos a seguir frente a incidentes ambientales ocurridos en los procesos, operaciones o actividades desarrolladas dentro de las tareas de exploración, explotación, perforación, producción, transporte y almacenaje de hidrocarburos.

Resoluciones y Disposiciones Provinciales

- **Resolución N° 11/04.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Crea los siguientes registros:
 - a) Pasivos ambientales generados por la actividad petrolera de exploración y explotación, y actividades relacionadas o conexas.
 - b) Pozos Activos, Inactivos y Abandonados producto de la actividad petrolera.
- **Resolución N° 01/08.** Secretaría de Hidrocarburos y Minería del Chubut. Ordena a las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas, y las que cumplen servicios en las etapas de exploración, perforación, workover y pulling de pozos, que deberán proteger el suelo con mantas orgánicas oleófilas, colocándolas en la explanación donde se ubiquen los equipos, subestructuras y accesorios, o aplicar otro sistema superior previamente autorizado por la Autoridad de Aplicación para la prevención de derrames que pudieran suceder en este tipo de operaciones.
- **Resolución N° 03/08.** Las empresas que realicen perforaciones de pozos para la extracción de petróleo y/o gas o ambos en conjunto en el ámbito de la Provincia del Chubut, deberán adoptar un sistema cerrado de procesamiento de fluidos que utilice el concepto de locación seca.
- **Resolución MAyCDS N° 13/08.** Establece que las empresas operadoras de las áreas hidrocarburíferas y gas deberán cumplimentar lo estipulado por el artículo 1° de la Resolución N° 01/08, debiendo presentar un Programa de Adecuación en forma mensual.
- **Resolución MAyCDS N° 32/10.** Tratamiento de aguas negras y grises en campamentos mineros e hidrocarburíferos. Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración, explotación, almacenamiento y transporte de hidrocarburos (gas natural o petróleo) y aquellas que realizan actividades de exploración o explotación minera, deberán aplicar un tratamiento seguro y eficiente de las aguas grises y negras generadas en los campamentos que organicen como consecuencia de sus actividades, con sistemas sépticos adecuados, tales como plantas móviles compactas de tratamiento de efluentes o sistemas de mayor eficiencia que involucren tratamiento de nivel primario, secundario y terciario o avanzado.
- **Disposición N° 144/09.** Establece los días para el análisis de la documentación presentada por los solicitantes interesados en llevar a cabo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **Disposición DGPA N° 8/03.** Crea el "Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales", el cual será llevado por la Dirección General de Protección Ambiental (DGPA), para la inscripción obligatoria de todo Laboratorio que realice algún servicio analítico ambiental en el ámbito de la Provincia del Chubut. Modifica al Decreto Provincial N° 2.099/77, el Decreto Provin-

cial N° 1.402/83, el Decreto Provincial N° 1.675/93, el Decreto Provincial N° 10/95 y el Decreto Provincial N° 1.153/95.

- **Disposición DGPA N° 95/02.** Adhiere a la Resolución SAyDS N° 897/02 que incorpora la categoría Y48 al Anexo I de la Ley N° 24.051.
- **Resolución MAyCDS N° 083/12.** Con carácter previo al cierre definitivo o transferencia de actividades, implique o no un cambio de uso del suelo, la persona física o jurídica que opera el predio, deberá ejecutar una Auditoría Ambiental de Cierre, la cual deberá ser evaluada por parte de la Autoridad de Aplicación. Se entenderá por Auditoría Ambiental de Cierre aquel procedimiento por el cual un sitio se somete a un estudio o diagnóstico, por parte de un profesional inscripto en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental, tendiente a identificar las condiciones ambientales al momento del cierre o cambio de titularidad del establecimiento, con el objetivo de identificar la necesidad de tareas de saneamiento, a los fines de reducir los riesgos potenciales sobre el ambiente y obtener en el caso de corresponder, la aptitud ambiental por parte de esta Autoridad de Aplicación.
- **Disposición SRyCA N° 185/12.** Establece las características que deben poseer los sitios de acopio de residuos peligrosos.
- **Resolución N° 097/14.** Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (Provincia del Chubut). Los operadores de sistemas de tratamiento de efluentes líquidos (industriales y cloacales) deberán identificar todas las derivaciones y grado de tratamiento de sus efluentes; así como el destino final de los mismos (cuerpo receptor).

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) 415-1000

Fax: (0297) 415-5167

Código Postal: 9000

II.3 RESPONSABLE DEL INFORME AMBIENTAL

Estudios y Servicios Ambientales SRL

Lavalle 1139, Piso 4 (C1048AAC) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel/Fax: (011) 5917-6996/6997/6998/6999

Domicilio comercial: Río Pico 83 - (9001) Rada Tilly - Cel: (0297) 15-500-1117

Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental N° 86 - Disposición N° 306/14 - SGAYDS

Representante Técnico: Lic. Fernando Valdovino

Correo electrónico: fvaldovino@eysa.com.ar

Valdovino, Fernando

II.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

Prospección, exploración y explotación de petróleo y gas.

III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

III.A DESCRIPCIÓN GENERAL

III.A.1 Nombre del Proyecto

- Denominación: Conversión del Pozo E-634
- Provincia: Chubut
- Departamento: Escalante
- Cuenca hidrocarburífera: Golfo San Jorge
- Yacimiento: El Trébol
- Unidad de Negocio: Chubut

III.A.2 Naturaleza del Proyecto

El objetivo del proyecto es el desarrollo de reservas por inyección de agua bajo Recuperación Secundaria, de manera tal de incrementar la producción dentro del proyecto de Optimización El Trébol.

El proyecto es integral y tiene como finalidad mejorar la rentabilidad del área mediante la optimización del sistema de recuperación secundaria (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 acondicionamiento de la locación y conversión del Pozo E-634 a inyector es parte de este proyecto; como así también la instalación de la línea de inyección desde el Satélite N° 12-E al mencionado pozo.

III.A.3 Vida útil del Proyecto

La vida útil del Proyecto es de 15 años.

III.A.4 Ubicación física del Proyecto

El Proyecto se encuentra en la Cuenca del Golfo San Jorge, en la Unidad de Negocio Chubut, dentro del Yacimiento El Trébol, operado por YPF S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut, aproximadamente a 28 km al Oeste, del centro de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

A continuación se indican las coordenadas del pozo y del satélite inyector asociado:

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

Instalación	Coordenadas			
	Geográficas WGS-84		Planas Gauss Krüger Posgar 94 Faja 2	
	Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Pozo E-634	45° 50' 7,76"	67° 52' 51,75"	4.923.555	2.586.934
Satélite N° 12 E	45° 50' 21,89"	67° 53' 47,66"	4.923.136	2.585.722

El agua a utilizar para la inyección del pozo provendrá de la Planta Deshidratadora El Trébol, la cual será enviada al satélite inyector N° 12-E por medio de acueducto y de aquí al futuro pozo inyector por medio de una línea de inyección de 2" de ERFV.

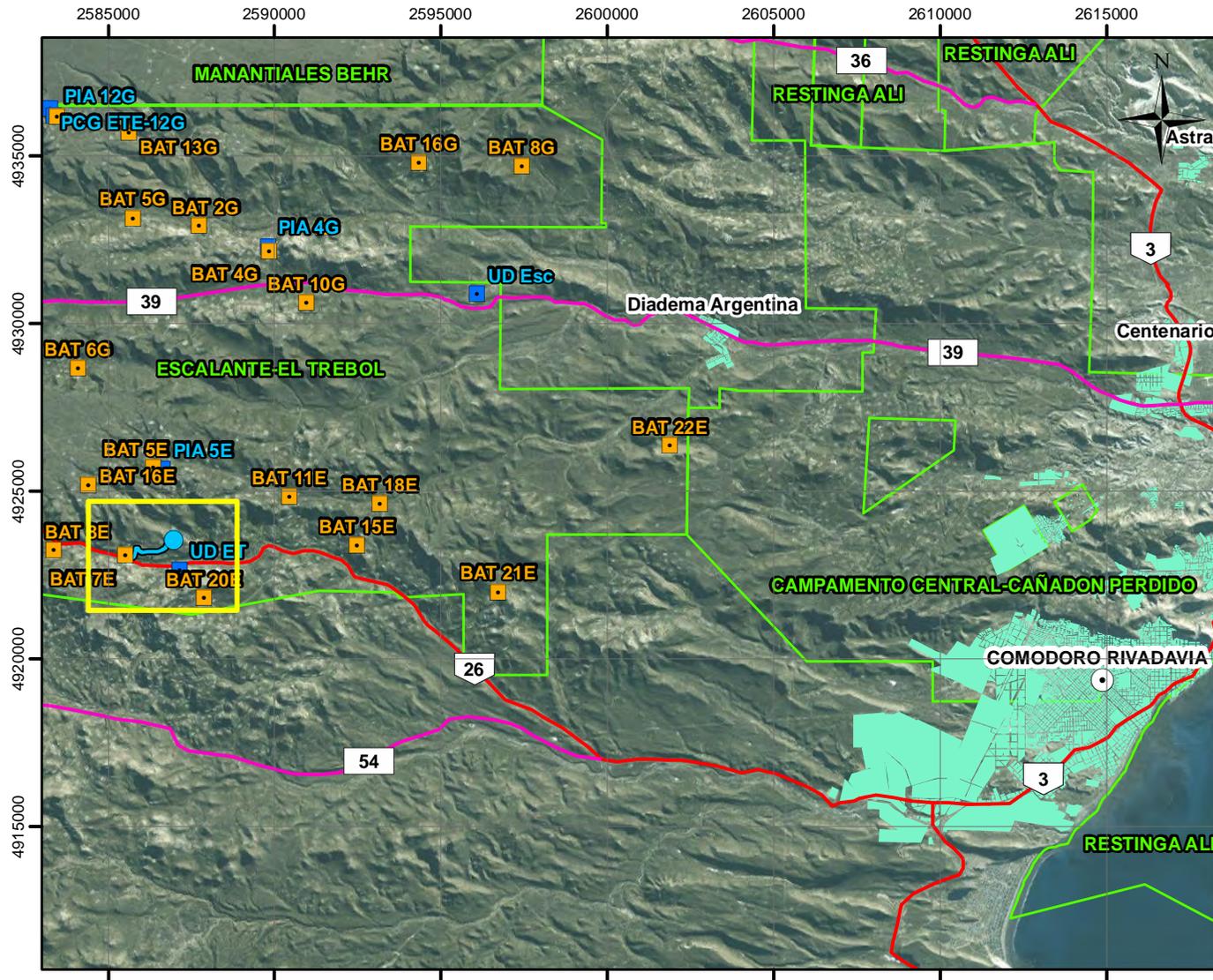
III.A.5 Vías de acceso

El área de estudio del pozo se encuentra aproximadamente a 28 km al Oeste del centro la Ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincia del Chubut.

Para llegar al Yacimiento El Trébol, se parte desde la ciudad de Comodoro por la Ruta Nacional N° 3 en sentido Suroeste y se recorren aproximadamente 9 km hasta intersectar la Ruta Nacional N° 26, continuando por esta ruta se transitan 26 km hasta arribar al Módulo El Trébol.

De este punto se recorre 1 km por la Ruta N° 26 en sentido Oeste y se ingresa por un camino interno hacia el Norte, el cual es el acceso a la Batería N° 7-E. Se transitan 2 km aproximadamente por caminos internos de yacimiento hacia el Noreste hasta arribar al futuro pozo inyector E-634.

A continuación se presentan los Mapas de Ubicación y Accesibilidad del sitio del Proyecto.



- REFERENCIAS:**
- Futuro pozo inyector
 - Planta
 - Batería
 - Ciudad
 - Área de estudio
 - Área de Explotación
 - Ejido urbano
- Vías de Acceso**
- Ruta Nacional
 - Ruta Provincial
 - Camino de acceso



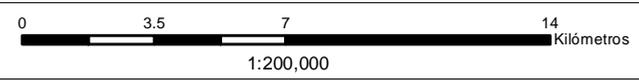
Mapa de Ubicación

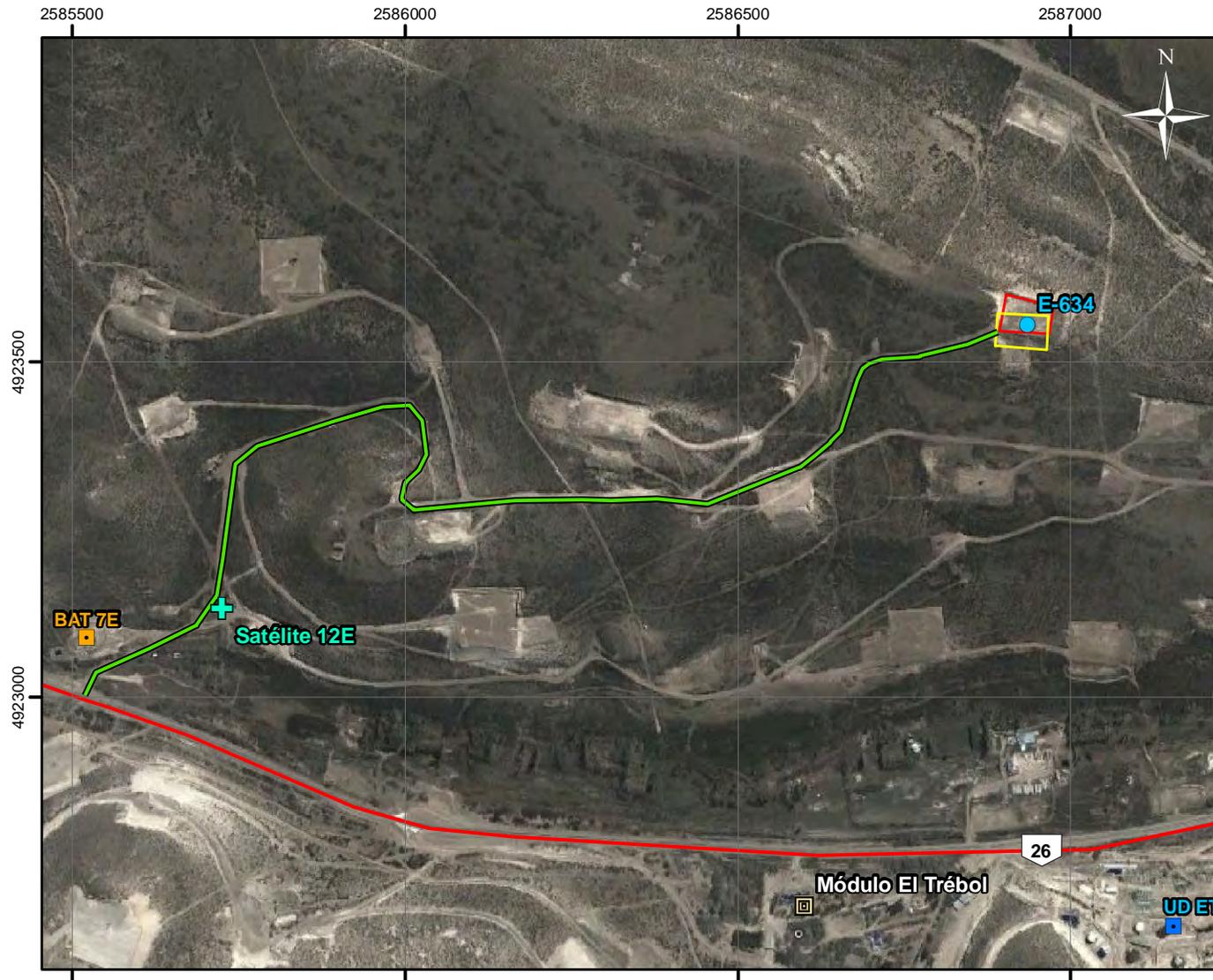
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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





REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Batería
- Planta
- Módulo
- Futura locación
- Locación existente

Vías de Acceso

- Camino de acceso
- Ruta Nacional



1:2,500

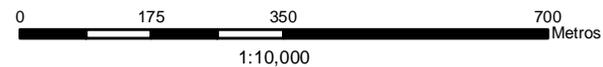
Mapa de Accesibilidad

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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



ÁREA DE INFLUENCIA

La determinación de las áreas de influencia para el proyecto está marcada por el alcance geográfico de los impactos identificados. Dichas áreas son establecidas en función de las todas etapas del proyecto en las cuales hay generación de impactos ambientales.

El área de influencia se puede clasificar en directa e indirecta. El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad. El área de influencia indirecta es el espacio físico donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a aquel donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Área de Influencia Directa (AID)

Se define como *área de influencia directa* (AID), al espacio físico en el que las actividades del proyecto afectan a los componentes ambientales del área, considerando los impactos directos incluyendo aquellos de mayor o menor magnitud e intensidad. El AID comprende tanto la superficie que será destinada a las instalaciones, como así también un área adicional determinada en función de los componentes ambientales que serán afectados de manera directa con el Proyecto.

Área de Influencia Directa (AID) teórica

El cálculo teórico para estimar el AID 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 AID 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.

- **AID para locación**

Como se indica en la siguiente figura, el AID para cada locación puede ser representado por un círculo de 150 m de radio, desde el centro de la boca de pozo, lo cual equivale a una superficie de 70.685 m².

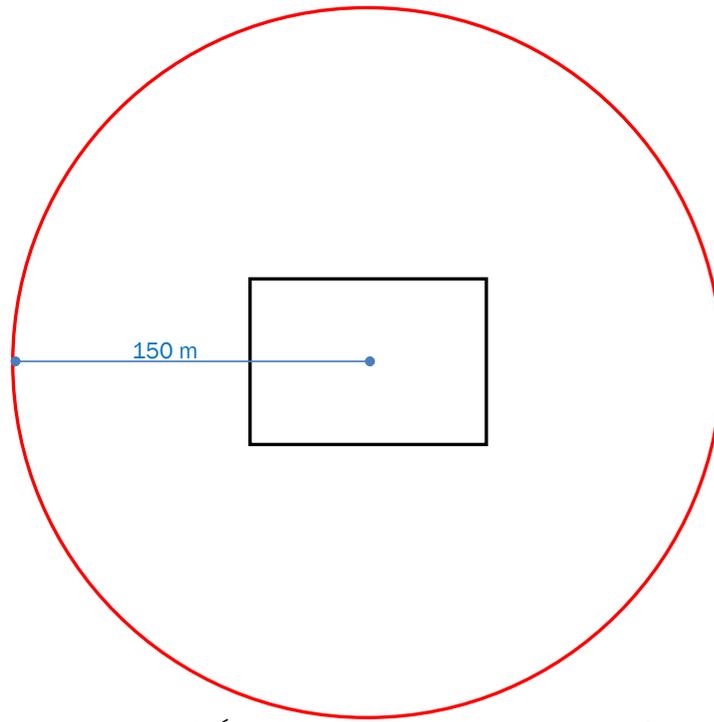


Figura III.A-1. Área de Influencia Directa para locación.

- **AID para caminos de accesos**

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

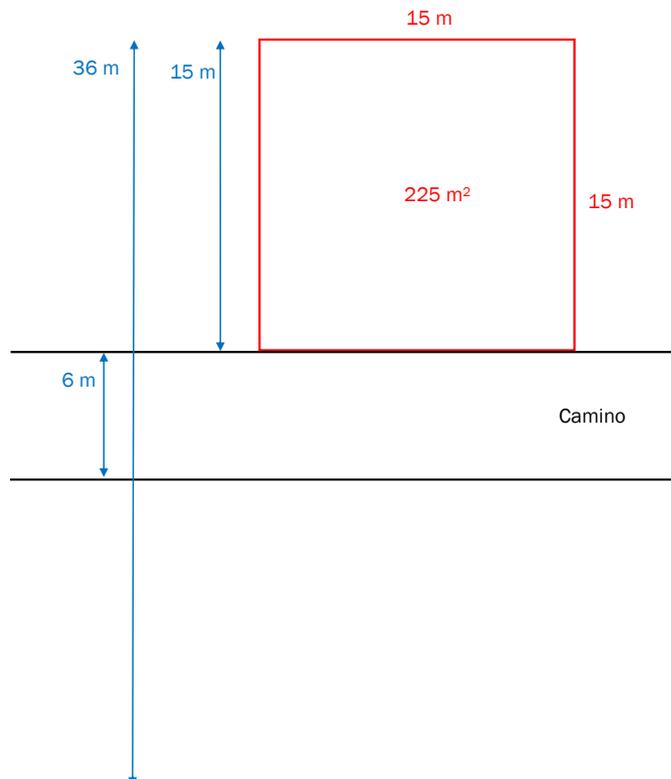


Figura III.A-2. Área de Influencia Directa para caminos.

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

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

Para el cálculo de la superficie del AID de los caminos de acceso se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{AID} = L \times A \times 6$$

Dónde:

L: longitud total del camino (m).

A: es el ancho del camino (m).

El coeficiente de 6 permite considerar un espacio de seguridad en torno al camino de 2,5 veces el ancho del mismo a cada lado.

Tabla III.A-2. Cálculo AID de caminos de acceso.

Longitud de Camino (m)	Ancho de camino (m)	Coefficiente	AID (m ²)
373	6	6	13.428

- **AID para la línea de inyección**

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

Siguiendo con el criterio utilizado para definir el AID de los caminos de acceso, el AID para ductos se calcula de la siguiente manera:

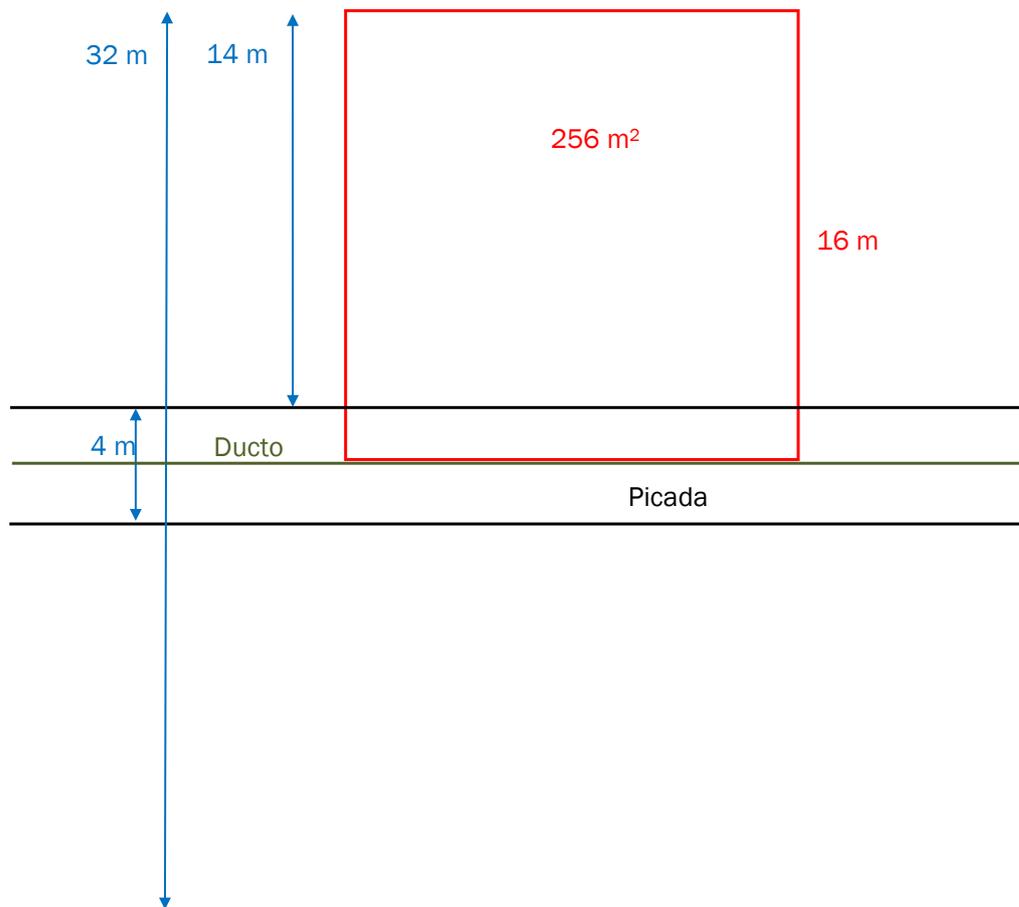


Figura III.A-3. Área de Influencia Directa para ductos.

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 AID para ductos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{AID} = A \times L \times 8$$

Donde:

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 3,5 veces el ancho de la misma a cada lado.

Tabla III.A-3. Cálculo de AID correspondiente a la línea de inyección.

Pozo	Longitud de línea (m)	Ancho (m)	Coficiente	AID (m ²)
E-634	1.751	4	8	56.032

Área de Influencia Directa (AID) modificada

Cuando la pendiente del terreno sea mayor al 5%, y/o existan mallines, vías de escurrimiento, o instalaciones que se consideren como vulnerables en la etapa de operación del proyecto, la superficie y forma del AID se verá modificada. Dichos aspectos serán tenidos en cuenta por el evaluador a la hora de definir el AID.

Para determinar el área de influencia se tuvieron en cuenta aspectos ambientales, geomorfológicos e hidrológicos y se obtuvo un área de influencia que difiere en gran parte del área que se calculada.

El área del Proyecto se caracteriza por presentar una geomorfología de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas.

Se caracteriza por una topografía de pendientes moderadas. El Pozo a convertir se ubica prácticamente en el límite del borde de meseta con el inicio de la ladera, mientras que el Satélite se ubica cercano a la base de un cañadón de orientación Oeste - Este.

Se puede estimar que el Pozo E-634 se ubica a una altitud de 589 m.s.n.m. en una pendiente de 5.2%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Noreste.

Para el caso del Satélite 12E, el mismo se encuentra a una altitud de 511 m.s.n.m. en una pendiente de 7.4%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Suroeste.

Se identificó un drenaje de carácter efímero que interfiere con la traza de la futura línea de inyección a emplazar desde el Satélite 12E al Pozo E-634.

Por todos estos factores es que el área de influencia directa se extendió 800 m hacia el Sur y 1000 m al Este aproximadamente de la ubicación del pozo E-634, tomando como referencia los cambios de pendientes. A continuación se muestran perfiles que justifican la modificación del área de influencia directa:



Figura III.A-4. Perfil realizado sobre la línea de inyección y el AID del proyecto. Dirección NE-SO.

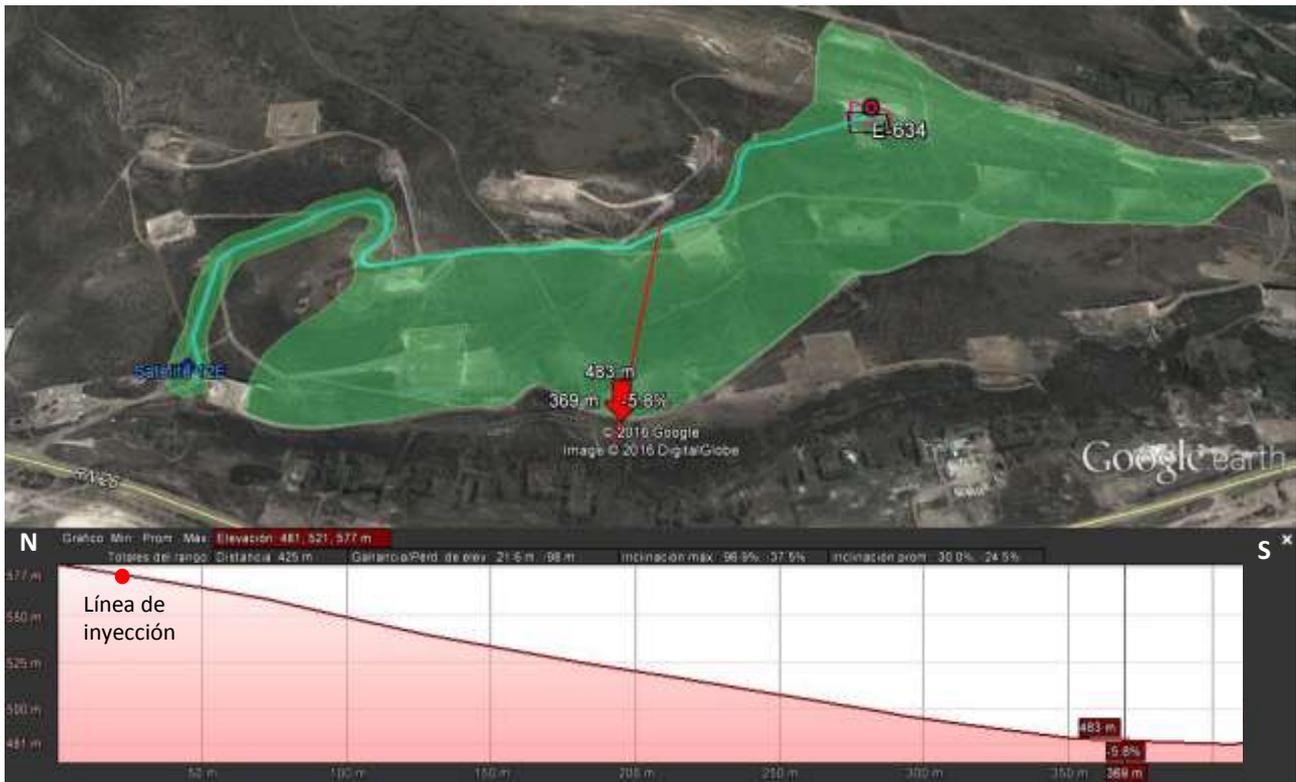


Figura III.A-5. Perfil realizado sobre la línea de inyección y el AID del proyecto. Dirección N-S.

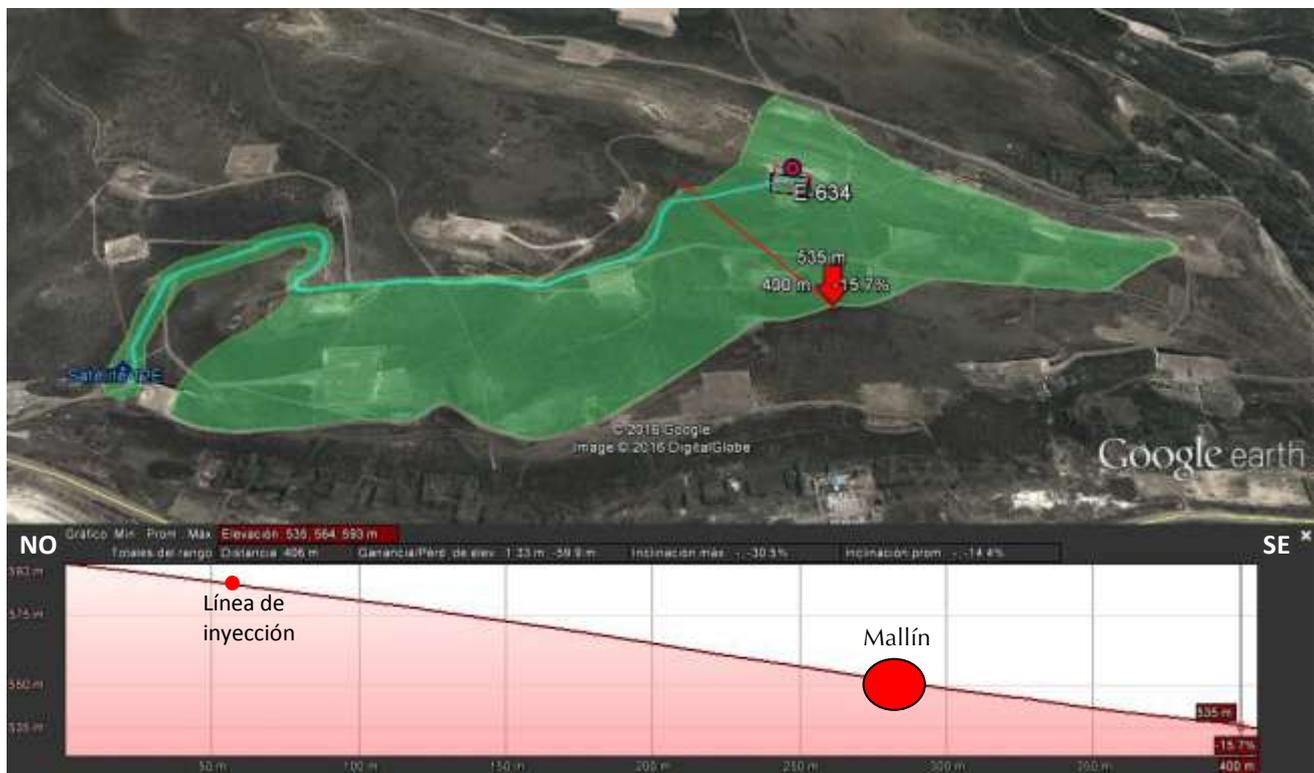


Figura III.A-6. Perfil realizado sobre la línea de inyección y el AID del proyecto. Dirección NO-SE.



Figura III.A-7. Perfil realizado sobre el pozo E-634 y el AID del proyecto. Dirección NO-SE.



Figura III.A-8. Perfil realizado sobre el pozo E-634 y el AID del proyecto. Dirección S-N.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Se define como *área de influencia indirecta (AII)* al espacio físico, donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos (contingencias), es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a aquel donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

El AII del oleoducto se extenderá 15 m por fuera de los límites establecidos para el AID, ya que es el área que podría verse afectada por las tareas de remediación en caso de ocurrir una contingencia.

SITIO PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

El Proyecto se localiza en el Yacimiento El Trébol, en la Unidad de Negocio Chubut, operada por YPF S.A.

Los reservorios para la ubicación del Pozo Inyector E-634 fueron seleccionados considerando la continuidad areal, las posiciones relativas de los pozos existentes y su estado actual.

El Proyecto se emplazará en una locación ya existente, la cual habrá que ampliar según el área requerida por el equipo Venver. La línea de inyección se tenderá en su totalidad por terrenos ya alterados desde el Satélite N° 12-E hasta la boca del pozo. La cañería tendrá 1.751 m de longitud y será de ERFV, diámetro 2".

Asimismo, el acceso a la locación se realizará por caminos existentes, y en buen estado de transitabilidad para el ingreso de los equipos de Work Over.

En resumen, se puede decir que los criterios para seleccionar el pozo inyector fueron:

- Estado actual de la inyección.
- Si se trata de un pozo inactivo, motivo por el cual quedó fuera del total.
- Estado mecánico del pozo (antigüedad de casing e instalación en pozo, antecedentes de rotura, profundidad alcanzada, presencia de caños filtro, pescas, etc.).
- Cercanía a los pozos productores, tanto activos como inactivos.
- Correlaciones con los productores, tanto activos como inactivos.
- Respuesta comprobada a la inyección en pozos productores vecinos.
- Posición estructural.
- Espesores netos asociados a capas de secundaria, oportunidades de mejora.
- Capas abiertas bajo inyección.
- Pérdidas de producción asociada en los productores de la malla, en los casos donde el inyector fue cerrado o la inyección es defectuosa.
- Evaluación de los movimientos de válvulas y trazadores realizados.

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

El Yacimiento El Trébol, área donde se ejecutará el Proyecto de Conversión del Pozo E-634 a inyector, es una zona de exploración/explotación de hidrocarburos, la cual limita:

- Al Norte, con el Yacimiento Escalante, operado por YPF S.A.
- Al Noreste, con el Yacimiento Diadema, operado por CAPSA.
- Al Oeste, con el Yacimiento Pampa del Castillo - La Guitarra, operado por Sipetrol.
- Al Sur, con el Yacimiento El Tordillo, operado por Tecpetrol.

- Al Este, con los Yacimientos: Diadema, operado por CAPSA; Campamento Central - Cañadón Perdido, operado por YPF S.A.; y Bella Vista Oeste, operado por Sinopec Argentina Exploration & Production Inc.

A 510 metros aproximadamente al Sur del área del proyecto se encuentra la Ruta Nacional N° 26, el módulo operativo del yacimiento El Trébol y la Planta Deshidratadora. Sobre el lado Norte de la ruta existen estancias.

A 300 m al Sur de la zona de emplazamiento del proyecto se encuentra un Mallín extenso y de orientación Oeste-Este. Además a 520 m al Este del pozo E-634 se presenta un segundo Mallín, de menor tamaño y orientación Noroeste-Sudeste, dentro de la Estancia El Trébol que presenta un denso bosque de cipreses, eucaliptos y álamos introducidos.

III.A.7 Situación legal del predio

Los terrenos donde se desarrollará el proyecto pertenecen a YPF S.A. y a Granson. No es necesario solicitar permiso al superficiario ya que los terrenos a utilizar están previamente impactados.

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

En la etapa de construcción estarán trabajando aproximadamente 40 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 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 CONSTRUCCIÓN

En el siguiente apartado se describen las acciones de obra y se aporta información relacionada con las actividades inherentes al acondicionamiento de la locación, intervención de conversión del pozo y tendido de la línea de inyección desde el Satélite N° 12-E hasta la boca del Pozo E-634. Asimismo, se detallan las características de los sitios según lo identificado durante el relevamiento de campo.

Esta conversión tiene asociada la ampliación de la locación existente que se requiere para la realización de las tareas de Conversión del pozo E-634 a inyector. El tendido de la línea de inyección, se realizará sobre una traza existente.

III.B.1 Acondicionamiento de locación

Acondicionamiento y ampliación de locación: previo al ingreso del equipo para realizar la intervención de conversión del pozo a inyector el cual tiene unas dimensiones de entre 50 m x 75 m, se implementarán tareas de acondicionamiento de la locación, las cuales incluyen principalmente desmalezamiento y ampliación de la misma, nivelando y enripiado la zona a ampliar únicamente, ya que el resto se encuentra nivelada y enripiada.

La locación existente tiene dimensiones de 47 m por 75 m, pero debido a que se necesitan medidas específicas desde la boca de pozo hacia las márgenes de la locación para el ingreso del equipo de

Workover, es que se deberá ampliar 7 m al Oeste y 24 m al Sur aproximadamente. El área a ampliar será de 1.982 m². A continuación se presentan las medidas necesarias de la locación para el montaje del equipo:

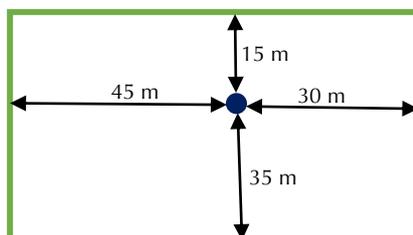


Figura III.B-1. Locación necesaria para ingreso de equipo de Workover.

Tabla III.B-1. Superficie requerida a ampliar de locación existente.

Locación	Dimensiones actuales (m)	Dimensiones requeridas (m)	Requiere ampliación	Cobertura vegetal circundante (%)
Pozo E-634	47 x 75	50 x 75	SI	40%

El camino de acceso al pozo se encuentra ya construido, y en buenas condiciones de mantenimiento y de transitabilidad.

III.B.2 Conversión de pozo

Antes de explicar las tareas de conversión del pozo inyector se presentarán los datos antecedentes de cada uno, en el siguiente orden:

- Historial de las intervenciones realizadas.
- Perfilajes
- Esquema actual de los pozos.
- Intervalos punzados a los pozos.

A continuación, se presentan las tareas de conversión de los pozos y finalmente se explican las medidas a tomar para la protección del acuífero.

El pozo a convertir se ubica dentro del Bloque III Integral en área El Trébol (Figura III-B.2 y Figura III.B-3).

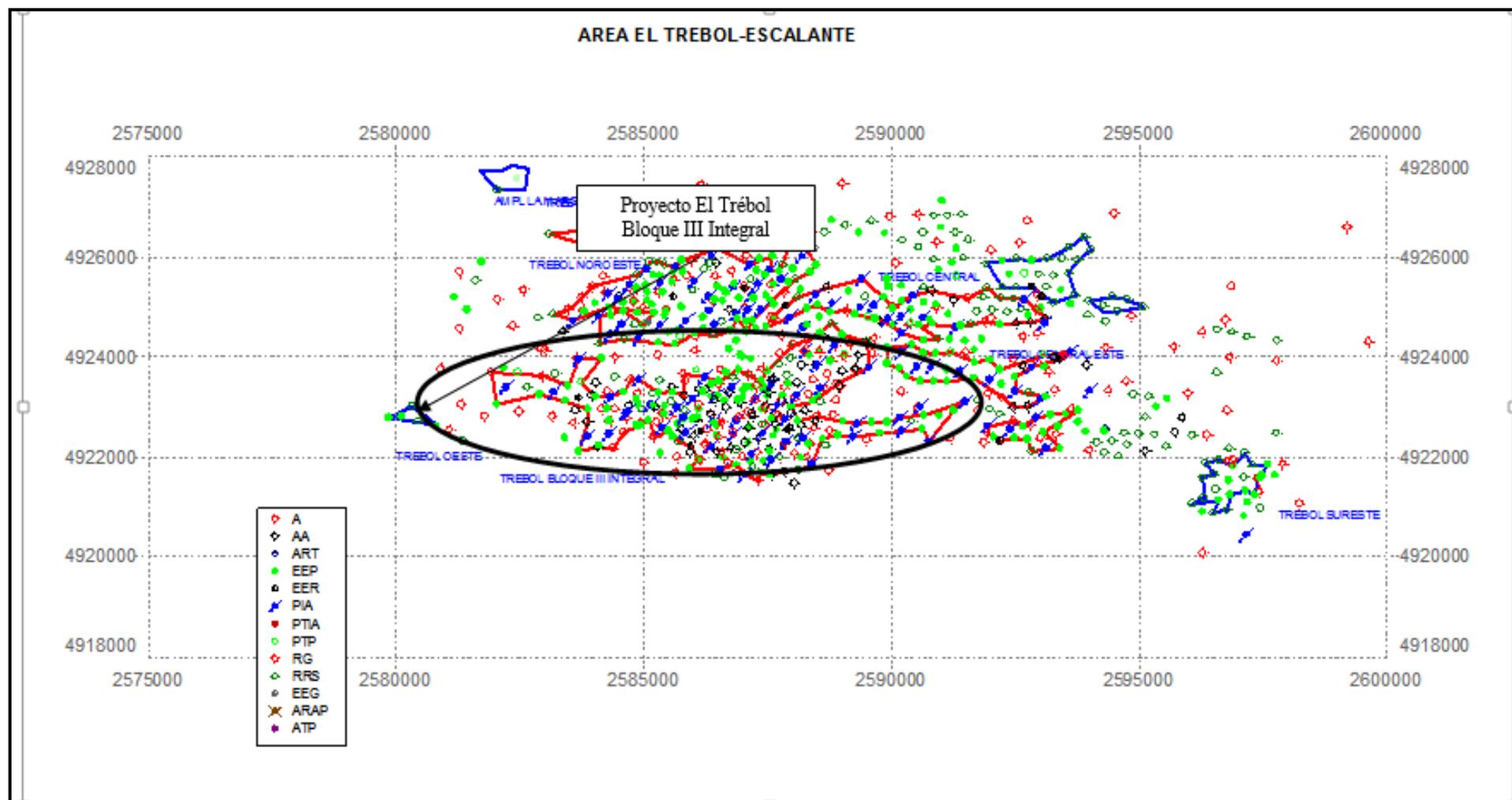


Figura III-B-2. Mapa de ubicación área El Trébol.

Historial del Pozo

- Julio de 1990: Perforación, terminación.
- Junio de 1994: Pulling por cambio de bomba.
- Abril de 2003: Pulling cambio de vástago.
- Junio de 2005: Pulling cambio de instalación.
- Mayo de 2009: Recupera material.
- Noviembre de 2011: Lavado preventivo PCP.
- Marzo de 2012: Pulling cambio de bomba.
- Enero de 2013: Recupera material.

Perfilajes Realizados en el Pozo

El perfilaje realizado en el pozo fue el perfil SP (potencial espontaneo según sus siglas en ingles) y los perfiles de inducción (resistividad y conductividad).

Identificación de la Formación Patagonia: para definir el Patagoniano, visualmente, podemos mirar tanto el SP, la resistividad como la conductividad. En ambos casos se define la base del Patagoniano de acuerdo a las últimas 2 deflexiones de disminución de conductividad y aumento de resistividad de las curvas pertenecientes a las 2 últimas arenas basales de la Formación, como se puede ver en la imagen de abajo. Estas características son fácilmente distinguibles y poseen un carácter regional lo que facilita la correlación de ésta formación. La línea azul marca la BASE DEL PATAGONIANO, claramente visible ya que desde la sección superior se observan valores altos de resistividad que van disminuyendo progresivamente hacia la base de la formación, la cual está conformada por las deflexiones de SP y conductividad mencionadas anteriormente marcando los 2 cuerpos arenosos que definen la base de la Fm Patagonia.

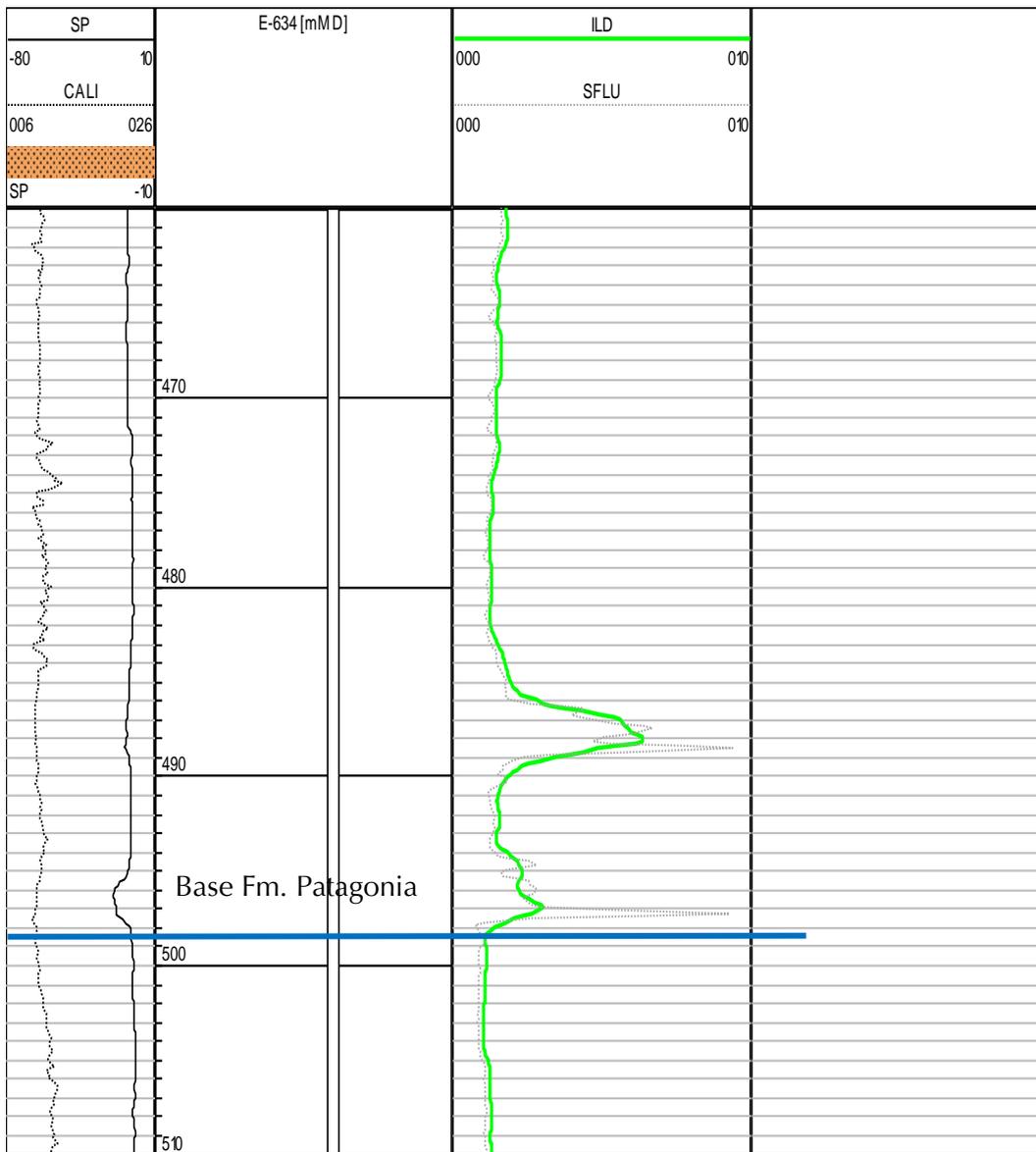


Figura III-B-4. Identificación de la Fm. Patagonia

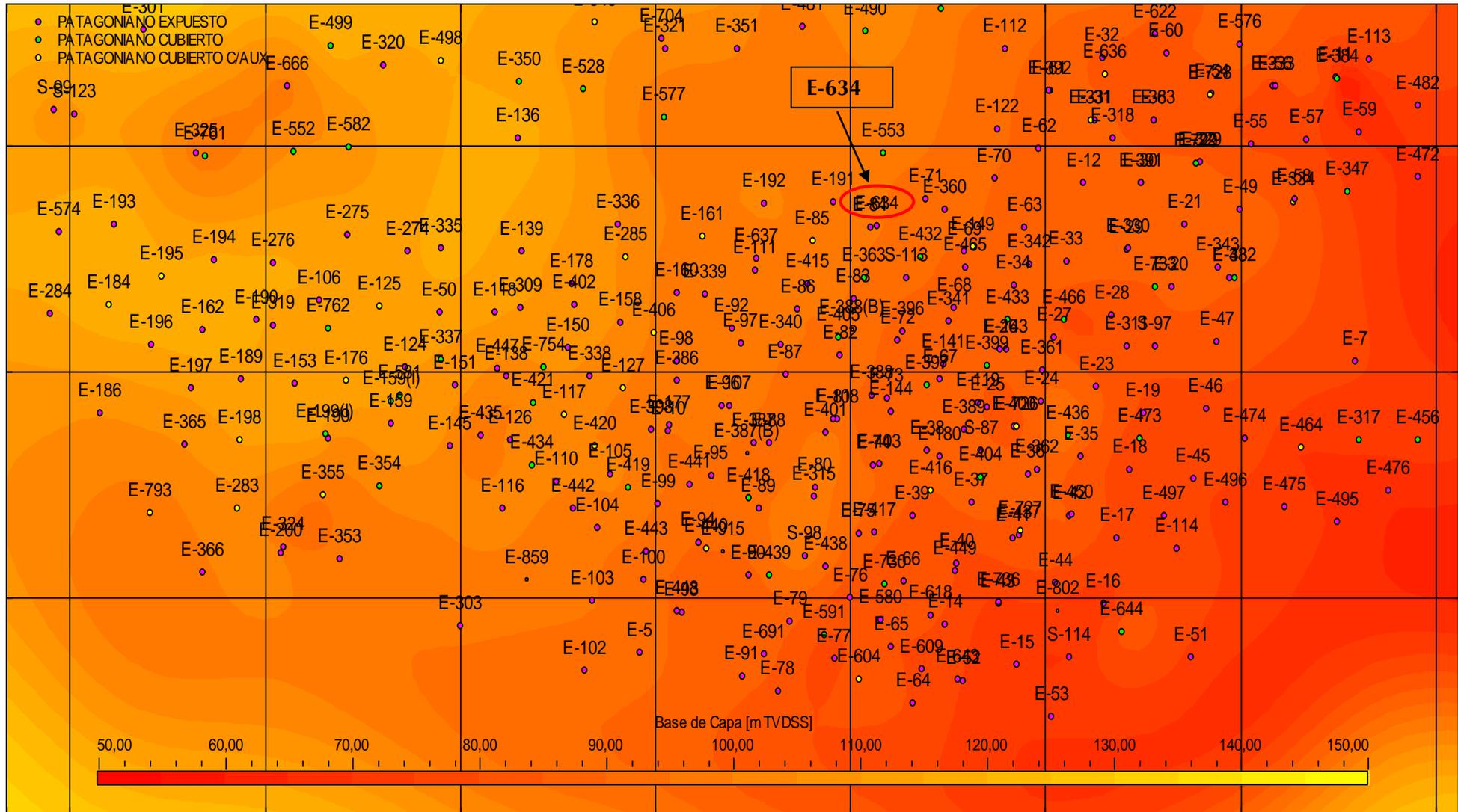


Figura III-B-5. Mapa estructural, Base Patagoniano, prof en TVDSS.

Esquema Actual del Pozo

Tabla III.B-2. Características de diseño del pozo a convertir.

Pozo	Estado actual	Prof. Final (mbbp)	Prof. Base Fm Patagonia (mbbp)	Prof. de cañería gufa (mbbp)
E-634	RRS	2600	499	449

mbbp: metros bajo boca de pozo
EEP: Reserva Recuperación Secundaria

A continuación se presenta el esquema actual del pozo E-634:

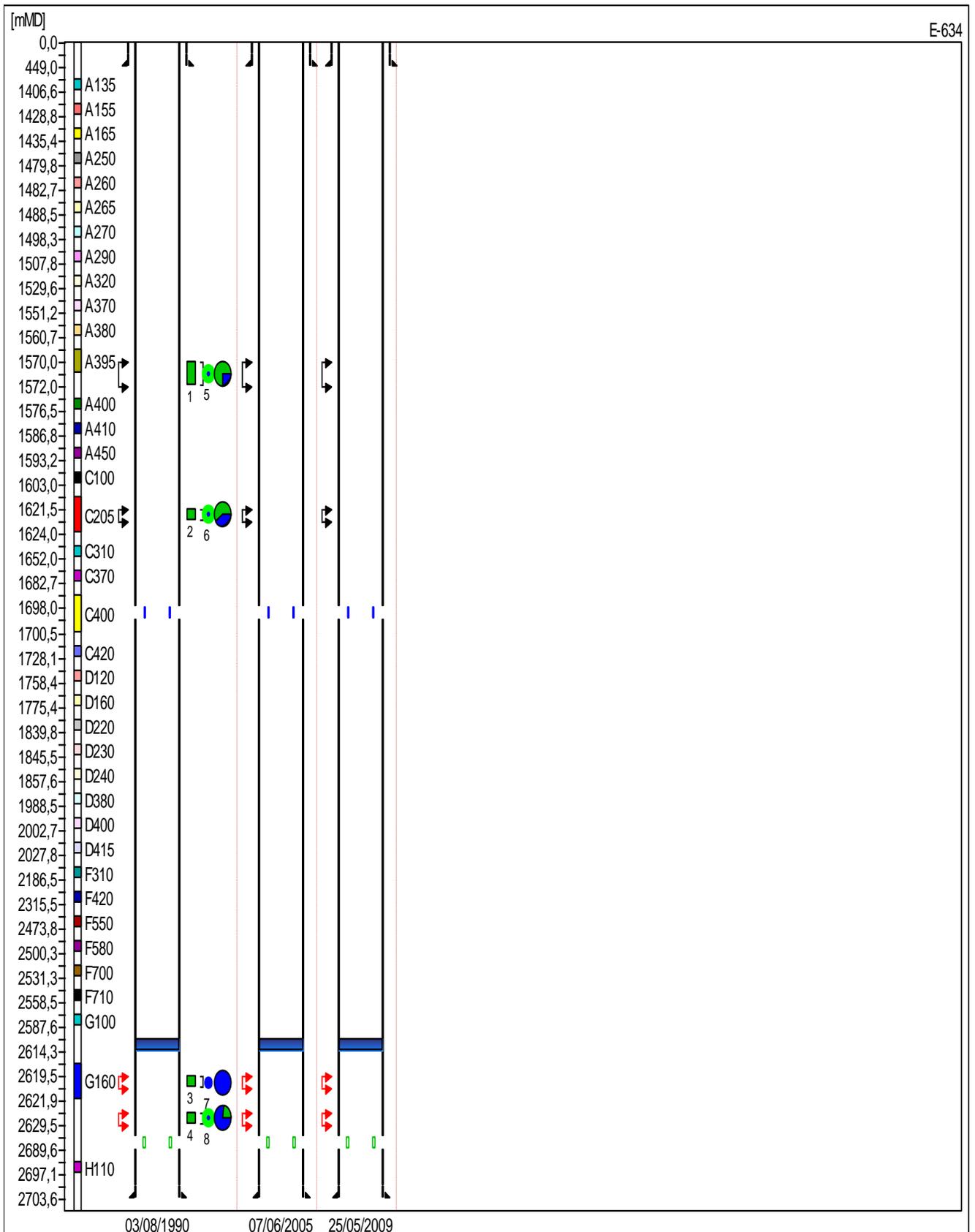


Figura III-B-6. Esquema actual del pozo E-634.

Esquema Propuesto para el Pozo

Durante la intervención del pozo para su conversión a inyector, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

Programa de intervención propuesto:

- Montar equipo de Workover.
- Retirar material de producción existente en el pozo.
- Bajar fresa y calibrar pozo hasta tapón en 2.614 m.
- Sacar fresa.
- Bajar conjunto de tapón y packer para verificar hermeticidad de casing.
- Sacar conjunto de tapón y packer.
- Repunzamiento de capas.
- Cementar patagoniano y probar hermeticidad.
- Correr perfil de calidad de cemento.
- Pruebas de admisión de capas repunzadas.
- Bajar instalación selectiva.
- Desmontar equipo de Workover.

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

- a) Bajar instalación solicitada.
Fijar el packer a la profundidad solicitada y realizar prueba de hermeticidad de packer y casing por presión de acuerdo al siguiente protocolo de trabajo:
- b) Verificar líneas y válvula de manifold.
- c) Medir pileta.
- d) Poner bomba de ahogue en funcionamiento, con marcha lenta recircular fluido y purgar línea.
- e) Parar bomba.
- f) Operar manifold. Verificar apertura de válvula de espacio anular.
- g) Acoplar bomba, en forma lenta hasta llenar espacio anular.
- h) Detener bombeo.
- i) Operar BOP. Cerrar válvula de cierre parcial.
- j) Poner bomba en marcha lenta. Presurizar hasta alcanzar la presión requerida (500 psi).
- k) Detener bomba.
- l) Observar y registrar presión (mínimamente durante 30 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.

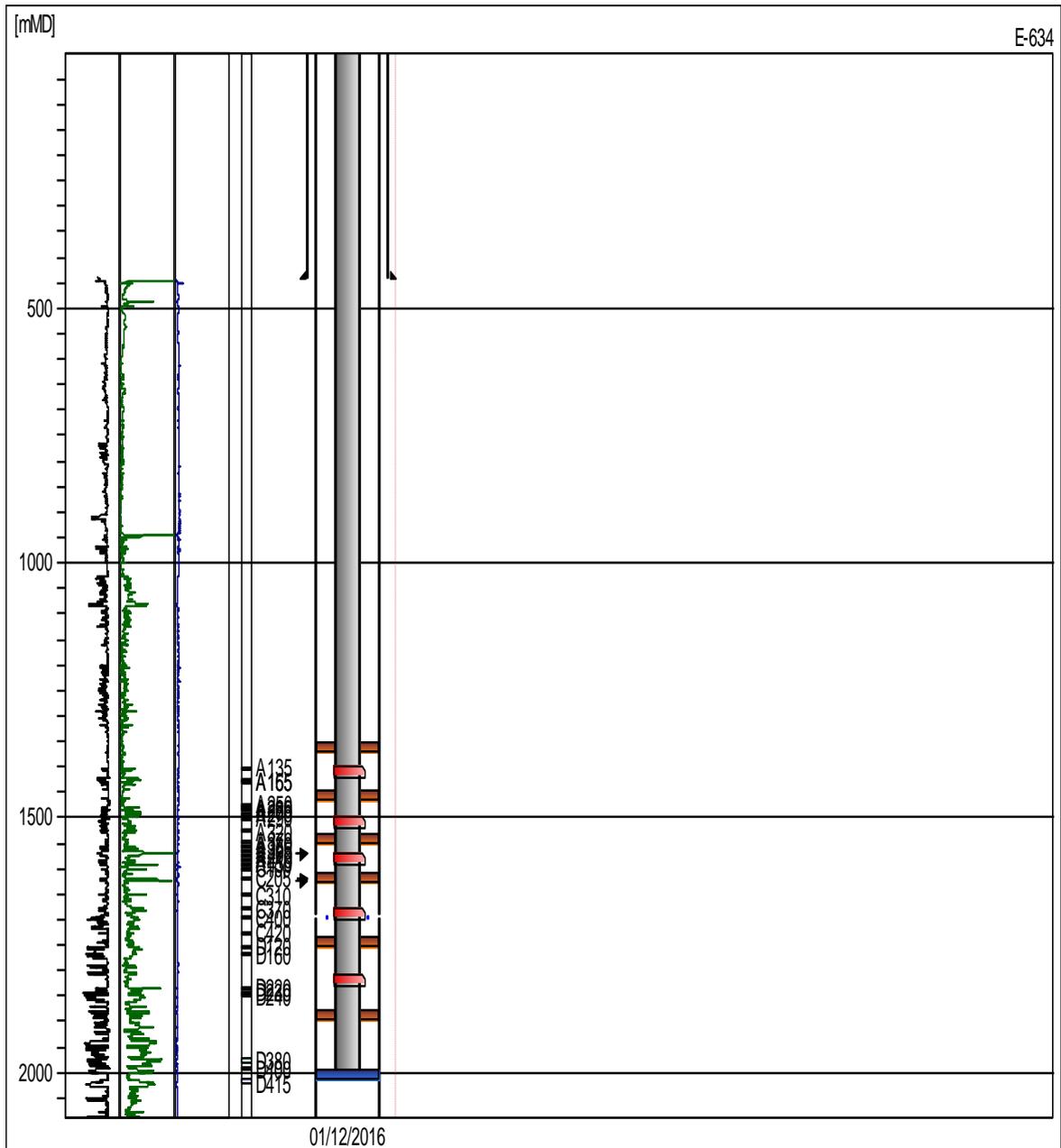


Figura III-B-7. Esquema propuesto del pozo E-634.

Caudales de inyección previstos

Capa	Intervalo	Mandril	Caudal m3/d
D230	1833/1839	M1	60
D220	1841/1849		
D120	1754/1758		
C370	1676/1682	M2	60
C310	1649/1652		
C205	1619/1624		
C100	1601/1603		
A400	1574,5/1576,5	M3	90
A395	1569/1572		
A380	1556,5/1560		
A370	1548,5/1551		
A320	1525/1529,5		
A265	1486/1488,5	M4	40

Capa	Intervalo	Mandril	Caudal m3/d
A260	1481/1482,5		
A165	1432/1435	M5	40
A155	1426,5/1429		
A135	1405/1406		
Total inyección			290 m3/d

La presión máxima de inyección en boca de pozo será de 75 kg/cm².

Prueba hidráulica

En la intervención de conversión se realizará una prueba de hermeticidad al casing por encima del reservorio superior a punzar denominado A135 (1405/ 1406 m) hasta boca de pozo para verificar el estado del mismo y asegurar una correcta protección de la formación Patagonia. En caso de que la prueba dé un resultado negativo, se procederá a buscar la rotura del casing y una vez acotada la misma se cementará. Luego de cementada se realizará la correspondiente prueba de hermeticidad de ésta zona y se correrá un perfil de cemento a la misma.

Programa de prueba de hermeticidad:

1. Bajar tapón y packer.
2. Se fija el tapón inmediatamente por encima del punzado superior, en el caso del E-634 se fijará en 1.390 m (punzado superior en 1405/ 1406 m).
3. Se incrementa la presión de entrecolumna a 500 psi.
4. Se espera y controla durante 30 min la presión entre columna. La misma se debe mantener en 500 psi durante esos 30 min. Si la presión disminuye indica que la prueba de hermeticidad del casing es negativa.
5. Proceder a acotar la rotura moviendo el tapón y el packer hasta tener bien definido el techo y la base de la misma.
6. Cementar esa rotura.
7. Volver a realizar la prueba de hermeticidad.
8. Realizar las maniobras anteriores hasta que la prueba sea positiva.
9. Correr perfil de cemento y corrosión del casing desde el punzado superior a boca de pozo.

Protección del Acuífero

En la perforación del pozo se bajó la cañería guía hasta 449 mbbp. Esta profundidad no es suficiente para cubrir y proteger la formación, ya que la base de la formación Patagonia se encuentra en 499 mbbp. La cañería guía se cementó hasta boca de pozo con una correcta aislación en su totalidad.

En la siguiente figura se muestra el perfil completo corrido en el pozo E-634 y los topes de las formaciones atravesadas:

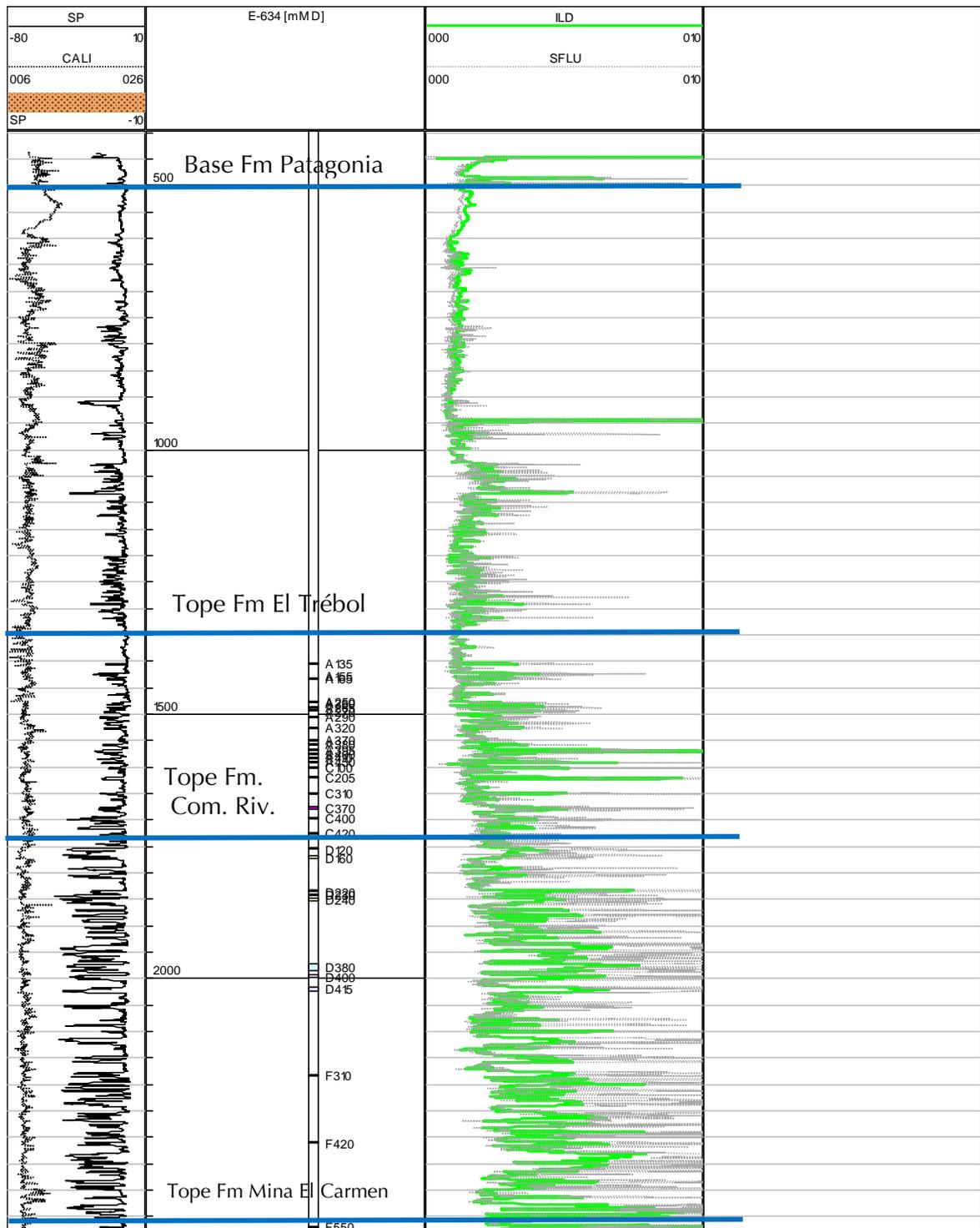


Figura III-B-8. Perfil del pozo E-634.

Debido a que la cañería guía no cubre la Formación Patagonia, se va a realizar un punzado de un metro de espesor a unos 20 metros por debajo de la base de la formación Patagonia para luego cementar y proteger dicha formación. Por medio de éste punzado se va a levantar un anillo de cemento, el mismo deberá tener un espesor de por lo menos 5 m (cinco metros). Luego de ésta operación se correrá un perfil de corrosión y de calidad de cemento (CBL-VDL) para verificar esta aislación, en caso de no resultar como es requerido se volverá a cementar hasta lograr un anillo perfecto.

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

Primera barrera: tubing y empaquetador superior. El packer superior quedará situado por arriba de todos los punzados abiertos. La profundidad tentativa en el Pozo E-634 es de 1.350 m.

Segunda barrera: cañería de aislación (casing). Se registrarán perfiles de corrosión y se realizarán pruebas de hermeticidad de casing, tope de cemento: 1400 mbbp.

Tercera barrera: cañería de aislación (guía). El Pozo E-634 no cuenta con guía aislando la Base del Acuífero. Por tal motivo, se propone aislación auxiliar del acuífero Patagoniano (Cementación 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.

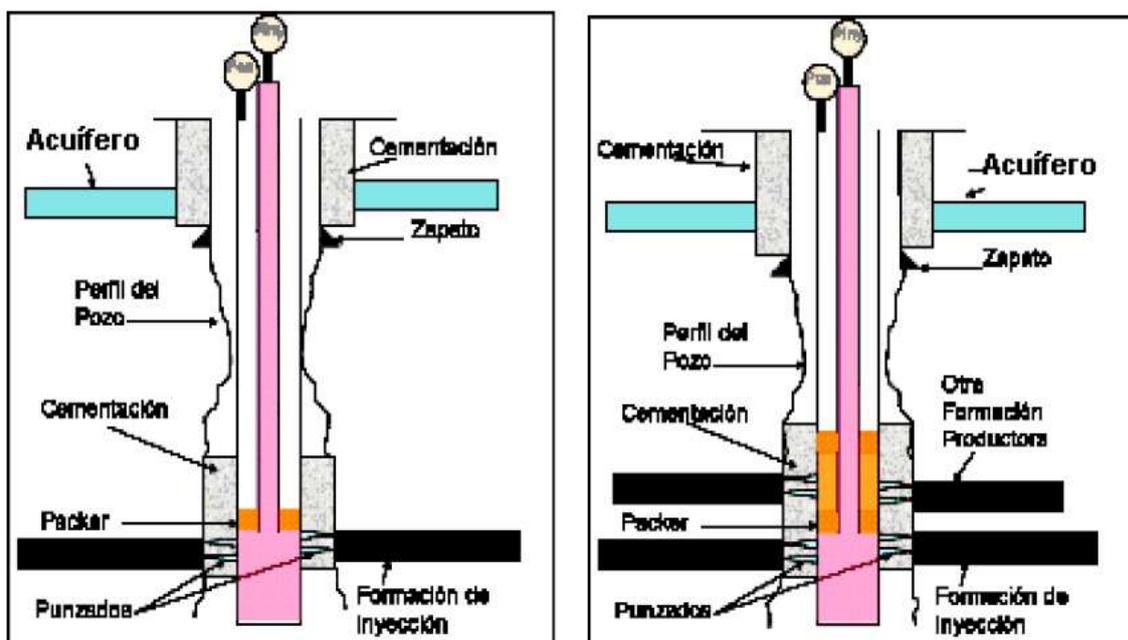


Fig.1: CONDICIÓN N

Fig.2: CONDICIÓN NP

Figura III-B-9. Representación esquemática de las tres barreras de aislación.

III.B.3 Montaje de línea de inyección

Para el montaje se seguirán los lineamientos de la normativa: “Especificación de diseño” Titulo: ED(EP)-L-01.02 Transporte, manipuleo y montaje de cañerías RRFV. Código: AB-IYO-ED-09-226-01. Ámbito de aplicación: E&P YPF.

La alimentación de agua como se indicó anteriormente proviene de la planta y se dirige al satélite N° 12-E por medio de un acueducto. A partir de esta instalación se tenderá una línea de inyección para la cual se va a aprovechar una traza sin cruzar demasiadas interferencias. Con esto se minimizará el daño ambiental.

La línea de inyección desde el Satélite N° 12-E hasta el Pozo E-634 tendrá una longitud de 1.751 m y se utilizará cañería nueva de ERFV con un diámetro de 2”.

El tendido de la línea de inyección se realizará por terrenos previamente alterados en su mayoría (Locación existente del Satélite N° 12-E, picada, margen interno de camino y locación del pozo E-634).

- **Replanteo de la obra para determinar las interferencias con caminos, locaciones y otros ductos**

Esta tarea implica el recorrido de la traza y la verificación de los sitios donde la misma se encuentra con instalaciones existentes, en funcionamiento o en desuso, en superficie o soterradas, como ductos, líneas de conducción y/o inyección, líneas eléctricas, caminos, etc.

- **Apertura de pista y desbroce**

Se realizará la decapitación de la capa orgánica para el emplazamiento de la línea de inyección sobre terrenos previamente alterados.

- **Apertura de zanja**

En esta tarea se realiza movimiento de suelo. Las zanjas serán de un ancho máximo de 0,6 m coincidiendo con el ancho de la pala, y la profundidad de la excavación a lo largo de todo el trazado deberá realizarse de forma tal que el caño quede soterrado. La profundidad de zanja será de 1,08 m. La zanja debe permanecer abierta el menor tiempo posible, sin superar los 10 días.

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.

Los anchos máximos permitidos para la apertura de pista serán los siguientes:

Tabla III.B-3. Dimensiones estimadas para apertura de pista.

Diámetro de la cañería a instalar (en pulgadas)	Ancho (en metros)			
	Área de desechos	Zanja (min)	Área de trabajo	Máximo ancho permitido
$\varnothing < 2''$	1,90	0,60	7	9,50

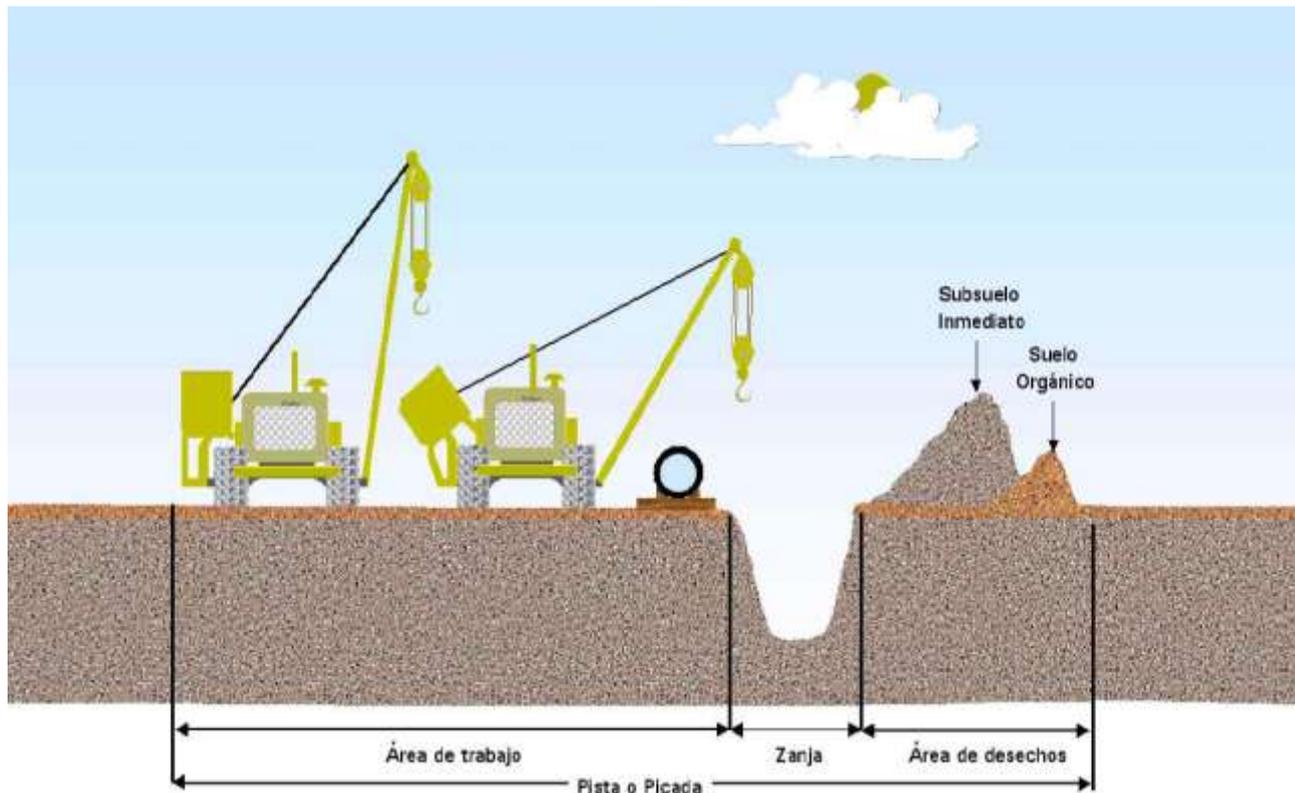


Figura III.B-10. Esquema de apertura de zanjas. Corte transversal del terreno.

- **Desfile de cañería**

El transporte de materiales para el montaje de las líneas se efectuará con unidades adecuadas, en buenas condiciones y equipadas convenientemente. Para la descarga y desfile de cañería solo se utilizarán equipos que no dañen los caños ni sus revestimientos. Las piezas de cañería serán posicionadas en forma paralela a la zanja, sobre tacos de madera o soportes, a los fines de separarla del terreno natural para facilitar las tareas de acople y evitar la entrada de suciedad o animales al ducto.

- **Roscado de cañerías**

Implica las tareas que se realizarán para el ensamble de los distintos tramos de la cañería de la línea de inyección.

- **Bajada de cañería**

Se debe realizar la limpieza previa del fondo de la zanja retirando todo elemento u objeto extraño que pueda dañar el revestimiento exterior anticorrosivo de la cañería. Se instalará el acolchonado o cama en el fondo de la zanja utilizando el suelo extraído en la apertura de la zanja previamente tamizado de aproximadamente 15 cm (de ser necesario). Luego se procederá a bajar la cañería hasta el fondo de la zanja. La tubería deberá quedar asentada libre de tensiones, evitando cualquier tipo de roces. El fondo de la zanja será lo más plano posible, independientemente de la topografía de la superficie, de manera que se permita el suficiente apoyo de la cañería sin una desviación visible a lo largo de toda su longitud.

- **Prueba hidráulica**

Una vez finalizado el ensamble de las cañerías se procederá a la ejecución de pruebas hidráulicas de los tramos completos lo que permitirá realizar el control de calidad de las cañerías comprobando, de

esta manera, la existencia o no de fugas en el tramo a instalar. Las pruebas hidráulicas estarán compuestas de dos etapas, una de resistencia y otra de hermeticidad. En todos los casos, se utilizará agua como medio de prueba, para este caso en particular se tomará agua de producción desde la Planta Deshidratadora El Trébol. En todos los casos el agua que sea utilizada durante la prueba hidráulica será enviada al lugar del cual fue extraída.

El valor de presión de prueba de resistencia “mínimo” será por lo menos igual al 125% de la presión de diseño de la cañería (considerando siempre la altimetría para aplicar este valor). El tiempo de prueba de resistencia mínimo será de 4 horas. El valor de presión de prueba de hermeticidad será por lo menos igual al 110% de la presión de diseño de la cañería. El tiempo de prueba de hermeticidad mínimo será de 4 horas. La presión de prueba será realizada de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones de Diseño de YPF.

- **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 tubería.

Para la primera tapada se utilizarán los materiales provenientes de la misma zanja, previamente tamizados con malla adecuada, la cual será seleccionada en conjunto con el representante autorizado de la Compañía, pero en ningún caso se permitirá en la primera tapada la presencia de piedras o rocas de un diámetro superior a los 5 mm o que presenten cantos vivos o bordes filosos.

Luego de la primera tapada, y después de que se haya depositado sobre el caño un espesor de 200 mm de material fino, se permitirá en la tapada final la presencia de rocas de hasta 10 cm de diámetro que no presenten puntas o aristas filosas (canto rodado).

- **Acondicionamiento y limpieza final del sitio**

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

Durante el desarrollo del trabajo, la Contratista guardará un grado razonable de orden y limpieza en todos los sitios de trabajo, disponiendo de la basura acumulada y materiales en exceso. 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 de señalización estandarizados.

- **Puesta en Marcha**

Después de realizar las pruebas hidráulicas y comprobar la hermeticidad de la cañería, se revisarán las válvulas de paso y bloqueo y se abrirán en la presencia de un supervisor de YPF S.A.

III.B.4 Descripción general del sitio

A continuación, y como resultado de la información relevada durante la salida de campo, se presenta la descripción de la zona del proyecto perteneciente al yacimiento El Trébol, acompañada por una serie de fotografías de la locación, del camino de acceso, línea de inyección y satélite inyector 12-E.

A continuación se indican las coordenadas del satélite inyector y del pozo:

Tabla III.B-4. Coordenadas de las instalaciones.

Instalación	Coordenadas			
	Geográficas WGS-84		Planas Gauss Krüger Posgar 94 Faja 2	
	Latitud	Longitud	X	Y
Pozo E-634	45° 50' 07,76" S	67° 52' 51,75" O	4.923.555	2.586.934
Satélite inyector 12-E	45° 50' 21,89" S	67° 53' 47,66" O	4.923.136	2.585.722

Pozo E-634

Al momento del relevamiento se encontró en la locación la boca del pozo E-634 y unas rejas pertenecientes a un antiguo equipo eléctrico. Respecto al camino de acceso, se utilizará el camino de acceso existente a dicho pozo, que se encuentra en buen estado de mantenimiento y transitabilidad.

Respecto a la línea de inyección se tiene previsto su inicio en el Satélite inyector N° 12-E y su finalización en el pozo E-634. La misma se emplazará unos 1.751 m por locación del satélite inyector, picada desprovista de vegetación, margen interno de camino y futura locación.

El área del Proyecto se caracteriza por presentar una geomorfología de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas.

Se caracteriza por una topografía de pendientes moderadas. El Pozo a convertir se ubica prácticamente en el límite del borde de meseta con el inicio de la ladera, mientras que el Satélite se ubica cercano a la base de un cañadón de orientación Oeste - Este.

La fisonomía correspondió a un **Matorral abierto** y **Estepa Arbustiva gramínea** según las transectas realizadas en el área del proyecto. No se encontraron endemismos locales.

A lo largo de la traza de la línea de inyección y sobre el lateral Norte, cerca del vértice Noreste de la locación se identificaron 31 ejemplares de gran tamaño de Molles (*Schinus molle*).

Además, a 520 m al Este de la locación del pozo E-634 y a 300 m al Sur de la traza de la línea de inyección se encuentran dos mallines.

En la zona de influencia del Proyecto se registró la presencia de un total de 6 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 4 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 2 correspondieron a la Clase aves.

En un radio de 500 m desde la futura boca del pozo, se registraron la presencia de dieciséis pozos: E-553, E-191, E-83, E-84, E-85, E-415, E-388 (d), E-360, E-71, E-363, S-113, E-432, E-396, E-465, E-149 y E-69.

Camino de acceso



Foto III.B-1. Camino de acceso existente. Vista hacia el SO.

Pozo E-634



Foto III.B-2. Boca del pozo E-634. Vista hacia el SO.



Foto III.B-3. Boca del pozo E-634. Vista hacia el S.

Locación

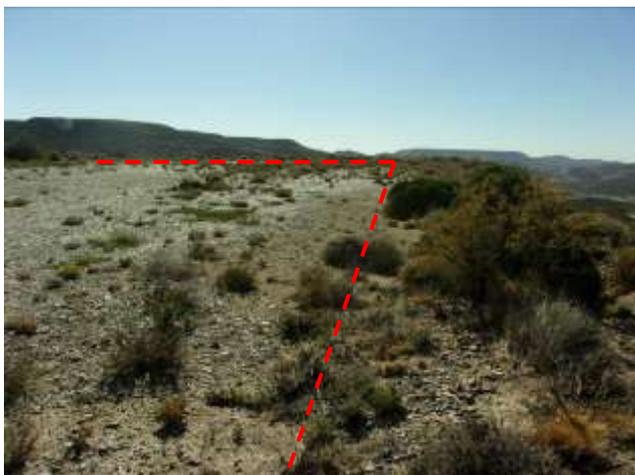


Foto III.B-4. Foto desde el vértice SO. Vista hacia el E.



Foto III.B-5. Foto desde el vértice SO. Vista hacia el N.



Foto III.B-6. Foto desde el vértice NO, se observa el lateral Norte de la locación. Vista hacia el E.



Foto III.B-7. Foto desde el vértice NO, se observa el lateral Oeste de la locación. Vista hacia el S.



Foto III.B-8. Vértice SE de la locación. Vista hacia el O.



Foto III.B-9. Foto desde el vértice SE, se observa el lateral Este. Vista hacia el N.



Foto III.B-10. Foto desde el vértice NE. Vista hacia el S.



Foto III.B-11. Foto desde el vértice NE, se observa el lateral Norte de la locación. Vista hacia el O.



Foto III.B-12. Rejas en desuso de equipos eléctricos, se observa una platea de hormigón adentro de la misma. Vista hacia el N.



Foto III.B-13. Tendido eléctrico que llega a la locación por el vértice NO. Vista hacia el O.



Foto III.B-14. Vista de la locación revegetada. Vista hacia el S.



Foto III.B-15. Ejemplares de Molles (*Schinus johnstonii*) sobre el lateral Norte de la locación. Vista hacia el NE.



Foto III.B-16. Individuo de Molle (*Schinus johnstonii*) sobre el lateral Norte de la locación. Vista hacia el O.



Foto III.B-17. Individuo de Molle (*Schinus johnstonii*) sobre el lateral Norte de la locación. Vista hacia el O.

Línea de inyección



Foto III.B-18. Satélite inyector 12E, desde donde saldrá la futura línea de inyección. Vista hacia el N.



Foto III.B-19. Futura línea de inyección del pozo E-634 desde el satélite inyector. Vista hacia el N.



Foto III.B-20. Futura línea de inyección por locación del satélite inyector y picada desprovista de vegetación. Vista hacia el O.



Foto III.B-21. Futura línea de inyección por picada desprovista de vegetación. Vista hacia el NO.



Foto III.B-22. Futura línea de inyección por picada desprovista de vegetación. Vista hacia el SE.



Foto III.B-23. Futura línea de inyección por picada desprovista de vegetación y margen interno de camino. Vista hacia el SE.



Foto III.B-24. Futura línea de inyección por margen interno de camino atravesando el camino de acceso del pozo E-92 (naranja). Vista hacia el SO.



Foto III.B-25. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el NE.

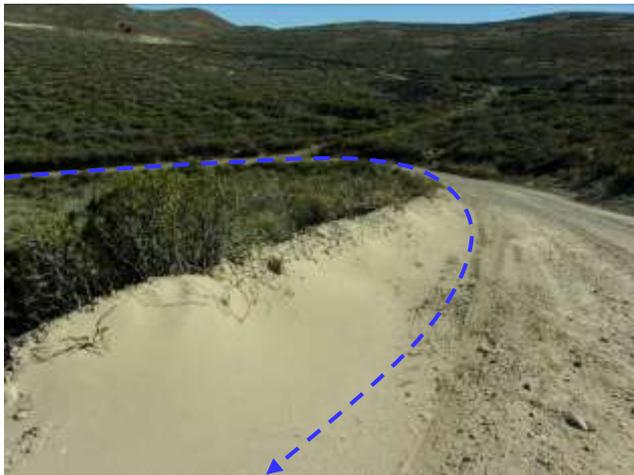


Foto III.B-26. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el NO.



Foto III.B-27. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el S.



Foto III.B-28. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el O.

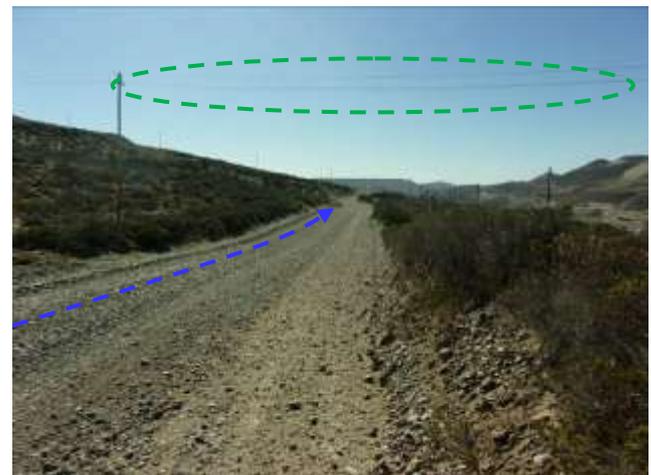


Foto III.B-29. Futura línea de inyección por margen interno de camino atravesando una línea eléctrica (verde). Vista hacia el E.



Foto III.B-30. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el SO.



Foto III.B-31. Futura línea de inyección por margen interno de camino. Vista hacia el NE.



Foto III.B-32. Futura línea de inyección por margen interno de camino de acceso al pozo E-634. Vista hacia el SO.

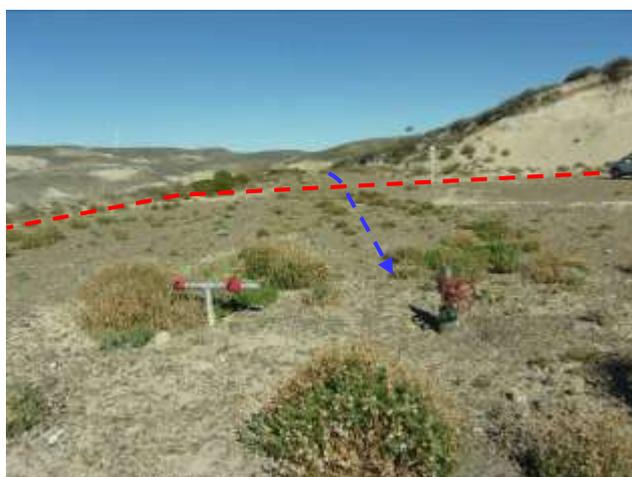


Foto III.B-33. Futura línea de inyección atravesando la locación y llegando a la boca del pozo E-634. Vista hacia el SO.

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-5. Desbroce previsto para las obras del Pozo E-634.

Desbroce						
Tarea	Terreno	Dimensiones (m)		Superficie (m ²)	Cobertura vegetal promedio	Desbroce (m ²)
		Largo	Ancho			
Locación	Terreno alterado	75	50	3.750	40%	1.500
Camino de acceso	Existente	1.906	6,00	11.436	0%	0
Línea de inyección	Locación de satélite	8	0,60	5	0%	0
	Picada (desprovista de vegetación)	78	0,60	47	0%	0
	Margen interno de camino	1.619	0,60	971	0%	0
	Locación de pozo	46	0,60	28	0%	0
Total						1.500

Tabla III.B-6. Movimiento de suelos previsto para las obras del Pozo E-634.

Movimiento de Suelos					
Tarea	Terreno	Longitud (m)	Ancho de zanja (m)	Profundidad de zanja (m)	Movimiento de suelos (m³)
Locación	Terreno alterado	80	24	0,15	288
Camino de acceso	Existente	1.906	6	0,15	1.715
Línea de inyección	Locación de satélite	8	0,60	1,08	5
	Picada (desprovista de vegetación)	78	0,60	1,08	51
	Margen interno de camino	1.619	0,60	1,08	1.049
	Locación de pozo	46	0,60	1,08	30
Total					3.413

Interferencias

En la traza de la línea de inyección se identificaron veintidós (22) interferencias:

- Cuatro (4) líneas eléctricas
- Seis (6) picadas
- Cinco (5) caminos
- Dos (2) gasoductos
- Tres (3) oleoductos
- Una (1) huella
- Un (1) drenaje

Medidas de seguridad

Para los cruces de líneas eléctricas se deberá respetar la altura mínima de operación de maquinaria, principalmente durante las tareas de apertura y tapado de zanja, para evitar la afectación de dichas líneas.

Para los cruces con caminos, picadas y huellas se recomienda que la profundidad de la zanja no sea inferior a los 2,08 m de tapada de la cañería.

Respecto a ductos soterrados (oleoductos y gasoductos), se recomienda obtener toda la información posible sobre los mismos (inicio, fin, presión de operación, caudal transportado, otros) antes de comenzar el zanjeo. En función de esta información se podrá decidir si la línea de inyección a instalar se montará por encima o por debajo del ducto existente, siempre considerando una distancia mínima de 60 cm entre las paredes de los ductos y una profundidad mínima de 1,08 m desde la línea a instalar y la picada de servicio del mismo. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual. Es necesario que, durante las tareas de zanjeo manual, se tenga un permanente y especial cuidado con las instalaciones existentes a lo largo del tendido.

En caso de cruce de drenajes efímeros con la línea de inyección se deberá profundizar la zanja y respetar el perfil a fin de no modificar su escurrimiento. La profundidad de la zanja se aumenta gradualmente para permitir el curvado natural de la cañería hacia el punto más bajo de la misma. En forma complementaria se recomienda realizar inspecciones de campo periódicas para detectar de forma temprana la presencia de carcavamiento en la traza del ducto.

A continuación se presentan el Mapa de Infraestructura y el Mapa Planialtimétrico del Pozo E-634.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Interferencia
- Drenaje efímero
- Futura locación
- Locación existente

Línea de inyección por terreno

- Margen interno de camino
- Locación
- Picada desprovista de vegetación

INTERFERENCIA	TIPO	X_POS	Y_POS	LATITUD	LONGITUD
1	Oleoducto	4923132	2585735	45° 50' 22.047" S	67° 53' 47.069" W
2	2 Oleoductos/picada	4923166	2585733	45° 50' 20.930" S	67° 53' 47.173" W
3	Línea eléctrica	4923247	2585725	45° 50' 18.323" S	67° 53' 47.605" W
4	Camino	4923359	2585751	45° 50' 14.683" S	67° 53' 46.445" W
5	Picada	4923423	2585919	45° 50' 12.526" S	67° 53' 38.696" W
6	Picada	4923374	2586035	45° 50' 14.059" S	67° 53' 33.301" W
7	Picada/camino	4923295	2586003	45° 50' 16.646" S	67° 53' 34.755" W
8	Picada	4923294	2586053	45° 50' 16.642" S	67° 53' 32.421" W
9	Camino	4923300	2586155	45° 50' 16.402" S	67° 53' 27.703" W
10	Gasoducto	4923303	2586263	45° 50' 16.267" S	67° 53' 22.680" W
11	Línea eléctrica	4923299	2586407	45° 50' 16.338" S	67° 53' 16.030" W
12	Camino	4923298	2586416	45° 50' 16.357" S	67° 53' 15.628" W
13	Camino/picada	4923297	2586442	45° 50' 16.380" S	67° 53' 14.424" W
14	Huella	4923392	2586641	45° 50' 13.210" S	67° 53' 5.262" W
15	Línea eléctrica	4923437	2586660	45° 50' 11.754" S	67° 53' 4.408" W
16	Gasoducto/ Drenaje efímero	4923498	2586683	45° 50' 9.758" S	67° 53' 3.384" W
17	Línea eléctrica	4923515	2586751	45° 50' 9.183" S	67° 53' 0.211" W

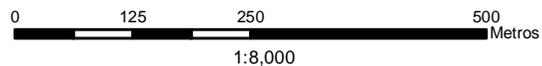
Mapa de Infraestructura

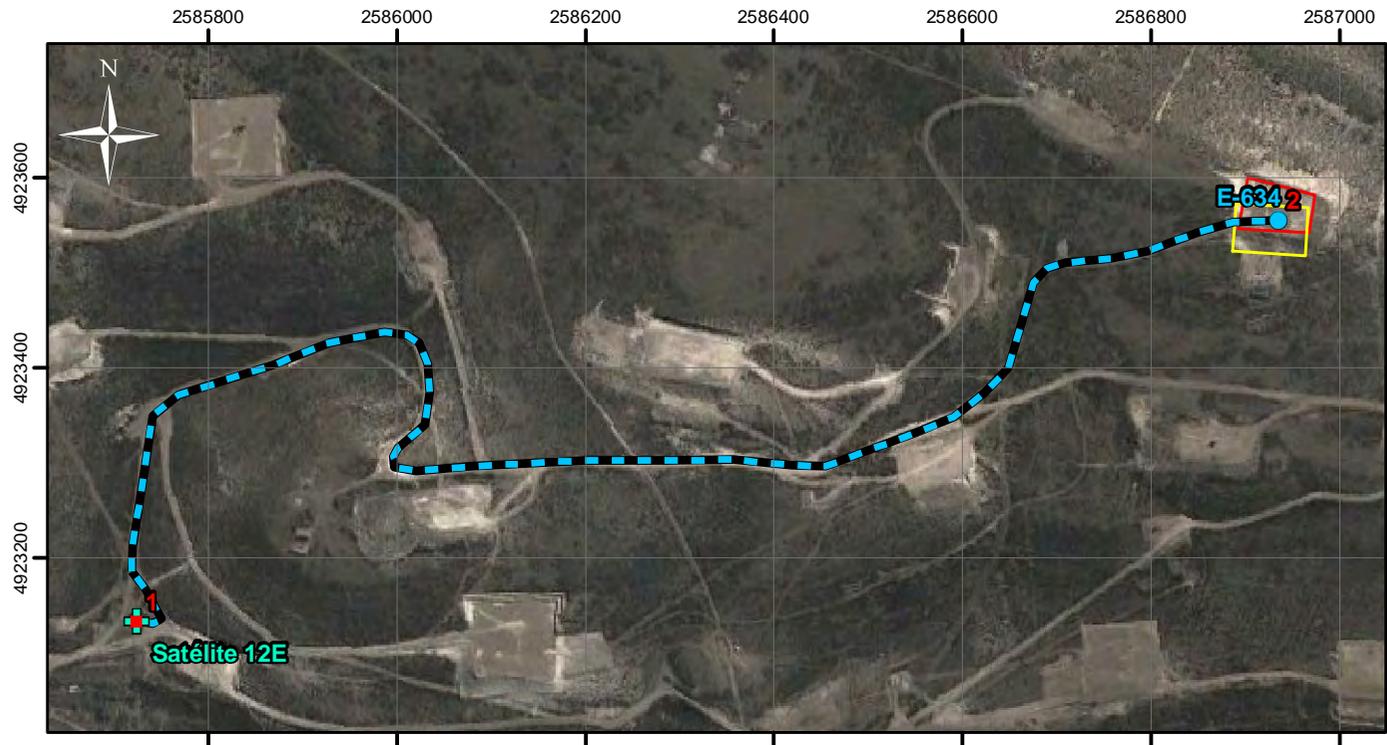
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

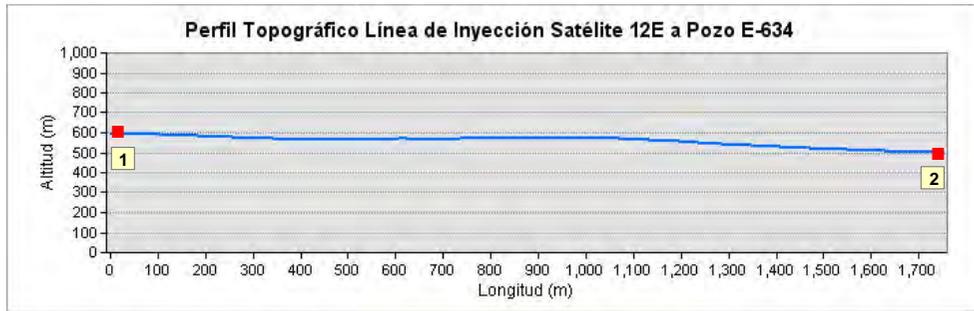
Coordenadas Gauss-Krüger: Sistema de Referencia POSGAR 1994 Argentina Zona 2





REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Quiebre
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente



Punto	1	2
Distancia parcial progresiva horizontal (m)	0.0	1752.0
Progresiva Horizontal acumulada (m)	0.0	1752.0

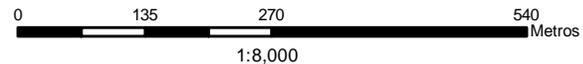
ID	X POS94	Y POSG94
1	4923556	2586935
2	4923133	2585724

Mapa Planialtimétrico

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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



III.B.5 Programa de trabajo

La etapa de conversión del pozo y las obras asociadas, como el tendido del tramo de la línea de inyección, se realiza habitualmente en un período aproximado de 20 días. En la Tabla III.B-7 se presenta un cronograma tipo para esta clase de obra.

Tabla III.B-7. Cronograma de actividades tipo para la conversión del pozo y obras asociadas.

Componentes de obra		Duración (días)
Acondicionamiento de locación		5
Conversión del pozo		15
Tendido de línea de inyección	Cateos manuales	2
	Zanjeo	2
	Roscado/Soldadura	2
	Holliday, Bajada a Zanja y Media Tapada	1
	Tapada Final	1
	Pruebas Hidráulicas y PEM	2
	Puesta en Marcha	1
Total		20*

(*) La duración total prevista difiere de la sumatoria de las etapas porque algunas de ellas se realizan simultáneamente.

III.B.6 Equipos a utilizar

Para la intervención de conversión del Pozo E-634 a inyector, el equipo Workover a utilizar será Venver 12.

También se utilizarán:

- 1 Retroexcavadora tipo CAT 416B
- 1 Camión Semirremolque con hidrogrúa
- 1 Camioneta tipo TOYOTA c/doble 4x4
- 1 Transporte de personal tipo Sprinter 19+1

III.B.7 Materiales e insumos

La línea de inyección desde el Satélite N° 12-E hasta el Pozo E-634 tendrá una longitud de 1.751 m. Se utilizará cañería nueva de ERFV con un diámetro de 2".

Los materiales sucios con hidrocarburo serán enviados al lavadero Tuboscope Vecto Argentina SA. Una vez lavados se enviará a los almacenes de la zona para determinar su reutilización o reventa.

Áridos

Respecto a la locación a ampliar, se requerirá de un total de 288 m³ de ripio para el enripiado de la superficie necesaria para que ingrese el equipo de Workover.

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

Tabla III.B-8. Ubicación geográfica de la cantera.

Cantera CE-21	Coordenadas POSGAR 94 Faja 2 Gauss Krüger		Coordenadas Geográficas WGS 84	
	X	Y	Latitud Sur	Longitud Oeste
Vértice 1	2.583.877	4.926.085	45°48'47,17"	67°55'14,50"
Vértice 2	2.584.044	4.925.993	45°48'50,10"	67°55'07,23"
Vértice 3	2.584.002	4.925.929	45°48'52,22"	67°55'09,14"

Cantera CE-21	Coordenadas POSGAR 94 Faja 2 Gauss Krüger		Coordenadas Geográficas WGS 84	
	X	Y	Latitud Sur	Longitud Oeste
Vértice 4	2.583.954	4.925.921	45°48'52,51"	67°55'11,34"
Vértice 5	2.583.830	4.925.993	45°48'50,22"	67°55'17,14"

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

Para el relleno de la zanja donde se instalará el tramo de la línea de inyección, no será necesario utilizar áridos traídos de otro sitio ya que se usará el mismo material obtenido de la excavación, teniendo la precaución de tamizarlo si fuese necesario.

Agua para consumo humano

El agua para consumo humano provendrá de bidones de agua potable, la cual se suministrará a través de dispensadores, en volúmenes y distribución tal que garanticen la provisión acorde a las variaciones estacionales y las actividades realizadas. En promedio se calculan 2 litros de agua por persona por día.

Agua a inyectar

El agua a utilizar para la inyección del pozo provendrá de la Planta Deshidratadora del yacimiento El Trébol.

El caudal necesario será de 290 m³ por día.

Agua para prueba hidráulica

El agua para esta prueba se extraerá de la Planta Deshidratadora del yacimiento El Trébol. Al finalizar la misma, el agua se devolverá a la mencionada Planta. La prueba tiene por objeto comprobar la integridad estructural de las cañerías y detectar eventuales defectos.

Requerimiento de energía

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

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).

Debe destacarse que no se realizarán cambios de aceite en el área del Proyecto. Los services de vehículos y maquinarias se realizarán en las respectivas bases de las empresas contratistas o lubricentros habilitados para tal fin.

III.B.8 Obras y servicios de apoyo

Además del equipo de workover dentro de la locación, se dispondrá de diferentes tipos de instalaciones para el desarrollo de las operaciones, tales como: oficinas, comedor, vestuario, laboratorio, depósito, usinas, sanitarios, tanques de gasoil, trailers, etc. Todas estas instalaciones se distribuirán dentro del área de la locación según la operativa y los estándares de seguridad lo impongan.

III.B.9 Efluentes generados

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 lodos, no se consideran como residuos, ya que los mismos son reutilizados como reactivadores del proceso.

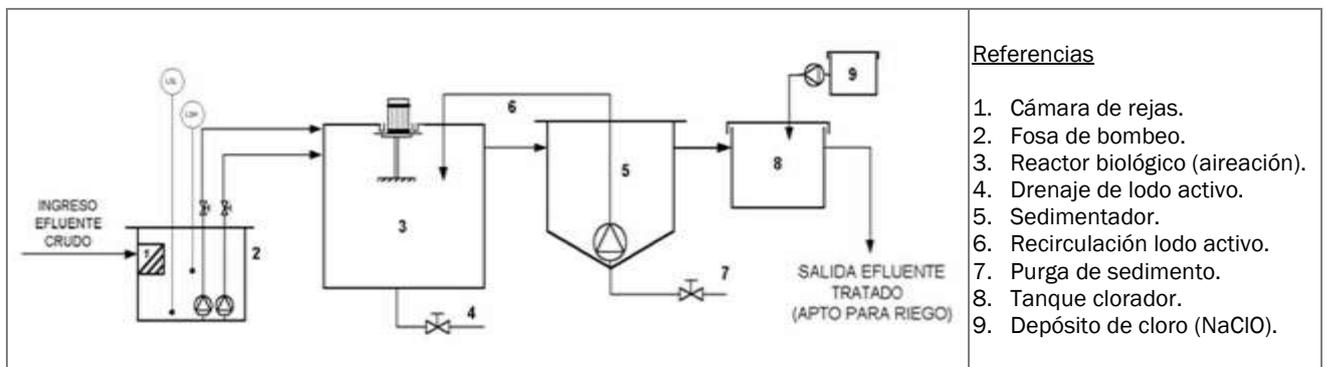


Figura III.B-11. Diagrama de flujo tratamiento de aguas grises y negras.

Descripción del proceso

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



Foto III.B-34. Conexiones colectoras de efluentes crudos.

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



Foto III.B-35. Vista de la Planta de Tratamiento.

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.

III.B.10 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 Oeste, contribuyen a la dispersión y difusión de las mismas.

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 harán 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.

Emisiones sonoras

Asociadas con la operación de equipos y la circulación de las maquinarias, se producirán emisiones sonoras, las cuales existirán mientras persistan las tareas, considerando que el horario de trabajo será de 8:30 hs. a 17:30 hs. y se estima una duración total de 20 días.

Se trata 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, deberán reducirse los ruidos mediante el uso de silenciadores o elementos apropiados en los equipos motorizados. 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, deberán mantenerse todos los equipos en buen estado de afinación, previendo el mantenimiento de filtros, etc.

III.B.11 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Las obras y servicios de apoyo empleados en la etapa de construcción 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 Etapa de Conversión, el pozo se incorporará al sistema de producción de la operadora YPF S.A., en el Yacimiento El Trébol acorde al Sistema de Gestión de Operaciones de YPF S.A. Durante la Etapa de Operación, se realizará la inyección de agua, por lo que se efectuarán tareas de mantenimiento, reparación de equipos y control de pérdidas en boca de pozo.

Durante la etapa de operación el principal insumo será el agua proveniente de la Planta Deshidratadora del yacimiento El Trébol. La inyección de agua de producción se realizará a una presión máxima en boca de pozo de 75 kg/cm².

La energía utilizada para el transporte será suministrada por un parque de bombas ubicado dentro de la misma Planta Deshidratadora del yacimiento El Trébol.

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

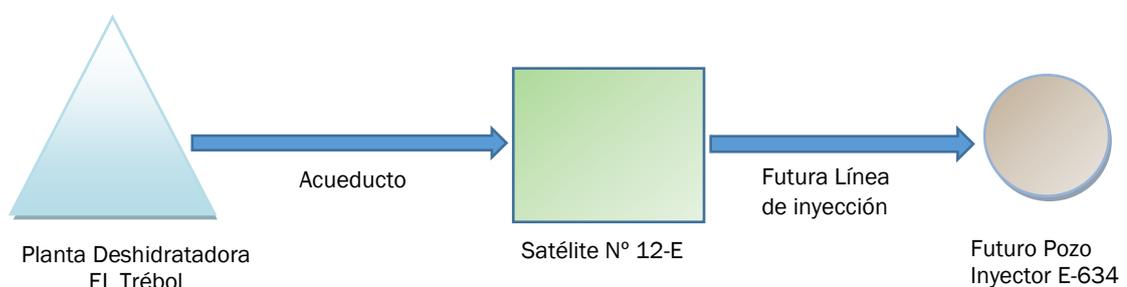


Figura III.C-1. Diagrama de flujo.

III.C.2 Programa de Mantenimiento

Para el control operativo de las instalaciones se contará con un programa de visita diaria al satélite de inyección, a los efectos de monitorear presión y caudal; visita quincenal al pozo inyector a los efectos de

tos de monitorear la presión y caudal 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.

Las principales áreas del control operativo serán:

- Mediciones diarias de caudal.
- Mediciones de presión de tubing y casing.
- Verificación del estado de la locación y la boca de pozo.
- Perfiles de tránsito de fluido, herramienta para determinar y confirmar la estanqueidad en la instalación de fondo de inyección, se realizan cada 6 (seis) meses.

El control operativo se complementará con el monitoreo de las instalaciones en forma remota, tanto los caudales de inyección del pozo como la presión del acueducto de inyección en su inicio, a la salida de la Planta Deshidratadora El Trébol.

El Jefe de Zona y el Supervisor de Producción realizarán inspecciones periódicas en las instalaciones a su cargo. Asimismo, el seguimiento y monitoreo de la presión y/o caudal de inyección en boca de pozo inyector permitirá detectar en forma inmediata una posible pérdida.

En la Planta Deshidratadora ET se realizará el monitoreo de calidad del agua inyectada, de acuerdo a la Disposición Provincial N° 072/93 que exige la información sobre el manejo de agua de producción.

III.C.3 Fuente de suministro de voltaje y energía requerida

El agua a inyectar se transporta por diferencia de presión generada en el parque de bombas instalado en la Planta Deshidratadora El Trébol.

III.C.4 Combustibles

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

Durante toda la intervención del pozo el equipo de workover consumirá 4.000 litros de combustible.

III.D ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO

El abandono del pozo dependerá de las decisiones sobre los futuros programas de desarrollo de la operadora YPF S.A. para el Yacimiento El Trébol. El mismo se realizará de acuerdo a la legislación vigente.

La Resolución N° 5 del año 1996 de la Secretaría de Energía, Transporte y Comunicaciones de la Nación, determina las Normas y procedimientos para el Abandono de pozos, y en su capítulo 5 se definen las técnicas recomendadas para llevar a cabo el abandono temporario y definitivo de pozos.

Se realiza el abandono definitivo de pozos para asegurar la aislación de los niveles productivos de hidrocarburos y las zonas de producción de agua someras. La formación con aporte de agua a escasa profundidad en la cuenca se denomina Patagoniano, y puede ser encontrada en muchos pozos desde los 100 m hasta los 400 m de profundidad. En dicha formación, los niveles productivos se caracterizan por tener elevada permeabilidad y por ende elevada capacidad de admisión.

Resolución 5/96

Capítulo V - Técnicas recomendadas para el abandono de pozos

1. ABANDONO TEMPORARIO

El abandono Temporario que se realice deberá permitir la eventual reutilización del pozo y la ejecución de controles periódicos de presión del mismo.

Se detallan a continuación las técnicas que se recomiendan utilizar para llevar a cabo el abandono Temporario de los pozos.

- 1.1. Se fijará un retenedor o tapón ciego por encima del punzado superior, a un mínimo de TREINTA (30) metros por debajo del tope de buen cemento, y se sellará el mismo con un tapón de cemento de DIEZ (10) metros como mínimo, verificando su correcta hermeticidad.
- 1.2. Se recomienda constatar, mediante el empleo de técnicas o métodos probados, el estado de la cañería de aislación por encima del tope de cemento.
- 1.3. En caso de detectarse un mal estado de la cañería sin cementar, según los resultados obtenidos en el punto 1.2, se corregirá mediante punzados auxiliares y cementaciones, hasta asegurar la correcta aislación entre pared de pozo y cañería.
- 1.4. En caso de operaciones en tierra, el pozo se dejará con válvula esclusa con toma de medición de presión, la que será medida como mínimo cada CUATRO (4) meses, y se identificará mediante un cartel indicador legible y durable, donde figure el nombre de la empresa operadora, la sigla del pozo y el estado de abandono Temporario.

Para los casos de pozos con gases tóxicos, esta circunstancia deberá quedar escrita y resaltada en el cartel indicador.

- 1.5. Se dejará un área libre alrededor del pozo, cuyas dimensiones serán definidas por el operador, en base a las futuras operaciones que se requieran efectuar en el mismo.
- 1.6. En caso de operaciones costa afuera, entendiéndose como tales a aquellas cuya ubicación se encuentra más allá de la línea de baja marea, el soporte del casing sobre lecho marino (mud line suspensión), no podrá sobresalir a más de TRES (3) metros del fondo marino, debiendo protegerse con una tapa (corrosión cap) resistente a la corrosión.

2. ABANDONO DEFINITIVO

Se detallan a continuación las técnicas que se recomiendan utilizar para llevar a cabo el abandono Definitivo de los pozos.

- 2.1. Deben quedar aisladas, con tapones de cemento, todas las capas permeables que hayan quedado sin entubar y que se puedan definir como potenciales fuentes de agua dulce, hidrocarburos o de vapor de agua, de acuerdo a la información geológica y/o de perfilajes o ensayos efectuados durante la perforación.
- 2.2. Se efectuarán como mínimo, y dependiendo de la profundidad, amplitud del/los tramo/s punzado/s y características de reservorio (presiones, temperatura, tipo de fluido), DOS (2) tapones de cemento.
- 2.3. Se recomienda constatar, mediante el empleo de técnicas o métodos probados, el estado de la cañería de aislación por encima del tope de cemento.
- 2.4. En caso de detectarse un mal estado de la cañería sin cementar, se adoptará el mismo criterio que para el caso de abandono Temporario descrito en el punto 1.3.
 - 2.4.1. Primer Tapón. Se fijará un retenedor por encima del punzado superior, a un mínimo de TREINTA (30) metros por debajo del tope de buen cemento, y se sellará el mismo con un tapón de cemento de DIEZ (10) metros como mínimo, verificando su correcta hermeticidad.
 - 2.4.2. Segundo tapón. Se efectuará un tapón de cemento de un mínimo de CINCUENTA (50) metros de longitud, cubriendo por lo menos TREINTA (30) metros por debajo del zapato de la cañería guía y hacia la superficie.

- 2.5. Para el caso de las operaciones en tierra, se recomienda cortar la/s cañería/s a DOS (2) metros de profundidad desde la superficie, asegurar con una tapa de acero soldada al casing, cubriéndola, para los pozos de las Categorías A.1 (pozos ubicados en los ejidos urbanos) y A.2 (pozos ubicados en zonas cultivadas, o en zonas boscosas, o cercanos a cursos o espejos de agua), con un dado de hormigón de UN (1) metro cúbico, dejando por encima un manto de terreno natural, acorde al circundante, de un espesor mínimo de OCHENTA (80) centímetros.
 - 2.5.1. Se señalará mediante cartel indicador legible y durable, que marque la posición del pozo abandonado, si éste se encontrare en zona desértica, boscosa o montañosa no cultivable.
 - 2.5.2. En zona urbana o de cultivo, se señalará por referencias topográficas desde puntos fijos no alterables, que se registrarán en una memoria que será archivada junto con el informe de abandono, en el legajo del pozo.
- 2.6. En todos los casos, el terreno quedará liberado de los excedentes líquidos, demolidas las bodegas o antepozo o cualquier otro tipo de construcción, rellenados los pozos auxiliares y las piletas de detritus cavadas en el terreno.
- 2.7. Podrá convenirse con el superficiario una forma distinta de abandono de la explanada, siempre que se mantenga el espíritu de conservación y preservación del medio ambiente.
- 2.8. Para el caso de operaciones costa afuera, y cumplidos los puntos 2.1 al 2.4.2, se recomienda cortar la cañería guía y el conector marino ("marine riser") TRES (3) metros por debajo del fondo marino, hacer un tapón de cemento de CIEN (100) metros en la última cañería cercana al fondo marino.
- 2.9. Los pozos abandonados en forma definitiva, en las condiciones establecidas en la presente Resolución, no requerirán Radio de Seguridad.
- 2.10. Para el abandono Definitivo de un pozo que esté abandonado en forma temporaria, o en cualquier otro estado, se deberá cumplimentar lo establecido en los puntos 2.4.2 al 2.9, según se trate de pozos en tierra o costa afuera.

De esta manera, una vez concluida la vida útil del pozo, se trasladará la totalidad de las instalaciones dispuestas sobre la locación. Las instalaciones se dispondrán para su reutilización en otras áreas, y los residuos serán dispuestos de acuerdo a los procedimientos actuales y/o según la legislación vigente en ese momento, y se realizarán tareas de limpieza y escarificado.

Para el abandono de la línea de inyección se procederá a recuperar las cañerías, extrayéndose todo resto de residuo contaminante del interior para luego recuperar los ductos desafectados.

Se realizará el escarificado de los suelos que fueron ocupados.

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 postcierre. 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, 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

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 analizará, al finalizar el proyecto, el mismo sitio 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 directa del proyecto, 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. 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° 50' 19.4"	67° 53' 46.8"	4.923.211	2.585.742
	Fin	45° 50' 17.8"	67° 53' 46.5"	4.923.261	2.585.748
2	Inicio	45° 50' 15.3"	67° 53' 11.2"	4.923.329	2.586.511
	Fin	45° 50' 14.7"	67° 53' 09.1"	4.923.347	2.586.557
3	Inicio	45° 50' 08.7"	67° 52' 48.0"	4.923.525	2.587.014
	Fin	45° 50' 09.2"	67° 52' 50.3"	4.923.512	2.586.965

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 y frecuencia.

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

En el caso que se hayan registrado contingencias de gran magnitud relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado y saneado. Los sitios de muestreo serán georreferenciados y se realizará su correspondiente registro fotográfico.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área de Influencia Indirecta del mismo.

En la siguiente Tabla se presentan los parámetros a monitorear así como la legislación o datos que serán tomados como referencia:

Tabla III.D-3. Parámetros a controlar para muestreo suelo

Parámetros	Unidad	Método de Análisis	Referencia
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006	Anexo I del Decreto N° 1.456/11 (10.000 mg/kg)
Conductividad <i>in situ</i>	µS/cm	Conductividad (SM 2510 B)	IAP del Proyecto

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.

III.E GESTIÓN DE RESIDUOS

YPF S.A. posee lineamientos para la gestión de residuos donde se establecen la forma de manejo y disposición final de los residuos que genera; los cuales deberán ser respetados y cumplidos por el personal de la compañía y las empresas contratistas acorde a la legislación vigente y que participen de este Proyecto.

Aquellos residuos que sean producidos por las contratistas que se generen a partir de las acciones de obra y sean provenientes de sus equipos y materiales, serán gestionados por las mismas empresas contratistas.

En Anexos se adjunta el *Procedimiento 10566-PR-37040000-110M de Gestión de Residuos Upstream*.

Residuos generados durante todas las fases del Proyecto

Se estima que durante todas las etapas del Proyecto (construcción, operación y mantenimiento y abandono) se generarán los residuos mencionados en el siguiente cuadro, en donde también se incluye su acopio transitorio, transporte, tratamiento y disposición final.

Tabla III.E-1. Gestión de residuos.

Residuos	Etapa			Acopio transitorio	Transporte	Tratamiento / Disposición Final
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono			
Chatarra	PROBABLE	PROBABLE	SI	Se acopian en bolsas o contenedores blancos o verdes.	Compañía Constructora y Petrolera SA (COPE SA) u otro transportista designado a tal fin.	La chatarra se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
Escombros limpios	SI	PROBABLE	SI			Se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
Domiciliarios	SI	PROBABLE	SI			Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas planas Gauss Krüger Faja 2. Campo Inchauspe: Y: 2.590.038,60 X: 4.931.130,38).
Cloacales	SI	NO	SI	Se tratan en plantas compactas. 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 locaciones y caminos. Los barros, que serán de mínima generación al ser de corta duración la etapa de construcción del proyecto, se destinarán al mantenimiento del máximo rendimiento bacteriano durante el tratamiento secundario del efluente cloacal.		
Residuos Petroleros	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	Se acopian en bolsas o contenedores rojos.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.), Vientos del Sur S.R.L., Fas Forestal SRL, Geovial SRL o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	Se incineran en el Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante (Coordenadas planas Gauss Krüger Faja 2. Campo Inchauspe: Y: 2.590.034, X: 4.931.130).
Material empetrolado	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	ANTE UNA CONTINGENCIA	Se acopian en bolsas o contenedores rojos.	Compañía Constructora y Petrolera S.A. (COPE S.A.), Vientos del Sur S.R.L., Fas Forestal SRL, Geovial SRL, Mansilla e Hijos S.A. (MEH S.A.) o cualquier otro transportista sin salir del yacimiento.	Se trata en el Repositorio El Trébol. La firma encargada de darle tratamiento es Iberoamericana de Servicios S.A., a través de la técnica de biorremediación (riego, aireación mecánica y aporte de materia orgánica).
Residuos peligrosos. Corrientes Y8, Y48 c/Y8 e Y48 c/Y9 (aceites, filtro 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 Venver, el transportista será Lucillo SRL y los operadores podrán ser Quimiguay Comodoro SA o Lucillo 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.		

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 Conversión del Pozo E-634 a inyector y tendido de la línea de inyección desde el Satélite N° 12-E hasta dicho pozo, 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 El Trébol, aproximadamente 28 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)
B- Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico. C- Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18 °C y -3 °C, y la media del mes más cálido supera los 10 °C.	w- Estación seca en invierno s- Estación seca en verano	k- Frío, la temperatura media anual no es superior a 18°C b- Templado, el verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 °C al menos cuatro meses al año.

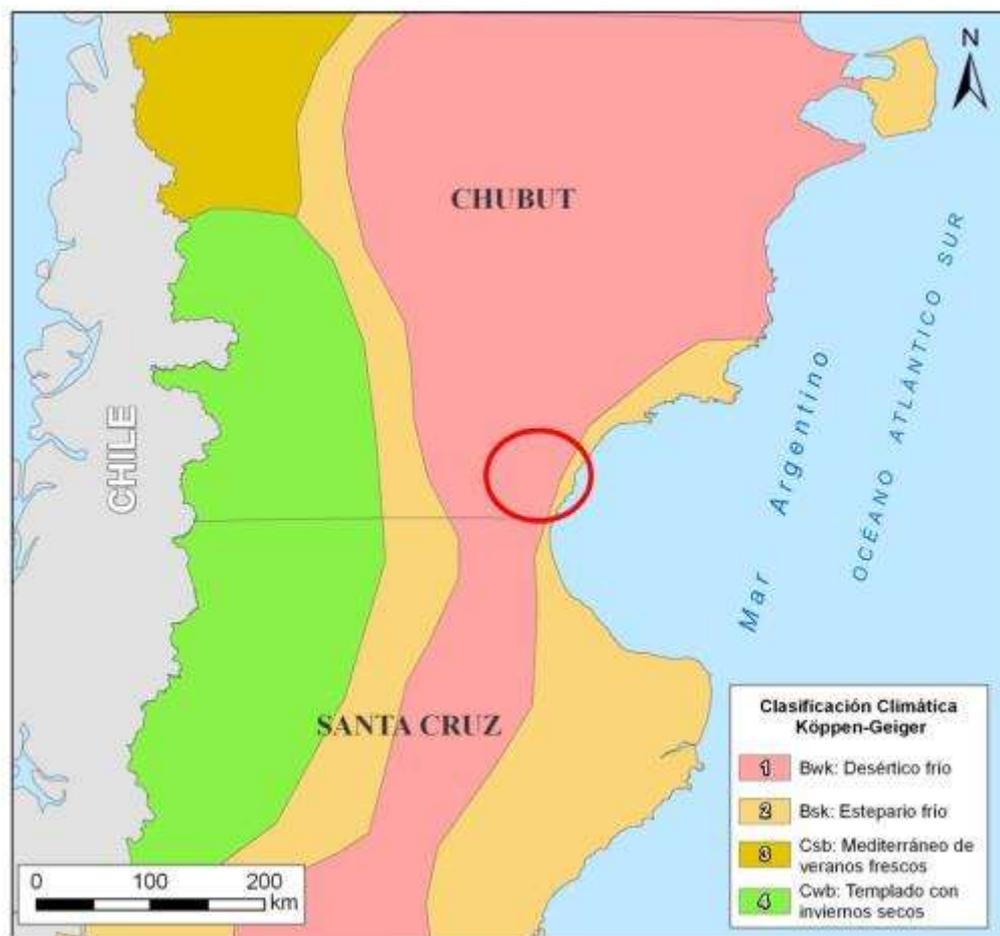


Figura IV.1-1. Mapa clasificación climática Köppen - Geiger.
 El círculo rojo señala el área de interés.

Datos utilizados

El área de estudio no cuenta con registros meteorológicos oficiales. Se encuentra aproximadamente a 28 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.

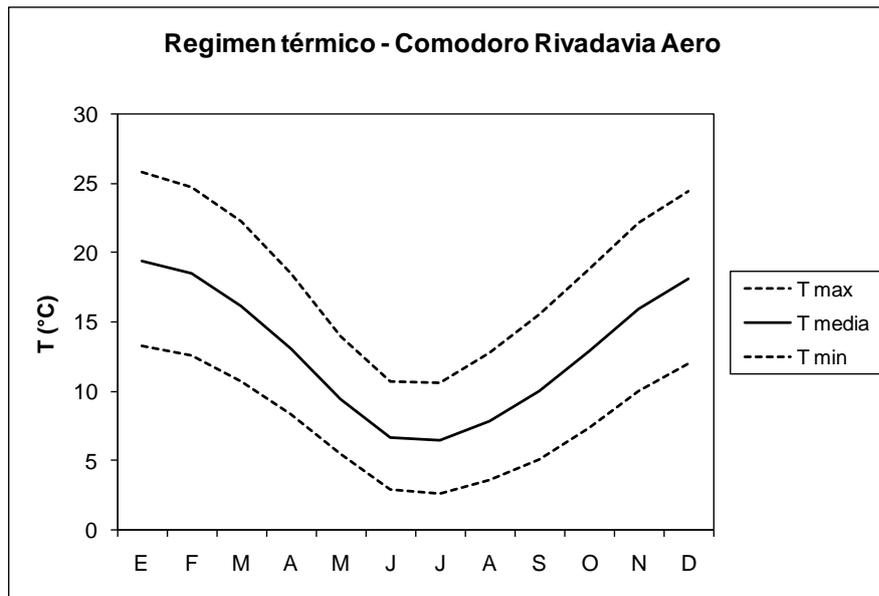


Figura IV.1-2. Temperaturas media, máxima media y mínima media en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2010.

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.

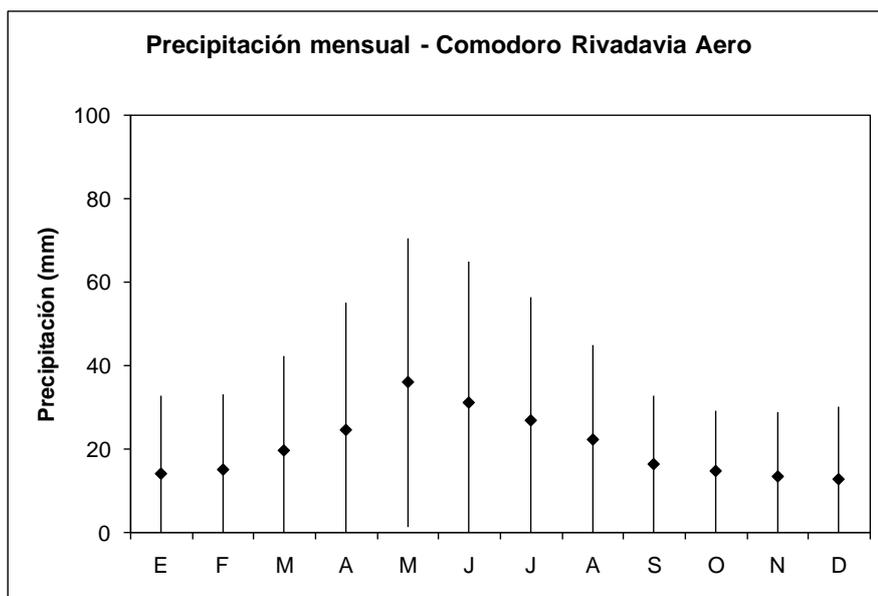


Figura IV.1-3. Precipitaciones medias mensuales (puntos) y su variabilidad en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1961 y 2005.

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

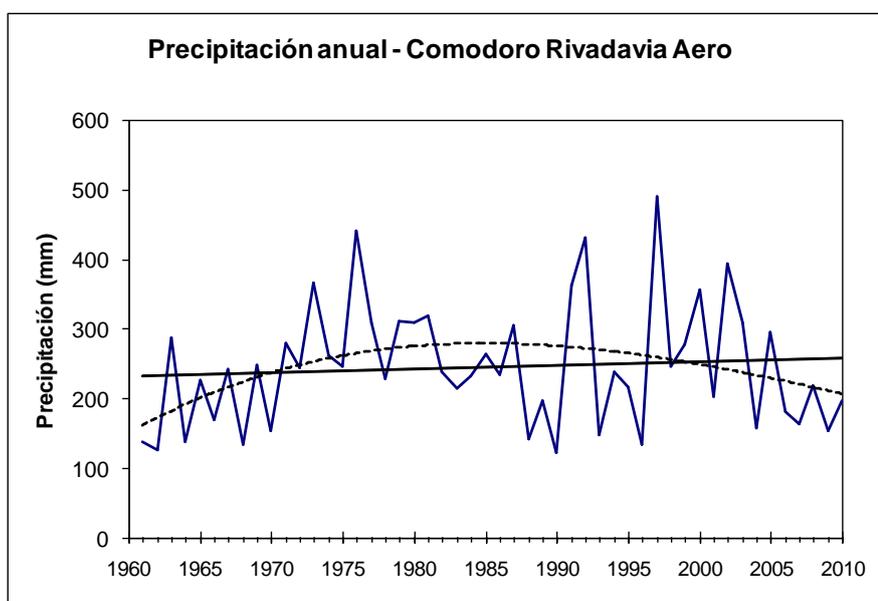


Figura IV.1-4. Evolución temporal y tendencia de las precipitaciones anuales en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero.

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

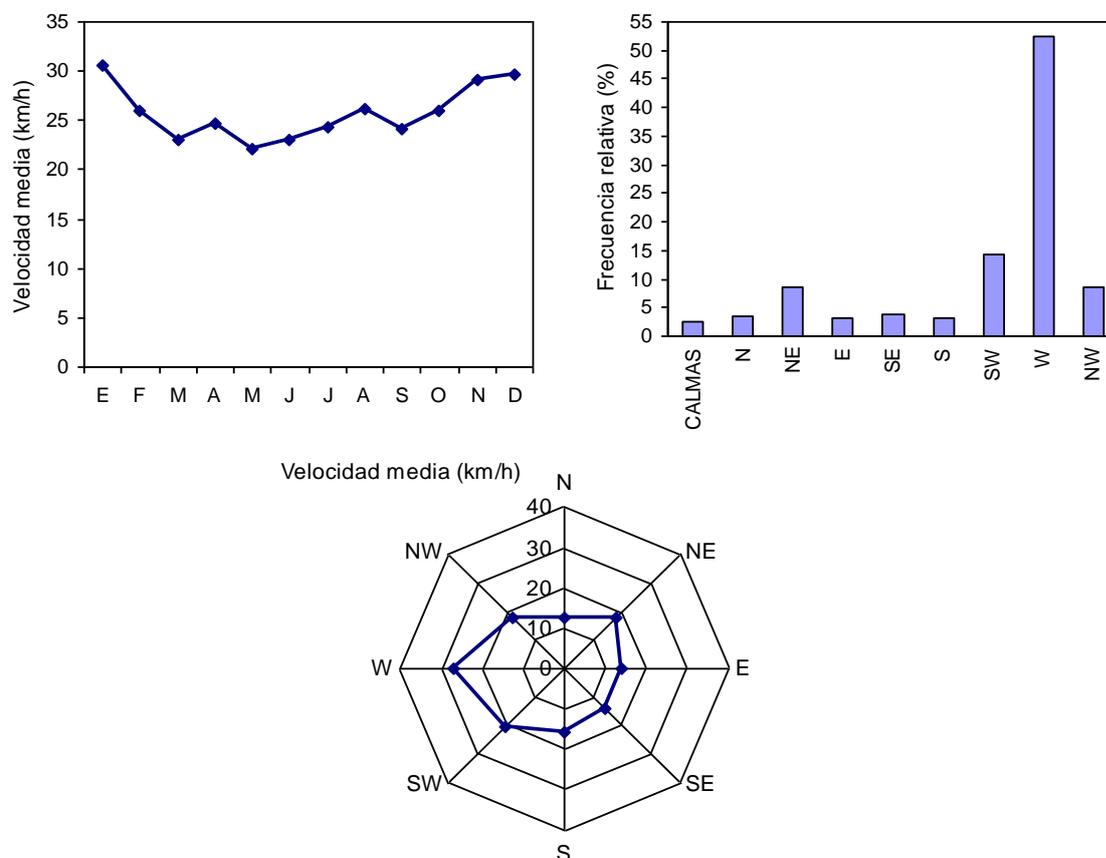


Figura IV.1-5. Velocidad media mensual del viento (arriba, izquierda), frecuencia de direcciones del viento (arriba, derecha) y velocidad media por dirección (abajo) en la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero, entre 1991 y 2000.

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	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	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-temal, con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica.

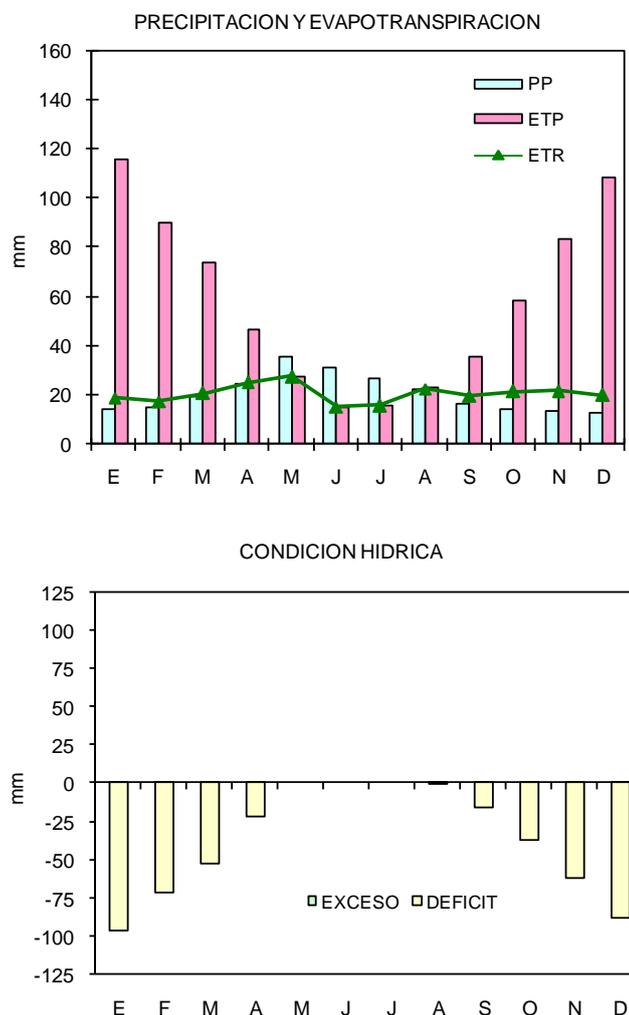


Figura IV.1-6. Resultados del balance hídrico climático sobre la base de datos de la Estación Meteorológica Comodoro Rivadavia Aero. Arriba: precipitación (PP), evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). Abajo: excesos y déficits hídricos.

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 El Trébol, abarcando una zona donde afloran principalmente sedimentitas continentales de la Formación Santa Cruz, siendo los depósitos aterrizados de Pampa del Castillo y las sedimentitas marinas de la Formación Patagonia aquellos depósitos que se ubican colindantes a dicha formación, pero sin formar parte del presente Proyecto.

El Proyecto se asienta sobre la Formación Santa Cruz; el mismo consiste en acondicionamiento y ampliación de la locación, conversión del pozo productor E-634 a inyector y el tendido de su correspondiente línea de inyección desde el Satélite N° 12-E a la boca del pozo.

A continuación se presenta 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.

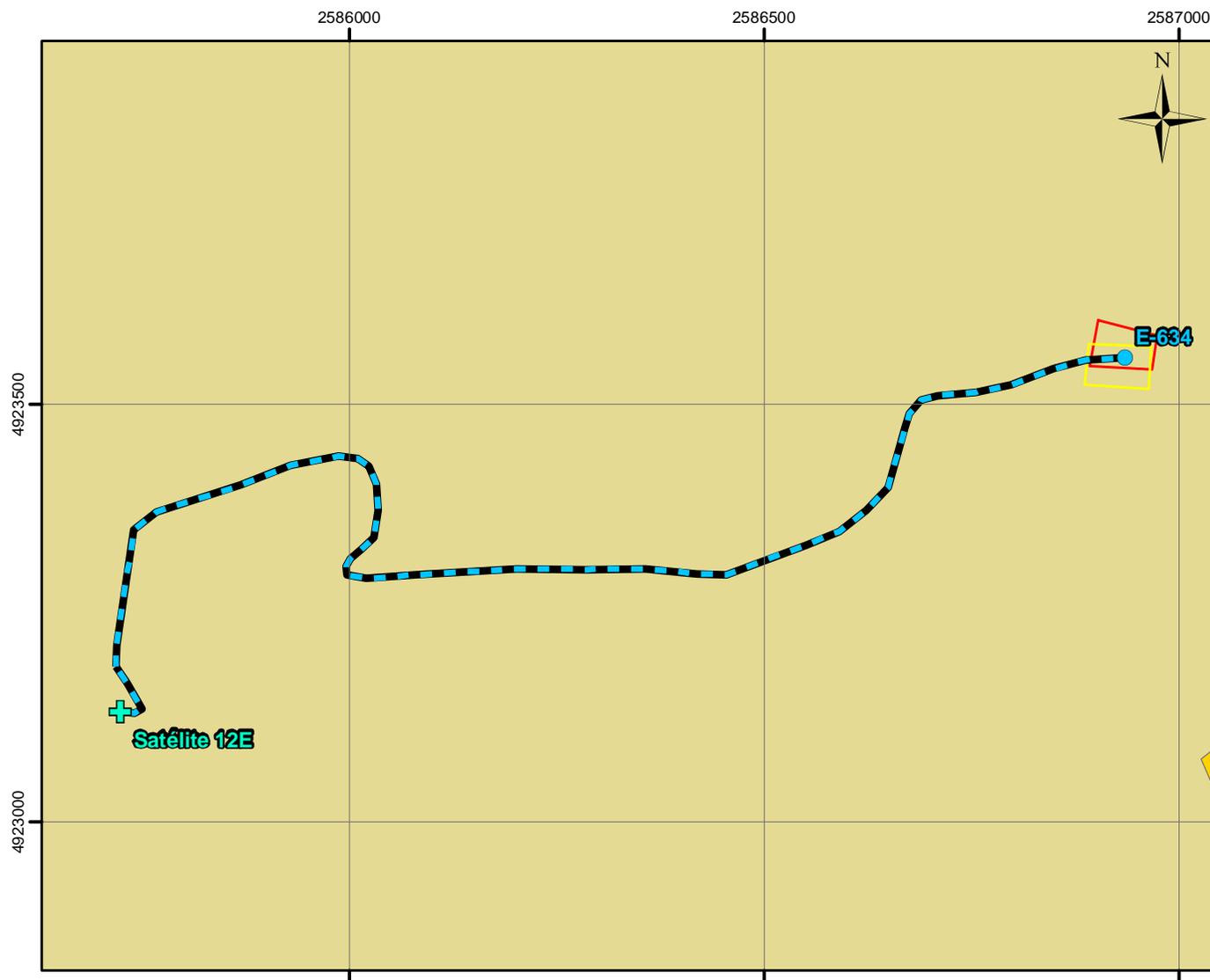
Formación Santa Cruz: aflora en la parte alta de ambos frentes de la pampa del Castillo, pero el que da hacia el sureste tiene las más extensas y mejores exposiciones. Al este de la pampa del Castillo asoma a partir de los 450 o 500 msnm, mientras que al oeste lo hace desde los 650 msnm, aproximadamente. La unidad está compuesta por sedimentitas epiclásticas predominantes y piroclásticas subordinados (Foto IV.1-1) De colores claros o castaños, composición esencialmente areniscosa fina y muy fina, con estratificación entrecruzada e intercalaciones conglomerádicas y de paleosuelos. Intercalan algunas tobas, las estructuras entrecruzadas presentan características de un origen eólico. 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 Formación Santa Cruz fue depositada en un ambiente continental de tipo fluvial meandriforme de baja energía. La sedimentación fue contemporánea con aporte de material piroclástico proveniente del arco magmático Cordillerano.

Existe una relación de concordancia entre esta unidad y la anterior, ya que se pasa transicionalmente desde la Formación Patagonia (o Chenque) a la Formación Santa Cruz, mientras que su techo se encuentra erosionado por los Depósitos aterrizados de la pampa del Castillo.

Depósitos aterrizados de Pampa del Castillo: corresponden a mantos de gravas arenosas redondeadas a subredondeadas, de buen desarrollo, esencialmente de vulcanitas y que conforman localmente el techo orográfico del paisaje. Son considerados depósitos de corrientes glaciafluviales (Outwash) que han actuado como cubierta protectora de los sedimentos infrayacentes, favoreciendo los procesos de



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

Geología

Tipo

- FORMACIÓN SANTA CRUZ (continental). Intercalaciones de areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas tobas arenosas y paleosuelos.
- FORMACIÓN CHENQUE (Ó PATAGONIA)(marina). Areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. fosilífera.

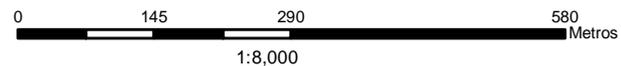
Mapa Geológico

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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



Geomorfología

El área del Proyecto se caracteriza por presentar una geomorfología de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas (Foto IV.1-1).



Foto IV.1-1. Geomorfología de cañadones en el área del proyecto. Foto en dirección Noreste.

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 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.

2. Pedimentos de flanco cubiertos por rodados

Estas geofomas son superficies con suave pendiente hacia los valles producto de la erosión en mantos, la 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. 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 los cuales se encuentran dentro del área de influencia indirecta. 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.

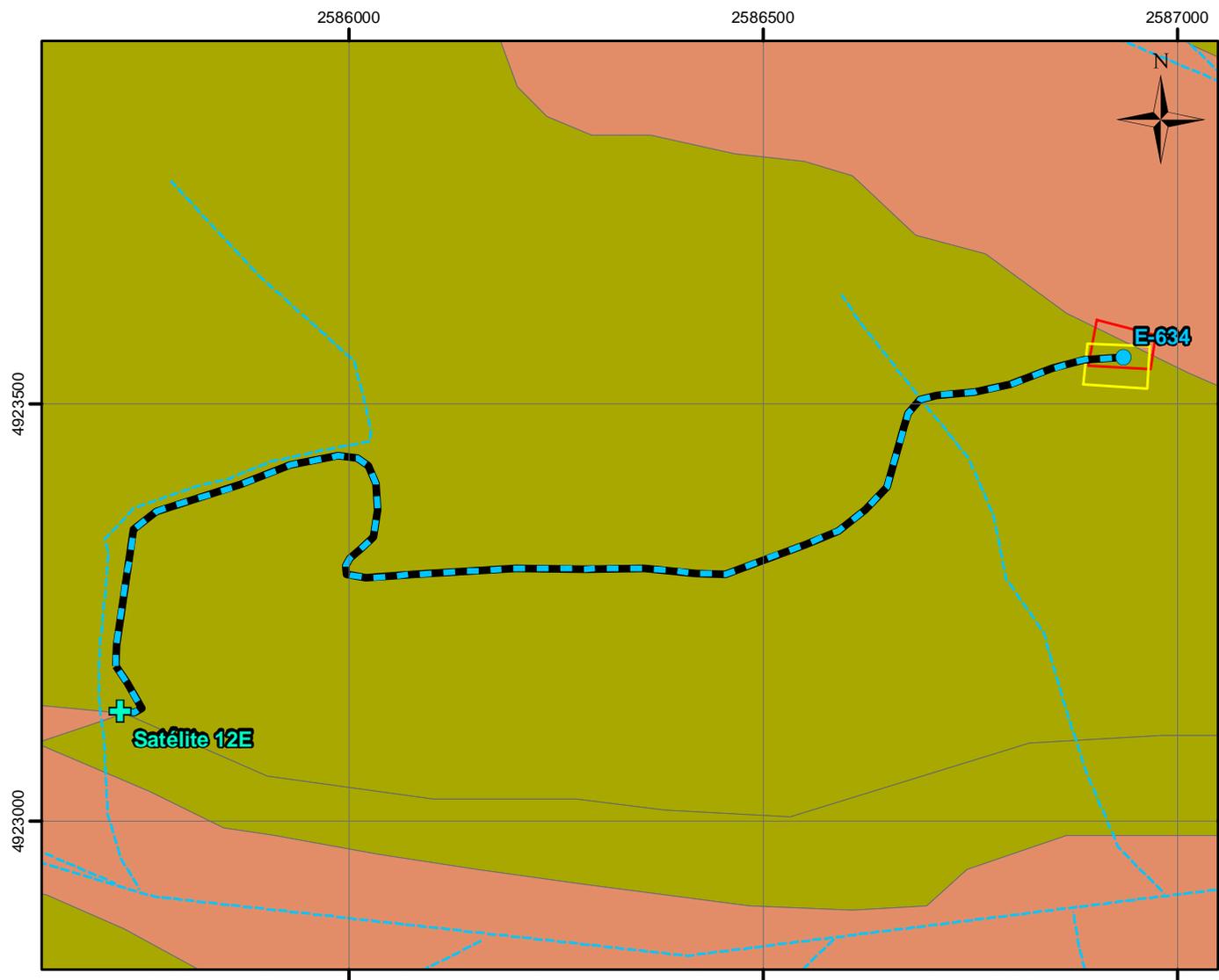
Las laderas de los cañadones presentan depósitos coluviales de un par de metros de espesor y cubierta arbustiva, por lo que evidencian la fosilización de sus formas y la escasa erosión hídrica actual, a causa de un clima diferente al imperante al momento de su génesis.

El área del Proyecto se ubica en las laderas de los cañadones cuyas orientaciones principales son NO-SE. Específicamente, se ubica en un cañadón de orientación Oeste - Este.

Los cañadones de orientación NO-SE se van horizontalizando a medida que la pendiente disminuye hasta ser Oeste-Este, con sentido de escurrimiento hacia el Sureste.

Las laderas son las pendientes marginales de los niveles de terrazas estructurales. Son básicamente pendientes de degradación de las sedimentitas terciarias aflorantes en las escarpas, las cuales son resultado de la remoción en masa, principalmente reptaje y deslizamientos planares y de la acción fluvial, básicamente rills, cárcavas y pequeños cañadones.

Se presenta el mapa Geomorfológico de la zona en estudio:



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Drenaje efímero
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

Geomorfología

- Pendiente
- Topografía ondulante

Mapa Hidrogeomorfológico

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- 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 una topografía de pendientes moderadas. El Pozo a convertir se ubica prácticamente en el límite del borde de meseta con el inicio de la ladera, mientras que el Satélite se ubica cercano a la base de un cañadón de orientación Oeste - Este.

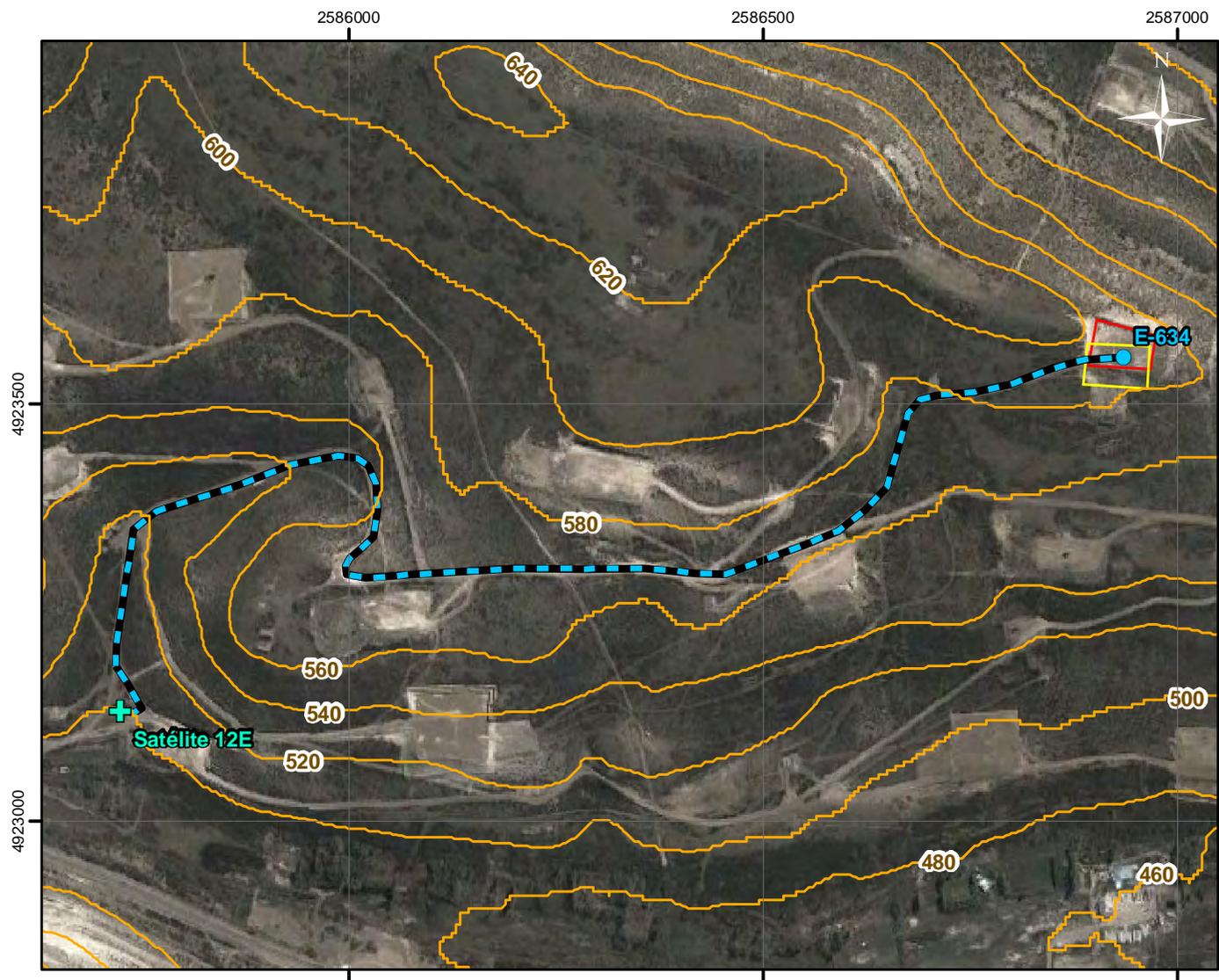
En base a un perfil topográfico SO-NE se puede evaluar las pendientes y altitudes correspondientes al pozo que será convertido a inyector y el satélite al cual será vinculado.

Se puede estimar que el Pozo E-634 se ubica a una altitud de 589 msnm en una pendiente de 5,2%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Noreste.

Para el caso del Satélite 12E, el mismo se encuentra a una altitud de 511 msnm en una pendiente de 7,4%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Suroeste.



Figura IV.1-8. Perfil topográfico SO-NE. Se observa la ubicación del pozo E-634 y el Satélite 12E.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- - - Curvas de Nivel (Equi. 20 m)
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

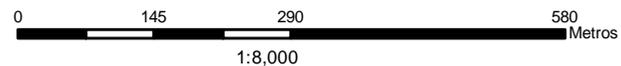
Mapa Topográfico

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- 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 predomina el Orden Aridisol, distribuidos en la unidad cartográfica denominada DEut-6.

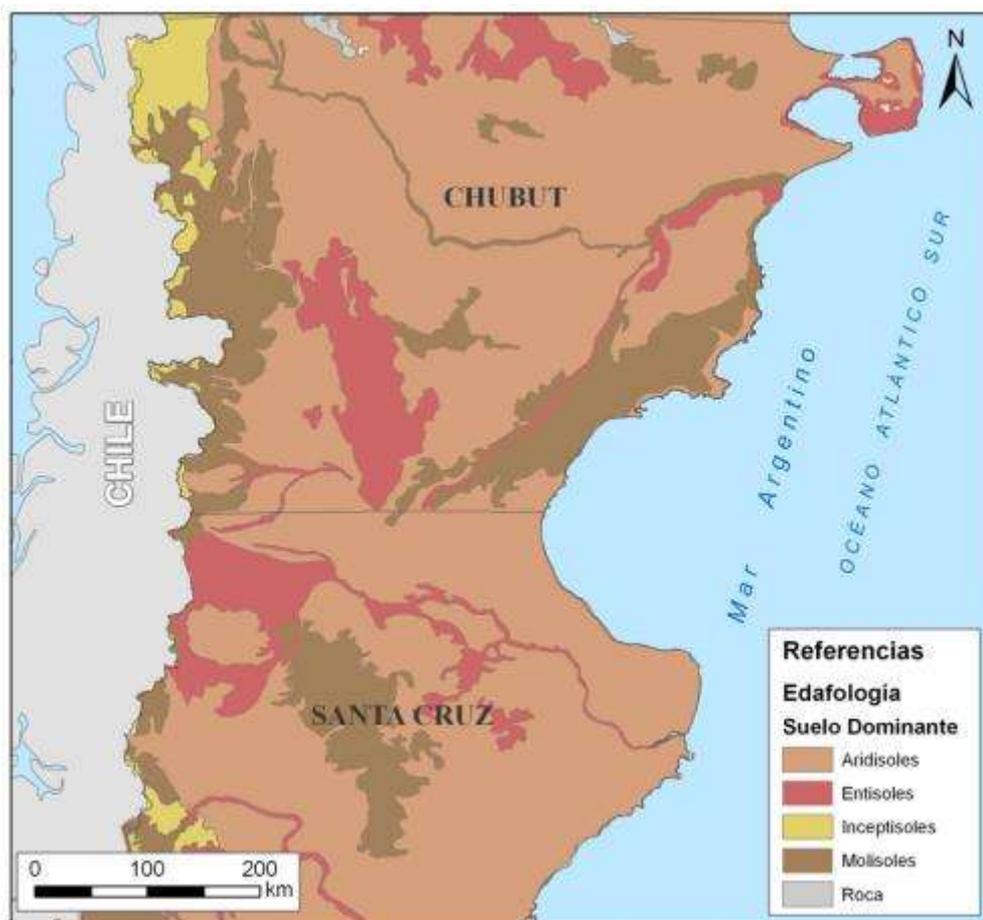


Figura IV.1-9. Mapa de clasificación de suelos.
 Fuente: Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA).

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 caracterizó un (1) perfil edafológico, con el objetivo de obtener las principales características morfológicas y granulométricas.

Descripción de perfil

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

Tabla IV.1-6. Perfil 1

	<p>Zona: Yacimiento El Trébol-Chubut Fecha: 19/02/2016 Ubicación (Coordenadas Geográficas): 45° 50'8.72"S 67° 52'57.17"O Cota: 588 m.s.n.m.</p>		<p>Cobertura vegetal: 40% Vegetación: Estepa sub-arbustiva Clase de drenaje: Moderadamente drenado Relieve: Ligeramente inclinado (2-15%) Anegamiento: No Erosión: No Geomorfología: Ladera</p>
	<p>HORIZONTE</p>		
CARACTERÍSTICAS	A	C	
Espesor (cm)	10	25	
Límite/Forma	Gradual/Irregular	Difuso/Irregular	
Color (suelo seco)	10 YR 4/2	10 YR 6/3	
Color (suelo húmedo)	10 YR 3/2	10 YR 4/3	
Olor	Ausente	Ausente	
Textura al tacto	Franco arcillo limosa	Franco arcillo arenosa	
Estructuras	Granular	Bloque mediano	
Consistencia	Friable	Firme	
Moteados y concreciones	No	No	
Fragmentos rocosos	Muy escasos	Muy escasos	
Raíces	Muy comunes	Muy comunes	
Humedad	Ausente	Ausente	
Efervescencia (HCl 10%) *	Sin reacción	Baja reacción	
pH (1:1) **	9.29	9.44	
Conductividad Eléctrica** (µS)	31	703	

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

** Parámetros obtenidos en laboratorio

El perfil 1 se desarrolla sobre depósitos de la Formación Santa Cruz. Se reconoce un horizonte superficial A de 10 cm de espesor, color marrón grisáceo oscuro de textura franco arcillo limosa, estructura granular, consistencia friable, con fragmentos rocosos muy escasos y raíces muy comunes. Sin reacción frente a la prueba del ácido clorhídrico. El horizonte C de 25 cm de espesor, color marrón pálido presenta una textura franco arcillo arenosa, con estructura de bloques medianos, consistencia firme, con fragmentos rocosos muy escasos y raíces muy comunes. La reacción frente a la prueba del ácido clorhídrico fue baja. La conductividad del suelo aumenta buscamente en profundidad y el pH se mantiene alcalino en ambos horizontes.

Descripción General

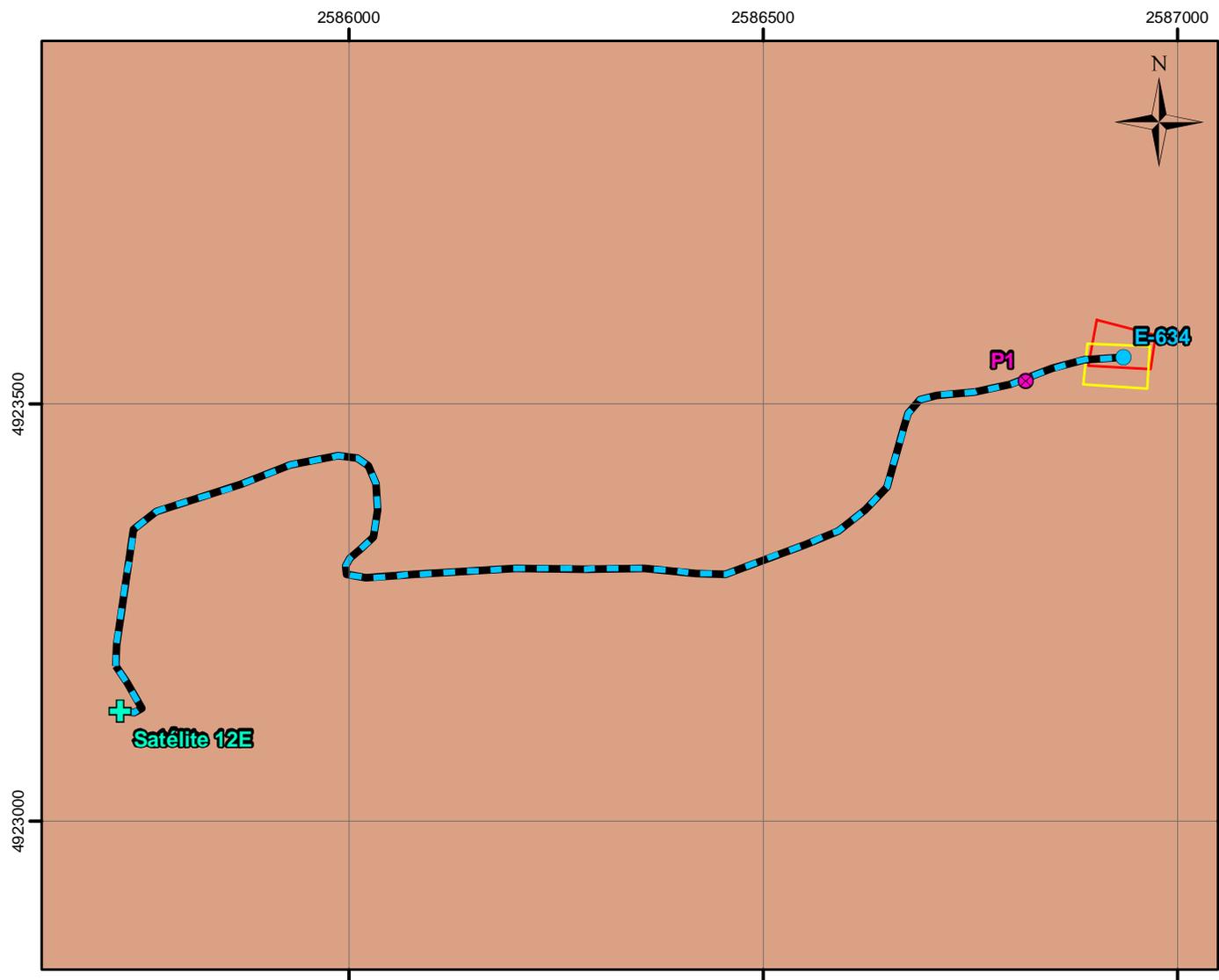
Basados en las características descriptas se corrobora la existencia de suelos del orden Aridisol en la zona de influencia del presente proyecto.

Los aridisoles son suelos minerales bajo régimen arídico (regímenes de los suelos de las regiones áridas y de las semiáridas. La precipitación es inferior a la evapotranspiración la mayoría de los meses del año (Déficit de agua durante todo el año).

Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo. El calcio, magnesio, sodio y potasio quedan retenidos en el horizonte A puesto que las lluvias no son intensas, en consecuencia no migran hacia los horizontes inferiores y hay ascenso capilar de carbonato de calcio cuando hay sequía.

Por definición, los Aridisoles son suelos que se presentan en zonas de clima árido ya sean fríos o cálidos que no disponen durante largos períodos de agua suficiente para el crecimiento de pasturas. La mayor parte del tiempo la poca agua presente es retenida a gran tensión, lo que dificulta su utilización por parte de las plantas.

Exhiben un moderado a bajo grado de desarrollo pedogenético, entendiendo como desarrollo pedogenético la suma de una serie de características de los suelos entre los cuales se cuentan la profundidad, la diferenciación entre horizontes, el grado de expresión morfológica de las propiedades y la presencia de horizontes diagnósticos. Tal situación responde a una serie de factores, entre los que destaca las características bioclimáticas, la presencia de materiales superficiales gruesos y una activa morfogénesis pasada, lo que actuó en detrimento de los procesos pedogenéticos.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- ⊗ Perfil de suelo
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

Referencias Edafológicas

Suelos Principales

- Aridisoles

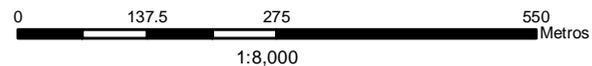
Mapa Edafológico

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- 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.

El área donde se ubica el Proyecto 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 donde se ubica el Proyecto la red hídrica es de tipo efímera, posee cañadones tributarios anchos de 2° y 3° orden, de orientación aproximadamente Noroeste-Sudeste que descienden del borde de Meseta y entroncan al cañadón principal de orientación Oeste-Este.

Se identificó un drenaje de carácter efímero que interfiere con la traza de la futura línea de inyección a emplazar desde el Satélite 12E al Pozo E-634.

A continuación se presenta una tabla con la ubicación del drenaje que se consideró como interferencia y su ubicación con respecto a la línea de inyección en el relevamiento fotográfico.

Tabla IV.1-7. Ubicación geográfica de interferencias.

Drenajes	Orientación	Coordenadas geográficas WGS 84	
		Latitud (S)	Longitud (O)
1	NO-SE	45° 50'9.70"	67° 53'2.90"



Foto IV.1-2. Se observa drenaje efímero (celeste) como interferencia de la traza (azul) de la línea de inyección a emplazar. Foto en dirección NE.

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), donde se asienta el Proyecto, 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, por lo que el desarrollo del Proyecto no afectaría dichas aguas.

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 y acuífero Multiunitario* existen en el sitio de interés, aflorando depósitos aterrazados de Pampa del Castillo, Formación Santa Cruz y Formación Patagonia, pero estando asentado el área que abarca el Proyecto sobre los depósitos de la Formación Santa Cruz.

Tipo de agua subterránea

La información obtenida de las aguas del sector corresponde a freatómetros pertenecientes a la instalación de la Batería 7 E.

La Batería 7E, ubicada 156 metros al Suroeste del Satélite N° 12-E, está emplazada en los sedimentos continentales (fluviales, eólicos) de la Formación Santa Cruz; la misma está predominantemente compuesta (como se puede observar al borde de la Pampa) por potentes bancos psamíticos con marcada estratificación entrecruzada, de granulometría uniforme y buena selección.

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



Foto IV.1-3. Freatómetro FB7E-A ubicado aguas abajo de la pileta de emergencia.



Foto IV.1-4. Freatómetro FB7E-B situado aguas arriba de la instalación.



Foto IV.1-5. Freatímetro FB7E-C ubicado aguas abajo de la zona de tanques.

Según los datos obtenidos del Informe de Monitoreo de Freatímetros “Batería 7-E. Área El Trébol-Escalante. Unidad de Negocios Chubut”, Enero 2014 (Oil M&S, 2014) se estima que la dirección de flujo de aguas subterráneas es **hacia el Sureste**, para el sitio de la Batería 7E.

A continuación en la siguiente tabla se muestra la ubicación geográfica de cada freatímetro, la instalación asociada y datos de nivel estático y clasificación de agua.

Tabla IV.1-8. Ubicación geográfica de los Freatímetros.

Punto de Muestreo	Instalación	Coordenadas geográficas	Profundidad Nivel Estático (mbnbr)*	Tipo de Agua	Monitoreo
FB7E -A	Batería 7 E	45° 50' 25.60"S 67° 53' 57.90"O	3,9	Cloruradas cálcicas	Enero 2015
FB7E -B		45° 50' 23.80"S 67° 54' 0.20"O	8,1	Cloruradas sódicas	
FB7E -C		45° 50' 24.80"S 67° 53' 55.80"O	4,14	Cloruradas cálcicas	

*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.1-10 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).

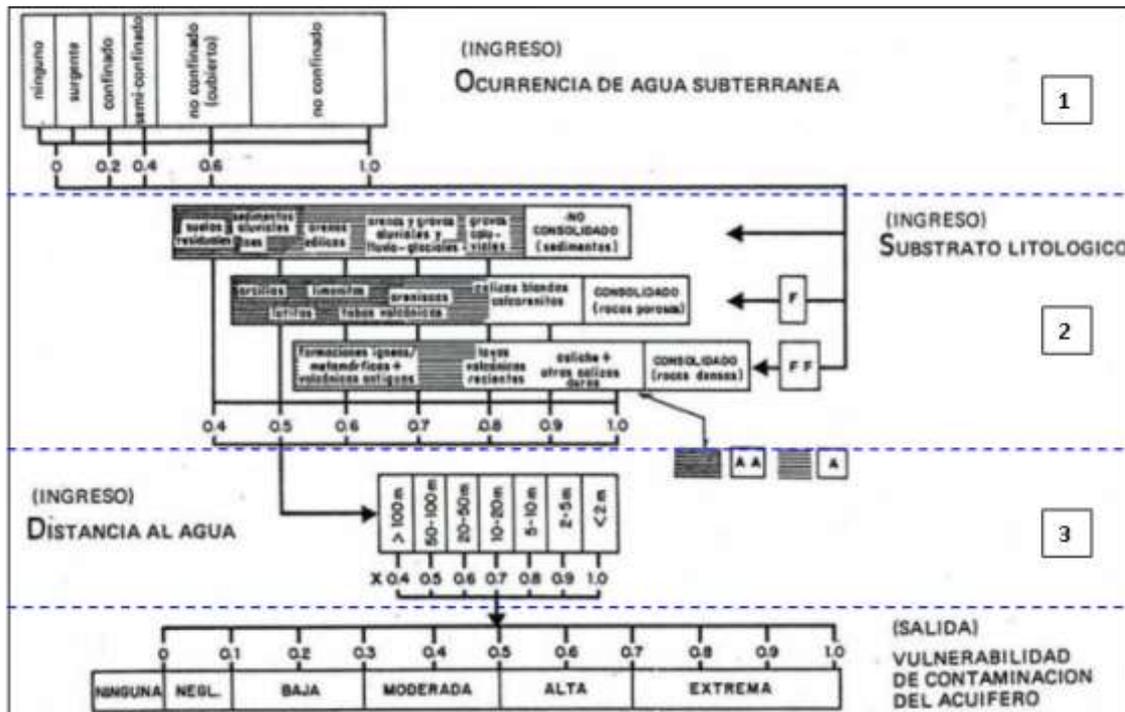


Figura IV.1-10. Grilla método GOD, Foster & Hirata (1988, 1991).
 F: grado de fisuración, A: capacidad relativa de Atenuación

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 el área del Proyecto, y de acuerdo a la información disponible, se detectó la existencia de un nivel freático en la Formación Santa Cruz, al punto 1 “ocurrencia del agua subterránea” se le asigna un valor de **0,60**.

La litología constituyente del lugar son sedimentitas netamente continentales de la Formación Santa Cruz conformada por areniscas entrecruzadas, conglomerados, fangolitas tobáceas y tobas arenosas, por lo que se atribuye un valor de **0,60** al punto 2 “sustrato litológico”.

La información obtenida del sector permite determinar un nivel freático entre 3.9 y 8.1 m.b.n.b.r. Por lo tanto, se asigna un valor de **0,80** al punto 3 “distancia al agua”.

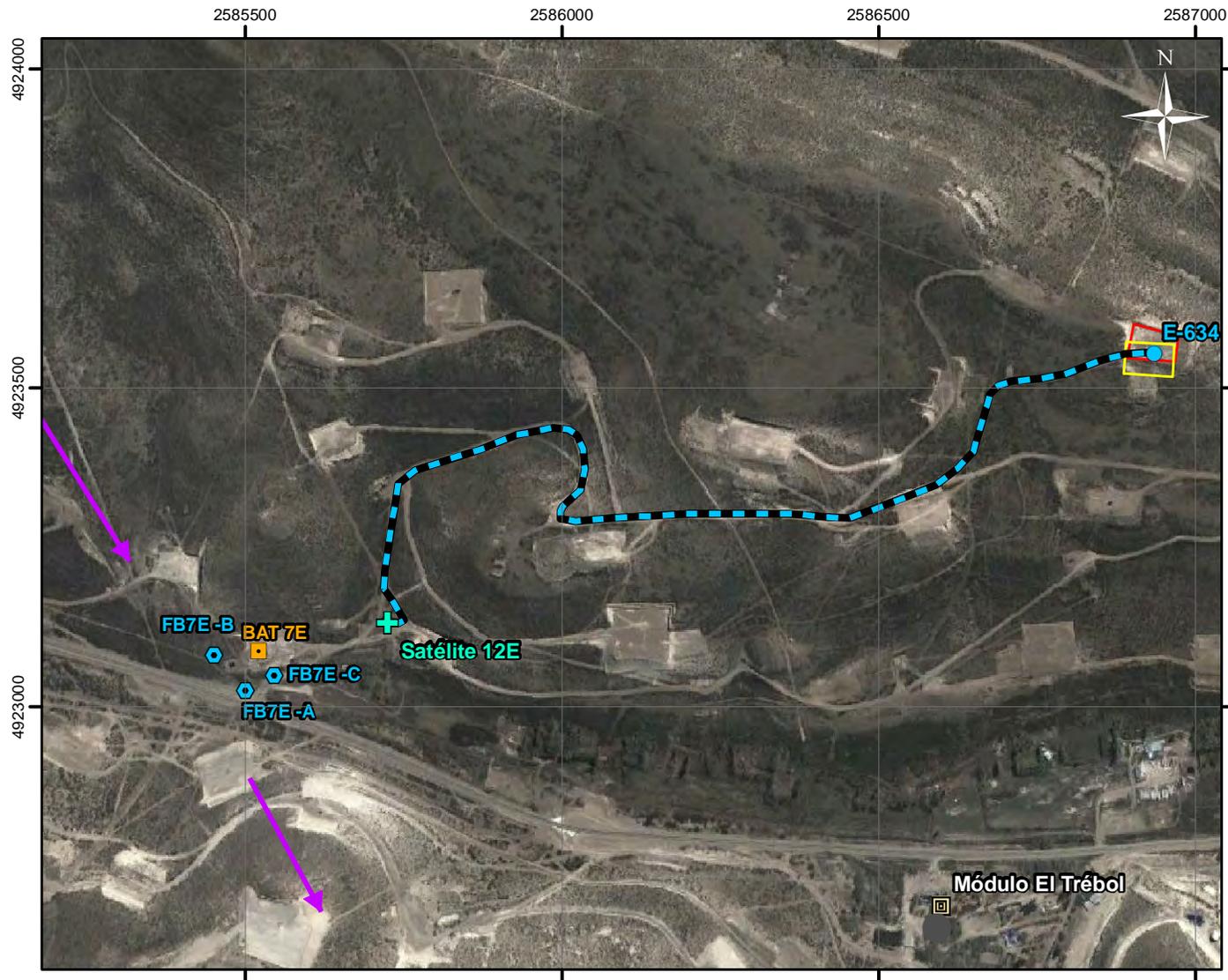
La tabla expuesta a continuación resume los parciales cuantitativos de los tres indicadores (tipo de acuífero, sustrato y profundidad) y la vulnerabilidad calculada.

Tabla IV.1-9. Resumen de vulnerabilidad del acuífero

Indicadores	
Tipo de acuífero	0,60
Sustrato	0,60
Profundidad	0,80
Vulnerabilidad	0,288 (Baja)

Vulnerabilidad: $0,60 * 0,60 * 0,80 = 0,288$

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



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Batería
- Módulo
- Freatímetro
- ➔ Dirección de flujo tentativo
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

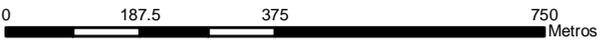
Mapa de Ubicación de Freatímetros

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
 - Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
 - Datos provistos por YPF SA.
 - Relevamiento de campo.

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



1:10,500

IV.1.4 Sismicidad

Según el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina, aportado por el INPRES (Instituto Nacional de Previsión Sísmica) - CIRSOC (Centros de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para la Obras Civiles), se observan 3 zonas con diferentes niveles de peligrosidad sísmica, la cual se define como la posibilidad de que un movimiento de suelo ocurra en un determinado período de tiempo (Figura IV.1-11).

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

Tabla IV.1-10. Valores de peligrosidad sísmica.

Zona	Peligrosidad Sísmica
0	Muy reducida
1	Reducida
2	Moderada

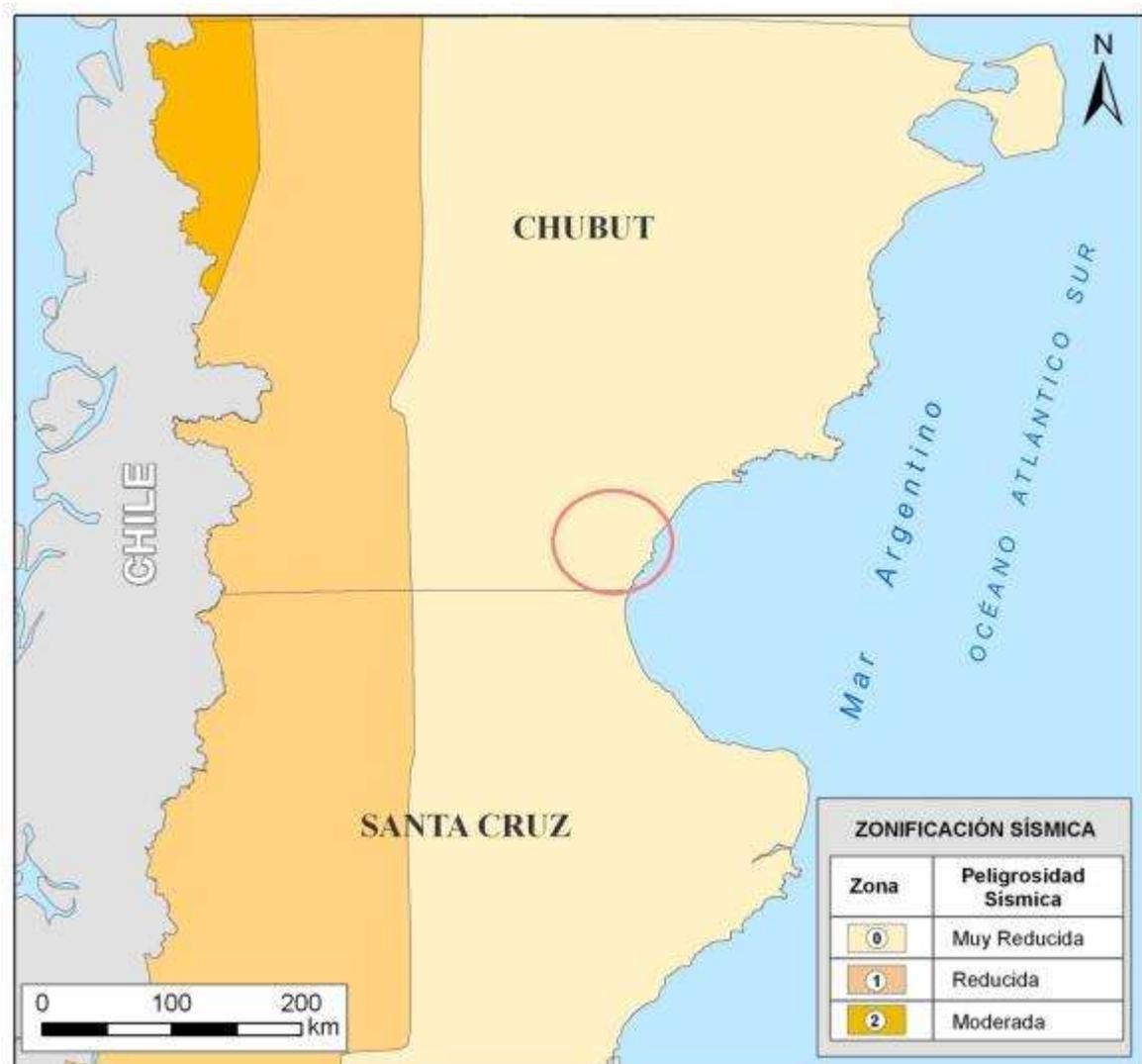


Figura IV.1-11. Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina.
 Fuente: INPRES. El círculo señala el área de interés.

Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis integral de la Geología, Geomorfología, Topografía, Hidrología, 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 sobre depósitos de la Formación Santa Cruz de origen continental.
- Con respecto a la geomorfología, en el área del Proyecto se reconocen geomorfologías de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas.
- La topografía del lugar se caracteriza por pendientes moderadas, debido a que la zona se encuentra sometida a una degradación atribuida principalmente a la erosión hídrica, originando cañadones con orientación Noroeste-Sureste que entroncan a un cañadón principal de orientación Oeste-Este. La pendiente promedio en el área de estudio es de 10% hacia el Suroeste.
- Con respecto a la hidrología superficial, la zona de estudio pertenece al sistema de ríos patagónicos definido como ríos y arroyos menores de la Vertiente Atlántica. La escorrentía superficial está regida principalmente por el aporte de aguas de lluvia, que forman cursos de carácter efímero, los cuales producen una marcada erosión generando por este proceso cárcavamientos. En el área de Proyecto la red hídrica es de carácter efímera, posee cañadones tributarios anchos de 2° y 3° orden, de orientación Noroeste – Sudeste que descienden del borde de Meseta y entroncan al cañadón principal de orientación Oeste-Este.
- Respecto a las aguas subterráneas, el Análisis de Vulnerabilidad de Contaminación de Acuíferos realizado mediante el método GOD ha arrojado valores de **Vulnerabilidad Baja** tanto para el sector Occidental como Oriental del Proyecto. Del análisis geoquímico del agua realizado por Oil m&s se utilizaron los datos para clasificar mediante el Software Diagrammes los tipos de agua subterránea presentes en la zona, las cuales fueron clasificadas como Cloruradas Sódicas y Cloruradas Cálcidas.
- En lo que respecta a los suelos característicos del área del Proyecto éstos se clasifican como Aridisoles, distribuidos en la unidad cartográfica denominada DEut-6. Los Aridisoles son conocidos como suelos minerales de bajo régimen árido. Se lo reconoce como un suelo joven, de horizonte superficial claro, pobre en materia orgánica (epipedón ócrico) que presentan un escaso desarrollo.
- 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 suelo de una región, permiten el establecimiento sólo de ciertas especies vegetales. Tales especies naturales, por lo tanto, se encuentran adaptadas fisiológicamente en la región para cumplir su ciclo biológico bajo las condiciones de clima y suelo existentes, mostrando una variada heterogeneidad.

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

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

Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación. La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical (Figura IV.1-12). La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

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

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

tada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.

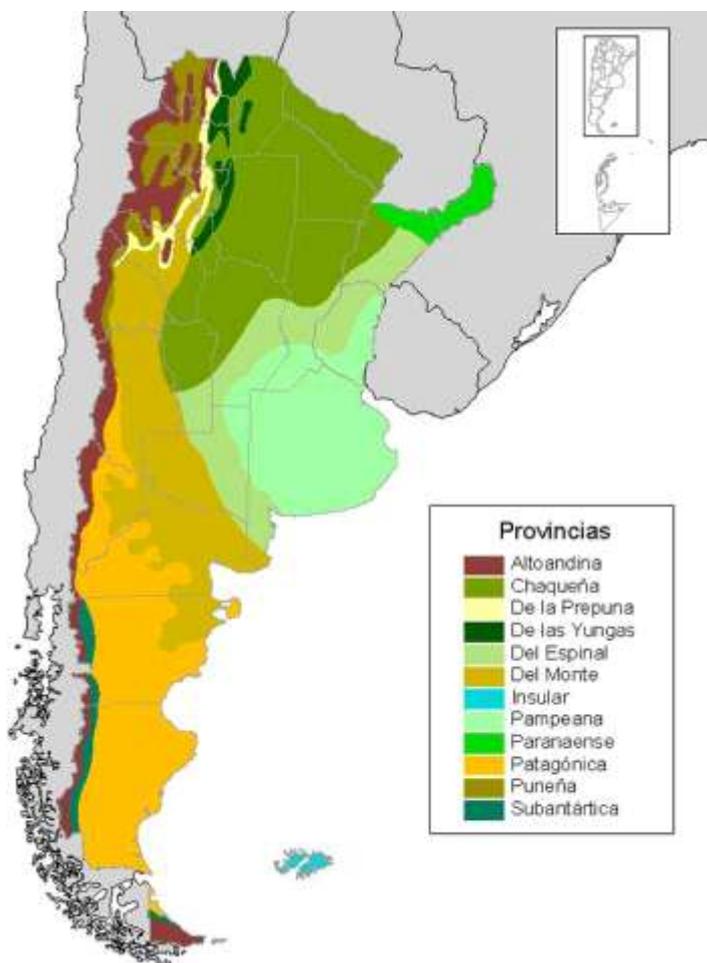


Figura IV.1-12. Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971)

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

Desde el punto de vista zoogeográfico, según Ringuet (1960) el territorio continental del país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el Proyecto queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica.

La Provincia Patagónica definida desde el punto de vista fitogeográfico, se corresponde con el Dominio Zoogeográfico Patagónico. Éste muestra una importante riqueza de especies animales, que corresponden a numerosos grupos taxonómicos o taxones, los que incluyen grupos de animales muy variados, siendo los más destacados popularmente los denominados vertebrados, entre ellos se encuentran los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Objetivo General

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

Metodología

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; Leon *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000. Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (Anexos). Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX Glonass) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales, cuyas características se muestra en la Tabla IV.1-11. 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.1-11. Tipos funcionales y sus características

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

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

1

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

Donde:

H: es el índice de Shannon.

pi: 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 Anexos.

Relevamiento de campo

Se realizaron tres transectas, la Transecta T1 próxima al Satélite 12E, la Transecta T2, situada en el sector medio de la traza de la línea de inyección, y la Transecta T3 ubicada cerca de la locación del Pozo E-634, para caracterizar el área donde se realizará el proyecto.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la Tabla IV.1-12.

Tabla IV.1-12. 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° 50' 19.4"	67° 53' 46.8"	4.923.211	2.585.742
	Fin	45° 50' 17.8"	67° 53' 46.5"	4.923.261	2.585.748
2	Inicio	45° 50' 15.3"	67° 53' 11.2"	4.923.329	2.586.511
	Fin	45° 50' 14.7"	67° 53' 09.1"	4.923.347	2.586.557
3	Inicio	45° 50' 08.7"	67° 52' 48.0"	4.923.525	2.587.014
	Fin	45° 50' 09.2"	67° 52' 50.3"	4.923.512	2.586.965

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



Foto IV.1-6. Vista hacia el Noroeste de la Transecta de Vegetación 1 (T1), próxima al Satélite 12E.



Foto IV.1-7. Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 2 (T2), situada en el sector medio de la traza de la línea de inyección.

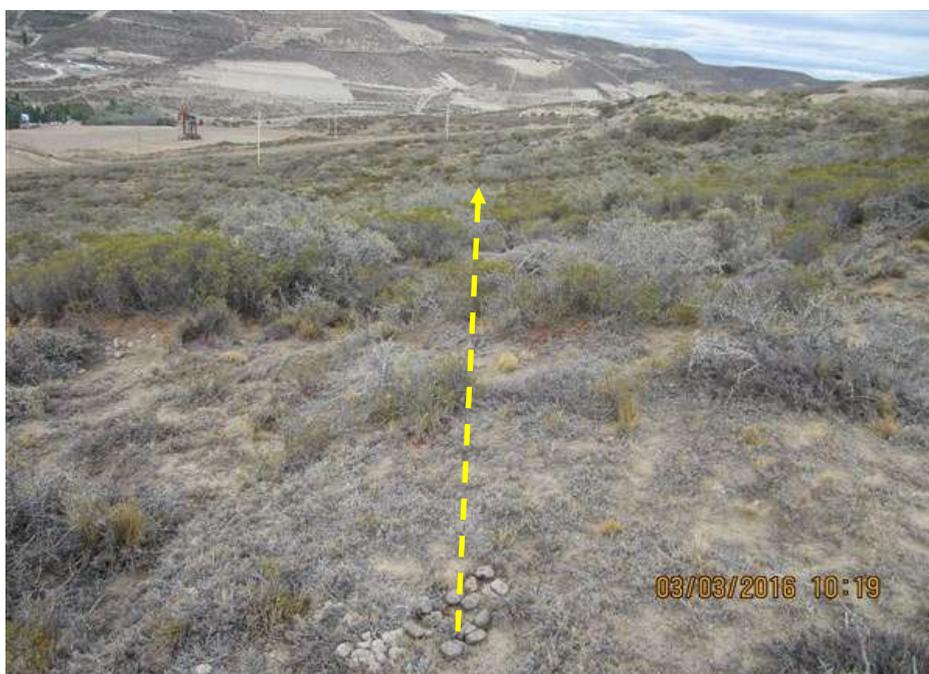


Foto IV.1-8. Vista hacia el Oeste suroeste de la Transecta de Vegetación 3 (T3), ubicada cerca de la locación del Pozo E-634.

Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta en las Transectas T1 y T3, alcanzando valores entre 82 % y 80 %. Por su parte, la transecta T2 presentó una cobertura más baja que en las anteriores (64 %). Los valores de Suelo Desnudo alcanzaron en todas las transectas valores que rondaron entre 16 % y 28 % y los valores para el mantillo estuvieron en el orden del 2 % al 8 % (Figura IV.1-13).

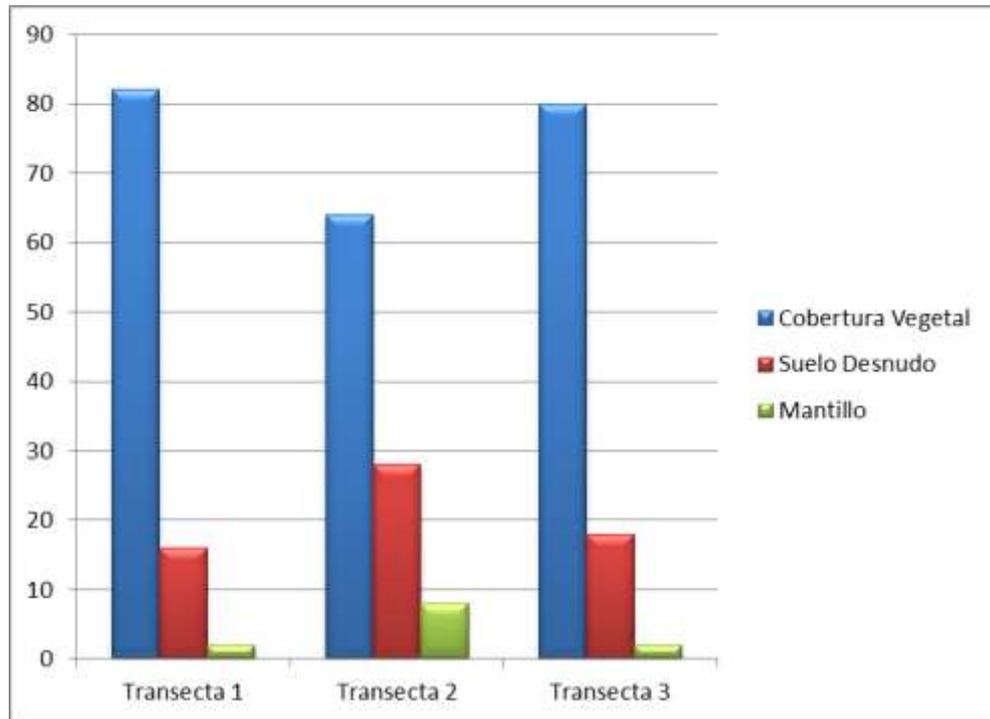


Figura IV.1-13. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y Suelo Desnudo en las transectas.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Matorral abierto** para la transecta T1, mientras que las Transectas T2 y T3 presentaron una comunidad vegetal definida como una **Estepa Arbustiva graminosa**, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En las transectas estudiadas dominaron los arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas y los subarbustos. Sólo en la Transecta T3 los subarbustos estuvieron más representados que las gramíneas.

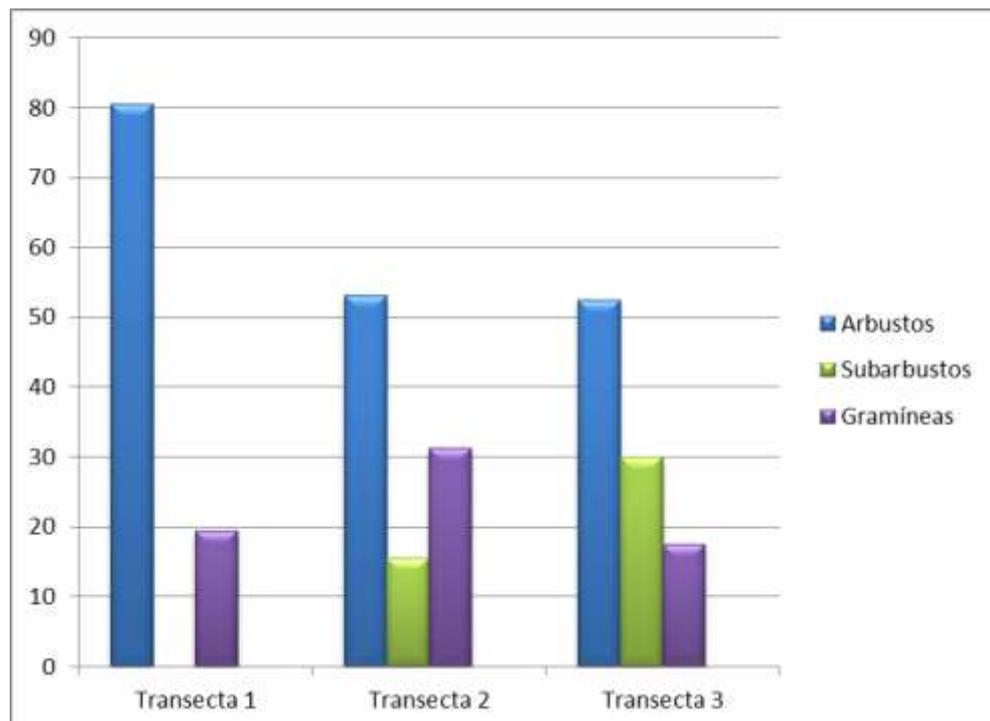


Figura IV.1-14. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas

En la Figura IV.1-15 se muestra la cobertura por especies, dominando los arbustos *Retanilla patagonica* (Malaspina), *Berberis microphylla* (Calafate) y la gramínea *Festuca argentina* (Coirón huecú) en la Transecta T1, los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), *Retanilla patagonica* (Malaspina), y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama) en la Transecta T2, y el subarbusto *Nassauvia ulicina* (Manca perro) y los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo) y *Retanilla patagonica* (Malaspina) en la Transecta T3. El listado completo de especies presentes en la zona se muestra en Anexos.

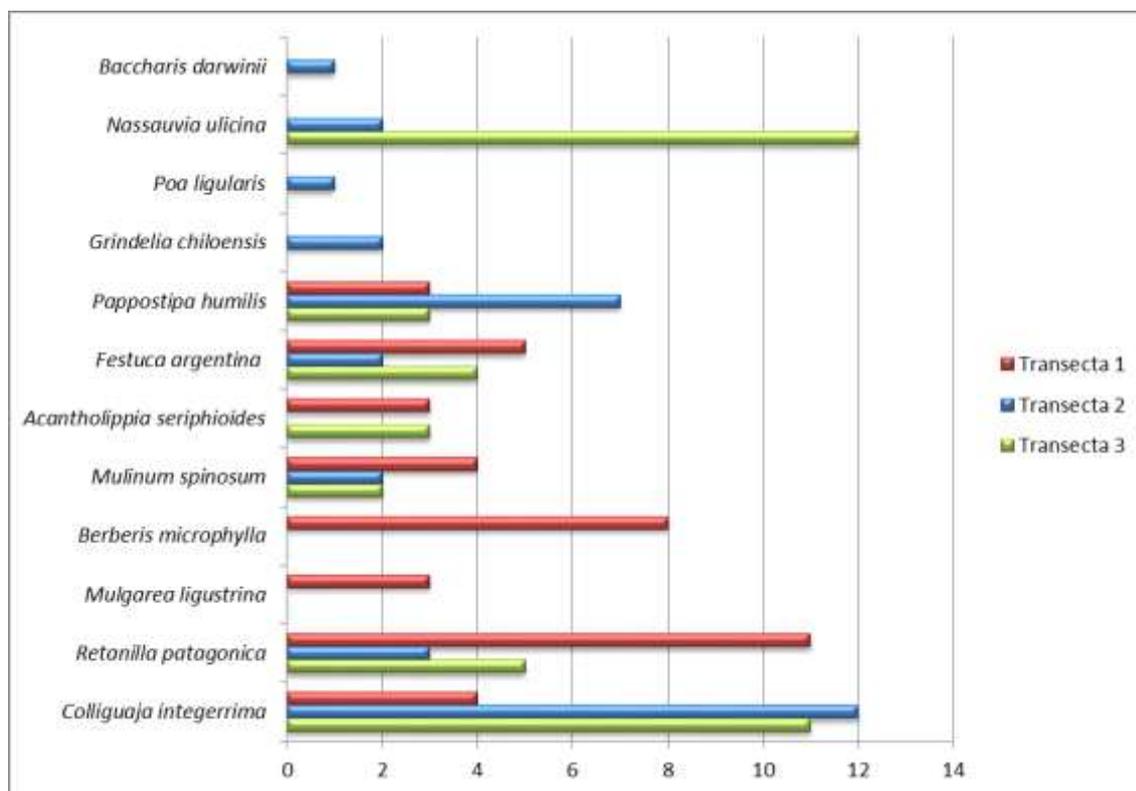


Figura IV.1-15. Cobertura por número de especies en las diferentes transectas

Endemismos e Índice PlanEAR

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

Presencia de Molles

En los sitios relevados se detectó una gran presencia de ejemplares de *Schinus johnstonii* (Molle) en el área de influencia del proyecto. Debido a la sensibilidad de la especie mencionada y los tamaños y edades que alcanzan los ejemplares relevados, se realizó la descripción de los individuos identificados a fin de considerarlos como información de base, a tener en cuenta, para la evaluación ambiental del proyecto y las posibles recomendaciones en el Plan de gestión ambiental y Programa de mitigación de impactos. En los sectores donde las densidades de ejemplares fueron altas se registró la ubicación de grupos de molles.

A continuación se muestran en la Tabla IV.1.13 las coordenadas de ubicación de los ejemplares identificados, las dimensiones de los ejemplares, el grado de afectación de los mismos por efecto del desbroce y el movimiento de suelos (PA: Probablemente afectados, NA: No afectados, A: Afectados) y el área de influencia directa de la locación, donde se ubica cada ejemplar.

Tabla IV.1-13. Coordenadas de ubicación de los ejemplares de *Schinus johnstonii* (Molle) identificados

Individuos	Coordenadas				Dimensiones aprox.		Afectado por desbroce	AID
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		Alto (m)	Diámetro (m)		
	Latitud	Longitud	X	Y				
Molle 1	45° 50' 20.9"	67° 53' 47.7"	4.923.166	2.585.722	3	5	PA	Traza línea de Inyección
Molle 2	45° 50' 19.2"	67° 53' 47.2"	4.923.219	2.585.732	4	6	PA	Traza línea de Inyección
Molle 3	45° 50' 18.7"	67° 53' 46.3"	4.923.236	2.585.752	2,8	4	PA	Traza línea de Inyección
Molle 4	45° 50' 16.0"	67° 53' 47.1"	4.923.318	2.585.736	2,8	3,5	PA	Traza línea de Inyección
Molle 5	45° 50' 14.6"	67° 53' 46.2"	4.923.362	2.585.756	2	4	PA	Traza línea de Inyección
Molle 6	45° 50' 14.2"	67° 53' 43.0"	4.923.373	2.585.826	2	4	PA	Traza línea de Inyección
Molle 7	45° 50' 14.0"	67° 53' 38.8"	4.923.377	2.585.917	1,3	2	NA	Traza línea de Inyección
Molle 8	45° 50' 13.8"	67° 53' 05.7"	4.923.374	2.586.630	1,7	1,9	PA	Traza línea de Inyección
Molle 9	45° 50' 10.7"	67° 53' 04.3"	4.923.467	2.586.663	3,5	2,8	PA	Traza línea de Inyección
Molle 10	45° 50' 09.4"	67° 53' 01.1"	4.923.507	2.586.733	4	1,3	PA	Traza línea de Inyección
Molle 11	45° 50' 06.7"	67° 52' 50.6"	4.923.586	2.586.960	2,2	3,8	NA	E- 634
Molle 12	45° 50' 06.7"	67° 52' 51.1"	4.923.587	2.586.950	4	5	NA	E- 634
Molle 13	45° 50' 06.7"	67° 52' 51.5"	4.923.589	2.586.940	0,8	1	NA	E- 634
Molle 14	45° 50' 06.7"	67° 52' 51.5"	4.923.589	2.586.940	1	1,2	NA	E- 634
Molle 15	45° 50' 06.7"	67° 52' 51.5"	4.923.589	2.586.940	0,6	0,8	NA	E- 634
Molle 16	45° 50' 06.7"	67° 52' 51.5"	4.923.589	2.586.940	2,2	4	NA	E- 634
Molle 17	45° 50' 06.6"	67° 52' 51.9"	4.923.591	2.586.933	2	2,5	NA	E- 634
Molle 18	45° 50' 06.6"	67° 52' 51.9"	4.923.591	2.586.933	2,3	3	NA	E- 634
Molle 19	45° 50' 06.6"	67° 52' 51.9"	4.923.591	2.586.933	1	1,5	NA	E- 634
Molle 20	45° 50' 06.6"	67° 52' 51.9"	4.923.591	2.586.933	0,8	1,5	NA	E- 634
Molle 21	45° 50' 06.6"	67° 52' 51.9"	4.923.591	2.586.933	1,5	2	NA	E- 634
Molle 22	45° 50' 06.5"	67° 52' 52.3"	4.923.593	2.586.923	1	1,2	NA	E- 634
Molle 23	45° 50' 06.4"	67° 52' 52.8"	4.923.598	2.586.913	1,8	2	NA	E- 634
Molle 24	45° 50' 06.1"	67° 52' 54.0"	4.923.606	2.586.888	1,8	2,2	NA	E- 634
Molle 25	45° 50' 08.2"	67° 52' 51.5"	4.923.540	2.586.939	2	4	A	E- 634
Molle 26	45° 50' 07.7"	67° 52' 49.1"	4.923.556	2.586.991	0,3	0,7	NA	E- 634
Molle 27	45° 50' 08.1"	67° 52' 48.6"	4.923.543	2.587.002	2	4,5	NA	E- 634

Individuos	Coordenadas				Dimensiones aprox.		Afectado por desbroce	AID
	Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94		Alto (m)	Diámetro (m)		
	Latitud	Longitud	X	Y				
Molle 28	45° 50' 08.7"	67° 52' 51.3"	4.923.527	2.586.945	0,4	0,6	A	E- 634
Molle 29	45° 50' 08.6"	67° 52' 51.4"	4.923.530	2.586.941	0,8	0,6	A	E- 634
Molle 30	45° 50' 08.6"	67° 52' 51.4"	4.923.530	2.586.941	1	1,8	A	E- 634
Molle 31	45° 50' 08.6"	67° 52' 51.4"	4.923.530	2.586.941	0,8	1	A	E- 634

Si bien la traza de la línea de inyección atraviesa terrenos previamente alterados, más precisamente margen interno de camino, la cantidad de molles en cercanías a la misma es elevada. Muchos de los cuales se verán probablemente afectados durante el emplazamiento de la misma. Esto podrá ser evitado si se evalúa la elección del margen del camino por donde se emplazará la línea de inyección de manera de no afectar los molles identificados o someterlos a poda.

Durante la Conversión del pozo se requerirá de la ampliación de la locación, en este caso se verán afectados los molles identificados en la misma. De todas maneras, debido a la gran presencia de individuos en la zona del proyecto, el impacto de esta acción no será significativo.

A continuación se muestran las fotografías de los molles y grupos de molles identificados con su correspondiente referencia.



Foto IV.1-9. Molle 1.



Foto IV.1-10. Molle 2.



Foto IV.1-11. Molle 3.



Foto IV.1-12. Molle 4.



Foto IV.1-13. Molle 5.



Foto IV.1-14. Molle 6.



Foto IV.1-15. Molle 7.



Foto IV.1-16. Molle 8.



Foto IV.1-17. Molle 9.



Foto IV.1-18. Molle 10.



Foto IV.1-19. Molle 11.



Foto IV.1-20. Molle 12.



Foto IV.1-21. Grupo de molles (Molle 13 a Molle 16).



Foto IV.1-22. Grupo de Molles (Molle 17 a Molle 21)



Foto IV.1-23. Molle 22.



Foto IV.1-24. Molle 23.



Foto IV.1-25. Molle 24.



Foto IV.1-26. Molle 25.



Foto IV.1-27. Molle 26.



Foto IV.1-28. Molle 27.



Foto IV.1-29. Molle 28.



Foto IV.1-30. Grupo de Molles (Molle 29, 30 y 31).

Diversidad Específica

En las tres transectas analizadas se observaron variaciones en cuanto a la composición de especies, lo cual se reflejó en los índices de diversidad calculados (Tabla IV.1-14). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera *et al.*, 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica varió entre la Transecta T3 con S=7, la Transecta T1 con S=8 y la

Transecta T2 con $S=9$. En concordancia, estas dos últimas transectas que mostraron índices de riqueza específica más altos, también mostraron los índices de diversidad de Shannon más altos (H entre 1,957 y 1,832), mientras que la Transecta T3 mostró un índice de diversidad de Shannon más bajo ($H=1,745$). El hecho de que la T3 presente un valor más bajo del índice de Shannon indica una menor representación de las especies raras en la misma. De todos modos, el índice de Shannon puede tomar valores entre 1 y 5, por lo que los valores de entre 1 y 2 registrados normalmente en la estepa patagónica la caracterizan como una zona de baja biodiversidad.

Por último, los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou indican que las Transectas con mayor equitabilidad son T1 y T3 ($J=0,94$ y $J=0,90$ respectivamente), en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos. Por su parte la Transecta T2 presentó una equitabilidad de $J= 0,84$. 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 muestran que la dominancia es intermedia en todas las transectas.

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

Índices	T1	T2	T3
Riqueza	8	9	7
Simpson (1- D)	0.84	0.7852	0.795
Shannon (H)	1.957	1.832	1.745
Equitatividad	0.9409	0.8338	0.8966

Caracterización de los Mallines

A continuación se muestran diferentes vistas de los dos mallines identificados, cercanos al sitio de emplazamiento del Proyecto. Los mismos fueron identificados como Mallín 1 y Mallín 2.



Foto IV.1-31. Mallín 1 ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Noroeste.



Foto IV.1-32. Mallín 1. Vista hacia el Oeste.



Foto IV.1-33. Mallín 1 ubicado en cercanías del sitio del proyecto. Vista al Noroeste.



Foto IV.1-34. Vista del Mallín 1 hacia el Oeste.



Foto IV.1-35. Detalle de uso para pastoreo del Mallín 1 ubicado en cercanías del sitio del proyecto.



Foto IV.1-36. Uso para pastoreo del Mallín 1.



Foto IV.1-37. Mallín 2. Casco de estancia.



Foto IV.1-38. Detalle de cobertura vegetal exótica en el mallín 2. Vista hacia el Noreste.



Foto IV.1-39. Detalle de cobertura vegetal exótica en el mallín 2. Vista hacia el Noroeste.



Foto IV.1-40. Cobertura vegetal exótica en el mallín. Vista hacia el Noreste.

Las coordenadas de inicio de las transectas realizadas en los mallines 1 y 2 se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla IV.1-15. Coordenadas de transecta realizada en el mallín.

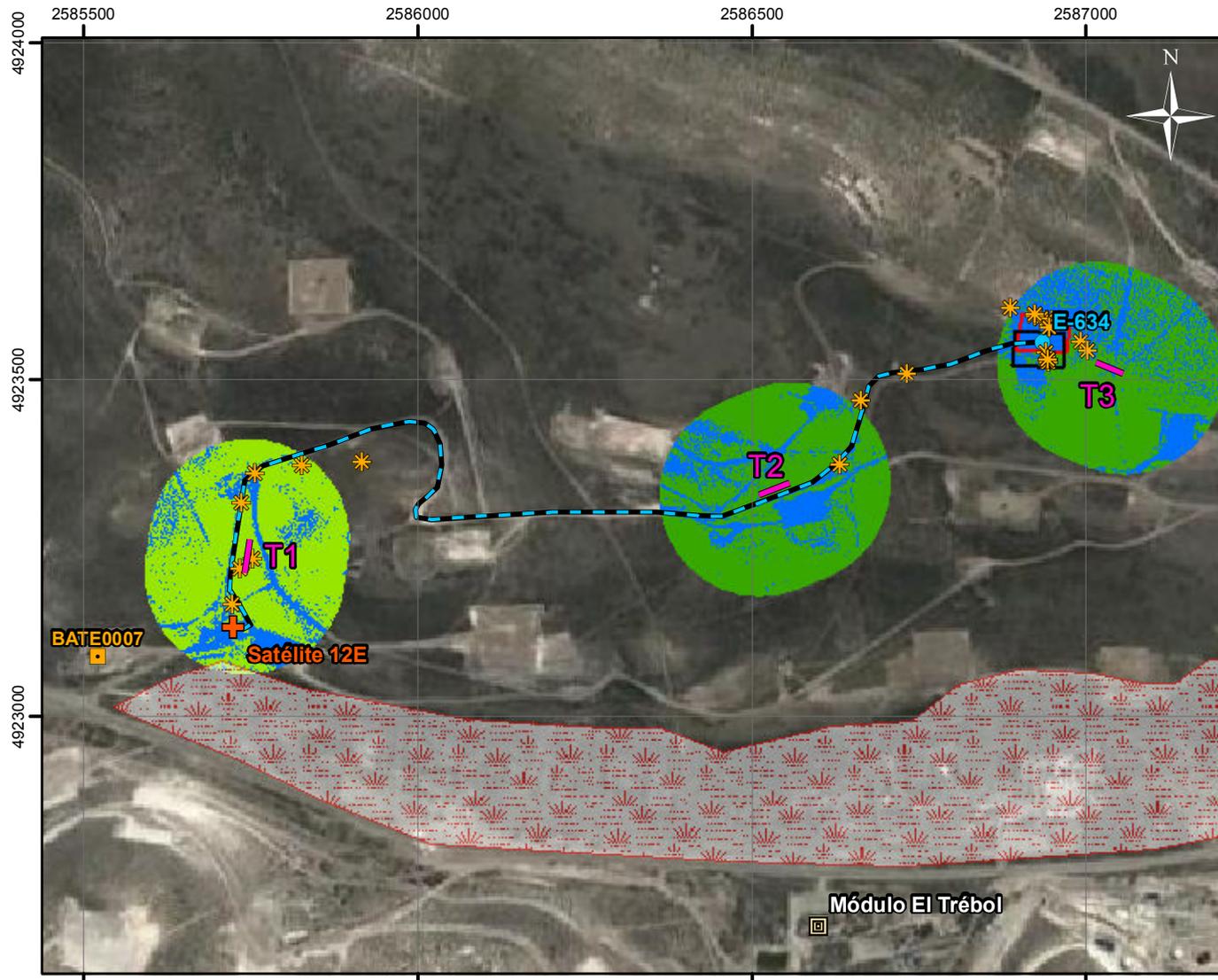
Transecta		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
Mallín 1	Inicio	45° 50' 31.8"	67° 52' 45.2"	4.922.811	2.587.066
Mallín 2	Inicio	45° 50' 06.2"	67° 52' 15.7"	4.923.592	2.587.712

El Mallín 1 es extenso y su orientación es de oeste a este. El mallín identificado fue evaluado mediante transecta del tipo *Line Intercept* o Transecta de Puntos (Candfield 1941; Daget y Poissonet 1971). El mallín presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 70% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 30%. Se presenta muy modificado por la acción antrópica y el pastoreo. En cuanto a la cobertura vegetal se caracteriza por el predominio de las especies *Distichlis* sp. (Pasto salado), y *Juncus balticus* (Junco), y en menor proporción *Grindelia chiloensis* (Botón de oro), y *Taraxacum officinale* (Diente de león). También se observaron sobre los sectores del borde del mallín plantas de *Senecio filaginoides* (Senecio).

Se observan sectores con menor porcentaje de cobertura vegetal, como así también un uso intenso debido a la presencia de diferentes animales que habitan el área, en especial vacas y caballos (presencia de heces) y la construcción de distintos tipos de instalaciones correspondientes a la actividad petrolera.

Por lo antes mencionado y siguiendo los criterios de clasificación para mallines de la región sur patagónica (Mazzoni y Vázquez, 2004) se clasificó el Mallín como semi húmedo a húmedo con presencia de sectores con retención de agua, con pastizal y arbustos, con sectores salinos, y donde la estructura vegetal muestra un mosaico integrado por pastizal y matorral.

Por su parte el mallín 2 es de menor tamaño que el mallín 1 y su orientación es noroeste-sudeste. El mallín presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 75% y un porcentaje de suelo desnudo de alrededor de 25%. Se encuentra fuertemente modificado por la presencia de animales que pastorean en la zona (caballos, vacas y ovejas) y por la presencia de un casco de estancia. También se observa un denso bosque de cipreses, eucaliptos y Álamos introducidos.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Batería
- Módulo
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

Vegetación

- ✱ Molle
- Transecta
- Mallín
- Suelo desnudo
- Matorral abierto
- Estepa Arbustiva grami rosa

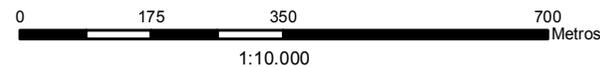
Mapa de Vegetación

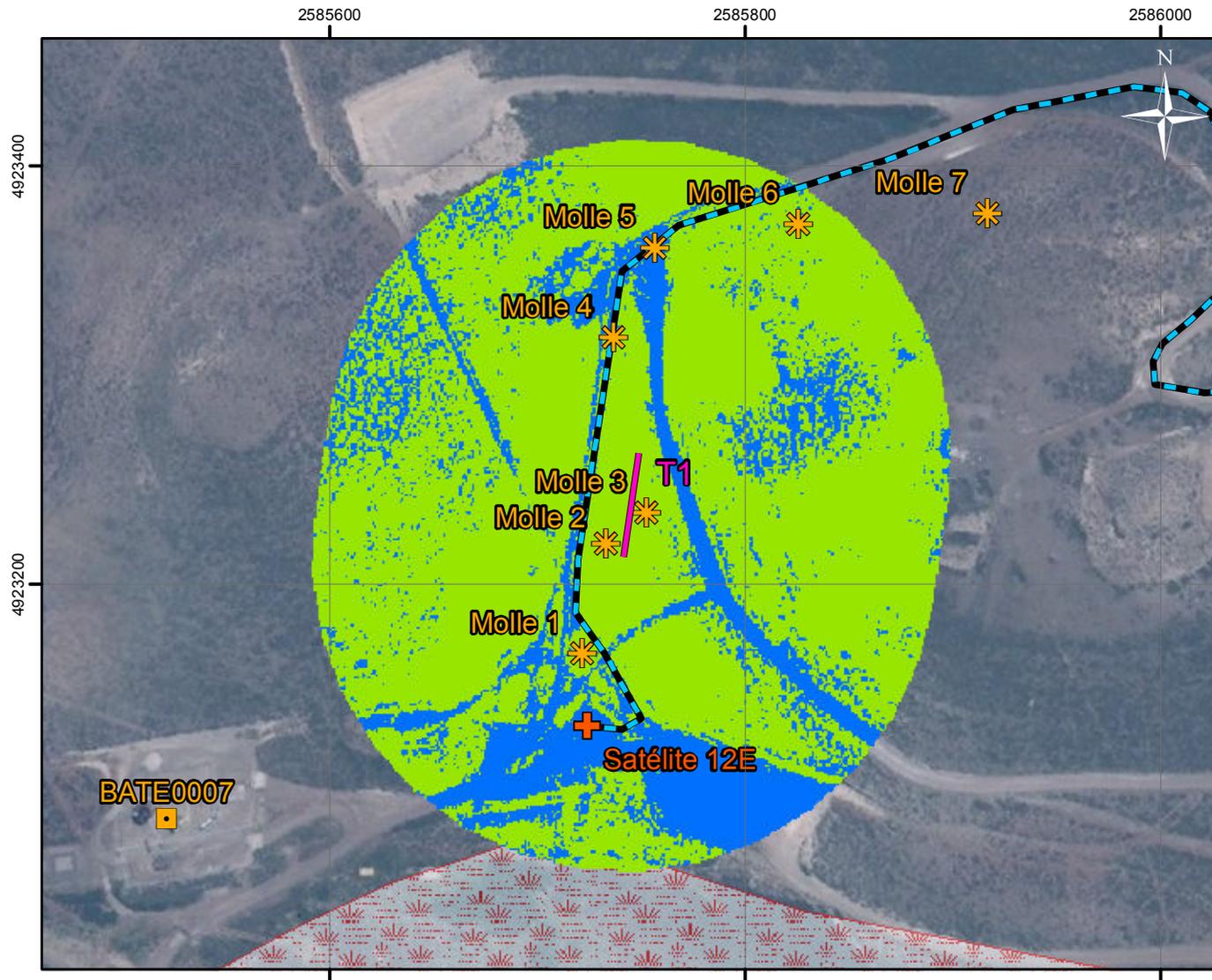
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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





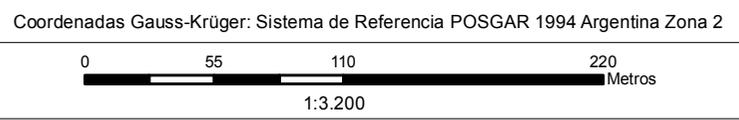
- REFERENCIAS:**
- Satélite
 - Bateria
 - Línea de inyección
- Vegetación**
- Molle
 - Transecta
 - Mallín
 - Suelo desnudo
 - Matorral abierto

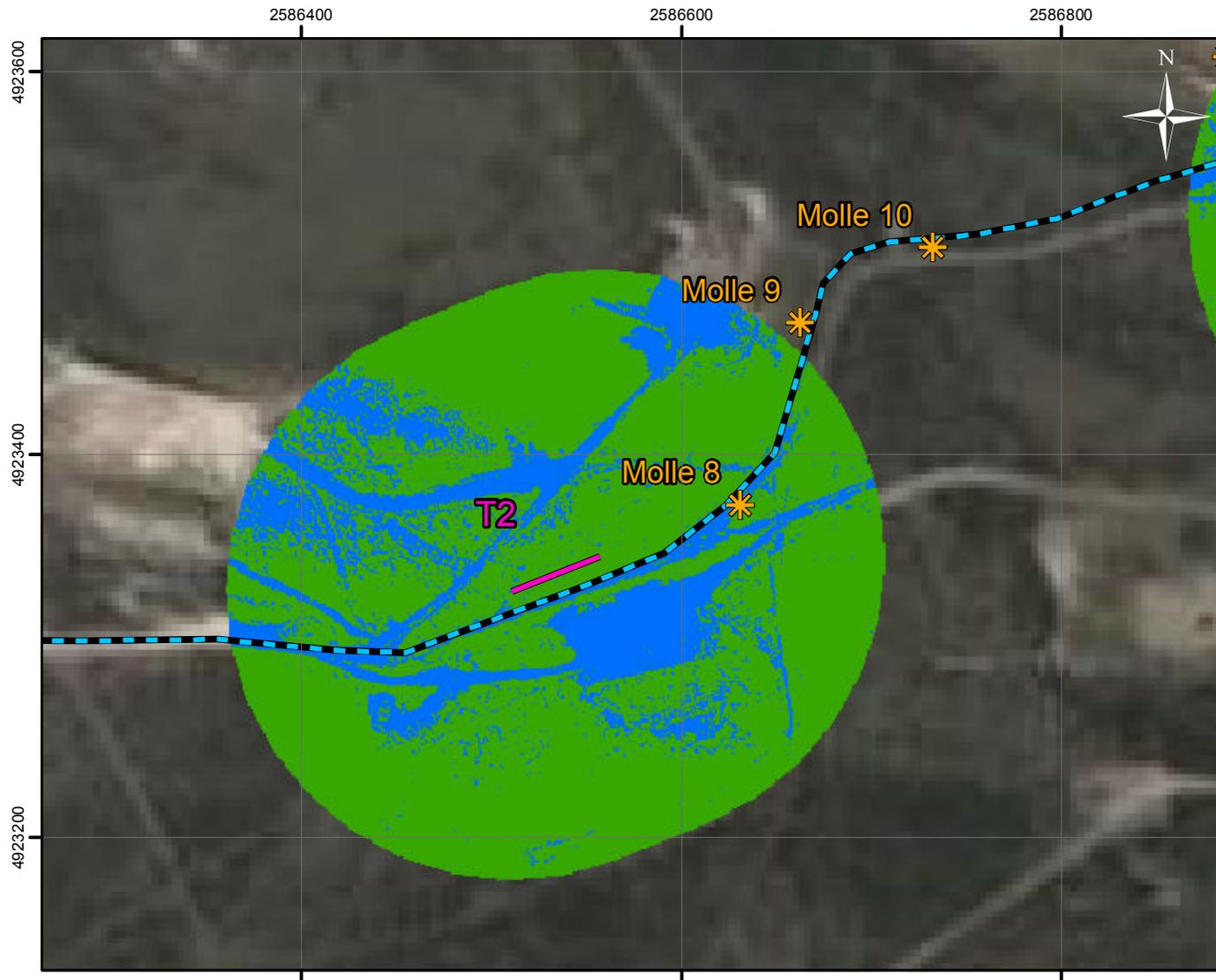
Mapa de Vegetación (1)

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.





REFERENCIAS:

— Línea de inyección

Vegetación

* Molle

— Transecta

■ Suelo desnudo

■ Estepa Arbustiva grami rosa

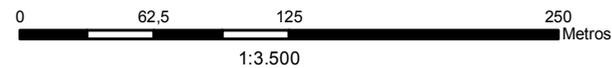
Mapa de Vegetación (2)

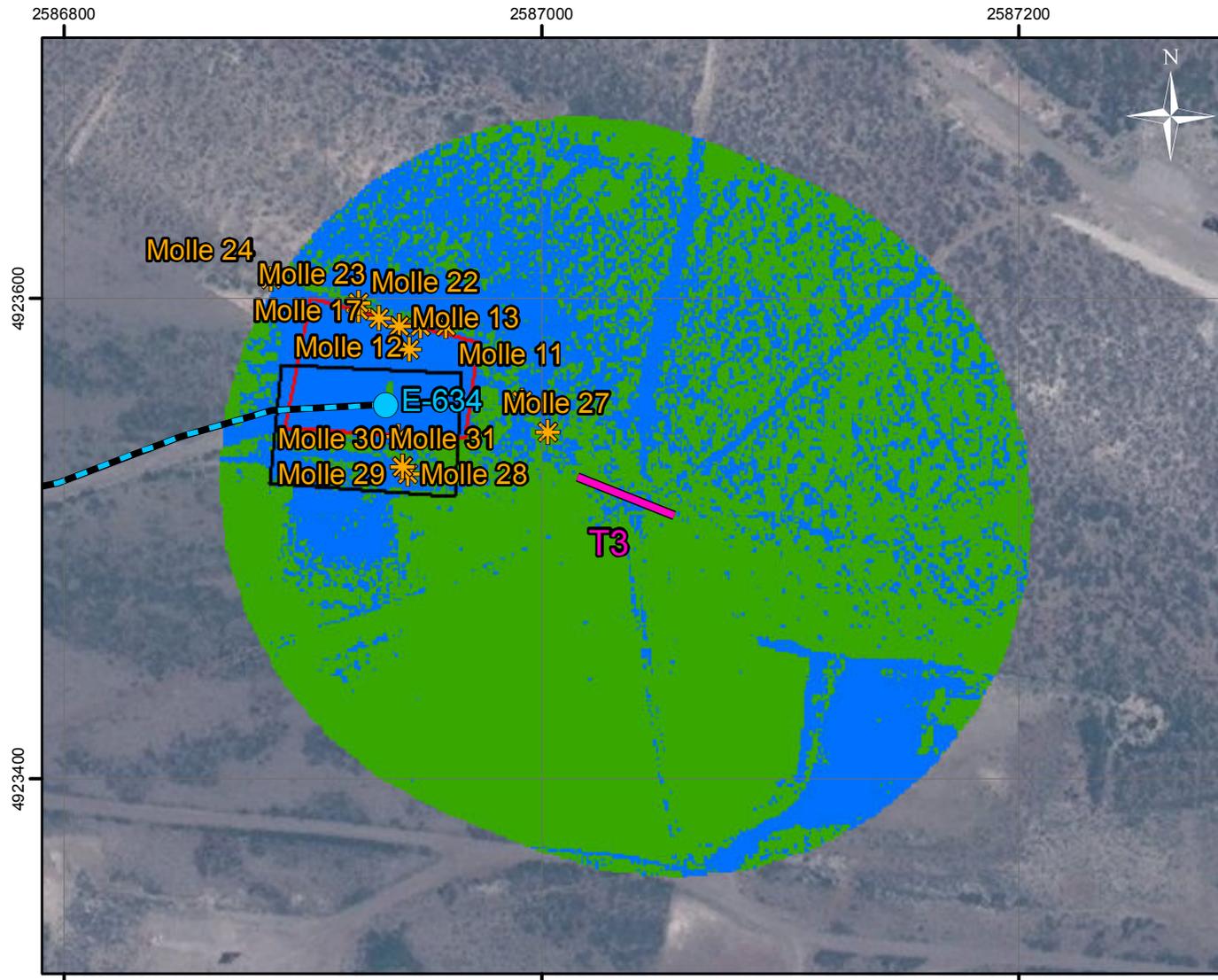
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"

YPF

Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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

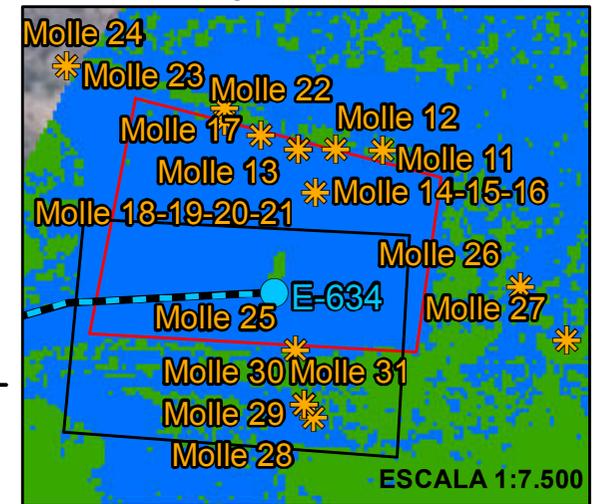




- REFERENCIAS:**
- Futuro pozo inyector
 - Línea de inyección
 - Futura locación
 - Locación existente

- Vegetación**
- ✱ Molle
 - Transecta
 - Suelo desnudo
 - Estepa Arbustiva grami rosã

VISTA AMPLIADA



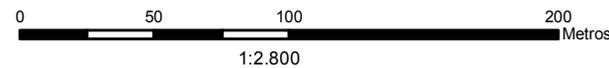
Mapa de Vegetación (3)

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- 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 tucos tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnívora 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**nidae*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufo**ninum*), que llega hasta el Sur del continente.

En cuanto a las aves que pueden ser avistadas en la región del Proyecto, pueden identificarse varios paseriformes residentes permanentes de las familias *Furnariidae*, *Fringillidae* y *Tyrannidae*, entre otras. Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), martineta (*Eudromia elegans*), perdices (*Nothura sp.*), keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), rapaces como por ejemplo carancho (*Polyborus plancus*), chimango (*Milvago chimango*), halcón peregrino (*Falco peregrino*), halcón plumizo (*Falco femoralis*), halconcito colorado (*Falco sparverius*) y lechuza de campanario común (*Tyto alba*) (Narosky e Izurieta, 2003).

Recientemente Aves Argentinas ha editado una valiosa publicación sobre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de la Argentina (AICAS), que incluye información de cada sitio seleccionado, lo que permitirá realizar acciones de monitoreo y definir nuevas áreas de conservación. El área más próxima a la zona del Proyecto es la denominada "CU06 Comodoro Rivadavia". El área consiste en una franja costera que abarca desde Caleta Córdova, 13 km al Norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia, hasta Punta del Marqués, 15 km al Sur de la misma. Se debe destacar que dicha área se ubica aproximadamente 20 km al Este de la zona en estudio.

Relevamiento de campo

La fauna se relevó mediante observación directa, los avistajes fueron efectuados barriendo una franja de hasta 50 m de ancho en el sitio del Proyecto. Asimismo, se emplearon muestreos No Sistemáticos donde se registraron evidencias de actividad de la fauna local (cuevas, heces, huellas etc.), determinando en forma indirecta (cuando fue posible) el origen de los mismos.

Durante el recorrido de campo se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de mamíferos, reptiles 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 6 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 4 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 2 correspondieron a la Clase aves.

Tabla IV.1-16. Especies de fauna relevadas en el área del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 2			
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Directo-avistaje	2
Aguilucho común	<i>Buteo polyosoma</i>	Directo-avistaje	1
Mamíferos: 4			
Caballo domestico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	15
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Indirecto- heces	18
Vaca	<i>Bos taurus</i>	Indirecto-Heces	12
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Indirecto-heces-cuevas-huellas	27



Foto IV.1-41. Heces de vaca



Foto IV.1-42. Heces de caballo



Foto IV.1-43. Heces de Choique



Foto IV.1-44. Heces de liebre



Foto IV.1-45. Heces de cuis

Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta en las Transectas T1 y T3, alcanzando valores entre 80 % y 82 %. Por su parte, la transecta T2 presentaron coberturas más bajas que en las anteriores (64 %).
- Las especies dominantes fueron los arbustos *Retanilla patagonica* (Malaspina), *Berberis microphylla* (Calafate) y *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), las gramíneas *Festuca argentina* (Coirón huecú) y *Pappostipa humilis* (Coirón llama) y el subarbusto *Nassauvia ulicina* (Manca perro).
- La fisonomía correspondió a un **Matorral abierto** para la transecta T1, mientras que las Transectas T2 y T3 presentaron una comunidad vegetal definida como una **Estepa Arbustiva graminosa**. No se encontraron endemismos locales.
- La Especie *Retanilla patagonica* (Malaspina) presentó un valor de Índice PlanEAR de 3. Por su parte, la especie *Mulgarea ligustrina* (Ligustrina), presentó un valor del Índice PlanEAR de 4.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la 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.
- De acuerdo al relevamiento realizado en campo, fue posible identificar 31 molles en el área de influencia directa de la locación E-634 y la línea de inyección. En todos los casos, se propone las siguientes medidas de mitigación de los impactos sobre los ejemplares identificados:
 1. En el caso de los ejemplares que serán afectados con seguridad, se recomienda el trasplante de los mismos a otro sitio, fuera del área de influencia directa del proyecto. También será necesario realizar un monitoreo periódico a fin de verificar el normal desarrollo del ejemplar trasplantado.
 2. En caso que exista alguna posibilidad de afectación de los ejemplares que se encuentran próximos a las zonas de ampliación de la locación, se recomienda ser especialmente cuidadoso en las maniobras a los efectos de no afectar a los ejemplares y en caso de ser necesario se podrán efectuar podas controladas de ramas o en caso extremo, el trasplante del ejemplar.

IV.1.6 Calidad de aire y ruido

Aire

Dentro del All del Proyecto no existen fuentes de contaminación del aire, a excepción de los vehículos que circulan por los caminos internos de yacimiento.

No se cuenta con datos de referencia o de base para poder comparar con los valores que se podrían generar durante la intervención de conversión del pozo o abandono.

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, las únicas fuentes de emisiones sonoras antrópicas identificadas fueron la circulación de los vehículos por los caminos y rutas existentes.

Cabe mencionar que los fuertes vientos que caracterizan la zona, amortiguan notablemente los sonidos emitidos por los equipos de bombeo en funcionamiento.

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 proyecto se emplaza en un área modificada ya que se trata de la conversión de un pozo existente a inyector y del tendido de una línea de inyección por terrenos ya antropizados. La traza se dispone con dirección Suroeste-Noreste por picadas y caminos existentes por lo que se asume que las geformas ya fueron alteradas al momento de la construcción del camino.

IV.1.8 Ecosistemas

Caracterización ecosistémica

El área donde se ubica el Proyecto se encuentra ubicada enteramente en el Distrito del Golfo San Jorge.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Matorral abierto** para la transecta T1, mientras que las Transectas T2 y T3 presentaron una comunidad vegetal definida como una **Estepa Arbustiva graminosa**, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002). En las transectas estudiadas dominaron los arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas y los subarbustos. Sólo en la Transecta T3 los subarbustos estuvieron más representados que las gramíneas.

Además, sobre el área del proyecto se identificaron 31 (treinta y uno) ejemplares de molles de gran tamaño y 2 (dos) mallines de gran extensión.

A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de Estepa.

Evaluación del grado de perturbación

En general, actualmente la zona se encuentra modificada por la infraestructura existente vinculada a la explotación petrolera (caminos, picadas, instalaciones de superficie, pozos), lo que ha llevado a una afectación de la comunidad vegetal; así como el tránsito de vehículos, movimiento de personal, nivel sonoro de las instalaciones, produce alteraciones en el comportamiento de la fauna local, que podría verse perturbada en su movimiento y circulación habitual, motivando su paulatino alejamiento.

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, así como también la Resolución N° 3.330/12 de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia.

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 interés. De este modo, los diferentes dispositivos de aproximación, relevamiento y tratamiento de la información despliegan un análisis particularizado según lo requerido por cada variable en juego. Con el objetivo de abordar los aspectos fundamentales de cada una de estas dimensiones se procuró sentar una base descriptiva e informativa general, capaz de permitir identificar y caracterizar los principales elementos, procesos y zonas de interés a los fines del presente estudio. Para ello, en el presente apartado se utiliza un procedimiento de sistematización y análisis de datos cuantitativos, complementados por información primaria generada en los diferentes relevamientos de campo desarrollados para el presente trabajo.

Fuentes

La base de estadística social vinculada a variables demográficas, socioeconómicas y de usos del suelo se conformó mayormente a partir de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), a través del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, del Censo Nacional Agropecuario y de la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas. Asimismo, estos datos fueron oportunamente complementados por otras fuentes, entre las que se destacan anuarios estadísticos de la Provincia del Chubut, del Ministerio de Salud de la Nación y del Ministerio de Educación de la Nación. Esta información secundaria fue acompañada por observaciones y datos producidos en campo, permitiendo una corrección o ajuste de las variables consideradas. Vale aclarar que, si bien la mayor parte de los datos de población, hogares y viviendas 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 El Trébol. La zona se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera. La localidad más cercana es Comodoro Rivadavia, que se encuentra aproximadamente a 28 km al Oeste del proyecto.

La influencia territorial de la actividad hidrocarburífera es intensa y se manifiesta la presencia de locaciones, pozos, picadas y baterías.

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.

Además, a 800 m al Sur del área de emplazamiento del Proyecto se encuentra la Ruta Nacional N° 26, el Módulo El Trébol y la Planta Deshidratadora del yacimiento.

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 Oeste, mientras que el Este presenta un importante litoral marítimo sobre el Océano Atlántico. El Departamento de Escalante posee 14.015 km², lo que representa un 6,24% 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, Languiñeo, 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.

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 Chubut	413.237	509.108	95.871	23,20
Dpto. 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. de 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
Aglomeración 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. Escalante	Total	184.394	165.319	15.684	1.223	2.168
	%	100,00	89,66	8,51	0,66	1,18
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173.215	154.558	15.331	1.218	2.108
	%	100,00	89,23	8,85	0,70	1,22

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

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 en el 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
Aglom. Comodoro Rivadavia	Total	173.215	18.417	50.503	4.772	93.326	3.670	760	114	1.653
	%	100,00	10,63	29,16	2,75	53,88	2,12	0,44	0,07	0,95

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

Con respecto al material exterior de los techos, resulta significativo destacar que los techos de Chapa de Metal (sin cubierta) resultan predominantes en todas las jurisdicciones analizadas, superando en 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	411.823	8.314
	%	100,04	98,02	2,02
Dpto. Escalante	Total	154.435	152.838	1.597
	%	100,00	98,97	1,03
Aglomeración Comodoro Rivadavia	Total	146.469	144.918	1.551
	%	100,00	98,94	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

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.

Según datos provistos por el Ministerio de Salud de la Nación (MSN, 2014), durante el año 2012 en la Provincia del Chubut se registró un total de 9.696 nacimientos vivos y un total de 3.033 defunciones, de las cuales 190 correspondieron a menores de un año. Esto supone valores de natalidad de 20,2‰ y de mortalidad general de 6,3‰. Un 62,0% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. Resta mencionar que en este período únicamente se registraron 5 casos de muerte materna. En el caso del Departamento de Escalante se registraron 3.815 nacimientos vivos y un total de 1.068 defunciones, de las cuales 92 correspondieron a menores de un año. La natalidad fue de 22,9‰ y la mortalidad general de 6,4‰. Por su parte, un 61,5% de las defunciones correspondieron a personas de 65 y más años. En este departamento se registraron 2 casos de muerte materna.

Se presenta a continuación la población según cobertura de salud para la Provincia del Chubut y las jurisdicciones de interés:

Tabla IV.2-10. Población por cobertura Obra Social y/o Plan de Salud Privado o Mutual - Provincia del Chubut y 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 Sudeste de la provincia, principalmente en los Departamentos de Escalante y Sarmiento. La zona forma parte de la Cuenca del Golfo San Jorge. Esta cuenca es la más antigua en explotación del país y la segunda en orden de importancia en producción de petróleo. La explotación de gas es menos significativa aunque valorable a nivel nacional.

La extracción y producción de hidrocarburos tiene una alta incidencia en la estructura productiva provincial, ocupando un lugar privilegiado en lo que hace al valor de producción generado. Los hidrocarburos se obtienen a partir de yacimientos ubicados exclusivamente en la Cuenca del Golfo de San Jorge, debido a que la otra cuenca que existe en la provincia (Cañadón Asfalto) se encuentra actualmente improductiva.

Según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, durante 2012, en la Provincia del Chubut, se produjeron 8.843.891 m³ de petróleo, distribuidos entre las 18 empresas que operan en la provincia.

La producción de hidrocarburos de Chubut no 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 Usos del Suelo

La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, se caracteriza por presentar extensas superficies dedicadas a la explotación hidrocarburífera, donde se evidencia instalaciones e infraestructura relacionada a esta actividad y por otro, aunque minoritario en cuanto a extensión, el pastoreo debido a la presencia de diferentes animales que habitan el área, en especial vacas, ovejas y caballos (presencia de heces).

Es importante aclarar que las estancias ubicadas a 500 m al Este del pozo (Mallín 2) y a 530 m al Sur del pozo E-634 (Mallín 1) se encuentran sobre los dos mallines relevados los cuales se encuentran muy modificados por la acción antrópica y el pastoreo. También se observa un denso bosque de cipreses, eucaliptos y Álamos introducidos y un casco de estancia.

Además, a 510 m al Sur se encuentra la Ruta Provincial N° 26, el Módulo El Trébol y la Planta Deshidratadora de El Trébol.

Se presenta una serie de fotografías donde se pueden observar las estancias:



Foto IV.2-1. Vista del campo en el Mallín 1. Vista al Noroeste.



Foto IV.2-2. Campo ubicado en el Mallín 1. Vista hacia el Oeste.



Foto IV.2-3. Vista de los campos en el Mallín 1. Vista al Noroeste.



Foto IV.2-4. Vista del Mallín 1 hacia el Oeste.



Foto IV.2-5. Detalle de uso para pastoreo del Mallín 1 ubicado en cercanías del sitio del proyecto.



Foto IV.2-6. Uso para pastoreo del Mallín 1.



Foto IV.2-7. Casco de estancia ubicado en el Mallín 2.



Foto IV.2-8. Detalle de cobertura vegetal exótica en el mallín 2. Vista hacia el Noreste.



Foto IV.2-9. Detalle de cobertura vegetal exótica en el mallín 2. Vista hacia el Noroeste.



Foto IV.2-10. Cobertura vegetal exótica en el mallín. Vista hacia el Noreste.

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, de respetar las buenas prácticas ambientales, no afectará el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona.

En general, el ámbito territorial se encuentra caracterizado por las actividades hidrocarburíferas y un consecuente desarrollo de los servicios con éstas conexos, lo cual determina que la zona de intervención puntual ya se encuentra previamente afectada por la actividad.

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 44 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 Norte del Golfo San Jorge, que comprende territorio costero, insular, marino (lecho y subsuelo), y su espacio aéreo, abarcando desde Isla Moreno hasta Isla Quintano, entre las localidades de Camarones y Comodoro Rivadavia. La superficie total del Parque Marino es de 132.124 ha. Según sus componentes, la superficie marina del mismo es de 79.080 ha, la superficie insular es de 18.928 ha y su superficie continental es de 34.116 ha. La longitud costera es de 180 km y la cantidad de islas que comprende es de 39, más 6 islotes. Si bien este parque es el más cercano al área de estudio, se encuentra a una distancia del mismo, aproximadamente a más de 100 km, 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 las 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.
- Nant 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.
- Trevelin - 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 30 km al Sureste de la zona en estudio, 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 un estudio arqueológico con el fin de evaluar la situación de los recursos arqueológicos de los sectores en cuestión, 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.

Dicho estudio fue realizado el día 10 de marzo de 2016, por el licenciado en arqueología Pablo Andueza.

Cabe destacar que la elaboración del presente estudio fue autorizada, previa presentación formal, por la Secretaría de Cultura del gobierno de Chubut, bajo la dirección del Lic. María Paniquelli, actuando como autoridad de aplicación de la Ley Nacional N° 25.743 y de la Ley Provincial XI - N° 11 (ex N° 3.559).

Metodología aplicada

Para el área de la locación, estimada en 10.000 m², el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación O-E ubicadas a una equidistancia de 10 m, siendo el objetivo recorrer la totalidad de la misma. Dicha área se define como Área de Influencia Directa (AID). No obstante, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera del área definida, el sector fue extendido unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo un Área de Cautela o de Influencia Indirecta (AII).

Sobre la línea de inyección y el camino de acceso se realizó el recorrido de la totalidad de las mismas, delimitando un AID de 10 m de ancho en toda su extensión. Además, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida. A su vez, se implementó un muestreo del tipo dirigido, sobre sectores donde los antecedentes muestran una mayor recurrencia de hallazgos, tales como mallines, cañadas, bordes lacustres, etc. Así, se estima un total relevado de aproximadamente 74.300 m².

Hallazgos arqueológicos

Las prospecciones realizadas no arrojaron un resultado positivo en cuanto a hallazgos arqueológicos se refiera.

Conclusiones

Es posible que la ausencia de materiales arqueológicos sea consecuencia -entre otras tantas variables- de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico relativamente alto. Otra variable, podría estar relacionada a que paisajísticamente estos sectores estarían más vinculados a lugares de tránsito estacional dentro de la dinámica poblacional, por lo que la formación de sitios es baja.

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, define al sector del Proyecto en cuestión como de **Sensibilidad Arqueológica Baja**. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, podría existir la posibilidad de eventuales hallazgos de manera fortuita. Esta última situación, requiere de un manejo sistemático por lo que se anexa un plan de procedimientos el cual se recomienda difundir entre el personal involucrado. La correcta aplicación de las medidas enunciadas minimizará el riesgo de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico.

Previendo esta última situación, y sólo sobre la base de la situación arqueológica mencionada y el tipo de obra a realizar, **se predice un impacto nulo** en cuanto a riesgo arqueológico se refiera.

Cabe mencionar que esta consideración es válida siempre y cuando sean cumplidas las recomendaciones preestablecidas, las cuales ven reforzada su aplicación a través de la legislación nacional y provincial vigente.

IV.4.4 Patrimonio Paleontológico

Se realizó un relevamiento de la zona con el objeto de evaluar la situación paleontológica, generar predicciones sobre los posibles impactos que puedan suscitarse y recomendar las medidas de mitiga-

ción necesarias para lograr una correcta interacción entre el patrimonio paleontológico y el plan de obras a ejecutar.

Metodología aplicada

Con el objeto de identificar las unidades potencialmente portadoras de fósiles se realizó un primer reconocimiento de la región mediante imágenes satelitales y mapas geológicos, previo a las tareas de campo, tanto en la zona del Proyecto como en su entorno.

Adicionalmente, se recopilaron antecedentes bibliográficos que involucran a la región y a las unidades geológicas reconocidas en la zona. Se presta particular atención a los niveles estratigráficos que por su litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presentan un mayor potencial de preservación de fósiles.

Las tareas de prospección en campo se realizaron sobre la zona de emplazamiento de la línea de inyección y la locación del Satélite 12 E como del pozo a convertir E-634. Adicionalmente, se relevaron sectores adyacentes al Proyecto, con el fin de no descartar potenciales hallazgos en las zonas periféricas.

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 asienta sobre depósitos de la Formación Santa Cruz, y en áreas colindantes a la misma existen escasos asomos de la Formación Patagonia y los depósitos aterrizados de Pampa del Castillo pero no afloran en el área del relevamiento.

Durante el relevamiento de campo **no se produjeron hallazgos** paleontológicos.

No obstante, 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

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	La fauna de mamíferos determinada por Bordas (1939) en la zona de El Trébol es la siguiente: <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 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 gastrópodos, además de la presencia de escafópodos, equinodermos y braquiópodos. En areniscas coquinoideas, Levi de Caminos (1986) ha registrado la presencia de *Ostrea hatcheri*, *Gmelinmagas alicata*, *Pli-*

cirhynchia plicigera y *Pachymagas piramidesia*. Algunos géneros de turrítelas mencionados por Parras & Griffin (2009) son *Nucula (Lamellinucula) reticularis*, *Iheringinucula crassirugata*, *Scaeolea 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 Conversión del Pozo E-634 a inyector afloran formaciones portadoras de fósiles, pero no se han encontrado hallazgos durante el relevamiento de campo.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas el área presenta una **Sensibilidad Paleontológica Baja**.

V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

V.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los posibles impactos y efectos ambientales que pueden generarse a partir de la ejecución del presente proyecto, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto Conversión del Pozo E-634, en el Departamento de Escalante, Provincia del Chubut.

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en las Resoluciones N° 105/92 y N° 25/04 de la Secretaría de Energía de la Nación y 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 de la Provincia del Chubut N° 5.439, Decreto Reglamentario N° 185/09 y otras normativas vigentes).

El Proyecto incluye el acondicionamiento de la locación, intervención de conversión, el tendido de la línea de inyección, y posteriormente tareas de operación, mantenimiento y abandono al finalizar la vida útil del pozo.

V.2 METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Relevamiento de información existente del ambiente.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas a la conversión del pozo, construcción de tramos de la línea de inyección, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones.

Un impacto se considera negativo o desfavorable cuando se modifica un factor ambiental, alterando el equilibrio existente entre éste y los demás factores. En general, la mayoría de las acciones que afectan los factores del ambiente físico y biológico resultan negativas en distinto grado, ya que alteran las condiciones existentes. Es por ello que, en todos los casos posibles, se ejecutarán medidas de mitigación que puedan minimizar el grado de afectación.

El impacto se considera positivo cuando la alteración del factor resulta favorable al mismo y/o a la interacción de éste con los demás factores. En general, resultan positivas la mayoría de las acciones que interactúan con el medio antrópico, ya sea por el incremento temporal del empleo, el aumento del intercambio comercial, la mayor demanda de servicios de distintos tipos, etc.

Cuando una acción interactúa con un factor ambiental determinado sin producir modificación alguna se considera que el impacto es nulo, habiendo sido clasificado como no aplicable o neutro.

El instrumento a aplicar para la evaluación de los impactos es una matriz de doble entrada, donde se identifican relaciones de causa-efecto entre los componentes y acciones del Proyecto, y los componentes y procesos del medio ambiente receptor.

En el eje vertical se presentan los componentes que integran el Proyecto Conversión del Pozo E-6334, incluyendo el montaje de su línea de inyección, entendiéndose por esto todas las acciones y operaciones que se realizan para completar estas obras.

En el eje horizontal se presentan los componentes del sistema ambiental receptor del impacto, que es concebido como una totalidad que engloba a los medios natural y socioeconómico.

De la totalidad de las interacciones posibles (intersección entre filas y columnas, es decir, entre Aspecto Ambiental y Acción del Proyecto), se identifican solamente los efectos más significativos, considerados como impactos ambientales. Cada una de estas interacciones se evalúa de acuerdo al carácter de sus consecuencias sobre la calidad del ambiente en cuanto a:

- Signo
- Importancia del impacto
- Intensidad o grado probable de destrucción
- Extensión o área de influencia del impacto
- Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- Reversibilidad
- Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- Acumulación o efecto de incremento progresivo
- Efecto
- Periodicidad
- Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para la evaluación de los posibles impactos que el Proyecto generará sobre el sistema ambiental receptor se han considerado las distintas acciones del mismo, según las siguientes etapas: Construcción - Conversión, Operación - Mantenimiento y Abandono.

V.2.1 Acciones de obra consideradas

Las acciones de obra se detallan a continuación agrupadas por Etapas del Proyecto:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Acondicionamiento y Ampliación de locación: se refiere a los movimientos de suelo para la ampliación de la locación del Pozo E-634 para la ubicación del equipo de Workover.

Conversión de pozo: esta etapa comprende las acciones realizadas sobre el pozo para convertirlo de Pozo Productor a Pozo Inyector. Incluye las acciones de desmontaje del equipo de bombeo existente, la extracción de la sarta de producción, los perfilajes de integridad de las cañerías y su aislación de cemento, la prueba de hermeticidad, la instalación del o los mandriles y el cabezal de inyección. Se tendrá en cuenta también el oportuno montaje y desmontaje del equipo de Workover. Se considera la operación en sí misma del equipo. Incluye las tareas relacionadas al obrador, como el aprovechamiento de espacios para el acopio temporal de materiales, cañerías, entre otros.

Emplazamiento de la línea de inyección: se asocia al tendido de la línea de inyección desde el Satélite N° 12-E hasta el pozo E-634. Esta acción incluye la apertura, acondicionamiento y nivelación de la picada, excavación de zanja, carga, transporte y desfile de cañería, bajada de la cañería, prueba hidráulica, tapada de zanja y acondicionamiento y limpieza final del sitio.

ETAPA DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

Operación y mantenimiento del pozo: se refiere a las tareas vinculadas a la operación del pozo, la inyección de agua en sí misma, incluyendo el mantenimiento, intervención y reparación de cualquier equipo e instalación asociada (sistema de inyección, etc.).

Operación y mantenimiento de la línea de inyección: se refiere a las tareas vinculadas a la operación de la línea de inyección, incluyendo su mantenimiento, controles, pruebas y reparación.

ETAPA DE ABANDONO

Desmontaje y abandono de instalaciones: se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje de los equipos de inyección, línea de inyección e instalaciones asociadas. Incluye el abandono del pozo acorde a la normativa vigente al momento de realizarse el abandono.

Recomposición: incluye las tareas de limpieza y restauración necesarias con el objetivo de retornar cada sitio a un estado lo más similar posible a su situación original. Incluye el cierre y escarificado del camino de acceso, así como el escarificado de la locación del pozo.

COMÚN A TODAS LAS ETAPAS

Generación de residuos, rezagos y chatarra: involucra a la generación en sí misma, al acopio transitorio, el transporte y la disposición final o tratamiento de residuos vinculados directamente con cada fase del proyecto, así como los distintos efluentes generados, incluyendo los sanitarios.

Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal: contempla la circulación y operación de maquinarias, grúas, cañerías, generadores de energía, etc., como así también la circulación de camiones y otros vehículos necesarios para el transporte de personal, materiales, cañerías, tanques, trailers, insumos y demás equipos necesarios para la realización del Proyecto, incluyendo la circulación de automotores de la inspección, supervisión y auditorías.

Contingencias: se refiere a posibles incidentes durante cualquier etapa (descontrol de pozo, derrames de hidrocarburos y/o agua de producción, explosión e incendios, fugas, accidentes vehiculares, etc.), que podrían afectar no sólo al personal, sino también al entorno natural incluyendo a pobladores.

V.2.2 Componentes del sistema ambiental considerados

Sobre la base del diagnóstico del sistema ambiental receptor realizado en el Capítulo IV del presente informe, se han identificado los componentes del sistema receptor que pueden ser afectados por las obras en su conjunto.

Los componentes del medio natural considerados son los siguientes:

- **Geoformas:** cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Comprende la estabilidad geomorfológica.
- **Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.
- **Agua Superficial:** se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que atraviesan la superficie. Pueden presentarse en forma de corriente o estanca, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la pro-

fundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero. Las afectaciones al Acuífero Patagoniano sólo podrían ocurrir en caso de detectarse fallas en la cañería guía o una cementación deficiente de la cañería. Asimismo, se evalúa también el uso o consumo del recurso del agua subterránea para las distintas operaciones del Proyecto.

- **Aire:** refiere principalmente a la calidad del aire.
- **Vegetación:** contempla la fisonomía de la vegetación, la cobertura vegetal, diversidad, riqueza específica y composición de la comunidad en el área en estudio, las cuales pueden verse afectadas por las diferentes acciones de obra. Dicha afectación puede producir pérdida no sólo de la vegetación propiamente dicha, sino también la de los demás sistemas biológicos y físicos asociados (fauna y suelo).
- **Fauna:** hace referencia a todas las especies de animales (vertebrados e invertebrados) que ocupan un área determinada. El hábitat y distribución de estos organismos pueden sufrir modificaciones debidas a las diferentes acciones de obra.

Para el medio socioeconómico se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Población y Viviendas:** refiere a la comunidad tanto la que habita dentro del AID e All como la que pueda circular por la zona del proyecto.
- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura).
- **Actividades Económicas:** refiere a la demanda de mano de obra generada por las tareas del Proyecto, sean empleos permanentes o temporales e involucra todas las actividades económicas que directa o indirectamente puedan verse afectadas (perjudicadas o beneficiadas) por el proyecto. Incluye la actividad hidrocarburífera en sí, las industrias proveedoras de equipos y materiales, las empresas prestadoras de servicios de transporte, catering, capacitación, etc.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera (plantas, ductos, pozos) como la de otras empresas (líneas eléctricas, acueductos, etc.). Incluye también la infraestructura vial, sea interna del yacimiento o pública (camino, huella, ruta).
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

V.2.3 Matriz de evaluación

La matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su Importancia (I). A tal efecto se ha seguido la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental), que utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

±	Signo
I	Importancia del impacto
i	Intensidad o grado probable de destrucción
EX	Extensión o área de influencia del impacto
MO	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
RV	Reversibilidad
SI	Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC	Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF	Efecto
PR	Periodicidad
MC	Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de **I** es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto			
Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. inmediata	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (**I**) pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Valores Negativos	Bajo (I mayor de -25)	Moderado (I entre -25 y -50)	Crítico (I menor de -50)
Valores Positivos	Bajo (I menor de 25)	Moderado (I entre 25 y 50)	Crítico (I mayor de 50)
Valor nulo o neutro	-		

La explicación de estos conceptos se da seguidamente:

Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El resultado de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una afectación mínima.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividido el porcentaje de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Importancia del Impacto (I)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Se detallarán los impactos potenciales, directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre el sistema ambiental receptor.

V.3 RESULTADOS

Se presenta a continuación el análisis de los resultados y los efectos particulares sobre el sistema ambiental receptor, considerando los factores físicos, biológicos y socioeconómicos.

MEDIO NATURAL - FÍSICO

Geoformas

Los impactos identificados en relación con este componente ambiental son esencialmente los que pudieran afectar las geoformas de la zona de estudio en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad.

Se puede estimar que el Pozo E-634 se ubica a una altitud de 589 msnm en una pendiente de 5,2%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Noreste.

Para el caso del Satélite N° 12-E, el mismo se encuentra a una altitud de 511 msnm en una pendiente de 7.4%, siendo la inclinación promedio de 10%, hacia el Suroeste.

Como se mencionó en la descripción del Proyecto, para acceder al área de estudio se utilizarán caminos del yacimiento existentes (enripiados y en buen estado de mantenimiento). Asimismo, la conversión del pozo E-634 a inyector se realizará en una locación existente donde las geoformas originales ya han sido modificadas, y sólo hará falta ampliar una parte.

Etapa de Construcción

Los impactos negativos identificados que pueden afectar a las geoformas se vinculan principalmente con la ampliación de la locación existente como así también con el emplazamiento de la línea de inyección desde el Satélite N° 12-E al pozo E-634.

Estas tareas pueden provocar modificaciones en las geoformas existentes, potenciando fenómenos de erosión hídrica que degradarían el paisaje. Las características del relieve muestran resaltes topográficos salientes por lo que tornan al sitio susceptible a los procesos erosivos.

El futuro proyecto se localizará en una zona donde las geoformas naturales se encuentran disturbadas por la presencia de instalaciones asociadas a la explotación petrolera (pozos, oleoductos, gasoductos, líneas eléctricas, etc.).

Las tareas asociadas a la **Adecuación y Ampliación de locación** se efectuarán sobre una locación preexistente. Para la ampliación se requerirá rellenar y nivelar el sector. Estos trabajos no producirán grandes variaciones en las pendientes y cotas naturales de la zona de estudio.

Además las geoformas naturales se encuentran disturbadas. De esta forma, se considera que esta tarea tendrá una baja intensidad, persistencia permanente dando como resultado un impacto negativo bajo sobre esta componente (I= -24).

El **Emplazamiento de la Línea de inyección** se realizará principalmente por terrenos alterados (picada, caminos existentes). Durante el zanjeo para la línea de inyección se generarán relieves negativos de forma fugaz y de extensión puntual, por lo que se considera que esta tarea tendrá un impacto negativo bajo (I= -22) sobre las geoformas.

Las tareas para la **Conversión de pozos** no afectarán las geoformas ya que los trabajos se realizarán en locaciones preexistentes por lo que se considera que su impacto será nulo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Se considera que las tareas correspondientes a la etapa de **Operación y mantenimiento del pozo y de la línea de inyección**, tendrán un impacto nulo sobre las geoformas.

Geoformas

Etapas de Abandono

El **Desmontaje y abandono de instalaciones**, específicamente en el caso que se retiren las cañerías, ocasionará excavaciones puntuales pero, dado que las geoformas ya no serán las originales, no se considera que exista impacto.

Si bien la **Recomposición** ayudará a que el paisaje se restablezca, las geoformas originales no se recuperarán, por tanto no existe beneficio alguno a las mismas.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, no causará impacto a las geoformas, siempre que se realice por los caminos existentes establecidos en el presente IAP.

Se considera que la **Generación de residuos, rezagos y chatarra** no provocará impactos en las geoformas.

Para el caso de **Contingencias** (explosión, incendio, derrame) las tareas de remediación podrían implicar grandes movimientos de suelos en zonas, dentro del área de influencia del proyecto, en donde la geoforma del terreno no se encuentra alterada, por esta razón el valor del impacto resultaría negativo moderado (I= -49).

Suelo

Los impactos sobre el recurso suelo son los que tienen la potencialidad de cambiar sus propiedades físicas (compactación, remoción, decapitación, drenaje) y químicas, a partir de sustancias ajenas a su constitución original.

La afectación se puede dar por variaciones en los riesgos de erosión, modificaciones en los escurrimientos, pérdida de su estructura y profundidad, etc. Las acciones que pueden generar la erosión son: ruptura de la cubierta vegetal, cambios en la topografía, desvío de escurrimientos, ubicación de estructuras o construcciones, compactación y/o decapitación, etc.

Como se ha mencionado en el diagnóstico, los suelos de los sitios relevados en los perfiles se infieren como pertenecientes al orden Aridisol.

Considerando y evaluando que el Proyecto se emplazará mayoritariamente sobre sectores de terreno previamente modificados (nivelados, compactados y enripiados), y que el suelo que se extraiga será luego utilizado para tapar las zanjas excavadas, se prevé que la importancia del impacto de las diferentes acciones será negativa pero de nivel bajo.

Etapas de Construcción

Las acciones de **Adecuación y Ampliación de locación** se efectuarán sobre una locación preexistente, producirán impactos negativos sobre el suelo, generando decapitación y compactación del mismo, sólo donde se realizará la ampliación. Esto tendrá asociado un bajo movimiento de suelo por lo que se considera que la afectación asociada a estas tareas será de baja intensidad, fugaz y puntual generando un impacto negativo bajo (I= -21).

El **Emplazamiento de la línea de inyección**, por otro lado, no causará un efecto significativo ya que en el trazado casi no hay sectores sin perturbar, la mayoría del trazado transcurre por terrenos previamente perturbados. Durante el zanjeo para el emplazamiento de la línea se producirá una modificación de las

Suelo

propiedades físicas del suelo del sector de forma puntual y fugaz por lo que se considera que tendrán un impacto bajo (I= -17).

Las acciones de **Conversión de pozos** se realizan sobre una locación preexistente por lo que no modifican las propiedades físicas y químicas del suelo, por lo tanto el impacto es nulo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Se estima que las tareas correspondientes a la **Operación y mantenimiento del pozo**, tendrán un impacto negativo bajo (I= -16) sobre el recurso suelo, ya que se realizará en su mayoría sobre la locación donde el suelo ha sido decaído.

La **Operación y mantenimiento de la línea de inyección** podrían afectar al recurso suelo, en caso que se requiera realizar alguna excavación puntual para realizar alguna reparación o inspección de las cañerías. Este impacto se considera negativo bajo (I= -18) dado que las propiedades físicas del suelo donde se emplaza la línea ha sido impactada durante el emplazamiento de la misma. Sin embargo, de aplicarse correctamente las medidas del PGA, el suelo no se verá mayormente afectado.

Etapa de Abandono

Durante el **Desmontaje y abandono de instalaciones**, el retiro de las cañerías y de los equipos de inyección implicará la apertura de zanjas, ocasionando una nueva remoción de suelo. Sin embargo, como dicho suelo ya está alterado, se considera que el impacto será bajo (I= -18).

La **Limpieza y Restauración** de las áreas afectadas, es decir su nivelación y escarificado, ayudará a la revegetación, lo que coadyuvará a restablecer la estructura original del suelo, por lo que se considera un impacto positivo bajo (I= 20).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Para la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** el impacto será leve, considerando que se respetarán las recomendaciones del Plan de Gestión Ambiental, y no se transitará fuera de las áreas previstas para la circulación. Se considera un impacto negativo bajo (I= -15).

La **Generación de residuos, rezagos y chatarra** durante todas las tareas puede incidir negativamente sobre el suelo de manera puntual y temporal de no retirarlos inmediatamente. Se considera un impacto nulo.

Las **Contingencias** (derrames, incendios, fugas o explosiones, pérdida de fluidos) podrían derivar en afectaciones del suelo de magnitud variable acorde a la circunstancia, cuya reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de las Medidas de Prevención y el Plan de Contingencias. Las contingencias que pudieran suscitarse, por ejemplo por eventuales pérdidas, generarán un impacto negativo moderado (I= -44).

Agua Superficial

Existe un drenaje efímero y 2 (dos) mallines en el área de estudio, por lo que las acciones del Proyecto podrían generar impactos sobre el agua superficial, principalmente vinculados a modificaciones puntuales en los patrones de drenaje natural de las aguas de escorrentía y pequeños cauces efímeros. O bien a cambios en la calidad química del agua de escorrentía, en el caso eventual que la misma entre en contacto con agua de producción, productos como combustibles, residuos sólidos y líquidos, u otras sustancias que puedan afectar la naturaleza del recurso.

Agua Superficial

Las acciones provocadoras de estos impactos sobre el recurso se asocian principalmente con las tareas que implican movimiento de suelo, como la ampliación de la locación y excavación de zanjas de las líneas de inyección. Éstas constituyen obras que pueden modificar la dinámica natural de las aguas pluviales y generar procesos de escurrimientos en estos sectores, que pongan en riesgo las instalaciones.

Etapa de Construcción

Siempre y cuando no se excedan las acciones por fuera de los límites proyectados para la ampliación de la locación, y considerando que estas tareas también pueden afectar el escurrimiento y normal flujo de agua efímero por cambio en los patrones de drenaje, la etapa de **Adecuación y Ampliación de locación** producirá un impacto negativo moderado (I= -27).

La **Conversión de pozos** no produce modificaciones en el patrón de escurrimiento superficial. Tampoco sobre la calidad del agua.

El **Emplazamiento de la línea de inyección**, podría ocasionar una modificación temporal y puntual del escurrimiento superficial principalmente si la etapa de excavación de zanja y apertura de pista se realizan durante la época de lluvias. El efecto se minimizaría luego de realizar la compactación del relleno de zanja. El impacto se reduce al estar las líneas emplazadas en sectores previamente intervenidos (picadas y caminos existentes) pero se considera la presencia de mallines y un drenaje efímero por lo que se seguirán las medidas correspondientes. Por lo que se ha ponderado este impacto como negativo bajo (I= -24).

Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el caso de las actividades a desarrollar en la etapa de **Operación y mantenimiento del pozo**, se podría llegar a tener afectaciones a la calidad del agua pero teniendo en cuenta las medidas preventivas para evitar derrames de hidrocarburos y/o agua de inyección este impacto es bajo (I= -16).

Para las tareas de **Operación y mantenimiento de la línea de inyección** se estima un impacto negativo bajo (I= -16), en caso que se requiera realizar alguna excavación puntual para efectuar alguna reparación o inspección de los ductos. Lo cual generaría una afectación puntual y temporal en la red de escurrimiento superficial, en caso de coincidir con precipitaciones intensas.

Etapa de Abandono

Durante las tareas de **Desmontaje y abandono de instalaciones** el impacto ambiental tendrá una importancia negativa baja (I= -17) en caso de coincidir con precipitaciones intensas.

En la etapa de **Limpieza y Restauración del sitio** no ocasionarán impacto negativo alguno, en tanto se controle que las nivelaciones y escarificados finales no interrumpen el escurrimiento superficial natural. El terreno tenderá a volver su topografía original, por lo que el impacto será de carácter positivo y bajo (I= 24).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal** no afecta el escurrimiento superficial ni la calidad del agua, puesto que se realiza por los caminos habilitados, por lo tanto el impacto es nulo.

Podría producirse un impacto en el agua superficial por el arrastre de sustancias derramadas durante episodios de lluvia intensa. Dichas sustancias podrían provenir de la **Generación de residuos, rezagos y chatarra** causando un impacto negativo bajo (I= -18).

El aspecto que más intensamente podría afectar la calidad de las aguas superficiales es la ocurrencia

Agua Superficial

de **Contingencias** que impliquen un importante derrame de agua y/o hidrocarburos sobre las la locación donde se ubica el pozo. De acuerdo al volumen y magnitud del derrame, los fluidos podrían expandirse fuera de los límites de la locación, por lo que el impacto por contingencias alcanzaría un valor negativo moderado (I= -50).

Agua Subterránea

En todas las etapas, la potencial afectación al recurso está vinculada a pérdidas de combustibles, lubricantes y/o agua de inyección que pudieran ocurrir sobre el suelo, y a su vez que éstas puedan infiltrar eficazmente hasta llegar al agua subterránea.

Por otra parte, en cuanto al acuífero freático posee una vulnerabilidad intrínseca baja. Considerando que la cañería de los pozos protegerá el recurso, la probabilidad de ocurrencia de cualquier posible impacto sobre el mismo es mínima a nula. Es importante mencionar que la cañería guía no se encuentra en la profundidad suficiente para cubrir y proteger la formación Patagonia pero la cañería guía se cementará hasta boca de pozo con una correcta aislación en su totalidad. Se considera que el impacto sobre el agua subterránea del Patagoniano, de constatarse fehacientemente que el acuífero está protegido por el cemento, será nulo. La vulnerabilidad asociada al acuífero puede deberse a posibles fallas en la integridad de las cañerías por lo que se estaría inyectando agua salada.

Etapa de Construcción

Durante la **Conversión de los pozos** se evaluará la integridad de las 3 (tres) barreras de aislación para la protección de los acuíferos de interés de la zona de estudio del pozo E-634 del Proyecto. Considerando que esta acción se realice de acuerdo a los Procedimientos de referencia, no se alterarán la calidad, caudal ni propiedades hidráulicas del acuífero freático, pero considerando el peor de los casos en el que existan fallas en la integridad de las cañerías se considera un impacto negativo moderado para esta tarea (I= -27).

Para el resto de las tareas asociadas a esta etapa tampoco se esperan impactos sobre este recurso en condiciones normales de obra.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En la **etapa de operación y mantenimiento**, tanto del pozo como de la línea de inyección los recursos hídricos subterráneos -en condiciones normales- no se verán afectados. En términos generales, si se llevan a cabo las tareas de mantenimiento y control pertinente, haciendo que las pérdidas sean menores, en caso de ocurrencia, y que las tareas de saneamiento se realicen a la brevedad, el recurso agua subterránea no debería verse afectado por la ejecución del proyecto.

Etapa de Abandono

Los trabajos de **Desmontaje y abandono de instalaciones y Limpieza y Restauración del sitio** de las zonas afectadas no implican efectos negativos en el recurso considerado.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Sólo en caso de una **Contingencia**, ante un derrame de gran magnitud de agua y/o hidrocarburos, las potenciales afectaciones sobre las aguas subterráneas se vinculan a la posible infiltración de estos compuestos junto con el agua de lluvia que en caso de alcanzar el nivel freático modificaría su calidad. La probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja, su intensidad alta y su extensión parcial por lo que el impacto por Contingencias sobre esta componente es moderada (I= -44).

Aire

La afectación al recurso se puede dar por dos aspectos principalmente:

- Aumento del nivel sonoro
- Modificación de la calidad de aire (generación de material particulado y emisión de gases de combustión).

Respecto al nivel sonoro, todas las tareas que impliquen **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, serán causantes de su incremento. El impacto es puntual y temporal, no afectando a poblaciones dada su lejanía.

En cuanto al aumento de material particulado en el aire, la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** durante la ejecución del Proyecto, generan polvo que afecta la calidad del aire. Si se tiene en cuenta que será un impacto temporal y que, además, la circulación está controlada y la velocidad permitida no supera los 40 km/h, se considera que el mismo será bajo. Los gases de combustión producidos por los equipos y vehículos utilizados en esta etapa también tienen un efecto negativo sobre la calidad del aire y además se debe destacar que los vientos imperantes en la zona tendrán un efecto de dispersión sobre el material particulado y los gases emitidos. Sin embargo se realizan sobre los vehículos controles y mantenimientos periódicos y se controlan las emanaciones de gases de combustión, para minimizar los efectos negativos sobre esta componente, considerando además que existe un movimiento de aire casi permanente que fomenta su dispersión y dilución.

Etapas de Construcción

Las actividades específicas de la etapa de **Construcción** producirán un incremento significativo de nivel sonoro, dispersión de material particulado en aire y emisiones de gases de combustión.

Por lo expuesto, se considera que la afectación sobre el aire para las acciones de ampliación de la locación, será negativa de importancia baja (I= -18), al igual que las tareas para la conversión e instalación de la línea de inyección (I= -18).

Etapas de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de **operación y mantenimiento** de las instalaciones, existirán emisiones provocadas por los equipos que operen en el sector, la importancia del impacto será negativa baja (I= -17).

Etapas de Abandono

Mientras se llevan a cabo las **tareas desmontaje y abandono de instalaciones**, se emitirá material particulado en el aire, por lo que se producirá un efecto negativo sobre este recurso. Se debe recordar que los efectos que se observen durante estas tareas cesarán una vez concluidas las mismas (I= -21).

Las tareas de **Limpieza y Restauración** del área del proyecto implican la restitución parcial de la vegetación. Esto contribuye a mejorar la calidad del aire, por el proceso de fijación del suelo reduciendo el material en suspensión. El impacto adquiere un valor positivo bajo (I= 24).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** en las diferentes etapas del Proyecto, generan el movimiento de material particulado, emisión de gases de combustión y aumento del nivel sonoro, factores que reducen la calidad del aire. Este será un impacto puntual y temporal. La circulación está controlada y la velocidad permitida no supera los 40 km/h, esto contribuye a minimizar el material particulado removido. Además se debe tener en cuenta que en la región existe un movimiento de aire casi permanente que fomenta la dispersión y dilución de los factores anteriormente mencionados. Por esta razón, se pondera como impacto negativo bajo (I= -21).

Aire

La **Generación de residuos, rezagos y chatarra** podría producir olores y vapores por lo que se considera un impacto negativo bajo para esta acción (I= -19).

En caso de **Contingencia** el impacto sobre la calidad del aire puede deberse a explosiones (aumento del nivel sonoro) e incendios (incremento de material particulado y gases de combustión). La importancia ambiental de los impactos alcanza un valor negativo moderado (I= -27).

MEDIO NATURAL - BIOLÓGICO

Vegetación

Para identificar y caracterizar la vegetación existente en el área del proyecto se realizaron 3 transectas distribuidas en el área de influencia del proyecto.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como **Matorral abierto** para la transecta T1, mientras que las Transectas T2 y T3 presentaron una comunidad vegetal definida como una **Estepa Arbustiva graminosa**. En las transectas estudiadas dominaron los arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas y los subarbustos. Sólo en la Transecta T3 los subarbustos estuvieron más representados que las gramíneas.

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue alta en las Transectas T1 y T3, alcanzando valores entre 82 % y 80 %. Por su parte la transecta T2 presentó cobertura más baja que en las anteriores (64 %).

Además, hay que considerar la presencia de 31 molles sobre la traza de la línea de inyección y la locación del pozo E-634. También, se registró la presencia de 2 (dos) mallines sobre el área de influencia del Proyecto por encontrarse aguas abajo del lugar donde se emplazará la línea.

Como se ha expuesto anteriormente, las acciones que pueden afectar al suelo tendrán una repercusión negativa sobre la vegetación. Eventuales derrames de combustible, mal manejo de residuos, efluentes líquidos, etc., conllevarán a una afectación directa sobre la vegetación existente en la zona.

Los impactos sobre esta componente pueden deberse a:

- Pérdida de la cobertura vegetal por remoción directa (incluye desmonte, desbroce, movimiento de tierras y desplazamientos).
- Incremento de la densidad de especies exóticas y/o alóctonas.
- Aumento de la competencia interespecífica con especies nativas

Etapa de Construcción

Estas acciones tendrán un impacto directo sobre este factor ambiental, aunque de carácter puntual, y de aplicarse correctamente las medidas de restauración y acondicionamiento (escarificado), se estima que la vegetación natural del área podrá recuperarse en el mediano plazo.

Para la **Adecuación y Ampliación de locación** se considera un impacto negativo ya que se encuentran varios ejemplares de molles sobre la locación. Además, es necesario desbrozar la zona a ampliar por lo que el impacto será negativo moderado (I= -28); y para el **Emplazamiento de la línea de inyección** se realizará mayormente por margen interno de camino, en donde se identificaron una gran cantidad de molles, y en menor medida por picada preexistente. Por lo que se tendrá un impacto negativo moderado sobre este elemento (I= -26).

Vegetación

Etapa de Operación y Mantenimiento

Para el caso de la **Operación y mantenimiento de los pozos y de la línea de inyección** se estima un impacto negativo bajo ($I = -17$) por el posible desbroce que se realice debido al mantenimiento de instalaciones.

Etapa de Abandono

Durante la etapa de **Desmontaje y abandono de las instalaciones** se espera que el impacto sea negativo bajo por el retiro de la línea, causando entonces una afectación directa a la vegetación que haya crecido sobre las trazas ($I = -15$).

Mientras que las tareas de **Limpieza y Restauración del sitio**, favorecerán la revegetación a través de la reconstitución de los terrenos afectados y la escarificación del suelo. Asimismo la limpieza y saneamiento de pérdida o derrames de hidrocarburos tendrán el mismo efecto. Se espera un impacto positivo bajo ($I = 16$).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal**, mientras se realice solo por las áreas contempladas en el Proyecto, solamente ocasionaría impacto debido al material particulado en suspensión, el cual se depositaría en parte sobre las plantas, dificultando el crecimiento normal, sobre todo de aquellas más próximas a los caminos. Se ha ponderado el impacto como negativo bajo ($I = -16$). El mantenimiento en buenas condiciones de los caminos de acceso reducirá el impacto.

La **Generación de residuos, rezagos, chatarras y efluentes**, producirá un impacto negativo bajo ($I = -14$) sobre la vegetación por la posible voladura de material.

En caso de **Contingencias**, se contemplan incendios producidos por fallas en las instalaciones del Proyecto pueden afectar a la vegetación de manera negativa debido a la exótica vegetación que presentan los mallines. Como resultado se obtiene un impacto negativo moderado ($I = -48$).

Fauna

Al igual que para el relevamiento de la vegetación, se realizó un recorrido de campo para identificar y caracterizar la fauna en el área de estudio. Se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de la avifauna y mamíferos; y se identificaron cuevas y heces de las especies representativas de la estepa patagónica.

Teniendo en cuenta que el Proyecto se emplazará en un área modificada se considera que la afectación a la fauna será indirecta, por las modificaciones al hábitat natural, y en forma directa por el aumento en los niveles de ruido, movimientos de suelo, desbroces, etc.

Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de intervención/conversión, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Por tanto, se considera que esta afectación será puntual y temporal.

Por ende, el hábitat se verá perturbado durante la etapa de ampliación de la locación del pozo, intervención/conversión e instalación de la línea de inyección. Los impactos generados estarán en función tanto del ruido emitido como de la vegetación y el suelo removido. Esto generará un impacto directo sobre la fauna de hábitos cavícolas a causa de los movimientos de suelo, como así también el ahuyentamiento de otro tipo de animales.

Fauna
Etapa de Construcción
<p>Por lo expuesto, se considera que de aplicarse correctamente las medidas del PGA, las potenciales afectaciones a la fauna de las acciones de Adecuación y Ampliación de la locación, instalación de la línea de inyección tendrán una importancia negativa baja (I= -24).</p> <p>Para la Conversión de Pozo se considera un impacto nulo sobre la fauna debido a que ya se vendrán realizando tareas previas a esta acción.</p>
Etapa de Operación y Mantenimiento
<p>Durante las tareas de mantenimiento del pozo y de la línea de inyección, los animales se alejarán a raíz del ruido y regresarán cuando el entorno les resulte favorable (I = -18).</p>
Etapa de Abandono
<p>Al igual que para la etapa de preparación del sitio, las tareas de Desmontaje de las instalaciones y abandono tendrían una importancia negativa baja (I= -18), dado que es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio cuando comiencen las tareas de abandono y desmontaje de la línea de inyección, y regresen cuando éstas cesen y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal.</p> <p>Las tareas de Limpieza y Restauración del sitio, implementadas durante la etapa de abandono, tendrán un impacto positivo bajo sobre la fauna (I= +20), ya que dichas acciones generarán un beneficio en el mediano y largo plazo a la vegetación.</p>
Acciones Comunes a Todas las Etapas
<p>Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.</p> <p>Una descuidada disposición de los residuos generados puede implicar que los desechos sean ingeridos por la fauna del lugar, pudiendo llegar a afectarla, aunque de manera mínima, dado que se considera un hecho fortuito teniendo en cuenta la capacitación que posee el personal en cuanto al manejo de residuos entre otros. Por tal motivo, se considera que el impacto es negativo moderado (I= -25).</p> <p>Es de esperarse que los animales se alejen del área en estudio con la movilización de vehículos y maquinarias, y regresen cuando ésta cese y las condiciones del hábitat sean nuevamente favorables. Se considera que esta afectación será puntual y temporal, por esta razón se otorga una ponderación negativa baja (I= -16).</p> <p>En caso de Contingencias, los impactos serán significativos, debido a que ya sean explosiones, accidentes con equipos y vehículos, intoxicación, incendios, etc., la afectación será moderada (I= -35). Las medidas de protección a la fauna ya incorporadas a los métodos constructivos, la capacitación del personal respecto a la preservación de la fauna, y los controles y sistemas tecnológicos de los equipos existentes implican una muy baja probabilidad de ocurrencia de estas contingencias, así como también se espera una rápida acción ante las mismas.</p>

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Población y viviendas

El Proyecto se emplazará dentro del Yacimiento El Trébol, operado por YPF S.A. en un área alejada de la población aunque a 350 m al Sur del área del proyecto se encuentran varias estancias.

Por lo anterior se considera que las tareas involucradas en todas las etapas del proyecto no producirán impacto alguno sobre la población en general ni sobre las personas que ocasionalmente transiten por la zona, dado que los superficiarios se encontrarán en conocimiento de cuándo y dónde se realizarán las obras.

Etapas de Construcción

Se considera que los impactos previstos serán bajos si se cumplen con las medidas planteadas en el Plan de Gestión Ambiental durante las tareas de **Adecuación y Ampliación de locación** (I= -21), **Conversión de pozos** (I= -21).

Se considera que el **Emplazamiento la línea de inyección** ocasionará un impacto bajo durante las obras de construcción, si se cumplen con las medidas establecidas (I= -21).

Etapas de Operación y Mantenimiento

Para las tareas de **Operación y mantenimiento del pozo y de la línea de inyección**, se considerará un impacto negativo bajo (I= -17).

Etapas de Abandono

Las tareas de **Desmontaje y abandono de instalaciones** tendrán un impacto negativo leve (I= -19) y las de **Limpieza y Restauración** (I= 19) contribuirán a restituir por lo que ocasionará un impacto positivo.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** producirán un impacto negativo bajo (I= -19) debido a que supone la circulación por los caminos internos que conducen al ingreso del yacimiento.

Las tareas de **Generación de residuos, rezagos y chatarra** producirán impacto leve si se llevan a cabo de acuerdo a las indicaciones del PGA (I= -17).

En caso de **Contingencias**, por ejemplo explosión, incendio y derrames, las estancias pueden verse afectadas resultando una importancia negativa crítica en el peor de los casos:

- Explosión, esta situación puede darse en el caso de que durante las tareas de ampliación de locación y otros movimientos de suelo pudiesen verse afectada la integridad de infraestructura existente (ductos, pozos) ocasionando alguna explosión de gran magnitud de manera que afectase la población colindante al sitio de estudio.
- Incendio, puede deberse principalmente a fugas de gas y/o derrames de hidrocarburos que podrían convertirse en incendios rápidamente dependiendo de las condiciones externas y de las características del sitio.
- Derrames, los mismos pueden deberse a fugas de hidrocarburos, por rotura de otros ductos, o hasta accidentes viales con la infraestructura existente en el lugar. También las pérdidas de combustibles de los vehículos que realizan las visitas periódicas de inspección, control, reparación y mantenimiento.

Población y viviendas

Se considera como la peor **Contingencia**, en términos de población, la muerte de personas, por cuanto la importancia del impacto potencial es crítico (I= -69). Esto sólo podría suscitarse en el caso que ocurra un accidente de tránsito vehicular. Se debe destacar que la probabilidad que esto ocurra es muy baja debido a que el personal de YPF S.A. y los contratistas estarán en conocimiento de práctica de manejo seguro y las velocidades máximas permitidas.

Paisaje

En este factor, la valoración que se realiza del impacto asociado se encuentra influida por el hecho de que ya el aspecto general del paisaje está modificado por tratarse de un yacimiento petrolífero con presencia de pozos, caminos principales, secundarios, ductos, baterías, PIAS, líneas eléctricas, etc. El impacto se minimiza si se restauran las áreas una vez finalizada la explotación y se recompone el lugar a su estado original, en la medida de lo posible.

El sector que será intervenido y afectado por la obra de construcción se proyecta sobre relieve ondulado, en un área donde se destaca la presencia de instalaciones pre-existentes.

Etapas de Construcción

La presencia de equipos, particularmente aquellos de mayores dimensiones (equipo workover, *trailers*, etc.) generará un cambio en la continuidad escénica del área de estudio que ya se encuentra disturbada por la presencia de instalaciones asociadas a la explotación petrolera. Los impactos previstos serán bajos durante las tareas de **Adecuación y Ampliación de locación** (I= -24) y **Conversión de pozos** tendrá un impacto nulo.

El **Emplazamiento la línea de inyección** ocasionará un impacto al paisaje durante las obras de construcción, no así posteriormente ya que no serán visibles y las mismas se ubican sobre suelo ya antropizado, siendo su impacto negativo bajo (I= -21).

Etapas de Operación y Mantenimiento

Hay que tener en cuenta que previo al inicio de la fase de construcción, ya existían instalaciones de superficie (sistemas de extracción, equipos eléctricos, cercos perimetrales, entre otros), los cuales formaban parte del paisaje actual.

En la tarea de **Operación y mantenimiento del pozo**, no se producirá impacto debido a que la zona cuenta con instalaciones asociadas a la explotación petrolera por lo que el impacto es nulo.

La **Operación y mantenimiento de la línea de inyección** ocasionarán un impacto nulo al paisaje debido a que las mismas no serán visibles y se ubicarán sobre picadas y caminos existentes. Durante el mantenimiento en caso de reparaciones habrá un impacto de carácter puntual y temporal, no relevante.

Etapas de Abandono

Las tareas de **Desmontaje y abandono de instalaciones** producirán un impacto nulo sobre el paisaje junto con las de **Limpieza y Restauración** (I= 29) contribuirán a restituir la continuidad escénica del sitio, debido a que se removerán los equipos y se favorecerá la revegetación, ocasionando un impacto positivo.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación y operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** en la zona del proyecto y en los caminos no causarán una perturbación al paisaje por lo que se considera un impacto nulo.

Paisaje

La **Generación de residuos, rezagos y chatarra** producirá un impacto negativo moderado (I= -25) sobre el paisaje ya que se producirán voladuras de bolsas y otros elementos que deterioren la calidad del paisaje en zonas cercanas al yacimiento e incluso en zonas no alteradas del mismo.

En caso de **Contingencias** críticas que abarquen áreas significativas, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanzaría un valor moderado por ejemplo por un incendio o derrame (I= -44).

Actividades económicas

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas y la demanda de empleo existente en el área del Proyecto.

El balance del impacto se estima como positivo, ya que el Proyecto en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por la generación de demanda de mano de obra local y requerimiento de distintos servicios. La afectación es positiva moderada, ya que si bien esta actividad generará empleo, el número de operarios que participarán en las diferentes etapas del Proyecto es acotado y temporal.

Etapa de Construcción

Las tareas propias de este tipo de proyectos favorecen a las industrias proveedoras de materiales y equipos necesarios para conversión de los pozos. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte para combustibles y lubricantes, materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control internos, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc. Es por todo esto que los impactos generados por las acciones dentro de la **Etapa de Construcción** presentan valores de importancia positivos moderados (I= 27).

Etapa de Operación y Mantenimiento

La **Operación y mantenimiento del pozo y de la línea de inyección** generarán un leve incremento en la demanda de horas-hombre a nivel operativo, lo cual resulta en un impacto positivo sobre la economía regional. Es por esto que los impactos generados por las acciones dentro de esta etapa presentan valores de importancia positivos bajos (I= 19).

Etapa de Abandono

Durante el **Desmontaje y abandono de instalaciones y Limpieza** se requerirá la demanda de mano de obra y servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio. Por lo cual, las tareas que se llevan adelante durante estas etapas tendrán un efecto positivo bajo (I= 23).

Acciones comunes a todas las etapas

El movimiento de vehículos y maquinarias, y la gestión de residuos, también generarán un aumento en el requerimiento de mano de obra, resultando en un impacto positivo bajo para la **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** (I= 19) al igual que para la **Generación de residuos, rezagos y chatarra** (I= 19).

En caso de una **Contingencia**, la actividad principal se verá menguada, resultando en un impacto negativo moderado (I= -27).

Infraestructura existente

La infraestructura existente en el área del Proyecto son las propias de un yacimiento petrolero (batería, caminos, pozos, ductos, líneas eléctricas, etc.).

En un radio de 500 m desde la futura boca del pozo, se registraron la presencia de dieciséis pozos: E-553, E-191, E-83, E-84, E-85, E-415, E-388 (d), E-360, E-71, E-363, S-113, E-432, E-396, E-465, E-149 y E-69.

Además, se encuentran las instalaciones del Módulo del yacimiento El Trébol, la Planta Deshidratadora, la Ruta Nacional N° 26 y estancias cercanas.

Etapa de Construcción

La infraestructura vial se verá afectada por un incremento en la circulación vehículos, maquinarias y transporte de materiales y personal. Por tal motivo la acción de **Adecuación y Ampliación de locación** tendrá una importancia de negativa moderada (I= -26).

Por el mismo motivo, el **Emplazamiento de la línea de inyección** podrá afectar los caminos, ductos soterrados y drenajes generándose un impacto negativo temporal bajo (I= -23).

Las tareas de **Conversión de pozos** se realizarán sobre una locación preexistente por lo que su impacto sobre este elemento es nulo.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En la **Etapa de operación y mantenimiento de la línea de inyección y del pozo** se podrán generar afectaciones a ductos soterrados o líneas eléctricas que atraviesen las líneas de inyección por lo que se consideró un impacto bajo (I= -14).

Etapa de Abandono

Del mismo modo el **Desmontaje y abandono de las instalaciones** por tratarse de actividades de menor intensidad en la circulación de vehículos y equipo generarán un impacto negativo bajo (I= -14).

Acciones Comunes a Todas las Etapas

Se considera que la acción de **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** no producirá impacto sobre la infraestructura vial.

La **Generación de residuos, rezagos y chatarra** podría producir un impacto negativo bajo si no se realiza una buena gestión (I =-17).

En caso de **Contingencias**, por ejemplo explosión, incendio y derrames, las estancias cercanas pueden verse afectadas resultando una importancia negativa crítica en el peor de los casos:

- Explosión, esta situación puede darse en el caso de que durante las tareas de ampliación de locación y otros movimientos de suelo pudiesen verse afectada la integridad de infraestructura existente (ductos, pozos) ocasionando alguna explosión de gran magnitud de manera que afectase la población colindante al sitio de estudio.
- Incendio, puede deberse principalmente a fugas de gas y/o derrames de hidrocarburos que podrían convertirse en incendios rápidamente dependiendo de las condiciones externas y de las características del sitio.
- Derrames, los mismos pueden deberse a fugas de hidrocarburos, por rotura de otros ductos, o hasta accidentes viales con la infraestructura existente en el lugar. También las pérdidas de combustibles de

Infraestructura existente

los vehículos que realizan las visitas periódicas de inspección, control, reparación y mantenimiento.

En caso de **Contingencias** la infraestructura existente puede verse afectada, ante el derrame de hidrocarburos y/o agua de producción por rotura de alguna instalación que podría obstruir la circulación de los caminos rurales o bien caminos internos de yacimiento, resultando una importancia ambiental de valor negativo moderado ($I = -33$), dependiendo de la magnitud del hecho y de qué infraestructura esté involucrada en la contingencia. También pueden verse afectadas las instalaciones cercanas y aquellas detectadas como interferencias: rotura de ductos soterrados (oleoductos / gasoducto/acueducto), afectación de la línea eléctrica, deterioro de caminos.

Arqueología y Paleontología

La situación arqueológica en superficie, sumada a los antecedentes, definen al sector del Proyecto en cuestión como de baja sensibilidad arqueológica; al igual que la sensibilidad paleontológica. No obstante, dadas las características del suelo superficial arenoso predominante en amplios sectores del relieve, y la intensa erosión eólica que moviliza el manto superficial, no se descarta la posibilidad de eventuales hallazgos ante cualquier movimiento sobre los mismos.

De acuerdo con diferentes autores, el impacto posee determinadas características:

- Es directo: porque ocurre en el mismo tiempo y lugar.
- Es discreto: porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo.
- Es permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo.
- Es irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a cualquier acción que implique el movimiento de suelo. Debido a que la zona corresponde a un área de Yacimiento previamente modificada, no se considera que pueda ocurrir una afectación de alguna de las acciones de superficie asociadas al Proyecto con el recurso en cuestión.

Acciones Comunes a Todas las Etapas

La **Circulación, operación de maquinarias y transporte de materiales y personal** se realizará exclusivamente por los caminos previstos en el presente estudio por lo que no se considera impacto sobre esta componente.

La **Generación de residuos, rezagos y chatarra** no producirá impacto.

Ante la **Contingencia** de un hallazgo, se estima un impacto negativo moderado ($I = -59$) dado que, de no mediar acciones preventivas o correctivas, el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible. De aplicarse correctamente las recomendaciones contenidas en el Plan de Gestión Ambiental, este impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado.

V.4 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Conversión del Pozo E-634 dentro del Yacimiento El Trébol. Las matrices parciales se encuentran en Anexos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Factores ambientales		Etapa de preparación del sitio, conversión y tendido de líneas de inyección			Etapa de Operación y Mantenimiento		Etapa de Abandono		Acciones comunes a todas las etapas			
		Ampliación y Adecuación de la locación	Conversión de pozo en inyector	Instalación de la línea de inyección	Operación y mantenimiento del pozo	Operación y mantenimiento de la línea de inyección	Desmontaje de las instalaciones y abandono	Limpieza, acondicionamiento y restauración final del sitio	Generación de residuos, rezaños y chatarra	Circulación y operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal	Contingencias	
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geoformas	-24	-	-22	-	-	-	-	-	-	-49
		Suelo	-21	-	-17	-16	-18	-18	20	-	-15	-44
		Agua superficial	-27	-	-24	-16	-16	-17	24	-18	-	-50
		Agua subterránea	-	-27	-	-	-	-	-	-	-	-44
	Aire	-18	-18	-18	-17	-17	-21	24	-19	-21	-27	
	Medio Biológico	Vegetación	-28	-	-26	-17	-17	-15	16	-14	-16	-48
		Fauna	-24	-	-24	-18	-18	-18	20	-25	-16	-35
	Medio socio económico	Población y Viviendas	-21	-21	-21	-17	-17	-19	19	-17	-19	-69
		Paisaje	-24	-	-21	-	-	-	29	-25	-	-44
		Actividades Económicas	27	27	27	19	19	23	23	19	19	-27
Infraestructura existente		-26	-	-23	-14	-14	-14	-	-17	-	-33	
Arqueología y paleontología		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-59	

Calificación de Impacto Ambiental

Valores Negativos		
bajo (I mayor de -25)	moderado (I entre -25 y -50)	crítico (I menor de -50)

Valores Positivos		
bajo (I menor de 25)	moderado (I entre 25 y 50)	crítico (I mayor de 50)

En conclusión, las actividades de las Etapas de Preparación del Sitio; Operación y Mantenimiento; y Abandono del presente proyecto, podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a las categorías de bajo y moderado sobre todo los que tienen que ver con vegetación y fauna debido a la gran presencia de molles y 2 mallines. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados.

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

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo bajo y moderado. Durante la preparación del sitio, conversión de pozos y tendido de la línea de inyección. Los mayores valores se prestan durante las actividades de **Adecuación y Ampliación de la locación** y durante la **instalación de la línea de inyección** con una importancia que oscila entre -17 a -28.

Durante la Etapa de **Operación y Mantenimiento**, sólo se presentan impactos negativos bajos, con valores de importancia que oscilan entre -16 y -18.

Durante la Etapa de **Abandono** se observa que podrían producirse impactos negativos y positivos bajos; con valores de importancia, que varían en el primer caso entre -15 y -21, mientras que para los impactos positivos la variación está entre 16 y 24.

Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que el medio socioeconómico recibiría impactos positivos de tipo bajo y moderado para actividades económicas, con una importancia que oscila entre 19 y 29; e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo los más elevados los relacionados con infraestructura existente, con un valor de importancia de -14 y -26.

Contingencias

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

V.3 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

Se define en este apartado como sensibilidad ambiental al grado de susceptibilidad de los componentes del subsistema natural y/o socioeconómico a los cambios generados por la actividad antrópica, si bien se engloban también algunos cambios que pueden ser originados por fenómenos naturales tales como inundaciones, sismos, etc.

Sobre la base del relevamiento efectuado en el área, consultas con informantes calificados y la información analizada en mapas topográficos e imágenes satelitales, se estableció la sensibilidad del área del Proyecto Conversión del Pozo E-634, dados por uno o varios componentes al mismo tiempo.

V.3.1 Metodología

Para cada uno de los factores diagnosticados y evaluados se determinó un ranking de sensibilidad (1: Despreciable, 2: Baja, 3: Media, 4: Alta y 5: Muy alta) de acuerdo a diferentes aspectos que se consideraron en cada caso, en función de las variables de interés observadas. Los valores asignados a cada variable son cargados en una tabla, en la cual se realiza una ponderación promedio global por zona. De esta manera, se establece el nivel de sensibilidad de cada sector.

En el siguiente cuadro se establecen las pautas sobre las cuales se han hecho las valoraciones para cada variable y el criterio de aplicación.

Tabla V.3-1. Sensibilidad Ambiental.

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Geomorfología	Erosión	Los sitios con procesos erosivos, suelos desnudados o decapitados, cárcavas o drenajes existentes pueden encauzar o aumentar la formación de láminas de escorrentía y, por ende, la difusión de una sustancia con contaminantes ante contingencias.	1: despreciable riesgo erosivo 2: bajo riesgo erosivo 3: medio riesgo erosivo 4: alto riesgo erosivo 5: muy alto riesgo erosivo
	Depresiones	La presencia de sitios bajos presentará una mayor sensibilidad ante un incidente ambiental, debido a su incidencia sobre el recurso hídrico.	1: sin depresiones 3: depresiones con agua temporal 5: depresión con mallín
	Pendientes	Los sitios de mayor pendiente necesitarán de mayor volumen de suelo a ser removido para lograr una nivelación.	1: pendientes nulas 2: pendientes menores al 1% 3: pendientes entre 1% y 3% 4: pendientes entre 3% y 7% 5: pendientes mayores al 7%
Suelo		Suelos con texturas más francas, más profundos y sin sales, tiene mayor calidad para la actividad ganadera y son más sensibles ante cambios.	1: inexistencia de suelo natural por antropización previa 2: roca 3: Aridisoles, Entisoles y Molisoles 4: Acuentes
Hidrología	Hidrología subterránea	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia.	5: extrema 0,7 a 1,0 4: alta 0,5 a 0,7 3: moderada 0,3 a 0,5 2: baja 0,2 a 0,3 1: despreciable 0,1 a 0,2
		El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo.	1: sin uso 2: uso industrial 4: uso como riego 5: uso para consumo o bebida de ganado
	Hidrología Superficial	<u>Escurrimiento superficial</u> Combinaciones de meteorología, suelo, vegetación y geomorfología determinan el volumen de agua superficial disponible. A mayor volumen de agua, aumentará el grado de sensibilidad, debido a la interconexión entre cuerpos de agua. Menor disponibilidad hídrica indica habitualmente cuerpos de agua dispersos.	2: escurrimiento efímero 3: cauces y lagunas temporales 5: cauces, lagunas y mallines permanentes

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
		<p><u>Usos</u></p> <p>El grado de sensibilidad respecto del uso del recurso será proporcional al tipo de aprovechamiento que se haga del mismo. Debido a la inexistencia de cursos permanentes que sean utilizados en el área de influencia se desestima esta sensibilidad.</p>	No aplica
	Aire	La sensibilidad del recurso aire puede analizarse en función de dos aspectos. Por un lado, el recurso en sí mismo por su calidad y por otro la existencia de organismos (animales, plantas y personas) que utilizan dicho recurso. Cabe destacar que los vientos imperantes en la zona disipan las emisiones a la atmósfera.	<p>1: zona desierta</p> <p>2: zona industrial sin población</p> <p>3: zona industrial con puestos cercanos</p> <p>4: zona semi-poblada</p> <p>5: zona poblada</p>
	Paisaje	Se considera al paisaje como un segmento heterogéneo y dinámico de la naturaleza, el cual es reconocido por el observador a través de sus sentidos. Es la función de una compleja interrelación de los factores cualitativos y cuantitativos de los sistemas naturales y culturales. Se considera en función del observador y la rareza o singularidad del mismo.	<p>2: característico de la región</p> <p>4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional</p>
Vegetación	Disturbios	Las áreas con historias previas de disturbio vinculadas a actividades petroleras o a caminos/rutas serán consideradas menos sensibles por haber sufrido ya un daño ambiental que condiciona su respuesta y valoración actual.	<p>1: completamente disturbado</p> <p>3: algo disturbado</p> <p>5: no disturbado</p>
	Cobertura	A mayor cobertura o biomasa en el estrato vegetado, mayor será el número de ejemplares afectados ante un impacto en una determinada superficie.	<p>5: más del 80%</p> <p>4: entre 60 y 80%</p> <p>3: entre 30 y 60%</p> <p>2: entre 10 y 30%</p> <p>1: sin vegetación</p>
	Riqueza	A mayor riqueza florística, la afectación al recurso dañaría una mayor cantidad de especies y por lo tanto implicaría un mayor daño ambiental.	<p>1: suelo sin vegetación</p> <p>2: menos de 5 especies/transecta</p> <p>3: entre 5 y 15 especies/transecta</p> <p>4: entre 15 y 30 especies/transecta</p> <p>5: más de 30 especies/transecta</p>
	Fauna	La sensibilidad de la fauna se ha evaluado en función del disturbio o antropización del sitio, considerando que a mayor cantidad de instalaciones, movimiento de personal y tránsito, existirá una menor cantidad de ejemplares, y asimismo, los presentes en el área tendrán una mayor aclimatación.	<p>2: zona disturbada</p> <p>3: zona parcialmente disturbada</p> <p>4: zona sin disturbar</p>
	Población y Modos de Vida	La cercanía a sitios con asentamiento poblacional como cascos de estancias y parajes, aumenta la sensibilidad ambiental respecto de aquellos sitios que no cuentan con esta característica.	<p>1: a más de 1.000 m</p> <p>2: entre 500 m y 1.000 m</p> <p>3: entre 200 m y 500 m</p> <p>4: entre 100 m y 200 m</p> <p>5: a menos de 100 m de asentamiento poblacional</p>
	Actividades Agropecuarias	La sensibilidad se mide en función del uso actual o potencial, como ser ganadería extensiva particularmente caprina y vacuna, y probable actividad agrícola bajo riego.	<p>1: actividad nula</p> <p>2: ganadería extensiva</p> <p>3: ganadería intensiva</p> <p>4: actividad agrícola bajo riego</p> <p>5: actividad agrícola</p>

Disciplina	Variables	Explicación	Escala
Actividades Económicas		La mayor influencia del Proyecto sobre las actividades económicas se ejerce fuera del área en la cual se evalúa la sensibilidad ambiental. Es por ello que no se presentan estimaciones para cada una de los sectores evaluados.	No aplica
Infraestructura existente		La existencia de infraestructura en cercanías del área aumenta la sensibilidad por potenciales afectaciones a las mismas (rutas y caminos, huellas, alambrados, corrales, molinos). La sensibilidad se incrementa en el grado de afectación que genera y las dificultades de recuperación.	1: sin infraestructura 2: caminos de yacimientos 3: huellas, alambrados y tranqueras 4: rutas y caminos utilizados por los pobladores 5: puestos
Arqueología y Paleontología		Se considera que la sensibilidad estará asociada a la probabilidad de hallazgos de restos arqueológicos o paleontológicos en cada sector, tomando como base los relevamientos de campo y la información antecedente de la zona.	1: sensibilidad nula 2: sensibilidad baja 3: sensibilidad media 4: sensibilidad alta 5: sensibilidad muy alta

Según el promedio se establece que:

- De 1 a 1,8: sensibilidad despreciable
- De 1,8 a 2,6: sensibilidad baja
- De 2,6 a 3,4: sensibilidad media
- De 3,4 a 4,2: sensibilidad alta
- De 4,2 a 5: sensibilidad muy alta

Sensibilidad despreciable	Sensibilidad Baja	Sensibilidad Media	Sensibilidad Alta	Sensibilidad Muy Alta
---------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

V.3.2 Resultados

A continuación se muestra la Tabla de Ponderación de Sensibilidad Ambiental del AID y AII del Proyecto.

Tabla V.3-2. Ponderación de la sensibilidad ambiental.

Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del Proyecto
Geomorfología	Erosión	4: alto riesgo erosivo	El área del Proyecto se caracteriza por presentar una geomorfología de pendiente, en un área donde predominan los cañadones, labrados principalmente por erosión hídrica y eólica, reconociéndose sectores de pendientes moderadas en sus laderas.
	Depresiones	5: depresión con mallín	Existen depresiones en el sitio con 2 mallines en el área de influencia del proyecto.
	Pendientes	4: pendientes entre 3% y 7%	Se puede estimar que el Pozo E-634 se ubica a una altitud de 589 m.s.n.m. en una pendiente de 5.2%.
Suelo		3: Ardisoles, Molisoles y Entisoles	Según la calicata realizada y análisis de suelos se observan suelos del orden Ardisol.
Hidrología	Hidrología subterránea	2: baja 0,2 a 0,3	La vulnerabilidad del acuífero según el método de GOD en el área de influencia fue calculada con un valor de 0,288.
		1: sin uso	En el área el agua subterránea no tiene uso.
	Hidrología Superficial	5: cauces, lagunas y mallines permanentes	Se observaron dos mallines en la zona del proyecto y un drenaje efímero.

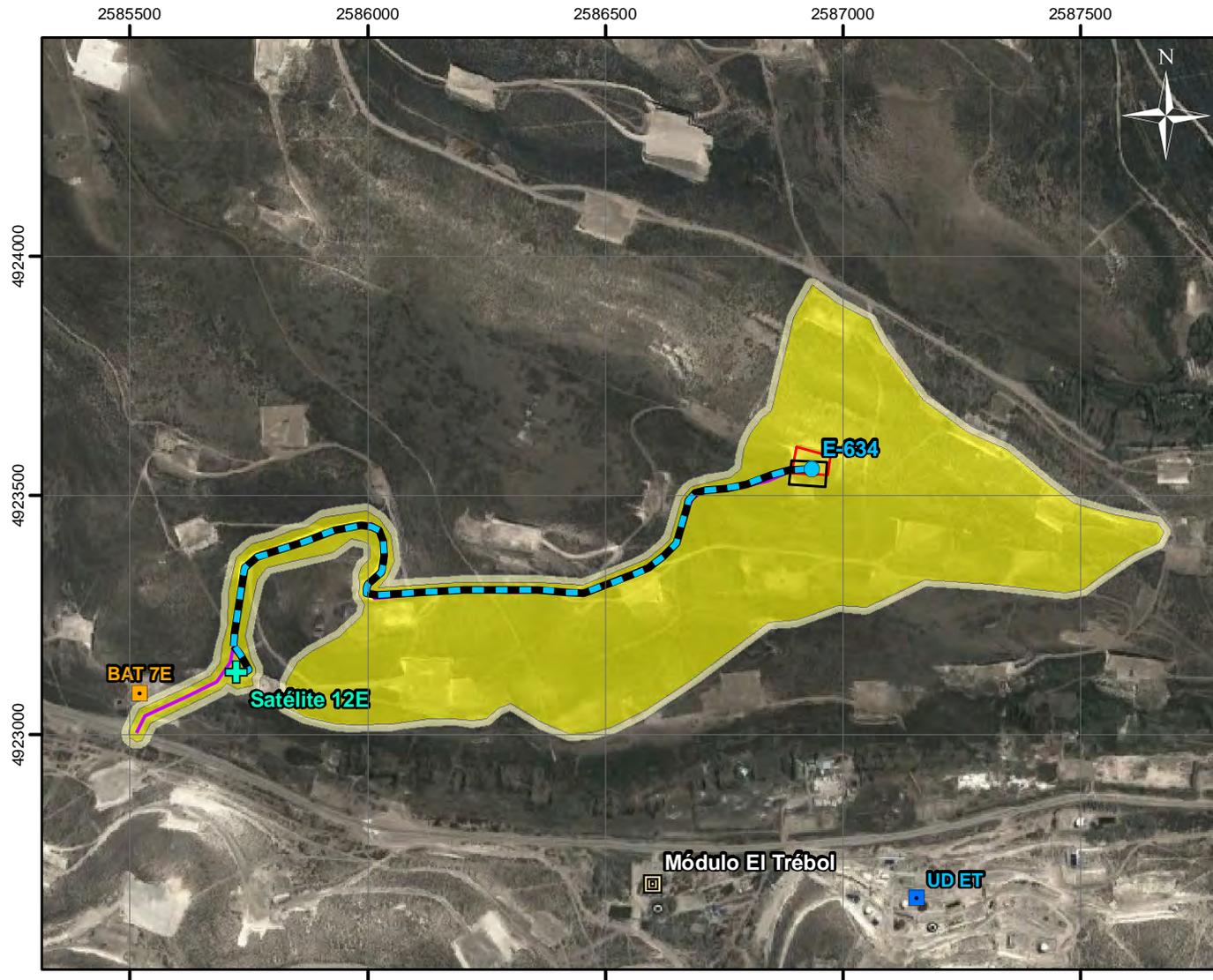
Disciplina	Variables	Ponderación	Situación en el sitio del Proyecto
Aire		2: zona industrial con puestos cercanos	Zona de explotación petrolera. El módulo del yacimiento, la Planta Deshidratadora y la Ruta Nacional N° 26 se encuentran a 520 m aproximadamente al Sur de la zona del proyecto.
Paisaje		4: paisaje singular en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Se observaron 31 ejemplares de molles y 2 mallines.
Vegetación	Disturbios	1: completamente disturbado	El sitio se encuentra ya disturbado por la presencia de locaciones, caminos y picadas.
	Cobertura	4: entre 60 y 80%	La cobertura vegetal promedio del área circundante calculada a partir de las transectas realizadas es del 75%.
	Riqueza	3: entre 5 y 15 especies/transecta	Los resultados obtenidos de las transectas relevadas arrojaron la presencia de entre 7 y 9 especies.
Fauna		2: zona disturbada	La presencia de instalaciones en superficie y tránsito en el yacimiento aleja la presencia de fauna en general. Por esto es considerado zona disturbada.
Población y Modos de Vida		2: entre 500 m y 1.000 m	A 520 m al sur de la zona del Proyecto se encuentran el Módulo, la Planta Deshidratadora y estancias.
Actividades Agropecuarias		2: ganadería extensiva	Se observaron caballos y vacas en forma indirecta.
Infraestructura existente		4: rutas y caminos utilizados por pobladores	A 520 m al Sur se encuentra la Ruta Nacional N° 26.
Arqueología y Paleontología		1: sensibilidad nula	La sensibilidad arqueológica y paleontológica es baja.
Resultado promedio			2,88

Según el promedio se establece que la sensibilidad ambiental obtenida para el Proyecto Conversión del Pozo E-634 es **media**.

Tabla V.3-3. Resultado Final.

Proyecto	Sensibilidad Ambiental
Conversión del Pozo E-634	Media

Se incluye a continuación el Mapa de Sensibilidad Ambiental para las áreas de AID y AII elaborado.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Batería
- Planta
- Módulo
- Línea de inyección
- Camino de acceso
- Futura locación
- Locación existente

Sensibilidad

AID

Media

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

All

Media

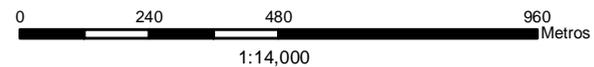
Mapa de Sensibilidad

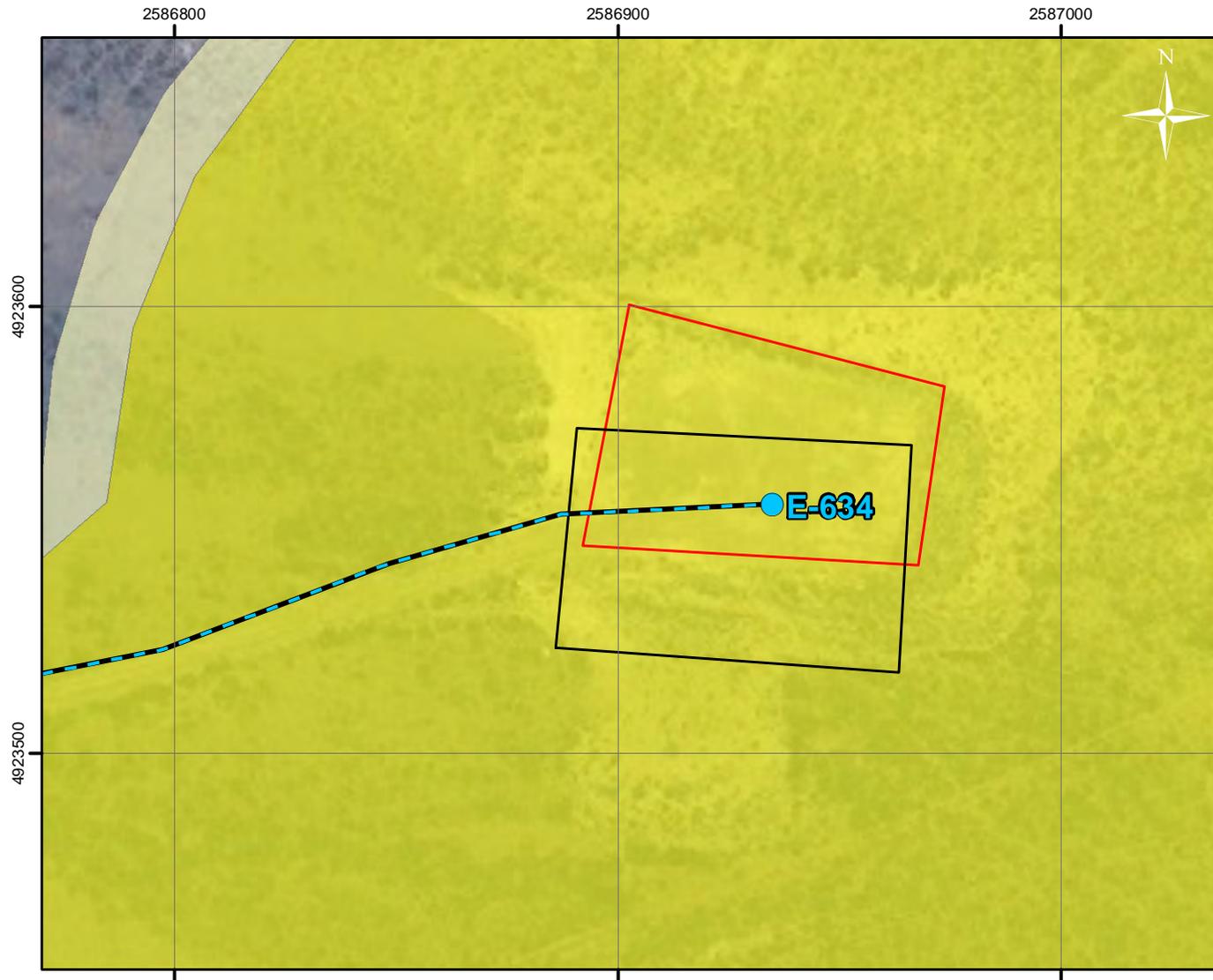
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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





REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- - - Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

Sensibilidad

AID

- Media

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

AII

- Media

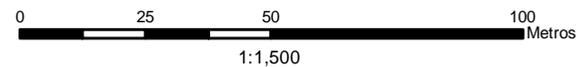
Mapa de Sensibilidad
(Pozo)

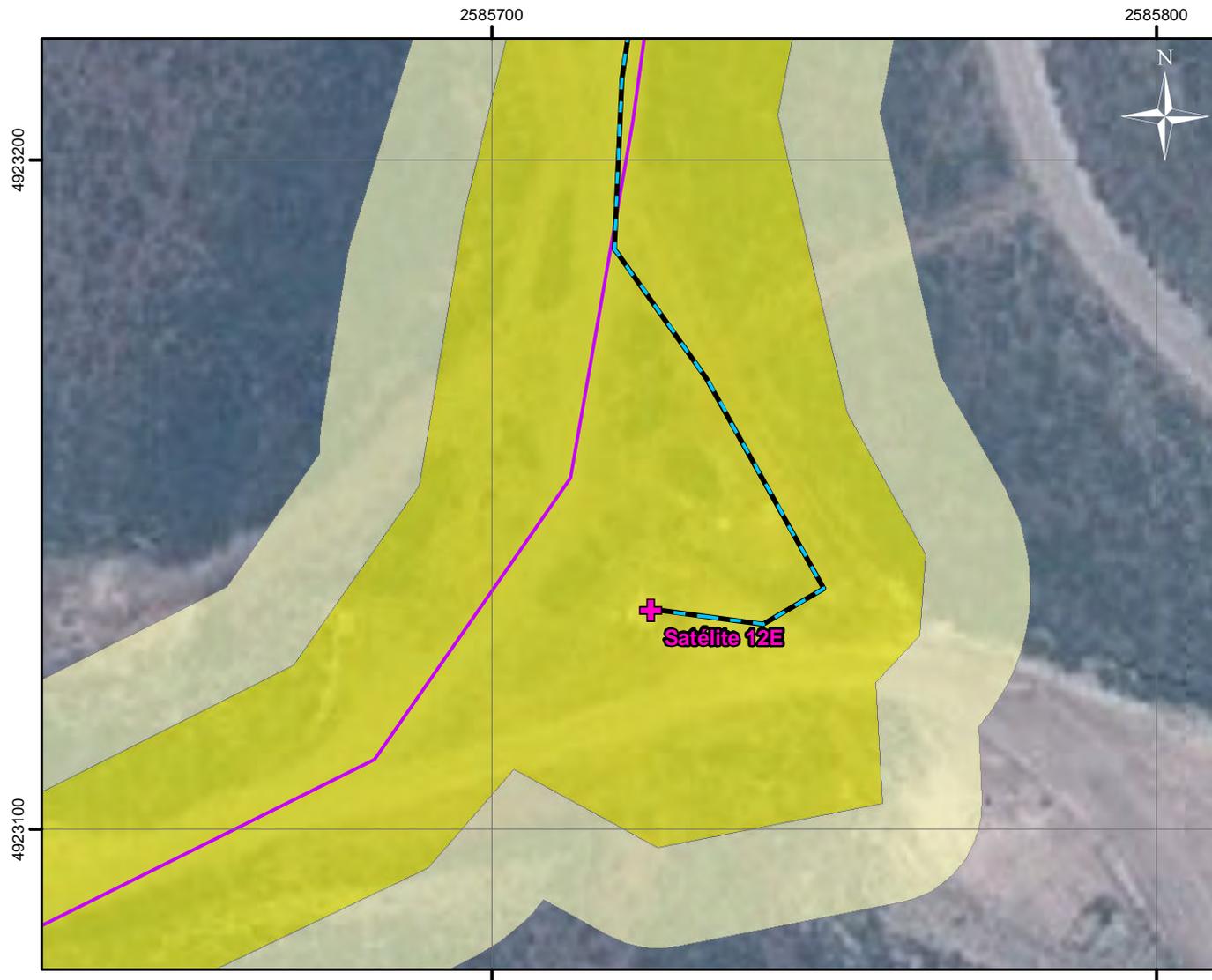
"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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





REFERENCIAS:

-  Satélite
-  Línea de inyección
-  Camino de acceso

Sensibilidad

AID

-  Media

Nota: El ancho real del AID no resulta apreciable a los fines de la representación cartográfica

AII

-  Media

**Mapa de Sensibilidad
(Satélite)**

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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



VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Sobre la base de los resultados obtenidos a partir de la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, en la cual se identificaron y ponderaron los impactos ambientales en el Capítulo V del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

El Capítulo VI está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

- Reducir y/o mitigar gran parte de los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.
- Preservar el patrimonio arqueológico o paleontológico.
- Garantizar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente y en armonía con el medio ambiente.

Se describen medidas tanto de carácter genérico para este tipo de proyectos como así también medidas particulares en función, básicamente, del análisis de la información generada en el terreno y recopilada en gabinete.

Las medidas de mitigación se categorizan en:

- **Preventivas:** evitan la aparición del efecto impactante, el mismo se hace nulo.
- **Correctivas:** reparan consecuencias de efectos.
- **Mitigadoras:** atenúan y minimizan los efectos, recuperando recursos.
- **Compensadoras:** no evitan la aparición del efecto, ni lo minimizan, pero contrapesan la alteración del factor, de manera compensatoria.

Medidas Generales
Medidas preventivas
<ul style="list-style-type: none"> • El aviso de inicio de la obra deberá ser comunicado con suficiente antelación, para que los afectados puedan organizar sus actividades. Asimismo se deberá contar con todos los permisos necesarios emitidos por la autoridad de aplicación correspondiente. • Antes del inicio de las tareas se notificará a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra del Proyecto. • Antes del inicio de las tareas se debe efectuar la señalización de toda la zona de trabajo, especialmente en zonas de tránsito vehicular y donde se encuentren instalaciones cercanas e infraestructura. • Ante la posibilidad de eventuales hallazgos arqueológicos/paleontológicos se recomienda: <ol style="list-style-type: none"> 1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos. 2. Comunicación al Encargado de Obra. 3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada. 4. Comunicación al responsable de medio ambiente de la Compañía. 5. La Jefatura del Proyecto debe asegurar mediante una adecuada señalización la protección de los elementos arqueológicos/paleontológicos que indique la existencia de un sitio arqueológico/paleontológico, cubiertas y/o defensas, hasta tanto sea notificada por parte de las autoridades competentes de la habilitación para el reinicio de las tareas en el lugar. 6. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe realizar un tablestacado o apuntalamiento de las mismas para protegerlas adecuadamente, con

Medidas Generales

el objetivo de evitar el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar el sitio.

7. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a la autoridad de aplicación correspondiente.
 8. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología/paleontología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de rescate) que incluya labores a realizar de manera expeditiva con el propósito de:
 - a. Recuperar toda la información arqueológica/paleontológica del sector directamente afectado.
 - b. Luego de las tareas de rescate, liberar nuevamente la traza / área / sector para la continuidad de los trabajos.
 9. Elevación de información sobre las medidas adoptadas a las autoridades de aplicación de la provincia.
 10. Realización de los trabajos de rescate expeditivo.
 11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las autoridades de aplicación de la Provincia del Chubut, Secretaría de Cultura provincial.
- Los equipos de trabajo contarán con materiales absorbentes (kit de derrame) para actuar en caso de ocurrir derrames de fluidos.
 - El personal deberá cumplimentar en todos los casos los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.
 - Los operarios y contratistas utilizarán todos los elementos de seguridad necesarios, según la tarea asignada, los que serán provistos por sus respectivas empresas. Entre los principales se mencionan: cascos, zapatos de seguridad, protección auditiva, protectores oculares, etc. También se instalará en la zona de obra cartelería indicando la obligación de utilizar los elementos de seguridad y protección conforme con sus tareas específicas.
 - Se evitará el movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo (compactación y ahuellamiento) y vegetación.
 - Se evitará que los vehículos y maquinarias mantengan innecesariamente encendidos sus motores.
 - Se brindará capacitación sobre gestión ambiental, gestión de residuos, respuesta ante emergencias, impactos ambientales, acciones ante contingencias, etc. al personal de YPF S.A. y las contratistas.
 - Para el acceso a todas las zonas de obra se deberán aprovechar los caminos y picadas preexistentes.
 - Se protegerán las áreas destinadas al almacenamiento de materiales de acuerdo a lo establecido en los procedimientos internos correspondientes.
 - Los depósitos de combustibles y aceites se ubicarán sobre estructuras de contención de al menos el doble de la capacidad del recipiente de mayor volumen. En todo momento se deberá tener disponibles paños absorbentes de hidrocarburos y/o absorbentes de tipo orgánico biodegradable, para atender eventuales derrames.
 - En caso de utilizar bombas de trasvase de combustible, éstas estarán montadas sobre una bandeja colectora para evitar que cualquier pérdida alcance el suelo.
 - Se llevarán a cabo tareas de control y mantenimiento en las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones para prevenir pérdidas.

Medidas Generales

Medidas mitigadoras

- Se acondicionarán los caminos de acceso al sitio de obra periódicamente, evitando su deterioro por la continua circulación de vehículos y maquinarias, de manera que la misma se desarrolle en condiciones de mayor seguridad.
- De acuerdo al relevamiento realizado en campo, fue posible identificar 31 molles en el área de influencia directa de la locación E-634 y la línea de inyección. En todos los casos, se propone las siguientes medidas de mitigación de los impactos sobre los ejemplares identificados:
 1. En el caso de los ejemplares que serán afectados con seguridad, se recomienda el trasplante de los mismos a otro sitio, fuera del área de influencia directa del proyecto.
 2. En caso que exista alguna posibilidad de afectación de los ejemplares que se encuentran próximos a las zonas de ampliación de la locación, se recomienda ser especialmente cuidadoso en las maniobras a los efectos de no afectar a los ejemplares y en caso de ser necesario se podrán efectuar podas controladas de ramas o en caso extremo, el trasplante del ejemplar.

Ampliación de la locación

Medidas preventivas

- Las tareas asociadas al acondicionamiento de la locación, camino y otros movimientos de suelos del proyecto se realizará en cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. **AB-PER-PR-10-025-01 Preparación y acondicionamiento de la locación.**
- Se controlará estrictamente que la circulación de vehículos y maquinaria pesada, sobre todo éstas últimas, no afecte los terrenos adyacentes a la locación y camino, generando condiciones para el inicio de la erosión.
- Se utilizarán bandejas de contención debajo de las maquinarias y motores, y otros puntos de potenciales pérdidas de hidrocarburos en general.
- Se dará estricto cumplimiento a los requerimientos establecidos en el procedimiento de Manejo de Residuos.
- Se procurará no alimentar a la fauna que se aproxime a las zonas de trabajo.
- Previo al inicio de los trabajos se señalarán las instalaciones existentes próximas a la zona de trabajo, como así también las interferencias detectadas (ductos, líneas eléctricas, caminos).
- Para el acceso a la zona de obra se aprovechará el camino de acceso preexistente.
- A los efectos de disminuir la generación de polvo en suspensión se respetarán las velocidades máximas establecidas.
- 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.

Medidas mitigadoras

- Al realizar los movimientos de suelo se recuperará la mayor cantidad de material orgánico posible, el cual se dispondrá sobre las áreas achicadas, de manera de favorecer la revegetación de las mismas, mitigando así el impacto sobre el paisaje.

Ampliación de la locación

Medidas correctivas

- Se realizarán las tareas de orden y limpieza del lugar, luego de cada día de trabajo.
- Se realizará el acondicionamiento de la locación existente, a partir de las siguientes observaciones:
Pozo E-634
- Adecuar una superficie de 50 m x 75 m para el ingreso del equipo de Workover; para ello se requerirá ampliar la locación existente aproximadamente 24 m al Sur y 7 m al Oeste, además de la nivelación. Se deberá tener en cuenta las medidas correspondientes al momento de desbroce, para preservar las zonas ya revegetadas que no se utilizaran para la intervención del pozo.
- En el lateral Oeste construir un bordo de modo tal de evitar el desplazamiento de cualquier tipo de fluido potencialmente derramado hacia el drenaje existente a 250 m del borde la locación.
- Se deberán realizar visitas periódicas para verificar el estado del borde perimetral de la locación.

Conversión del pozo

Medidas preventivas

- Para garantizar la prevención de vertidos durante la operación del equipo de Workover se cumplirá con el **Procedimiento de YPF S.A. Prevención de Vertidos en Perforación y Workover. Código: AB-PER-PR-10- 010-01.**
- La conversión del pozo se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos la Práctica Recomendada del IAPG "Aseguramiento y control de barreras de aislación en pozos inyectores (PR IAPG - SS - 02-2010 - 01) incluyendo la evaluación de la integridad 3 (tres) barreras de aislación para la protección de los acuíferos de interés de la zona de estudio:
 - a) Cañería Guía
 - b) Casing
 - c) Primer Packer
- Se deberá capacitar al personal sobre los elementos de seguridad para el funcionamiento del equipo de Workover. El deslizador de emergencia debe estar colocado en el frente del equipo con su correspondiente puerta de acceso y plataforma de lanzamiento.
- El equipo de Workover debe poseer los siguientes elementos de protección: salva caídas inercial con juego libre en la escalera de acceso al mástil, salva caídas inercial para pasarela de escalera al piso de enganche, cola de amarre en piso de enganche y mástil, camilla rígida. Debe poseer sistema contra incendio con 6 extintores de 10 kg y 2 extintores de 100 kg además de contar con la bocina de alarma.
- Además, al momento de operación del equipo es necesario contar con los siguientes elementos en la locación:
 - Manga para indicación de la dirección del viento.
 - Alarma sonora neumática montada en equipo.
 - Baño de campaña.
 - Sistema puesta a tierra general, interconectando todos los elementos del equipo.
 - Sistema eléctrico a prueba de explosiones.
 - Casilla jefe de equipo y Company equipadas con dormitorio, baño completo, cocina con mesa y sillas, mesada con anafe, horno microondas, heladera y TV.
 - Casilla personal y encargado de turno.

Conversión del pozo

- Módulo taller, depósito de repuestos y lubricantes.
- Portamechas y herramientas de pesca para varillas de bombeo.
- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos estipulado por YPF S.A. y detallado en el presente informe.
- Se aplicarán y/o construirán barreras físicas en aquellos sitios con potencialidades de verse involucrados en el derrame o fuga de productos (área de almacenamiento de combustibles, entre otros).
- Se utilizarán bandejas debajo de las maquinarias y motores, y otros puntos de potenciales pérdidas de hidrocarburos en general.
- Se realizará la vigilancia constante del sector, a fin de evitar que toda persona ajena al proyecto ingrese sin permiso.
- Se extremarán las precauciones para evitar la posibilidad de pérdidas o derrames de fluidos.

Medidas correctivas

- En caso que se vuelquen o derramen pequeños volúmenes de producto, se realizarán las tareas de limpieza en forma inmediata.
- Finalizado el retiro del equipo de *Workover* se realizará la limpieza general de la locación, retirando todo elemento ajeno (residuos en general, nylon de protección ante derrames de fluidos, tambores vacíos, etc.). Especialmente se limpiarán las manchas residuales de hidrocarburos que puedan existir.
- Los residuos acopiados y generados serán gestionados conforme a la legislación vigente. YPF S.A. supervisará que los contratistas retiren la totalidad de los residuos generados por ellos.
- En el caso de generarse material empetrolado, el mismo será trasladado al repositorio del Trébol para su tratamiento.

Emplazamiento de la línea de inyección

Medidas preventivas

- El conjunto de tareas a realizar para el montaje de la línea de inyección, se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. denominado **AB-IYO-ED-09-230-01 Ductos**.
- Es necesario que los trabajos estén limitados al espacio definido por la traza, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios y toda acción que implique una ampliación innecesaria de las áreas de trabajo.
- Se deberá respetar el ancho mínimo de pista necesario para realizar los trabajos, con el fin de producir la menor alteración posible del terreno a lo largo de la línea, evitando interferencia con otras actividades.
- Previo al inicio de las excavaciones se deberán señalar las instalaciones existentes en el área a ser intervenida. Durante las tareas de zanjeo, se tendrá un permanente y especial cuidado con las instalaciones existentes y ductos. Además, se deberá realizar detección mediante sondeo / cateo manual con palas de mano para aquellas instalaciones subterráneas.

Emplazamiento de la línea de inyección

- Se evitará la apertura indiscriminada de accesos a pista. Para estos se procurará utilizar caminos o huellas preexistentes. En caso de ser necesario la apertura de accesos en terrenos sin disturbar, se buscará la menor distancia entre el camino y la pista, de modo que el acceso tenga la menor longitud.
- Se deberá generar el menor movimiento de suelo posible, depositando el suelo vegetal extraído en el costado opuesto de la pista a donde se excavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados. Se evitará la mezcla con material estéril.
- Se minimizará el tiempo en que las zanjas permanezcan abiertas y se colocarán protecciones mientras esto suceda, para evitar la potencial caída de animales o personal.
- Se deberá constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obstruya líneas de drenaje natural, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.
- El fondo de la zanja será nivelado uniformemente y quedará libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento. Se rellenará utilizando material del mismo zanjeo previo tamizado, en caso de ser necesario hasta que la cañería quede rodeada por este material.
- Las cañerías serán colocadas paralelas a la zanja, sobre tacos de madera o soportes a los fines de evitar daños en el revestimiento.
- El relleno de la zanja se deberá realizar inmediatamente después de bajar la cañería, para evitar cualquier daño a la misma. Como material de relleno se empleará el proveniente de la excavación, seleccionando aquel que se encuentre libre de materia orgánica.
- El material sobrante del relleno no deberá quedar acumulado sobre el terreno.
- El relleno será compactado para evitar hundimientos por asentamientos diferenciales.
- No se deberá dejar sobremonta.
- Se colocará cartelería indicativa que señale la traza de la línea.
- La profundidad mínima de la tapada será la indicada en el presente IAP.
- En relación a las interferencias se recopilará toda la información disponible antes de iniciar las tareas de zanjeo. La información será volcada en planos que se distribuirán entre los supervisores de obra, previo al inicio de los trabajos. La información comprenderá:
 - Tipo de instalación: subterránea, superficial, aérea
 - Tipo de servicio: Electricidad, ductos (oleoducto, gasoducto), agua, cloacas, entre otras.
 - Dependencia: se debe agregar nombre de contacto y teléfono
- Todas las interferencias encontradas en el campo, sean éstas subterráneas, superficiales ó aéreas deben estar identificadas en el sitio mediante señalización acorde al tipo de instalación, interferencia, etc., que se haya detectado, en el caso que sean aéreas por ejemplo, se deben colocar carteles que indiquen la altura de dicha instalación.
- En las interferencias identificadas se recomienda:
 - **Cruce de ductos soterrados:** La profundidad mínima del ducto a instalar debe ser de 2,08 m. Los cruces serán realizados por debajo de las interferencias encontradas. Además también se deberá realizar el zanjeo en ese sitio de forma manual.
 - **Cruce de caminos/picadas/huellas:** se recomienda que la profundidad de zanja no sea inferior a

Emplazamiento de la línea de inyección

los 2,08 m de tapada de la cañería.

- **Cruce de línea eléctrica:** identificar y verificar la altura de la línea eléctrica existente en el área del proyecto a los fines de no dañarla.
 - **Cruce con drenaje:** se deberá profundizar la zanja y respetar el perfil a fin de no modificar su escurrimiento. En forma complementaria se recomienda realizar inspecciones de campo periódicas para detectar de forma temprana la presencia de carcavamiento en la traza del ducto.
- 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.

Medidas mitigadoras

- La ubicación de la línea de inyección deberá realizarse por la traza mencionada en el presente IAP.
- Se respetará el ancho del zanjeo de 0,6m indicado en el presente IAP.
- Durante la apertura de zanja se procurará preservar la capa superior del suelo, a fin de utilizarla durante los trabajos de recomposición.
- Se prestará especial atención a la preservación del suelo en las zonas con menor cobertura vegetal.

Medidas correctivas

- En caso de daño a las líneas eléctricas que interfieren con la línea de inyección, se informará inmediatamente a la Compañía. La reparación de la línea será en el menor tiempo posible.
- Se informará la circulación de equipo pesado fuera del área de trabajo de la pista. Se capacitará al operador del equipo para evitar la reiteración de esta acción.
- En el caso de daños a los caminos que interfieren con la traza de la línea, se deberán realizar tareas de acondicionamiento dejándolos en buenas condiciones de transitabilidad.
- En caso de producirse hundimientos sobre la traza, se procederá a rellenarlos con suelo de la zona a fin de restituir el perfil topográfico original. Se realizará la compactación del relleno para evitar la repetición del hundimiento.

Operación y mantenimiento del pozo

Medidas preventivas

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle en cada pozo una vez en operación contemplará las diferentes medidas observadas en este Plan de Gestión Ambiental, según sean de aplicabilidad en cada caso, en particular todo aquello vinculado con el manejo de residuos y fluidos con hidrocarburos.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera del camino existente, así como el estacionamiento fuera de los límites de la locación.
- Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.

Operación y mantenimiento del pozo

Medidas correctivas

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.
- En caso de encontrarse dañado/deteriorado el cerco contra terceros, el mismo será reparado a la brevedad.

Operación y mantenimiento de la línea de inyección

Medidas preventivas

- Toda tarea de mantenimiento que se desarrolle contemplará las diferentes medidas observadas en este Plan de Gestión Ambiental, según sean de aplicabilidad en cada caso, en particular todo aquello vinculado con el manejo de residuos y fluidos con hidrocarburos.
- El plan debe incluir el recorrido habitual de las líneas para detectar potenciales derrames.
- Se colocará cartelería indicativa que señalice la traza de la línea.
- Se deberá recorrer periódicamente la traza de los ductos verificando la presencia de hundimientos que deriven en una modificación del diseño de las líneas de escurrimiento.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera del camino existente.
- Al realizar tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, se deberá señalizar adecuadamente el sector, alertando de los riesgos.
- De realizarse excavaciones, las mismas deberán estar señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado. La superficie a afectar durante las excavaciones se reducirán a la mínima necesaria para realizar la operación con los estándares de seguridad vigente.

Medidas correctivas

- En todas las operaciones de mantenimiento se deberá dejar en perfectas condiciones la zona afectada al trabajo, sin dejar en ella ningún tipo de residuos o efluentes, ni material que pueda interrumpir el escurrimiento superficial.
- En caso de detectar hundimientos se efectuará el relleno de los mismos y posterior compactación para evitar nuevos hundimientos.

Medidas mitigadoras

- Durante las excavaciones se separará la capa superior del suelo procurando evitar la mezcla con material estéril. La tapada de zanja se realizará respetando la secuencia original del suelo. La capa superior del suelo, rico en materia orgánica, fomentará la revegetación de la línea afectada.
- Al finalizar los trabajos de excavaciones el sitio se recompondrá a las condiciones previas al inicio de las tareas.
- Se realizará una inspección visual del drenaje que interfiere con la línea de inyección para detectar en forma temprana cárcavamiento a causa de la erosión.

Desmontaje de las instalaciones

Medidas correctivas

- Se retirarán los residuos que pudieran haber quedado en la locación y a lo largo de la traza de la línea.
- En caso de detectar derrames de agua de producción se procederá al retiro del suelo contaminado, evitando su mezcla con material sin contaminar. Se priorizará el retiro por medio de herramientas manuales (pico - pala), para lograr una separación efectiva del suelo contaminado. Este material se dispondrá como residuo petrolero.
- Las zanjas, luego del retiro de las cañerías, serán rellenadas y niveladas de manera de no dejar sobremonta que pueda interrumpir el escurrimiento superficial.
- La recomposición de las líneas de inyección, luego de la recuperación de la cañería, consistirán en el relleno de zanja y nivelación del terreno. El relleno de zanja se realizará respetando la secuencia original del suelo. La nivelación de terreno se realizará de modo tal de no generar modificaciones en el diseño de las líneas de escurrimiento superficial.
- Se cerrarán y clausurarán todos los caminos de acceso a pistas de las líneas de inyección. Se procederá al escarificado del terreno, en dirección perpendicular al sentido predominante del viento.
- Se realizarán monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales), a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.

Recomposición

Medidas correctivas

- Se retirarán los residuos que pudieran haber quedado en la locación y a lo largo de la traza la línea.
- En caso de detectar derrames menores de hidrocarburos, se procederá al retiro del suelo contaminado, evitando su mezcla con material sin contaminar. Se priorizará el retiro por medio de herramientas manuales (pico - pala), para lograr una separación efectiva del suelo contaminado. Este material se dispondrá como residuo petrolero.
- La recomposición de la línea de inyección, luego de la recuperación de la cañería, consistirá en el relleno de zanja y nivelación del terreno. El relleno de zanja se realizará respetando la secuencia original del suelo. La nivelación de terreno se realizará de modo tal de no generar modificaciones en el diseño de las líneas de escurrimiento superficial.
- Se cerrarán y clausurarán todos los caminos de acceso a pistas del ducto. Se procederá al escarificado del terreno, en dirección perpendicular al sentido predominante del viento.
- Se realizarán monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales), a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.

Circulación, operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

Medidas preventivas

- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera del camino existente, así como el estacionamiento fuera de los límites de la locación.

Circulación, operación de maquinarias, y transporte de materiales y personal

- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de hidrocarburos. Se controlará el programa de mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos de la Contratista afectados a la obra.
- Ningún equipo de trabajo podrá recambiar los aceites usados de equipos y motores fuera de la base de cada empresa contratista. No se permitirán estos trabajos en el predio de la locación.
- Se controlarán las pérdidas de aceite de los motores, maquinarias y vehículos para evitar que lleguen al suelo.
- Se realizará seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.

Medidas mitigadoras

- Se respetarán las velocidades máximas de circulación. Se instalará cartelería indicando dichas velocidades.

Medidas correctivas

- En caso de producirse pérdidas se remediarán las áreas afectadas de manera inmediata.

Generación de residuos y efluentes

Medidas preventivas

- Se capacitará al personal en lo referente a la gestión diferenciada de residuos de YPF S.A.
- Los recipientes para residuos sólidos estarán diferenciados, dispondrán de tapas, bolsas y serán gestionados de acuerdo a lo indicado por YPF S.A. Las empresas contratistas se harán cargo del retiro de sus residuos.
- Si bien las tareas a realizarse son temporales, el depósito transitorio de residuos será en lugares reparados, protegidos de las inclemencias del tiempo, para evitar que cualquier tipo de vuelco, derrame, voladura por el viento, etc., pudiera afectar el entorno, hasta tanto sean trasladados definitivamente a sus sitios de tratamiento o disposición final.
- Los recipientes donde se depositen los residuos peligrosos deberán estar emplazados sobre superficies impermeabilizadas.
- La capacidad de los recipientes será el apropiado, de acuerdo a la cantidad generada de cada corriente en los distintos frentes de trabajo.
- Se dará cumplimiento a la gestión de residuos detallada en el presente informe, de acuerdo a la legislación existente y según el Procedimiento 10566-PR-37040000-110M de Gestión de Residuos Upstream.

Medidas mitigadoras

- El retiro de los residuos será periódico y estará de acuerdo con la cantidad generada.
- Se evitará que la cantidad acopiada supere la capacidad de almacenamiento.

Generación de residuos y efluentes

- Los residuos de tipo domiciliario (asimilables a urbanos) serán depositados en contenedores adecuados en el sitio de la locación, hasta el momento de su envío al Horno de TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante.
- La chatarra limpia se envía a los almacenes de la zona para su reventa o reutilización.
- Los escombros limpios, en caso de generarse, se depositan en la escombrera CB-2 de Cañadón Perdido o en la escombrera Municipal previa autorización de dicho organismo.
- El material empetroado (suelo) se trata en el Repositorio El Trébol.

Contingencias

Medidas preventivas

- Se capacitará a todo el Personal que trabaje en cada una de las etapas del proyecto en lo referente al:
 - Plan de Contingencias y Rol de Llamadas de emergencia del Proyecto.
 - Ubicación de cada una de las instalaciones.
 - Descripción de las tareas, impactos y riesgos asociados al proyecto.
- Antes de comenzar cada jornada de trabajo se realizará una reunión de trabajo para realizar:
 - Análisis de riesgo de las tareas que se realizarán durante la jornada.
 - Ubicación de los puntos de encuentro.
 - Rol de Llamadas.
- Se deberá contar con kits adecuados para la contención de posibles derrames de hidrocarburos, aguas de producción y/o productos químicos los cuales deberán contar como mínimo con:
 - Barreras de contención
 - Materiales absorbentes (kit de derrame),
 - EPP adecuados a los productos que se manipulan (tyvek, guantes, botas, máscaras, etc.).
 - Palas
 - Recipientes contenedores (bateas), máscaras, entre otros.
- Las tareas asociadas a la perforación del pozo, y para garantizar la prevención de vertidos, se realizarán en cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A denominado: Prevención de vertidos en Perforación y Workover.
- El conjunto de tareas a realizar para el montaje de la línea de conducción y para evitar potenciales vertidos de hidrocarburos, se efectuará siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. denominado: AB-IYO-ED-09-230-01 Ductos.
- Toda la obra deberá estar señalizada con la cartelería correspondiente.
- Estará prohibida la circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de los límites de la locación.
- Todo el personal estará en conocimiento de práctica de manejo seguro y las velocidades máximas permitidas.
- Se instalará cartelería indicando las velocidades máximas de circulación.
- Todos los equipos, máquinas y vehículos deberán encontrarse en buen estado de mantenimiento para evitar que generen pérdidas o derrames de hidrocarburos.
- Se deberá realizar la prueba hidráulica para verificar la integridad y estanqueidad de las cañerías.

Contingencias

- Se deberá colocar señales de aviso y tener especial cuidado en los cruces de vías de acceso, mientras dure la realización de la prueba hidráulica.
- Se controlará el correcto corte de los fluidos, durante el mantenimiento del acueducto y de las líneas de inyección, corroborando:
Apertura y Cierre de válvulas, correcto posicionado de los topes de válvulas.

Medidas mitigadoras

- Se capacitará al personal en lo referente al Plan de Contingencias y Rol de llamadas de emergencia del yacimiento.
- Comunicar en forma inmediata, cuando exista personal accidentado, para efectuarle primeros auxilios y proceder a su traslado.
- A los fines de minimizar los efectos de una contingencia, se desarrollarán acciones de control, contención, recuperación y, cuando fuera necesario, restauración o mitigación.
- Ocurrida una contingencia se procederá realizar:
 - Investigación y Análisis Causa-Raíz.
 - Nuevas capacitaciones del personal del Proyecto indicando las causas de las contingencias ocurridas.
- Se elaborará e implementará un plan de remediación del sitio.
- Ante la ocurrencia de derrames, contener con muros o cordones perimetrales. Utilizar materiales para absorción y membranas impermeables, si fuera necesario.
- Únicamente el personal calificado accederá a la zona del siniestro con el objeto de controlar la situación.

Medidas correctivas

- En caso de ocurrir una contingencia asociado a las tareas de montaje, operación y/o abandono del ducto se deberá contener rápidamente cualquier derrame o pérdida de hidrocarburos, agua de formación y/u otro producto químico. Además se procederá a retirar suelo afectado para darle un adecuado tratamiento y disposición final.

VII. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VI, se ha elaborado el siguiente Plan de Gestión Ambiental. Éste tiene como objetivo monitorear el estado de los recursos evaluados en este informe y también organizar la respuesta ante potenciales contingencias durante la ejecución del Proyecto Conversión del Pozo E-634.

Para poder cumplimentar con estos objetivos el presente plan está integrado por:

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

VII.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto Conversión del Pozo E-634 tiene como finalidad:

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

YPF S.A. designará uno o varios responsables que lleve/n adelante el presente programa a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Se recomienda que el personal se encuentre en forma permanente a lo largo de la ejecución de este Proyecto.

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

Tabla VII.1-1. Planilla de seguimiento y control.

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Todas las etapas	Generales	Verificar que previo al inicio del Proyecto se cuente con los permisos necesarios exigidos por la legislación vigente y emitida por la autoridad de aplicación correspondiente.	Alta	Previo al inicio de la obra		
		Verificar que antes del inicio de las tareas se notifique a los operadores de servicios afectados al Proyecto sobre las tareas a realizar, los sitios a afectar y el cronograma de obra.	Media	Previo al inicio de la obra		
		Controlar la señalización de toda la zona de trabajo principalmente en cercanías de instalaciones.	Alta	Permanente		
		Controlar la existencia de carteles referido a temas ambientales: protección del medio ambiente, prohibición de caza y de encender fuego, prohibición de extraer leña, etc.	Baja	Permanente		
		Verificar que ante hallazgos arqueológicos se detenga las tareas en el lugar, se registre el hallazgo y se notifique a la autoridad de aplicación.	Alta	Durante los trabajos de movimiento de suelos		
		Cotejar que todos los equipos de trabajos dispongan de elementos absorbentes para atender derrames.	Media	Permanente		
		Verificar que se cumplan los procedimientos de seguridad, higiene y medio ambiente de YPF S.A.	Alta	Permanente		
		Controlar que los operarios y contratistas utilicen todos los elementos de seguridad necesarios y la existencia de cartelería indicando la obligación de su uso.	Alta	Permanente		
		Controlar que no se realicen movimientos de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de no generar afectaciones innecesarias.	Media	Permanente		
		Controlar que se haya realizado capacitación sobre aspectos ambientales significativos de cada tarea, gestión de residuos, procedimiento ante hallazgos, preservación de la flora y la fauna, uso de EPP, y acciones ante contingencias.	Media	Al iniciar la obra		
Construcción	Adecuación y Ampliación de locación	Verificar que el acondicionamiento de la locación se realice en cumplimiento del Procedimiento de YPF S.A. AB-PER-PR-10-025-01 Preparación y acondicionamiento de la locación.	Alta	Permanente		
		Controlar que no se abran caminos innecesariamente, aprovechando caminos y picadas preexistentes.	Media	Permanente		
		Verificar que el movimiento de personal y maquinaria no se realice fuera de las áreas de trabajo.	Media	Permanente		
		Verificar luego de cada lluvia el estado del camino de acceso.	Baja	Periódico		
		Controlar que las maquinarias y motores y sitios de potenciales pérdidas utilicen bandejas de contención.	Media	Permanente		
		Verificar el cumplimiento del procedimiento de Manejo de Residuos.	Media	Permanente		
		Controlar que no se alimente a la fauna que se aproxime a las zonas de trabajo.	Baja	Permanente		
Realizar controles de seguridad.	Media	Permanente				

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Intervención de conversión del pozo	Verificar que las tareas de intervención se realicen en conformidad con los Procedimientos de YPF S.A.: – Prevención de vertidos en Perforación y Workover.	Media	Durante la intervención		
		Verificar que se apliquen barreras físicas y se identifiquen anticipadamente puntos potenciales de fuga en los siguientes sitios o tareas: – Área de almacenamiento de combustible.	Media	Durante la intervención		
		Verificar el uso de bandejas debajo de las maquinarias y motores, a fin de evitar derrames.	Alta	Permanente		
		Verificar que sólo ingrese personal habilitado al área de conversión.	Alta	Permanente		
		Verificar la capacitación sobre las medidas de mitigación y demás temas referidos a la protección del ambiente.	Media	Antes del inicio de las obras y una vez durante las mismas		
		Verificar el cumplimiento de la gestión de residuos de acuerdo a lo establecido por la legislación vigente.	Alta	Permanente		
		En caso que se vuelquen o derramen pequeños volúmenes de producto, controlar que se realicen las tareas de limpieza en forma inmediata.	Alta	Ante una pérdida o derrame		
		Verificar que los ensayos se realicen de conformidad con los procedimientos y normativas vigentes.	Media	Durante los ensayos		
		Verificar el estado del cerco contra terceros alrededor del pozo.	Alta	Permanente		
		Finalizado el retiro del equipo de <i>Workover</i> controlar que se realice la limpieza general de la locación, retirando todo elemento ajeno (residuos en general, nylon de protección ante derrames de fluidos, tambores vacíos, restos de hidrocarburos en locación y/o zonas aledañas, etc.) y que se limpien las manchas residuales de hidrocarburos que puedan existir.	Media	Al retirarse el equipo de workover		
	Supervisar que las contratistas retiren la totalidad de los residuos generados por ellas.	Alta	Permanente			
	Emplazamiento de la línea de inyección	Verificar que las tareas para el montaje de la línea de inyección se realicen siguiendo los lineamientos establecidos en el Procedimiento de YPF S.A. AB-IYO-ED-09-230-01 Ductos.	Media	Durante el tendido de la línea		
		Controlar que los trabajos estén limitados al espacio definido por la traza, evitando la ejecución de obras no planificadas de antemano, como podría ser la apertura de caminos secundarios.	Media	Permanente		
		Verificar que para el diseño de la traza se haya priorizado la utilización de terrenos disturbados.	Media	Previo a la instalación de la línea		
		Controlar que se respete el ancho mínimo de pista.	Media	Durante el tendido de la línea		
		Verificar que se realicen las medidas tendientes a no afectar a los molles presentes en la zona del proyecto o a su trasplante si así se requiere.	Alta	Previo a las tareas de construcción		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Emplazamiento de la línea de inyección	Verificar que se implemente un adecuado sistema de drenaje que permita la óptima evacuación de los pluviales y que ello no implique la generación de procesos erosivos o bien de endicamientos.	Media	Durante el tendido de la línea.		
		Verificar que durante el zanjeo, las tareas de movimiento de suelo se limiten a las dimensiones establecidas en el presente informe, depositando el material extraído en el costado opuesto de la pista a donde se excavará la zanja, en sitios que ya se encuentren modificados.	Media	Durante el zanjeo		
		Verificar que separe la capa de suelo orgánico y el material de desbroce y se acople en forma separada e identificada.	Media	Durante el zanjeo		
		Controlar que las zanjas cuenten con protección durante el tiempo que estén abiertas.	Media	Durante el zanjeo		
		Constatar que el sitio de disposición transitoria del material de relleno no obstruya líneas de drenaje natural, ya que dicha situación puede fomentar procesos de erosión hídrica a partir de la ocurrencia de lluvias.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el fondo de la zanja esté nivelado uniformemente y libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar el ducto o su revestimiento.	Media	Previo a la bajada		
		Controlar que el transporte, manipuleo y montaje de cañerías se realice de acuerdo al procedimiento ED (EP)-L-01.02 Transporte, Manipuleo y Montaje de Cañería.	Media	Durante el transporte, manipuleo y montaje		
		Verificar que las cañerías se coloquen en forma paralela a la zanja, sobre taco de madera o en soportes.	Baja	Durante el desfile		
		Controlar que el relleno de la zanja se realice inmediatamente después de la bajada de la cañería, para evitar cualquier daño a la misma.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que se respete la profundidad de la tapada mínima.	Media	Durante el relleno		
		Controlar que no quede acumulado en el terreno material sobrante del relleno.	Baja	Durante el relleno		
		Verificar que el relleno sea debidamente compactado, para evitar hundimientos.	Media	Durante el relleno		
		Verificar la ausencia de sobremonta.	Media	Durante el relleno		
		Verificar que se haya colocado la cartelería de señalización del ducto en caso de ser necesario.	Media	Finalizado el relleno		
		Verificar se haya recopilado toda la información disponible sobre interferencias subterráneas, superficiales y áreas. Que las mismas se hayan volcado en planos.	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
		Controlar que los supervisores de los trabajos dispongan los planos de interferencia de su zona de trabajo	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
		Verificar que todas la interferencias se encuentren identificadas mediante señalización acorde al tipo (subterránea, superficial o área)	Alta	Previo al inicio de los trabajos		
Controlar que la detección de las interferencias subterráneas se realicen mediante métodos manuales.	Alta	Durante el tendido de la línea				

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Construcción	Emplazamiento de la línea de inyección	Verificar que los hundimientos en la zona de zanja a lo largo de la traza se rellenen con suelo de la zona.	Alta	Finalizado el tendido de la línea		
		Verificar que registren los desvíos relacionados con la circulación de equipos pesados fuera de la zona de trabajo.	Baja	Durante el tendido de la línea		
		Verificar que la circulación se realice sólo por los lugares permitidos.	Baja	Permanente		
		Controlar la apertura de accesos a pista.	Media	Permanente		
		Controlar que exista protección y contención en las áreas destinadas al almacenamiento de materiales y combustibles.	Alta	Permanente		
		Verificar que los depósitos de combustibles y aceites se dispongan sobre estructuras de contención.	Alta	Permanente		
		Controlar que los depósitos de combustibles y aceites cuenten en todo momento con materiales absorbentes para hacer frente a derrames.	Alta	Permanente		
		Controlar que las bombas de trasvase de combustible estén montadas sobre una bandeja colectora para contener cualquier pérdida que pueda originarse.	Media	Permanente		
Operación - Mantenimiento	Operación y mantenimiento del pozo	Controlar que se realicen tareas de control y mantenimiento en las empaquetaduras, cuerpos de bombas y conexiones para prevenir pérdidas.	Media	Permanente		
		Verificar que se contemplen las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental durante las tareas de mantenimiento del pozo.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
		En todas las operaciones de mantenimiento controlar que se deje en perfectas condiciones tanto el equipamiento como la locación, sin dejar ningún tipo de residuos ni manchas de fluidos en el suelo.	Media	Previo al retiro de la cuadrilla de mantenimiento		
		Controlar que no exista circulación de vehículos fuera de los caminos existentes, así como el estacionamiento fuera de los límites de la locación.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, controlar que se señalicen adecuadamente los sectores, alertando de los riesgos.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
	Operación y mantenimiento de la línea de inyección	De realizarse excavaciones, controlar que las mismas estén señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Controlar que se contemplen las diferentes medidas observadas en el Plan de Gestión Ambiental durante las tareas de mantenimiento de ductos, principalmente aquellas vinculadas con el manejo de residuos y fluidos con hidrocarburos.	Media	Con cada tarea de mantenimiento		
		Verificar la existencia de un plan de control y mantenimiento periódico para prevenir pérdidas.	Alta	Permanente		
		Verificar que exista cartelería indicativa que señalice la traza de la línea.	Media	Permanente		
		Verificar recorridos periódicos para detectar la presencia de hundimientos que deriven en modificaciones del diseño de las líneas de escurrimiento superficial.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
Realizar una inspección visual en el drenaje que interfiere con la línea de inyección.	Media	Durante las tareas de mantenimiento				

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Operación - Mantenimiento	Operación y mantenimiento de la línea de inyección	Verificar que las uniones roscadas y conexiones tengan un plan de mantenimiento periódico, para prevenir pérdidas	Media	Permanente		
		Controlar la prohibición de circular fuera de los caminos existentes, en particular la traza de la línea.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
		Al realizar determinadas tareas de mantenimiento que impliquen algún tipo de peligro, controlar que se coloque la señalización correspondiente.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		De realizarse excavaciones, controlar que las mismas estén señalizadas y protegidas con algún tipo de vallado.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar que se realice la separación edáfica durante las excavaciones. Controlar durante el relleno de zanja que se respete la secuencia original de suelo.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Verificar la preservación de la capa superior del suelo para ser utilizada en los trabajos de recomposición.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Controlar que se realice la recomposición de la zona una vez culminados los trabajos de mantenimiento.	Alta	Durante las tareas de mantenimiento		
		Controlar que el área se encuentre libre de residuos y efluentes ni material que pueda interrumpir el escurrimiento superficial después de realizadas la tareas de control operativo.	Media	Permanente		
		Controlar que se compacte el relleno de zanja, luego de efectuar la nivelación de la zona de zanja por hundimiento previo.	Media	Durante las tareas de mantenimiento		
Abandono	Desmontaje de instalaciones	Verificar que al finalizar la etapa de operación del pozo y la línea se retire todo tipo de instalación y materiales que pudiera haber quedado.	Baja	Finalizada la operación		
		Controlar que el programa de retiro de la línea del ducto considere el plano actualizado de las interferencias operativas, principalmente las subterráneas.	Alta	Previo al retiro de las instalaciones		
		Verificar que la cañería a desmontar se encuentre libre de hidrocarburos previo al inicio de los trabajos de desmontaje.	Media	Previo al retiro de las instalaciones		
		Verificar la actualización del plano de interferencias del lugar una vez concluido los trabajos de retiro de cañería	Alta	Finalizado el retiro de las instalaciones		
		Controlar que se proceda al retiro y recupero de las cañerías y transporte al sitio de acopio.	Media	Finalizada la operación		
	Recomposición	Controlar que al abandonar definitivamente las instalaciones se retiren todos los residuos tanto de la locación como de la traza de la línea de inyección.	Media	Al finalizar la operación		
		Verificar que se hayan retirado todos los suelos contaminados producto de derrames menores.	Media	Al finalizar la operación		
		Controlar el relleno y nivelación de las línea de inyección, respetando la secuencia original del suelo y controlando que la nivelación no produzca cambios en el diseño de escurrimiento superficial	Media	Al finalizar la operación		

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Abandono	Recomposición	Verificar que se realicen monitoreos (muestreo, medición y análisis de datos técnicos) a los fines de evaluar y comparar variaciones o cambios en los factores ambientales.	Media	Finalizada la operación		
Común a Todas las Etapas	Manejo de residuos, reza- gos y chatarra	Verificar que se realicen las capacitaciones sobre gestión de residuos al personal destacado a los trabajos en la locación y el montaje de los ductos.	Media	Periódico		
		Verificar que la gestión de residuos cumpla los lineamientos indicados por los procedimientos de YPF.	Media	Periódico		
		Controlar que las empresas contratistas se responsabilice del retiro de los residuos que generan.	Alta	Al finalizar las tareas		
		Controlar que se cumpla la diferenciación de los contenedores con los colores correspondientes para la selección de cada residuo, la utilización de bolsas y tapas.	Media	Periódico		
		Verificar que el depósito de residuos esté reparado, protegido de las inclemencias del tiempo.	Media	Periódico		
	Generación de residuos y efluentes	Controlar que los recipientes donde se depositan los residuos peligrosos se dispongan sobre superficies impermeabilizadas	Media	Periódico		
		Controlar que la capacidad de acopio (recipientes) de los residuos estará de acuerdo con la cantidad generada de cada corriente de residuos.	Media	Periódico		
		Verificar el retiro periódico de los residuos. Verificar que la cantidad almacenada no supere la capacidad de almacenamiento.	Media	Periódico		
		Verificar que los residuos domiciliarios se envíen al horno TECOIL ubicado en el Yacimiento Escalante.	Media	Periódico		
		Verificar que la chatarra limpia se deposite en almacenes para su re-venta o re-utilización.	Baja	Periódico		
		Controlar que el material empetrolado se transporte al Repositorio de El Trébol.	Alta	Periódico		
	Circulación y operación de maquinarias, y trans- porte de materiales y personal	Verificar que la circulación se realice sólo por los lugares permitidos.	Baja	Permanente		
		Controlar que no se permita el estacionamiento de vehículos o maquinarias fuera de los límites de la locación.	Baja	Periódica		
		Controlar la presencia de cartelera que indiquen velocidades máximas de circulación en el camino de acceso al Proyecto.	Media	Permanente		
		Verificar que se realice la limpieza de los derrames menores producto del funcionamiento de motores y maquinarias.	Media	Permanente		
Verificar que se realicen controles de seguimiento y mantenimiento de motores, maquinarias y/o vehículos afectados a la obra.		Baja	Periódica			

Etapa	Aspecto	Medida	Prioridad	Frecuencia	Cumplimiento	Observaciones
Común a Todas las Etapas	Contingencias	Controlar que ningún equipo de trabajo recambie aceites de equipos y motores en la locación.	Media	Permanente		
		Verificar que exista un programa de mantenimiento de motores, máquinas y vehículos del contratista afectado a la obra.	Media	Durante las tareas de operación		
		Verificar las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas tanto en la locación como en la línea de inyección.	Alta	Permanente		
		Verificar las medidas preventivas para evitar incendios y explosiones tanto en la locación como en la línea de inyección.	Alta	Permanente		
		Verificar que ante la ocurrencia de contingencias se restaure la zona afectada cualquiera sea su localización.	Alta	Periódica		
		Verificar la exposición visible en todo el predio de la planta del Plan de Contingencias y el Rol de Llamadas.	Alta	Permanente		
		Controlar que el programa de capacitación incluya el Plan de Contingencias y el Rol de Llamadas.	Alta	Periódica		
		Verificar que se realicen simulacros periódicos de Contingencias en todas las etapas del Proyecto.	Alta	Periódica		

VII.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la Tabla VII.2-1.

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos de vegetación arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida. Asimismo, se realizarán en caso de producirse una contingencia.

En el caso del monitoreo de suelos, se realizarán muestreos en el sitio donde se hayan producido contingencias y al cierre de la vida útil del proyecto en estudio, en el área de influencia indirecta del mismo.

Tabla VII.2-1. Cronograma de Muestreos.

Aspecto	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Vegetación	Al finalizar la obra	Las transectas se realizarán en el mismo sitio relevado en el presente estudio.
	Al año siguiente de finalizada la obra (etapa de operación)	Las transectas se realizarán en el mismo sitio relevado en el presente estudio.
	Ante contingencia de gran magnitud*	En el lugar de la contingencia.
	Ante abandono del proyecto	En el área de influencia del proyecto y a definir.
Suelo	Al finalizar la obra	En el área de influencia del proyecto y a definir.
	Al año siguiente de finalizada la obra (etapa de operación)	En el área de influencia del proyecto y a definir.
	Ante contingencia de gran magnitud*	En el lugar de la contingencia.
	Ante abandono del proyecto	En el área de influencia del proyecto y a definir.

* Se consideran contingencias de gran magnitud derrames mayores según la legislación provincial vigente.

• Muestreo de Vegetación

Se analizará para las transectas propuestas los parámetros que se presentan en la tabla a continuación:

Tabla VII.2-2. Parámetros a controlar para las 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.

El monitoreo de vegetación se realizará en los mismos sitios muestreados en el presente informe, a los fines de establecer comparaciones.

Tabla VII.2-3. 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° 50' 19.4"	67° 53' 46.8"	4.923.211	2.585.742
	Fin	45° 50' 17.8"	67° 53' 46.5"	4.923.261	2.585.748

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud	Longitud	X	Y
2	Inicio	45° 50' 15.3"	67° 53' 11.2"	4.923.329	2.586.511
	Fin	45° 50' 14.7"	67° 53' 09.1"	4.923.347	2.586.557
3	Inicio	45° 50' 08.7"	67° 52' 48.0"	4.923.525	2.587.014
	Fin	45° 50' 09.2"	67° 52' 50.3"	4.923.512	2.586.965

• Muestreo de suelo

En el caso que se hayan registrado contingencias de gran magnitud relacionadas con las instalaciones del presente Estudio, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado y saneado. Los sitios de muestreo serán georeferenciados y se realizará su correspondiente registro fotográfico.

Asimismo, se monitoreará este factor al finalizar la vida útil del proyecto en el sector del Área de Influencia Indirecta del mismo.

En la siguiente Tabla se presentan los parámetros a monitorear así como la legislación o datos que serán tomados como referencia:

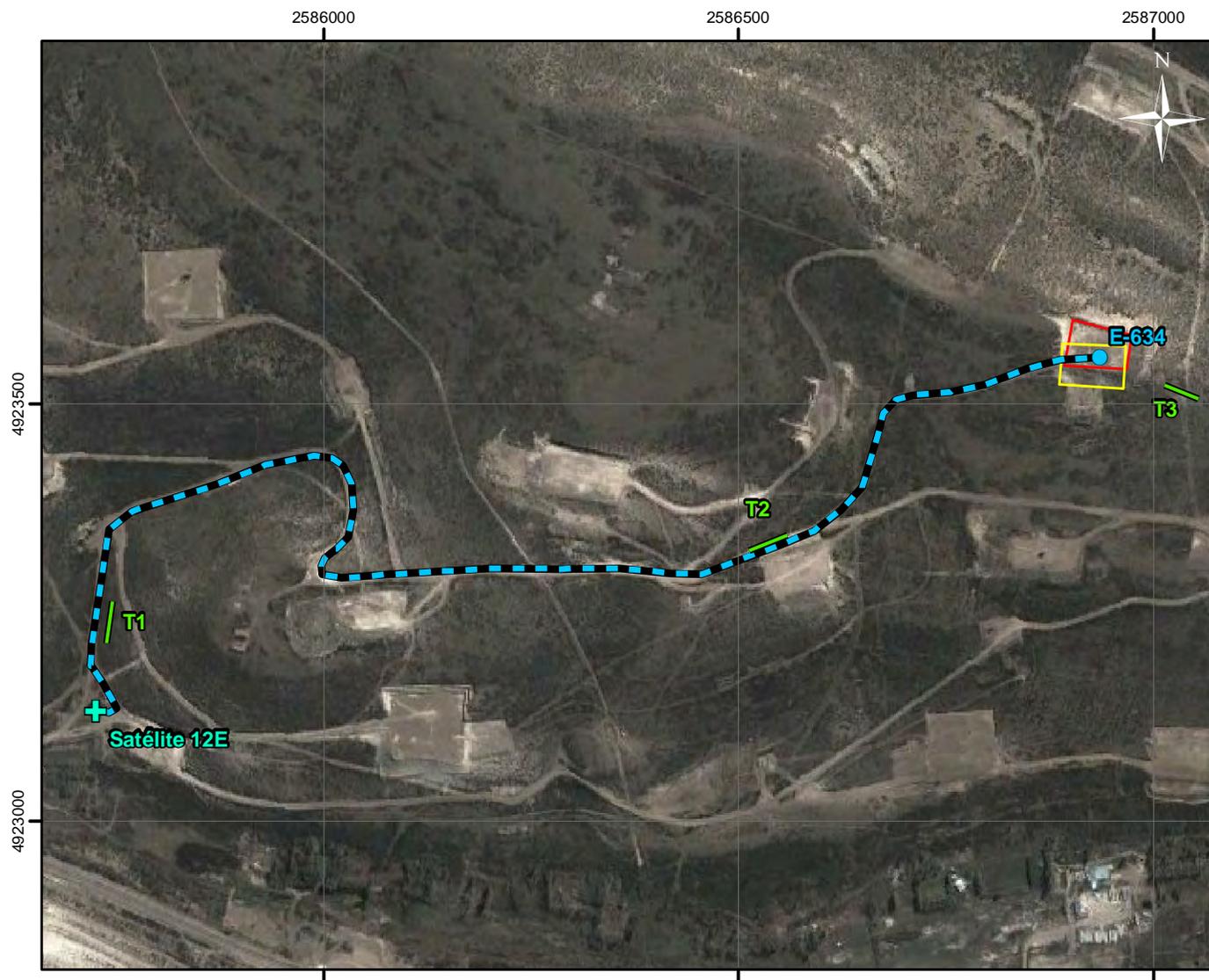
Tabla VII.2-4. Parámetros a controlar para muestreo suelo

Parámetros	Unidad	Método de Análisis	Referencia
Hidrocarburos Totales del Petróleo	mg/kg MS	EPA 418.1 Alternativo: TNRCC Método 1005/TNRCC - Método 1006	Anexo I del Decreto N° 1.456/11 (10.000 mg/kg)
Conductividad <i>in situ</i>	µS/cm	Conductividad (SM 2510 B)	IAP del Proyecto

En el caso de registrarse concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo mayores a las estipuladas por el Anexo I del Decreto N° 1.456/11 "Gestión de Residuos Petroleros" se realizará un nuevo muestreo analizando la totalidad de parámetros presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 del Anexo I del Decreto N° 1.456/11.

Los resultados de los monitoreos de obra y monitoreos de recursos serán presentados ante la autoridad de aplicación correspondiente.

A continuación se presenta un mapa de ubicación de sitios de muestreo.



REFERENCIAS:

- Futuro pozo inyector
- + Satélite
- Batería
- Planta
- Transecta de vegetación
- Línea de inyección
- Futura locación
- Locación existente

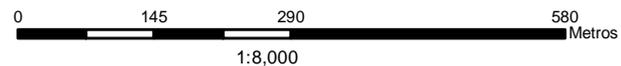
Mapa de Muestreo

"Informe Ambiental del Proyecto
Conversión del pozo E-634
Yacimiento El Trébol- Escalante"



Fuente: Elaboración propia a partir de:
- Imagen Satelital GeoEye-1 (2015)
- Datos provistos por YPF SA.
- Relevamiento de campo.

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



VII.3 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

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

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto Conversión del Pozo E-634, así como a su línea de inyección asociada.

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

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Accidentes y enfermedades del personal
- Accidentes de tránsito
- Derrame de productos químicos
- Explosión e incendios
- Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción

En caso de pérdida de aceites o combustibles se deberá:

- Realizar la limpieza del sitio.
- Sanear el suelo afectado.

En caso de incendios o explosión, se aplicará "PC Explosión e incendio Proyecto de Conversión del pozo E-634" (ver en Anexos).

En caso de accidentes de tránsito se aplicará el "PC Accidente de tránsito Proyecto de Conversión del pozo E-634" (ver en Anexos).

En caso de accidentes y enfermedades personales se aplicará el "PC Accidentes y enfermedades personales Proyecto de Conversión del pozo E-634" (ver en Anexos).

En caso de derrames de hidrocarburos y/o agua de producción se aplicará el "PC Derrame de HC y agua de producción Proyecto de Conversión del pozo E-634" (ver en Anexos).

En caso de Época Invernal se aplicará "PC Época Invernal Proyecto de Conversión del pozo E-634" (ver en Anexos)

En caso de descontrol del pozo se aplicará "PC Descontrol de pozo Proyecto de Conversión del pozo E-634"

A continuación se detallan los Planes de contingencias específicos relacionados a la obra en estudio:

- PC Accidente de tránsito Proyecto de Conversión del pozo E-634
- PC Accidentes y enfermedades personales Proyecto de Conversión del pozo E-634
- PC Derrame de HC y agua de producción Proyecto de Conversión del pozo E-634
- PC Descontrol de pozo Proyecto de Conversión del pozo E-634
- PC Época Invernal Proyecto de Conversión del pozo E-634
- PC Explosión e incendio Proyecto de Conversión del pozo E-634

ROL DE LLAMADAS

A continuación se presenta el Rol de Llamadas, mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto.

REGIONAL CHUBUT

Contingencias: **INCENDIOS – DERRAMES:** MAYORES, EN EJIDO URBANO (MAYORES Y MENORES), REBALSE DE TANQUES, SPRAY, DERRAMES CON AFECTACIÓN DE TERCERO O POSIBLE RIESGO DE EXPOSICIÓN – **INCIDENTES/ACCIDENTES – DESCONTROL DE POZOS – ROBOS/SABOTAJES – DISTURBIOS SOCIALES – TOMAS ILEGALES -**

OBSERVADOR INICIAL

NEGOCIO CH: COORDINACIONES DE PRODUCCIÓN
 ZCP- RA: 35299 - MBN-MBS: 34666 - TES: 35444
 KM 3: 35555 _ (0297) 4151911 – 4499011

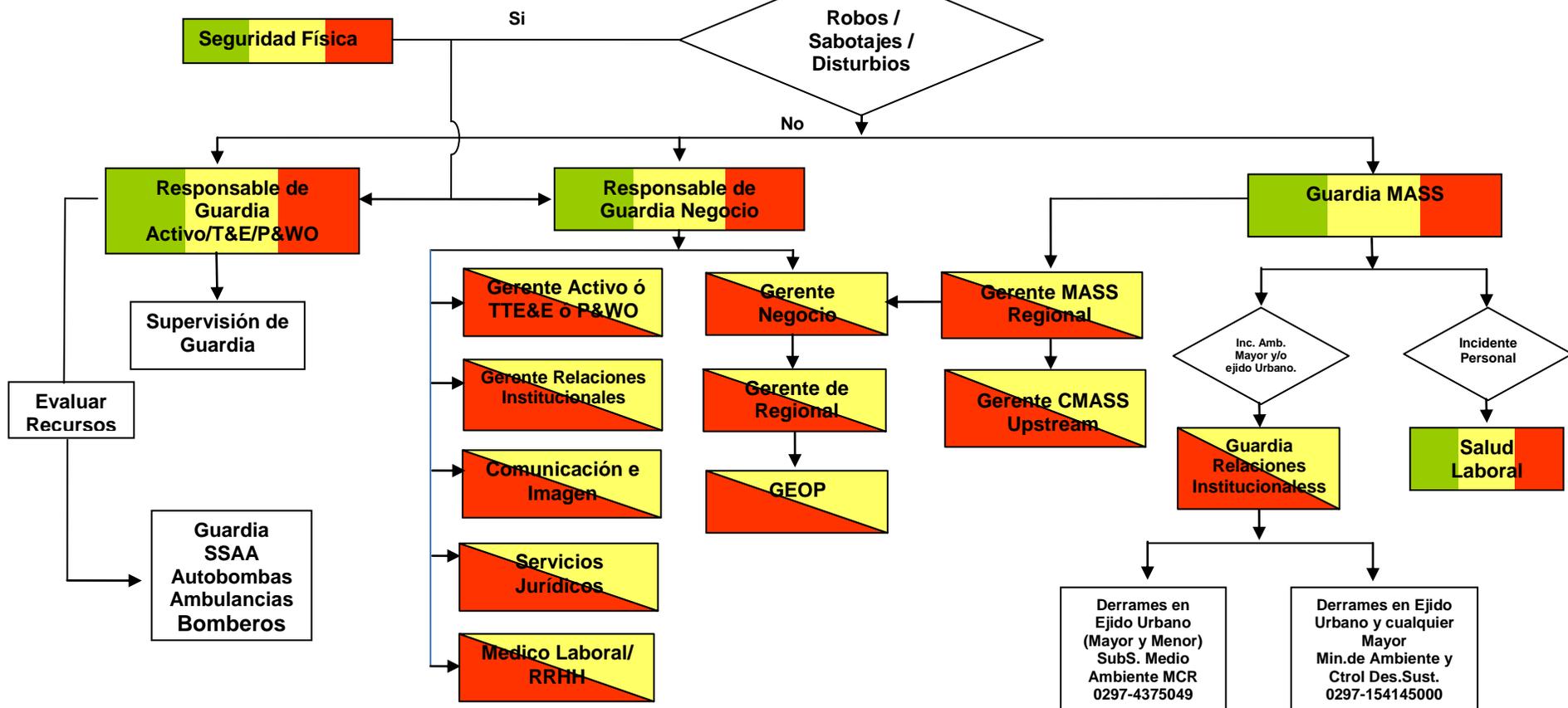
NEGOCIO TDF: COORDINACIONES DE PRODUCCION
 San Sebastian: 02964- 436035 Radio Canal 91 de YSUR
 Cañadon Piedra : 02964 – 436073 Radio Canal 93 de YSUR

Referencias

-  Llamar siempre
-  Llamar según niveles de gravedad
-  Llamar de acuerdo a necesidad

Nota:

Avisar a Jefe de guardia según Area de implicancia.



NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
INCENDIO	<ul style="list-style-type: none"> Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados. 	<ul style="list-style-type: none"> Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados. Incendios con accidentados. 	<ul style="list-style-type: none"> Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.
DESCONTROL DE POZO	<ul style="list-style-type: none"> Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos. El pozo no está incendiado. Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de petróleo de mediana magnitud. Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado. Con dificultad se puede acceder a la locación. Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna) El pozo puede estar incendiado. Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.
DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que por su volumen son considerados menor a 5 m³ independientemente del fluido pero pueden tener alguna relevancia o conllevar a otras acciones legales (SPRAY, REBALSES DE TANQUES, DERRAMES EN EJIDO URBANO). 	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m³) Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves. 	Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m ³), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc
INCIDENTES	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)
NOTA	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Observación: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.
 Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación.

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto:

- Plan de Emergencias **AS-MS-PR-20**
- Plan de Contingencia de la Unidad de Negocio
- Rol de llamadas de la regional Chubut

VII.4 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El Programa de Capacitación del Proyecto Conversión del Pozo E-634, tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del presente Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación que se dictan para el personal de YPF S.A. son:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de mano
- Gestión ambiental
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros)
- Impactos ambientales
- Gestión de residuos
- Política CMASS de YPF S.A.
- Plan de Contingencias
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

VII.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas que serán de aplicación para el presente Proyecto. Los mismos están referidos a: la evaluación de riesgos laborales; la utilización de elementos de protección personal - equipos de protección individual; criterios de seguridad en trabajos y servicios contratados; permisos de trabajo; observaciones de trabajo; observaciones preventivas de seguridad; e identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales. A continuación se detallan los mismos:

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Unidades integradas operativamente donde YPF S.A. tiene el control de gestión

Código: 10096-PR-370400-000A

Título: EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Objetivos: Establece la metodología para la evaluación de riesgos laborales en todas las actividades desarrolladas por el personal (propio, contratado, contratista y visitas), con el objeto de planificar y desarrollar las acciones preventivas indispensables en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Asimismo, establece las condiciones mínimas de prevención sobre estos riesgos, para las personas que realizan visitas a los centros/instalaciones/complejos o Activos.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: procesos de YPF S.A. y sus empresas controladas, en Argentina

Código: 510-PR032-LG-AR

Título: ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Objetivos: Establece las condiciones mínimas obligatorias para la selección, el uso adecuado y el mantenimiento de los Elementos de Protección Personal (EPP) o Equipos de Protección Individual (EPI) en YPF S.A.

Tipo de normativa: Norma

Proceso: Gestión de Seguridad

Ámbito: OOOA

Código: 508-NO032-LG-AR

Título: CRITERIOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS Y SERVICIOS CONTRATADOS

Objetivos: Establece los criterios a cumplir en YPF S.A., en relación a su actuación con las empresas contratistas, a fin de conseguir que actúen según lo dispuesto en materia de seguridad por la normativa oficial vigente y por la normativa particular del Grupo, en orden a la realización de los trabajos con los mínimos riesgos posibles, para las personas, instalaciones, equipos y el medio ambiente. La Norma incluye aquellas acciones que constituyen la parte sustancial en actuaciones con contratistas, con objeto de mejorar sus actuaciones en materia de seguridad y minimizar el riesgo de accidentes.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Dirección Ejecutiva de Upstream de YPF S.A.

Propietario: Seguridad y Medio Ambiente

Código: AB-MS-PR-20-010-01

Título: PERMISO DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología de aplicación de Permisos de Trabajo para las tareas no rutinarias con riesgos específicos o significativos.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: Dirección de Upstream de YPF S.A.

Propietario: MASC

Código: AB-MS-PR-20-006-02

Título: OBSERVACIONES DE TRABAJO

Objetivos: Establece la metodología para la gestión (planificación, ejecución, análisis y mejora) de las observaciones a realizarse en los lugares de trabajo, con alcance sobre:

- Las personas, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática actos inseguros, comportamientos riesgosos u otras rutinas de trabajo inseguras.
- Las instalaciones, permitiendo identificar y corregir en forma sistemática condiciones inseguras, donde el observador pueda iniciar una acción correctiva inmediata.

Permite una comunicación fluida con/entre los trabajadores, reforzando de forma positiva las buenas prácticas.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: todos los ámbitos de trabajo de la Vicepresidencia de Servicios Compartidos.

Código: 10046-PR-371000-10BA

Título: OBSERVACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Objetivos: Establece una metodología general para realizar Observaciones Preventivas de Seguridad, (OPS), como herramienta para velar los comportamientos y las prácticas seguras en los ambientes de trabajo. Establece el desarrollo para la realización de observaciones de seguridad con los siguientes objetivos:

- Motivar a los mandos y a los operarios resaltando los comportamientos seguros y fomentar la cultura preventiva.
- Prevenir la ocurrencia de sucesos no deseados haciendo que se identifiquen, mediante el diálogo en el lugar de trabajo, los riesgos potenciales (actos inseguros), sus posibles consecuencias y, tras la búsqueda de las pertinentes soluciones, obtener un acuerdo de cambio de actitud/comportamiento a través de la sensibilización.
- Mantener los niveles de seguridad comprobando que cada uno respeta las normas y procedimientos existentes y poner de relieve las eventuales carencias de estos últimos.
- Permitir al mando ejercer de manera visible su liderazgo en materia de prevención, que se manifiesta en su preocupación por la misma OPS.
- Habituarse a las personas a hablar de seguridad en el puesto de trabajo y a involucrarse en tareas preventivas.

Tipo de normativa: Procedimiento

Ámbito de aplicación: YPF S.A.

Código: 10073-PR-370500-000A

Título: IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE SITUACIONES AMBIENTALES

Objetivos: Establece criterios comunes y únicos para realizar la identificación, clasificación, jerarquización básica y registro e inventario de las distintas Situaciones Ambientales en el ámbito de las operaciones de YPF S.A. Alcanza a las Situaciones Ambientales que afecten suelo, agua, fauna y flora y toda relación entre ellas.

VII. CONCLUSIONES

En conclusión, las actividades de las Etapas de Preparación del Sitio; Operación y Mantenimiento; y Abandono del presente proyecto, podrían generar diversos tipos de afectaciones sobre los factores naturales físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales que fueron identificados y ponderados en la correspondiente matriz de evaluación de impacto ambiental.

En su mayoría, los valores de los impactos negativos corresponden a las categorías de bajo y moderado sobre todo los que tienen que ver con vegetación y fauna debido a la gran presencia de molles y 2 mallines. Asimismo, se identifican impactos positivos bajos y moderados.

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

Medio Natural Físico y Biológico

Se observa que el medio natural podría recibir impactos negativos de tipo bajo y moderado. Durante la preparación del sitio, conversión de pozos y tendido de la línea de inyección. Los mayores valores se prestan durante las actividades de **Adecuación y Ampliación de la locación** y durante la **instalación de la línea de inyección** con una importancia que oscila entre -17 a -28.

Durante la Etapa de **Operación y Mantenimiento**, sólo se presentan impactos negativos bajos, con valores de importancia que oscilan entre -16 y -18.

Durante la Etapa de **Abandono** se observa que podrían producirse impactos negativos y positivos bajos; con valores de importancia, que varían en el primer caso entre -15 y -21, mientras que para los impactos positivos la variación está entre 16 y 24.

Medio Socioeconómico y Cultural

Se observa que el medio socioeconómico recibiría impactos positivos de tipo bajo y moderado para actividades económicas, con una importancia que oscila entre 19 y 29; e impactos negativos bajos y moderados para los demás factores, siendo los más elevados los relacionados con infraestructura existente, con un valor de importancia de -14 y -26.

Contingencias

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

Por todo lo antes expuesto y si se aplican todas las medidas de mitigación propuestas en el IAP de referencia, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental y social.

IX. FUENTES CONSULTADAS

- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie avec un parallèle entre leur faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural, Buenos Aires*, ser.III 15, 1-568.
- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Arce, M.E. y S.A. González. 2000. Patagonia, un jardín natural. Comodoro Rivadavia, Argentina, 138 pp.
- Arrigoni, G. (2006) "Rescate de los sitios arqueológicos del C° Piedra". Departamento Deseado. Provincia de Santa Cruz. (Inédito).
- Arrigoni, G. (2011) "Evaluación de Impacto Arqueológico en la zona del proyecto Construcción de un Tanque de 50.000 m³. Terminal Caleta Córdova, Provincia de Chubut". En <Http://Organismos.Chubut.Gov.Ar/Ambiente/Files/2011/11/EIA-TK-73-ARQUEO.Pdf>
- Auge, M.; A. Simeoni, J.J. Rodriguez. 2007. Estudio Hidrogeológico de Acuíferos Superiores. Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural, Diadema, Comodoro Rivadavia. Informe interno.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. *Ecology, individuals, populations and communities*. Blackwell (ed.). Oxford.
- Belardi, J.B. 1991. Relevamiento arqueológico del área Cerro Castillo, Departamento de Gastre, Provincia de Chubut. Tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Belardi, J.B., Caracotche, M., Carballo, F., Cruz, I. y Espinoza, S. (2005). "Rescate Arqueológico en El Parque Nacional Monte León (Santa Cruz, Argentina)". *Magallania*, (Chile), 2005. Vol. 33(2):143-163.
- Belleli, C. 1988. Recursos minerales: su estrategia de aprovisionamiento en los niveles tempranos de Campo Moncada 2 (Valle de Piedra Parada, río Chubut). *Arqueología Contemporánea Argentina* (H. Yacobaccio, L. Borrero, L. García, G. Politis, C. Aschero y C. Bellelli, eds.), Ediciones Búsqueda, Buenos Aires: 147-176.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irisarri, M. de P. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación de Chubut. Informe técnico. SECyT. Puerto Madryn.
- Bertolami, M. A. 2005. Structures paysageres, production et degradation des steppes de Patagonie Argentine (Departement d'Escalante, Province de Chubut). Tesis doctoral. Universidad de Toulouse II. Toulouse.
- Borrero, L. 1996. The Pleistocene-Holocene Transition in Southern South America. Humans at the end of the Ice Age (L. Straus, B. Eriksen, J. Erlandson y D. Yesner, eds.), Plenum Press, Nueva York: 339-354.
- Borrero, L. 1999. Human dispersal and climatic conditions during the Late Pleistocene times in Fuego-Patagonia. *Quaternary International*, 53/54, 93-99.
- Borrero, L. 2001. El poblamiento de la Patagonia: Toldos, milodones y volcanes. Emecé, Buenos Aires.
- Borrero, L. 2003. Taphonomy of the Tres Arroyos 1 Rockshelter, Tierra del Fuego, Chile. In: Miotti and Salemme, eds.: *South America: Long and Winding Roads for the First Americans at the Pleistocene/Holocene Transition*. Special Vol. of *Quaternary International*, 109-110: 87-94.
- Borrero, L.; M. Zarate, L. Miotti y M. Massone. 1998. The Pleistocene-Holocene transition and human occupations in the Southern Cone of South America. *Quaternary International*, 49/59: 191-199.
- Brandmayr, J. 1932. Informe preliminar sobre el anticlinal XV (Región meridional del Valle Hermoso), Provincia de Santa Cruz, YPF S.A., 13p. Inédito.
- Buono, G.; V. Nakamatsu y A. La Torraca. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). *Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagó-*

- nicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Burkart, R.; N.M. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Programa Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación y APN.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 14:1-2.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas, *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (2da ed.) Tomo II, Fase 1 ACME, Buenos Aires, 85 pp.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.
- Cardich, A. 1987. Arqueología de Los Toldos y El Ceibo (Provincia de Santa Cruz, Argentina). Investigaciones Paleoindias al sur de la línea ecuatorial, Estudios Atacameños. 8: 98-117.
- Cardich, A.; L. Cardich; Hadjuk, A. 1973. "Secuencia arqueológica y cronológica radiocarbónica de la Cueva 3 de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). Relaciones 7: 85-123; Buenos Aires.
- Cesari, O. 1989. Geomorfología del Valle Hermoso-Río Chico del Chubut. Su vinculación con el proyecto Multipropósito Los Monos. UNP. Inédito.
- Cesari, O. y A. Simeoni. 1994. Planicies Fluvioglaciales Terrazadas y Bajos Eólicos en Patagonia Central, Argentina. Stuttgart.
- Cesari, O.; A. Simeoni y C. Beros. 1986. Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. Rev., Universidad Abierta. UNP, 18-36. Comodoro Rivadavia.
- Ciano, N.; J. Salomone, V. Nakamatsu y J. Luque. 2001. Nuevos escenarios para la remediación de áreas degradadas en la Patagonia. Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo INTA FAO. Esquel.
- Cobos, J.C. y J.L. Panza. 2001. Hoja Geológica 4769-1 El Pluma. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y G. Oliva. 1994. *Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une method d'analyse phytologique des prairies; criteres d'application. *Annales Agonomiques*. 22(1): 5-41.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Dirección general de estadísticas y censos. 2008. La economía de Chubut: algunos Aspectos.
- Elissalde, N.; J.M. Escobar y V.B. Nakamatsu. 2002. *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Escribano, V. y A.G.C. Delgado. 1996. Aportes al conocimiento de nidos fósiles de Scarabaeidae (Coleoptera) del Terciario (Eoceno temprano) del Chubut. *Naturalia Patagónica, Ciencias de la Tierra* 4: 17-27. Comodoro Rivadavia.
- Feruglio, E. 1949. Terrenos Continentales del Terciario Inferior. In: *Descripción Geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Editorial Coni, Buenos Aires, p.1-72.
- Feruglio, E. 1950. Descripción Geológica de la Patagonia. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.
- Frenguelli, J. 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al sur del curso inferior del río Deseado. Boletín de Informaciones Petroleras, año 10, N° 112: 843-900
- Goin, Francisco et al. 2007. Los Metatheria sudamericanos de comienzos del Neógeno (Mioceno Temprano, Edad-mamífero Colhuehuapense): Parte I: Introducción, Didelphimorphia y Sparassodonta. Ameghiniana [online]., vol.44, n.1 [citado 2012-02-27], pp. 29-71.

- Golluscio, R. y O. Sala. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defensible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Hugo, C.A.; H.A. Leanza, O. Mastandrea y C.O. Oblitas. 1981. Depósitos fosfáticos continentales en la Formación Río Chico (Terciario inferior), provincia de Chubut, Argentina. VIII Congreso Geológico Argentino. Actas IV: 485-495).
- INDEC. 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.
- INDEC. 2002. Censo Nacional Agropecuario 2002.
- INDEC. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.
- INTA, 1991. Atlas de Suelos Argentinos.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- Latour, M.C. 1979. Identificación de las principales gramíneas forrajeras de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego por sus caracteres vegetativos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias Serie 2*. Vol. XIV. Nro 1. INTA, Buenos Aires, 112 pp.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J.M. y Soriano, A. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extrandina. *Ecología Austral*. 8: 125-144.
- Levi de Caminos, R. 1986. Informe paleontológico de la fauna recogida en zona de San Julián (Santa Cruz). Dirección Nacional de Geología y Minería, 3p. Inédito.
- Luque J.L.; N. Ciano y V. Nakamatsu. 2005. Plan de abandono de canteras y picadas en la cuenca del Golfo San Jorge - Patagonia Argentina. Boletín N° 13 (INTA EEA Chubut).
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Editorial Vedral, Barcelona, 200 pp.
- Martínez, H. 2001. Hoja Geológica 4769- II Las Heras (Caleta Olivia), escala 1:250.000, Provincia de Santa Cruz. Inédito. SEGEMAR.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Mazzoni, M.M. 1985. La Formación Sarmiento y el vulcanismo Paleógeno. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 40 (1-2); 60-68.
- Ministerio de Educación Provincia del Chubut. Subsecretaría de Política, Gestión y Evaluación Educativa. 2009. Guía del Estudiante 2009. Oferta educativa no universitaria. Institutos de Gestión Pública y Privada.
- Miotti, L. 1996. Piedra Museo (Santa Cruz), nuevos datos para la ocupación pleistocénica en Patagonia. (J. Gómez Otero editora) *Arqueología. Sólo Patagonia*, pp. 27-38.
- Miotti, L. 1998. Zooarqueología de la Meseta Central y Costa de Santa Cruz. Un enfoque de las estrategias adaptativas aborígenes y los paleoambientes. Museo de Historia Natural de San Rafael, San Rafael.
- Miotti, L. 1999. Quandary: the Clovis phenomenon, the First Americans, and the view from Patagonia. Ponencia presentada en la conferencia "Clovis and Beyond", Santa Fe.
- Miotti, L. 2001. Paisajes domésticos y paisajes sagrados en el Nesocratón del Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ponencia presentada en el XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario.
- Miotti, L. 2003. Patagonia: a paradox for building images of the first Americans during Pleistocene/Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 147-173.
- Miotti, L. y M. Salemme. 1999. Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2003. When Patagonia was colonized: people, mobility at high latitudes during Pleistocene/ Holocene transition. *Quaternary International*, 109-110: 95-112.
- Miotti, L. y M. Salemme. 2004. Poblamiento, movilidad y territorios entre las sociedades cazadoras-recolectoras de Patagonia. *Complutum*, Vol. 15: 177-206
- Miotti, L.; Carden, N. (2001): Sobre las relaciones entre el arte rupestre y las arqueofaunas en el Nesocratón del Deseado. XIV Congreso Nacional de Arqueología, Resúmenes, Rosario: 387-388.

- Miotti, L.; Salemme, M. 1999. Biodiversity, taxonomic richness and specialists-generalists during Late Pleistocene/ early Holocene times in Pampa and Patagonia (Argentina, Southern South America). *Quaternary International*, 53/54: 53-68.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. Sitio Argentino de Producción Animal. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Narosky, T. y Z. Izurieta. 2003. Guía para la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vasquez Manzini Editores, Buenos Aires. 346 pp.
- Oliva, G.; L. González, P. Rial y E. Livraghi. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap. 2. pp 19-82. En: Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Borrelli, P. y G. Oliva Ed. INTA Reg. Pat. Sur 272 pp.
- Parras, A. y M. Griffin. 2009. Darwin's great Patagonian Tertiary Formation at the mouth of the río Santa Cruz: a reappraisal *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (1): 70-82.
- Paruelo, J.M.; M.R. Aguiar, R.A. Golluscio y R.J.C. León. 1992. La Patagonia Extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral*. 2:123-136.
- Pascual, R. y O. Odreman Rivas. 1973. Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos, su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3:293-338.
- Pascual, R.; M. Archer, E. Ortiz Jaureguizar, J.L. Prado, H. Godthelp y S.J. Hand. 1992. First discovery of monotremes in South America. *Nature*, 356:704-705.
- Passera, C.B.; L.I. Allegreti y O. Borsetto. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Paunero, S. 2003. The Cerro Tres Tetras (C3T) locality in the Central Plateau of Santa Cruz, Argentina. Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans: 133-140, edited by Center for the Studies of the First Americans (CSFA) and Texas A&M University Press.
- Pérez de Micou, C.; Belleli, C.; Aschero, C.A. (1992). Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86
- Pérez de Micou, C.; C. Belleli y C.A. Aschero. 1992. Vestigios minerales y vegetales en la determinación de explotación de un sitio. *Análisis Espacial en la Arqueología Patagónica* (Borrero, L.A. y Lanata J.L., eds.), Ediciones Ayllu, Buenos Aires: 57-86.
- Roll, A. 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín informaciones Petroleras*, reimpresión Tomo 15 (163): 17-83.
- Romero, J.E. 1968. *Palmoxylon patagonicum* n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O.; W. Lauenroth y R.A. Golluscio. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Salvioli, G. et al. 1987. Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr - Comodoro Rivadavia. CRAS IT 98: 1-66. Inéd. San Juan.
- Schaeffer, B. 1947. An Eocene Serranid from Patagonia. *American Museum of Natural History, Novitates* 1331. New York.
- Sciutto, J.C. 2008. Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia del Chubut. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.
- Secretaría de Salud de la Provincia del Chubut. 2010. Anuario Estadístico de Salud. Volumen I: Estadísticas Vitales.

- Simeoni, A. 1986. Estudio hidrogeológico de Manantiales Behr. Comodoro Rivadavia. Dirección General de Estudios y Proyectos, Dirección de Proyectos de Recursos Hídricos e Ingeniería. Informe Inédito. Comodoro Rivadavia.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Revista de Investigaciones Agrícolas. 10: 349-372.
- Spalletti, L. y M. Mazzoni. 1979. Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, Provincia del Chubut. Asociación Geológica Argentina. Revista 37(4):271-281.
- Tauber, A. y M.E. Palacios. 2006. Nuevos registros de mamíferos cuaternarios de gran porte en la Provincia de Santa Cruz, República Argentina: Ameghiniana, 44(4): 41R.
- Tejedor, M.; A. Tauber, A. Rosemberger, C. Swisher y M. Palacios. 2006. New primate genus from the Miocene of Argentina. Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 103(14).
- Úbeda, C. y D. Grigera. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.
- Zuloaga, F.O., Morrone, O. y Belgrano, M.J. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Volumen 3: Argentina, Sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. Monographs in Systematic Botany.

SITIOS WEB

- Dirección de Asuntos Indígenas, Subsecretaría de Relaciones Institucionales de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/asuntosindigenas/>
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut www.estadistica.chubut.gov.ar
- Instituto Autártico de Colonización y Fomento Rural de la Provincia del Chubut. <http://organismos.chubut.gov.ar/iac/>
- Ministerio de Ambiente y Control Sustentable de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/ambiente
- Ministerio del Interior Presidencia de la Nación. www.mininterior.gov.ar
- Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/salud/
- Ministerio de Educación de la Provincia del Chubut. www.chubut.edu.ar
- Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov.ar/miag/
- Ministerio de Comercio Exterior, Turismo e Inversiones de la Provincia del Chubut. www.chubutalmundo.gov.ar
- Sistema Federal de Áreas Protegidas de la República Argentina. <http://www2.medioambiente.gov.ar/-sifap/default.asp>
- Sistema de información de Comunas y Municipios de la Provincia del Chubut. <http://chubut.gov.ar/-apps/siscom/>
- Secretaría de Hidrocarburos y Minería de la Provincia del Chubut. www.chubut.gov/hidrocarburos/
- Subsecretaría de Modernización del Estado. Provincia del Chubut. S/F. Informe acerca de la Población de Pueblos Indígenas del Chubut (Primera y Segunda Parte). Disponible en sitio oficial de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: http://www.estadistica.chubut.gov.ar/index.php?Itemid=9&id=178&option=com_content&task=view
- Subsecretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia del Chubut. www.chubutalmundo.gov.ar/index.php/turismo
- Sitio web oficial de la Secretaría de Minería. <http://www.mineria.gov.ar>