

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PLANTA DE OPERADOR DE RESIDUOS
PELIGROSOS**

DON ALBERTO T S.R.L



Elaborado por:

GEOAMBIENTE S.R.L.

JULIO 2016

COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT

INDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
2	INTRODUCCIÓN.....	6
	a) METODOLOGÍA.....	6
3	DATOS GENERALES	7
	a) NOMBRE DEL SOLICITANTE.....	7
	b) RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO.....	7
	c) RESPONSABLE DEL EVALUADOR	7
	d) ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA	7
	e) DATOS DE LOS PROFESIONALES DE LA CONSULTORA.....	8
4	DESCRIPCION DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.....	9
	a) DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
	b) SELECCIÓN DEL SITIO.....	22
	c) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.....	28
	d) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	32
	e) ETAPA DE ABANDONO.....	41
5	ANALISIS DEL AMBIENTE	44
	a) AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	44
	b) MEDIO FÍSICO.....	45
	c) MEDIO BIOLÓGICO.....	62
	d) MEDIO SOCIOECONÓMICO	94
	e) DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES	101
	f) DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL.....	102
6	SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....	105
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	109
	a) INTRODUCCIÓN.....	109
	b) METODOLOGÍA.....	109
	c) RESULTADOS	116
8	MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACION Y COMPENSACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	124
9	PLAN DE GESTION AMBIENTAL – PGA.....	130

a) PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)	130
b) PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA)	133
c) PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA).....	135
d) PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)	146
e) PROGRAMA DE CAPACITACION (PC)	147
10 CONCLUSIONES.....	149
11 FUENTES CONSULTADAS	150
ANEXOS	154

1 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto denominado “Planta de Operador de Residuos Peligrosos” de la empresa Don Alberto T S.R.L., constará de la adecuación de las estructuras necesarias y posterior operación de una nueva base que tendrá como finalidad el tratamiento de residuos peligrosos sólidos proveniente de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos . La corriente de residuos sólidos será Y48 contaminados con la Y9. Las instalaciones de la base ocuparán una superficie total 8000 m² de los cuales 1099 m² son cubiertos.

Esta planta de operación se ubicará en la avenida Del Progreso 7345, en el Parque Industrial de Comodoro Rivadavia.

La obra constará de una etapa de adecuación de la infraestructura existente. Se construirán muros internos para aislar los distintos procesos de tratamiento, se adecuará la pileta de emergencia, se instalarán los equipamientos necesarios para el tratamiento y se montará un tanque de almacenamiento de los subproductos del proceso.

La etapa de operación constará de la ejecución de las actividades relativas al tratamiento de los residuos peligrosos y la comercialización del hidrocarburo.

Las actividades comprendidas en el proyecto estarían catalogadas de acuerdo a la sección B de la ley 24051 como “Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos”. Las tareas a desarrollar por Don Alberto T S.R.L. estarán definidas como un R1: Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.

Desde el punto de vista geológico-geomorfológico, la base se instalará sobre una terraza estructural cercana a un bajo topográfico importante en donde se desarrollo el arroyo La Mata, rasgo más importante de la zona.

En lo relativo a la flora y fauna del lugar, se establece que el área ya se encuentra afectada por la actividad del hombre previamente por ser una zona urbana. El proyecto se emplaza dentro del ejido urbano de Comodoro Rivadavia donde la vegetación autóctona ya no se encuentra presente. Sólo se pueden observar aisladamente algunas especies autóctonas al oeste del proyecto y árboles plantados por el hombre, principalmente álamos.

Considerando la evaluación de impacto ambiental en los diferentes medios susceptibles, se establece que no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural. Se establece la aptitud para establecer la obra considerada, teniendo en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

El Programa de Gestión Ambiental o PGA, deberá ser implementado durante el desarrollo de las distintas etapas del proyecto y tiene por objeto garantizar la aplicación de medidas de

control operativo ambiental, y se encuentra constituido por tres unidades: Plan de Seguimiento y Control; Plan de Monitoreo y Control; y Plan de Contingencias

2 INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Operador de Residuos Peligrosos de la empresa Don Alberto T S.R.L.

La Instalación de la nueva base se ubicará en un terreno destinado exclusivamente para esa función y estará ubicada en el Parque Industrial de Comodoro Rivadavia.

El proyecto fue elaborado por parte del proponente, teniendo en cuenta los requerimientos de la legislación nacional, provincial y municipal vigente.

a) METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente a la Planta de Operador de Residuos Peligrosos de la empresa Don Alberto T S.R.L., se desarrolló la siguiente metodología:

- Trabajo previo en gabinete y recopilación bibliográfica: Se recopiló la información general del proyecto y del área de estudio referente a normativa legal vigente (nacional, provincial y municipal), medio cultural, socioeconómico, estado de conservación, entre otros. Se analizó mediante Sistemas de Información Geográfica la información cartográfica del proyecto, se procesaron imágenes satelitales previa la visita al campo.
- Relevamiento de campo: Se realizó el recorrido del área de influencia del proyecto y los diferentes profesionales relevaron los datos correspondientes a cada área: geología, geomorfología, hidrología, suelos, biología, y gestión ambiental. Se tomaron fotografías y se recopilaron los datos en planillas confeccionadas para este fin.
- Entrevistas: Se entrevistó al Socio Gerente Sr. Alberto Torres y a la responsable de SSA de la empresa Gabriela Fiorenzo
- Trabajo de gabinete: Una vez recopilados los datos necesarios en el campo se realizaron los informes correspondientes a cada área y se elaboraron conclusiones y recomendaciones para cada componente del medio natural. Se llevó a cabo una reunión con todos los profesionales intervinientes para unificar los criterios y establecer las variables ambiental, así como las recomendaciones para el plan de monitoreo, plan de protección ambiental y plan de contingencias. Las matrices de impacto ambiental se elaboraron mediante la metodología presentada por Vicente Conesa Fdez.-Vitora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental). Dicha Metodología, de carácter cualicuantitativa, permite determinar la Importancia (I) de cada impacto ambiental.
- Elaboración del EIA: El estudio fue realizado teniendo en cuenta los lineamientos del Decreto 185/09 y el 1003/16.

3 DATOS GENERALES

a) NOMBRE DEL SOLICITANTE

RAZON SOCIAL	DON ALBERTO T S.R.L
CUIT	30-71501626-1
DOMICILIO	Avenida del Progreso 7345
TELEFONO	0297-155074447
E MAIL	atorres@dallasoilsa.com

b) RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

RAZON SOCIAL	DON ALBERTO T S.R.L
CUIT	30-71501626-1
DOMICILIO	Avenida del Progreso 7345
TELEFONO	0297-155074447
SOLICITANTE	LUIS ALBERTO TORRES

c) RESPONSABLE DEL EVALUADOR

RAZON SOCIAL	GEOAMBIENTE S.R.L
CUIT	33-71517780-9
DOMICILIO	GAUCHO RIVERO 635 - COMODORO RIVADAVIA
TELEFONO	0297-154255074
EMAIL - WEB	fabian.suarez@geoambiente.com.ar ; www.geoambiente.com.ar
ACTIVIDAD PRINCIPAL	CONSULTORIA AMBIENTAL
N° DE REGISTRO	306 - DISP.68/16-SGAYDS

d) ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La actividad principal de la empresa es operador de residuos peligrosos y generador de combustible alternativo.

e) DATOS DE LOS PROFESIONALES DE LA CONSULTORA

NOMBRE	TÍTULO	DNI	PARTICIPACION EN EL ESTUDIO	FIRMA
FABIAN SUAREZ	LIC. EN CIENCIAS GEOLÓGICAS	25.097.251	Responsable técnico. Descripción del proyecto. Revisión general del estudio	
JAVIER TOLOSANO	LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	22.632.966	Flora y Fauna, elaboración de mapas SIG, evaluación de impactos ambientales	
ALEJANDRO BURGOS	HIDROGEÓLOGO	30.955.282	Relevamiento geológico, hidrogeológico, hidrográfico y de suelos	
DANIELA ASCENCIO	LICENCIADA EN PROTECCIÓN Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	32.904.986	Matriz de impacto ambiental. Plan de gestión ambiental.	

4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

a) DESCRIPCIÓN GENERAL

Nombre del proyecto:

La denominación del Proyecto es “Planta de Operador de Residuos Peligrosos” ubicado en el Parque Industrial de Comodoro Rivadavia, operado por Don Alberto T S.R.L.

Naturaleza del proyecto:

El proyecto constará de la adecuación de una base que tendrá como finalidad el tratamiento de residuos peligrosos sólidos proveniente de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. La corriente de residuos sólidos serán Y48: Materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el Anexo I o que presenten alguna o algunas de las características peligrosas enumeradas en el Anexo II de la Ley de Residuos Peligrosos, que se encuentren contaminados con las corrientes Y9; mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

Las actividades comprendidas en el proyecto estarían catalogadas de acuerdo a la sección B de la ley 24051 como “Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos”. Las tareas a desarrollar por Don Alberto T S.R.L. estarán definidas como un R1: Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.

Las instalaciones de la base ocuparán una superficie total de 8000 m² y constará de un sector cubierto de 1099 m² donde se realizará el tratamiento de los residuos sólidos y semisólidos peligrosos, así como también otras tareas operativas asociadas y el acopio de la tierra libre de contaminación, el sector externo al tinglado dispondrá de platea de hormigón armado donde se almacenarán transitoriamente los subproductos generados luego del tratamiento en un tanque “J” de 160 m³.

Bajo el tinglado se descargarán los residuos peligrosos que ingresen a la planta, directamente al tratamiento, no existiendo ningún espacio destinado para acopiar residuos peligrosos a la espera de tratamiento. El piso es de hormigón armado y en el sector de tratamiento estará separado por un muro de contención y pintado con pintura epoxi. Se adecuará una pileta de emergencia en caso de contingencia del sector de tratamiento. Existirá señalización de cada área y cartelería identificatoria de la corriente de residuos a tratar.

En el exterior se ubicará el tanque “J” de 160 m³ para el almacenamiento de los subproductos obtenidos a la espera de ser comercializados.

Todo el diseño del proyecto de la base de operador ha sido realizado contemplando los requisitos establecidos en la Ley n°3742 – Decreto 1675/93, Ley XI n°35, Disposición N° 185-12 SRyCA , Decreto 1005/16 y Decretos 185/09 – 1003/16

Monto del proyecto:

El monto del proyecto total se estima en AR\$ 5.000.000

MARCO LEGAL, POLÍTICO E INSITITUCIONAL:

LEGISLACIÓN AMBIENTAL GENERAL

Legislación Nacional:

Constitución Nacional

La Constitución Nacional en su Art. 41 consagra el derecho de los habitantes a un ambiente sano, equilibrado, y apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras y establece la obligación de la autoridad de proveer la información ambiental.

Ley 25675 – Ley general del ambiente

Establece la Política Ambiental Nacional. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Contiene: Principios de la política ambiental, definición de Presupuesto mínimo, competencia judicial, instrumentos de política y gestión, Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental, educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Etc. Establece los instrumentos de la política y la gestión Ambiental, haciendo especial referencia en el inc., 2 a la Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 25831 – Presupuestos mínimos: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental

Establece el libre acceso a la información, cuales son los sujetos obligados, el procedimiento. centralización y difusión. Sobre denegación de la información y plazos para la resolución de las solicitudes de información ambiental.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley V N° 67 (Constitución de la Provincia del Chubut)

La Constitución de la Provincia de Chubut tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio.

Ley XI N° 35 (antes LEY 5439) Código Ambiental

Tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia de Chubut, establece principios básicos del desarrollo sustentable y propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Por su Artículo 164º se derogan las siguientes leyes: 1503, 2469, 3742, 3787, 3847, 4032, 4112, 4563, 4834, 4996 y 5092. Sin embargo, por Disposición 36/06, se adoptan como reglamentarios de dicho código los decretos reglamentarios de las leyes derogadas hasta tanto se dicte el reglamento pertinente.

Ley XI N° 45 (Antes Ley 5771)

Acuerdo Marco Intermunicipal

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Carta Orgánica Municipal

Ordenanza N° 8095/04 – Código Ambiental Municipal

Política ambiental municipal para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente del municipio de Comodoro Rivadavia

Ordenanza 3779/91 y sus modificatorias.

Declara de Interés Público la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del Medio Ambiente. Establece Presupuestos Mínimos y Procedimientos. Aprueba el Código Ecológico Municipal.

LEGISLACIÓN AGUA

Legislación Nacional:

Ley 25688 – Ley de presupuestos mínimos - Aguas.

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Utilización de las aguas. Cuenca hídrica superficial y sobre comités de cuencas hídricas.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley 1503- Abrogada por Ley Nº XI 35 (Ley 5439)

De protección de aguas y de aire. Modificada por ley 2226/83. Decreto 1403/83: Modificadorio multas ley 1503.deroga Decreto 1330/78.- Decreto 2099/77: Reglamenta la ley 1503 sobre protección de aguas y atmosfera. Decreto 1402/83: Modifica niveles de vuelco. Modifica artículos del Decreto 2099/77. Establece los requisitos de los efluentes líquidos a ser descargados en cuerpos de aguas. Ley 2226/83: Modifica ley 1503. Protección de agua y de la atmosfera. Establece que los establecimientos industriales o de otra índole no podrán iniciar sus actividades, sin la construcción de instalaciones de evacuación y depuración de efluentes. Disposición 72/93 Normas para la disposición de aguas de purga.

Ley XVII Nº 53 (Antes Ley 4148)

Código de aguas de la provincia.

Decreto 216/98

Reglamenta ley 4148. Código de Aguas.

Ley XVII Nº 88 (Antes Ley 5850)

Política Hídrica Provincial.

Decreto 1567/2009 (PEP)

Registro Hidrogeológico provincial.

LEGISLACIÓN RESIDUOS

Legislación Nacional:

Ley 25612 – Ley de presupuestos mínimos – Residuos industriales y actividades de servicios.

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

Ley 25916 – Presupuestos mínimos de gestión de residuos domiciliarios.

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final.

Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones.

Ley 24051 – Residuos Peligrosos.

La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado. Las disposiciones de la presente serán también de aplicación a aquellos residuos peligrosos que pudieren constituirse en insumos para otros procesos industriales. Decreto Reglamentario 831/93. Posee modificatorias y complementarias.

Resolución 897/92 – (SAyDS)

Agrega nueva categoría Y48 referente a materiales y elementos contaminados

Resolución Nº 123/1995, (SRNYAH)

Incorpora al Decreto Nº 831/1993, Anexo I, ítem 24 "Operador" y establecer que es también operador el que cumple con las operaciones de almacenamiento previo a cualquier operación indicada en la sección A de eliminaciones (D-15) y/o recuperación en la sección B (R-13), ambas del Anexo III de la Ley Nacional Nº 24051. Artículo 3º.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley 3742. (abrogada Ley 5439 –Ley XI Nº 35)

Adhesión ley 24051. Residuos peligrosos.

Ley XI Nº 13 (Antes Ley 3739/92)

Prohíbe el ingreso a territorio provincial de residuos tóxicos, no biodegradables, con fines industriales o de depósitos.

Decreto 1675/93

Decreto reglamentario de la ley 5439. Residuos peligrosos

Decreto 1005/16

Nuevo decreto que regula los diferentes aspectos de la gestión de los residuos petroleros dentro de la provincia del Chubut

Ley XI N° 50 2010

Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Res. 12/13 MAYCDS

Gestión de baterías residuales

Resolución 523/2013

Manejo Sustentable de Neumáticos

Disposición N° 185-12 – SRyCA

Normativa para regular los sitios de acopio de residuos peligrosos

Disposición N° 71/02 – DGPA

Operador por Almacenamiento

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza 7283/00

Generación, Manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos.

Ordenanza 7584/01

Crea el Fondo Especial para la prevención y atención de contingencias y siniestros provocados por el empleo o el transporte de sustancias o residuos peligrosos.

Ordenanza 7002/00

Habilita un Registro de Generadores de Residuos Peligrosos. Gestión- Tasa

Ordenanza N°11.638/14

Regula la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Ordenanza N°6638-1/12.

Regulación del servicio de bateas y contenedores

Ordenanza N°8382/05 y sus modificatorias

Regula la gestión integral de residuos patológicos

LEGISLACIÓN REGISTROS

Legislación Nacional:

Resolución 413/93 – Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Registro de operadores, transportistas y generadores residuos peligrosos

Resolución 1367/99 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Inscripción-renovación registro residuos peligrosos.

Resolución 185/99 – Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable

Operadores con equipos transportable

Resolución 1221/00 - Secretaria Recursos Naturales y Ambiente Humano

Actividades que generan residuos peligrosos - definiciones.

Resolución 926/05 (SAyDS)

Tasa ambiental anual.

Resolución 737/01 (SDSyPA)

Norma a la que se deberán ajustar los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que solicitan su inscripción registral.

Legislación Provincia del Chubut:

Decreto 39/13

Registros de consultores ambientales de la provincia.

Disposición N°08 DGPA/03

Crea el “Registro Provincial de Laboratorios de Servicios Analíticos Ambientales”

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Resolución 934/15

Registro de consultores y profesionales en auditorías y estudios ambientales

LEGISLACIÓN AIRE

Legislación Nacional:

Ley 20284 – Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas

La misma declara sujetas a las disposiciones de la presente ley y de sus anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Ley 25438

Aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

LEGISLACIÓN FLORA, FAUNA Y BIODIVERSIDAD

Legislación Nacional:

Ley 22421 – Sobre Flora y Fauna

Sobre conservación de la fauna. Establece ordenamiento legal en todo el territorio de la República. Deroga la ley 13908. Reglamentada mediante Decreto 691/81, cuya autoridad de es la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Declara de interés público la fauna silvestre que habita el territorio de la República, su protección y conservación, propagación, repoblación, y aprovechamiento racional. La ley excluye a los animales comprendidos en las leyes de pesca. Sometiendo a la autoridad jurisdiccional de aplicación con la dependencia específica la calificación en casos dudosos.

La Resolución 243/06 SAyDS establece el Plan de monitoreo para el uso sustentable y conservación del Zorro en Argentina. La Resolución 477/06 de la SAyDS establece el Plan Nacional del Manejo del Guanaco.

Ley 24375 – Convenio sobre la diversidad biológica

Aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado y abierto a la firma en Río de Janeiro el 5.6.92. El Artículo 14 del mismo establece la Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso, en su punto 1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda: a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley XI Nº 10 (Antes Ley 3257). Ley 3373. Decreto Reglamentario 868/90

Conservación fauna silvestre.

Ley XI N° 49

Sustituye los Artículos 16, 19 y 22 de la Ley XI N° 10 (antes Ley 3257) El texto de la presente norma vigente no se encuentra consolidado (aclaración en digesto).

LEGISLACIÓN SUELOS

Legislación Nacional:

Ley 22428 – De suelos

Establece el régimen legal para el fomento de la acción privada y pública de la conservación de los suelos. Establece exenciones impositivas. Su Decreto reglamentario n° 681/81 B.O. 3/4/81.

Ley 24701 – Lucha contra la desertificación

Aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, adoptada en Paris, República francesa.

Legislación Provincia del Chubut:

Ley XVII N° 9 (antes Ley 1119)

Conservación de suelos

Ley XVII N° 17 (antes Ley 1921)

Adhesión a la Ley Nacional 22428, sobre conservación de suelos.

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza N° 3614/90 y sus modificatorias

Reglamentación del uso del suelo de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

LEGISLACIÓN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Legislación Provincia del Chubut:

Decreto 185/09 (MAyCDS)

Reglamentación de la Ley Nro. 5439, la Ley 5541 (modificatoria de la Ley 5074) y del Expediente 2104/08-MAyCDS. -Anexo I, II, III, IV, V, VI y VII del presente Decreto como reglamentación del Título I, Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley No 5439 - Código Ambiental de la Provincia del Chubut.

Decreto 1476/11 (MAyCDS)

Modificatoria del Dto. 185/09.

Decreto 1003/16 (MAyCDS)

Nuevo decreto que reglamente los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental dentro de la provincia del Chubut.

Disposición N° 149/09 – SGAYDS

Lista de Chequeo de documentación de EIA.

Resolución 83/12

Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación

Legislación Municipalidad de Comodoro Rivadavia:

Ordenanza N° 7060/00 y sus modificatorias

Procedimiento Técnico - Administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

LEGISLACIÓN SEGUROS AMBIENTALES

Legislación Nacional:

Resolución 177/07 SAyDS y Mod. 303 y 1639/07

Resoluciones Conjuntas SAyDS y Secr. de Finanzas 178/007 y 12/2007

Resolución Conjunta 98/2007 y 1973/2007, Secretaría de Finanzas y SAyD

Resolución 1398/08 SAyDS

Resolución SSN 35186/10

Resolución SAyDS 481/11

Resolución Conjunta Secretaría de Finanzas y SAyDS Nros. 66/2011 y 945/2011

LEGISLACIÓN COMBUSTIBLES

Legislación Nacional:

Ley 13660 (1949) Establece que las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles líquidos, minerales, sólidos o gaseosos, deberán ajustarse a las normas que dicte el Poder Ejecutivo para satisfacer las necesidades de seguridad, salubridad y defensa nacional.

Decreto 10877/60 Reglamenta la Ley 13660 en lo que respecta a la importancia de los establecimientos, su capacidad de almacenaje y grado de peligrosidad.

Resolución SE 419/93 - SE 404/94. Crea Registro de profesionales independientes y empresas auditoras de seguridad y establece los criterios de las auditorías de seguridad de tanques.

Resolución SE 785/05 Control de pérdidas de tanques aéreos de almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados.

En la sección ANEXOS se adjuntan la siguiente documentación legal en fotocopias certificadas:

- Comprobante del pago de la tasa retributiva de servicios dispuesta en la ley de Obligaciones Tributarias en calidad de estudio ambiental.
- Estatuto social y actualizaciones con la correspondiente inscripción en la Inspección General de Justicia
- Comodato del sitio a establecer el proyecto.
- Cálculo de Nivel de Complejidad Ambiental de acuerdo a la actividad.

Proyectos asociados:

El proyecto no tiene ningún proyecto asociado en el tratamiento de residuos peligrosos.

Políticas de crecimiento a futuro:

El servicio prestado por el proponente del proyecto se encuentra íntimamente relacionado con el desarrollo de la actividad industrial, en la medida que aumenta la actividad industrial regional, se aumenta el volumen de generación de residuos peligrosos. Si bien actualmente la actividad hidrocarburífera está en crisis, se espera que para los próximos años se vea incrementada la cantidad de residuos generados.

Vida útil del proyecto:

La vida útil de la base nueva se estima en 50 años.

Ubicación física del proyecto:

El emprendimiento se sitúa en la ciudad de Comodoro Rivadavia, la misma pertenece al departamento Escalante y se encuentra ubicada al Sudeste de la Provincia del Chubut, en la zona central de la Cuenca del Golfo San Jorge, entre Pampa Salamanca al Norte, Pampa del Castillo al Oeste y Meseta Espinosa al sur, en las coordenadas: 45°54'7.03" de Latitud Sur y 67°35'30.91" de Longitud Oeste (Coordenadas Geográficas WGS 1984).

Puntualmente la base de la empresa Don Alberto T S.R.L. se localizará en el Parque Industrial, próximo a la ruta provincial N°26, entre la ciudad de Comodoro Rivadavia y la localidad de Rada Tilly, las actividades principales de este barrio están vinculadas a las empresas de servicio, fabricación de insumos para las empresas petroleras y la actividad metalúrgica.

El emprendimiento se ubicará en la Avenida Del Progreso n°7345 del mencionado barrio.

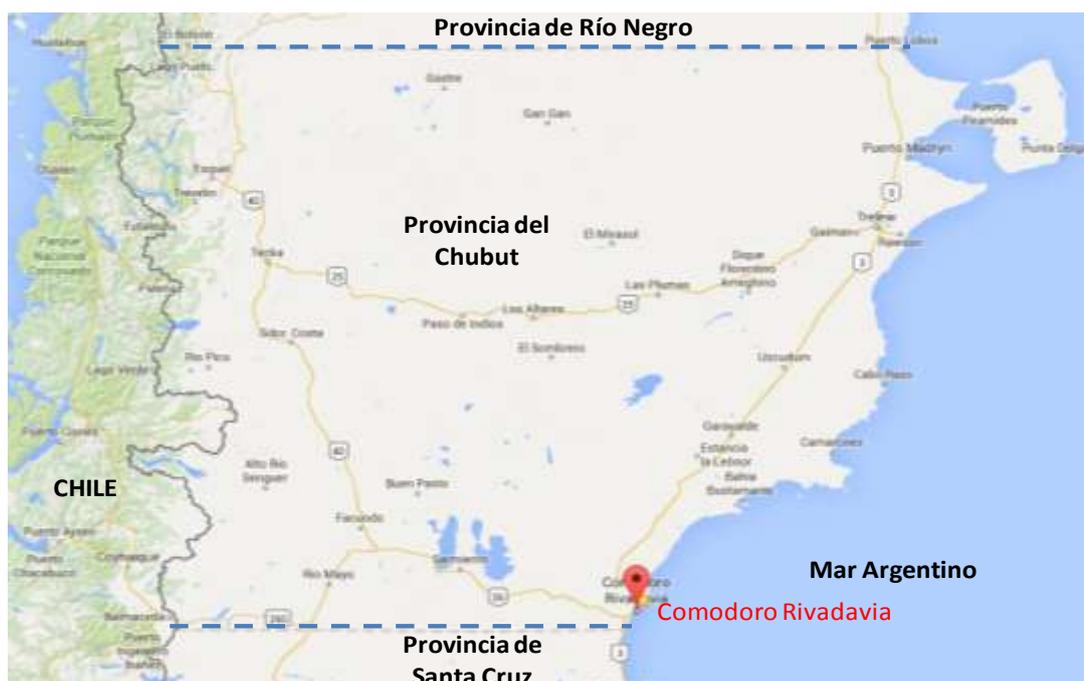


Figura 1: Ubicación física de Comodoro Rivadavia (Modificado de Google Maps)



Figura 2: Ubicación física del proyecto (Modificado de Google Earth).



Figura 3: Croquis de ubicación física del proyecto. (Fuente: Google Earth)

El predio de la empresa se encuentra ubicado en la parcela 1, manzana 1, Sector 28, Circunscripción 1 del Barrio Industrial según lo definido en partida inmobiliaria 23245. De

acuerdo a la nomenclatura catastral, este sector está clasificado como Suelo de uso industrial según el cuadro de usos conforme a la Ordenanza de zonificación 3614/90 y sus modificatorias.

De acuerdo a este instrumento legal, las áreas definidas como Industrial son aquellas zonas reservadas para la radicación de industrias medianas y grandes, cuya actividad no sea compatible con las áreas urbanas y que necesita en condiciones especiales de infraestructura y equipamiento (parques industriales).

En la imagen adjunta se puede observar un detalle de la zonificación en el ejido urbano de la Ciudad de Comodoro Rivadavia.

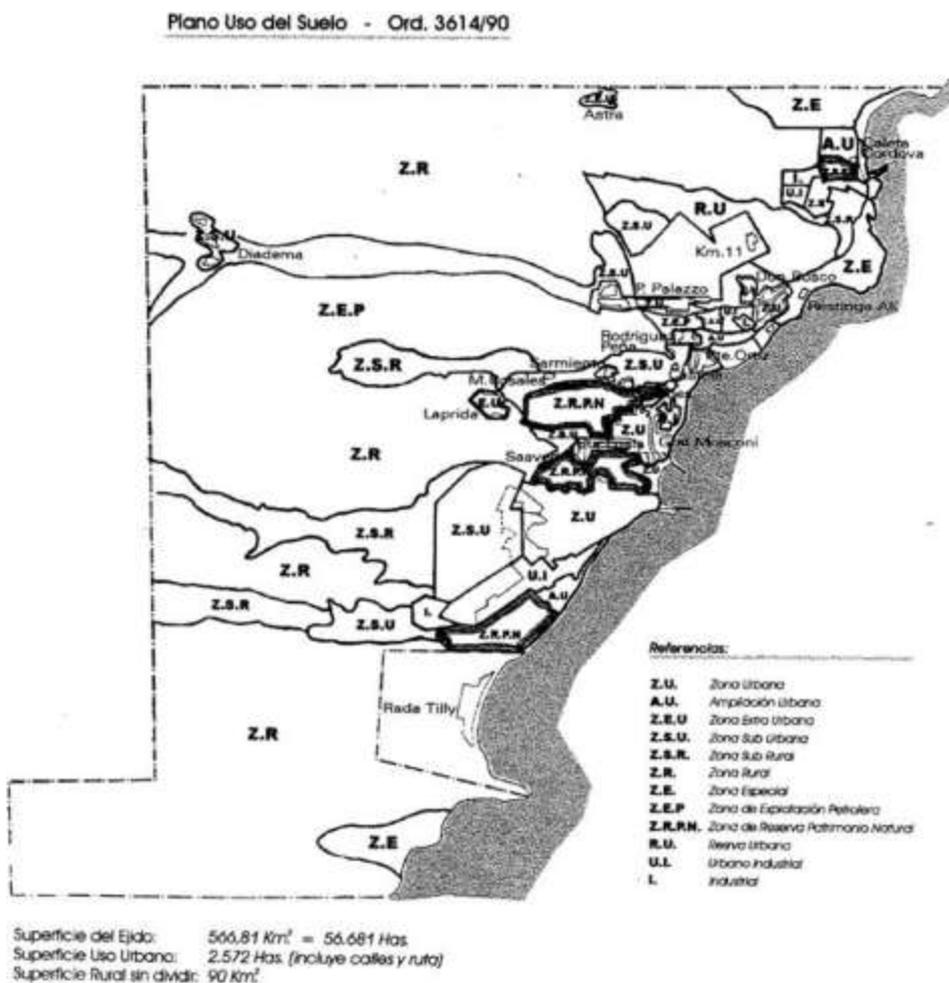


Figura 4: Zonificación del ejido urbano (Fuente: Ordenanza 3614/90 y sus modificatorias).

b) SELECCIÓN DEL SITIO

Selección del sitio

El sitio se encuentra ubicado dentro del ejido urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia,

en una zona de uso industrial tal como es posible observar en el Mapa de Ubicación.

La selección del lugar para el emplazamiento del proyecto estuvo relacionada con la disponibilidad del sitio por parte de la empresa Don Alberto T S.R.L. y que el sitio no posee impedimentos para este tipo de emprendimientos por su categorización en la Ordenanza Municipal de Zonificación y Uso de Suelo N° 3614/90 y sus modificatorias.



Figura 5. Ubicación del predio de Don Alberto T SRL.

Colindancias del predio.

El predio donde se desarrollará la planta de operador de residuos peligrosos se encuentra en un lote propiedad de Transporte de la Costa SRL de 8000 m² donde anteriormente se fabricaban columnas de hormigón para el acueducto. Se ubica sobre Avenida Del Progreso 7345 a escasos metros de la Ruta Provincial n°26.

Al sur del sitio en evaluación, se encuentra la empresa de transporte ETAP que se dedica al transporte de personas y cargas.

Sobre la misma calle del emprendimiento pero hacia el este se encuentra la empresa ZPC Obras dedica a la realización de obras en yacimientos. Al norte se encuentra la futura base de la empresa DLS dedicada a la perforación de pozos petroleros y Solcar dedicada al transporte a granel. Finalmente al oeste se encuentra la futura base de la empresa Pergal SRL encargada de realizar la verificación técnica vehicular.

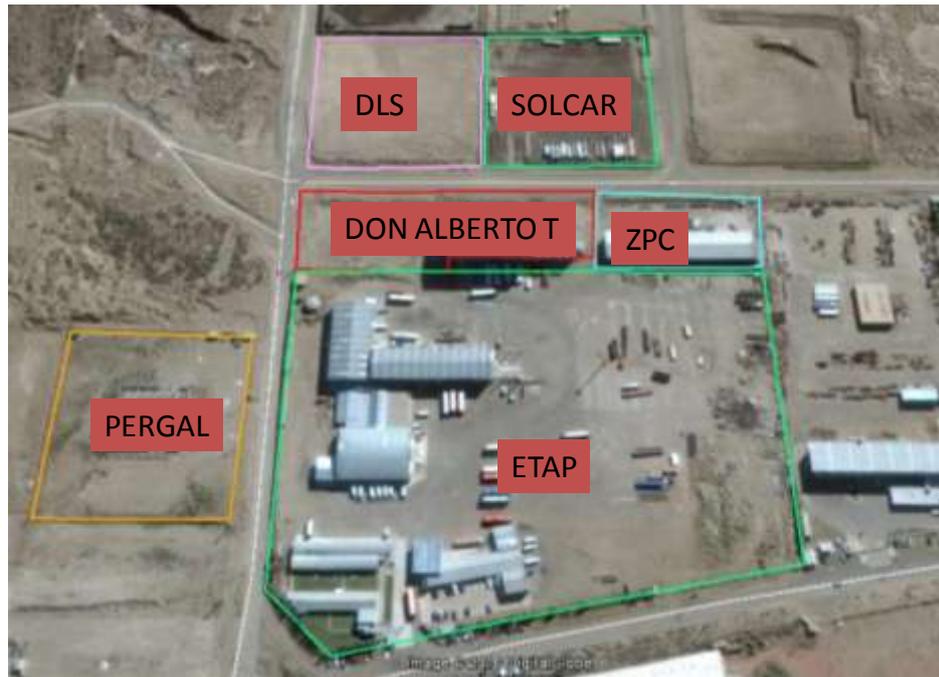


Figura 6. Colindancias del predio de Don Alberto T SRL.



Figura 7. Futura base de Pergal SRL.



Figura 8. Empresa ZPC Obras.



Figura 9. Base de empresa Solcar.



Figura 10. Futura base de la empresa DLS.



Figura 11. Base de la empresa ETAP.

Urbanización del área.

La zona donde se emplazará el proyecto está urbanizada principalmente por la industria de la ciudad. Hacia el norte del predio se encuentra un sector donde se están terminando de radicar nuevas empresas. Hacia el oeste existe un descampado próximo a lotearse. Al este es la zona más urbanizada del parque industrial.

Ya que el sitio se encuentra una zona estrictamente industrial, no se encuentra impedimento para la radicación del proyecto, siendo que el mismo no generará emisiones significativas a la atmósfera ni efluentes industriales que sean volcados directamente sobre el terreno o cuerpos de agua.

Superficie requerida.

La superficie requerida para el proyecto es de 8000 m², de los cuales 1100 m², corresponden al sector cubierto por el tinglado y el resto a la superficie descubierta para maniobras y acopio de los subproductos a comercializar.



Figura 12: Vista del galpón desde el exterior.



Figura 13: Vista del galpón desde el interior.

Situación legal del predio.

El predio pertenece a Transportes de la Costa S.R.L quien será el locador/comodato para el emprendimiento en cuestión.

Uso actual del suelo.

Actualmente el predio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra sin actividad comercial, fuera de uso, pero anteriormente fue utilizado para la fabricación de columnas de hormigón para el acueducto a cargo de la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL). El galpón ya se encuentra construido al igual que el cerco principal y las medianeras.

Vías de acceso.

Desde el centro de Comodoro Rivadavia se transita por la ruta nacional N°3 (Av. Hipólito Yrigoyen) en dirección sur, hasta llegar a la intersección con la Avenida Del Progreso.

Se deber recorrer la totalidad de la Avenida Del Progreso hasta llegar a la altura de la empresa.



Figura 14. Accesibilidad al predio de Don Alberto T SRL.

c) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Programa de trabajo:

A continuación se detallan las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto:

FASE	ACTIVIDADES	TAREAS
Constructiva	Obra Civil	Terminar muro de contención perimetral del sector de tratamiento
		Pintado con pintura epoxi en el sector de tratamiento
		Adecuación de la pileta de emergencia
		Colocación de dos baños químicos y trailers oficinas/comedor/vestuarios
		Acondicionamiento de la platea exterior donde va el tanque de acopio de subproductos
		Montaje definitivo de sistema de tratamiento
		Montaje de tanque de almacenamiento
		Colocación de cartelera y extintores

El siguiente programa es tentativo, los tiempos pueden modificarse de acuerdo diversos motivos.

FASE	ACTIVIDADES	TAREAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Constructiva	Obra Civil	Terminar muro de contención perimetral del sector de tratamiento				
		Pintado con pintura epoxi en el sector de tratamiento				
		Adecuación de la pileta de emergencia				
		Colocación de dos baños químicos y trailers oficinas/comedor/vestuarios				
		Acondicionamiento de la platea exterior donde va el tanque de acopio de subproductos				
		Montaje definitivo de sistema de tratamiento				
		Montaje de tanque de almacenamiento				
		Colocación de cartelera y extintores				

Tareas de construcción:

Las tareas de construcción se centran en acondicionar el sitio para realizar el proyecto de forma segura y ambientalmente correcta.

Dentro de las tareas a desarrollar se encuentra las siguientes:

- a) Terminar muro de contención perimetral del sector de tratamiento:

En el lugar donde se montarán los equipos para el tratamiento se adecuará un muro de contención para contener cualquier posible derrame no previsto. Si bien esto es muy poco probable, es necesario minimizar cualquier riesgo asociado.

- b) Pintado con pintura epoxi en el sector de tratamiento:

En el mismo sitio, si bien esta todo impermeabilizado con hormigón armado de más de 30 cm de espesor, se pintará todo el sector de tratamiento con pintura epoxi para evitar cualquier tipo de filtración

- c) Adecuación de la pileta de emergencia:

En forma complementaria a lo anterior, se adecuará una pileta de emergencia de 17m³ ante cualquier incidente mayor que pudiera ocurrir. Al igual que el resto del sector de tratamiento, estará pintado con pintura epoxi.

- d) Colocación de dos baños químicos y dos trailers:

Dado que en el lugar no se cuenta con cloacas, se colocarán dos baños químicos para el uso diario y luego retirado por la empresa a contratar. Además se montarán dos trailers

que funcionarán como oficina, comedor y vestuarios.

- e) Acondicionamiento de la platea exterior donde va el tanque de acopio de subproducto:
 Se realizarán todas las tareas necesarias para acondicionar la platea existente de acuerdo a la normativa específica.
- f) Montaje definitivo de sistema de tratamiento:
 Se montarán las dos naves de proceso y el horno rotativo con todas las instalaciones complementarias.
- g) Montaje de tanque de almacenamiento:
 Se ubicará en el exterior del galpón el tanque “J” de 160 m³ para el acopio de los subproductos elaborados.
- h) Colocación de cartelera y extintores:
 Se colocará en todos los sectores de trabajo la cartelera necesaria para las cuestiones de seguridad física y de los trabajadores en especial el uso de elementos de protección personal. Además se colocará los extintores en los lugares adecuados en caso de necesidad.

Equipos a utilizar:

Los equipos a utilizar para cada tarea a realizar se muestran en el siguiente cuadro.

ACTIVIDAD	TAREA	EQUIPAMIENTO
Obra Civil	Terminar muro de contención perimetral del sector de tratamiento	1 hormigonera
	Pintado con pintura epoxi en el sector de tratamiento	elementos de pintura
	Adecuación de la pileta de emergencia	1 hormigonera
	Colocación de dos baños químicos y trailers oficinas/comedor/vestuarios	1 hidrogua
	Acondicionamiento de la platea exterior donde va el tanque de acopio de subproductos	1 hormigonera
	Montaje definitivo de sistema de tratamiento	1 hidrogua
	Montaje de tanque de almacenamiento	1 grua
	Colocación de cartelera y extintores	elementos menores

Los equipos a utilizar son muy simples dado que la fase constructiva es prácticamente nula y las tareas a desarrollar son principalmente de acondicionamiento.

Materiales:

Los materiales a utilizar para cada tarea a realizar se muestran en el siguiente cuadro.

ACTIVIDAD	TAREA	Materiales
Obra Civil	Terminar muro de contención perimetral del sector de tratamiento	3 pallets de ladrillos huecos
	Pintado con pintura epoxi en el sector de tratamiento	20 litros de pintura epoxi
	Adecuación de la pileta de emergencia	10 bolsas de cemento y 5 litros de pintura epoxi
	Colocación de dos baños químicos y trailers oficinas/comedor/vestuarios	2 baños químicos y dos trailers de 12 m de longitud
	Acondicionamiento de la platea exterior donde va el tanque de acopio de subproductos	3 m3 de hormigón elaborado
	Montaje definitivo de sistema de tratamiento	100 bulones
	Montaje de tanque de almacenamiento	materiales del tanque
	Colocación de cartelería y extintores	20 carteles y 15 extintores

Obras y servicios de apoyo:

No será necesaria ninguna obra ni servicio de apoyo dado que la estructura principal ya se encuentra construido.

Personal requerido:

Para el total de las etapas de construcción/adecuación se necesitará el siguiente personal:

Personal
1 Jefe de obra
1 oficial albanil
1 ayudante
1 operador de hormigonera
1 operador de grua
1 operador de hidrogrúa

Requerimientos de energía:

Para la etapa de preparación del terreno y construcción se requerirá el consumo de energía eléctrica y de combustibles. Se detallan los consumos estimados a continuación.

Electricidad

La fuente de suministro de energía eléctrica durante la etapa de obra será la conexión actual que tiene el lote de la red eléctrica principal. El consumo máximo estimado será de 2300 kw.

Combustible

El combustible necesario para la etapa de obra será básicamente gasoil, el mismo será suministrado en las estaciones de servicio para cada vehículo contratado. Se estima en total 100 litros de gasoil.

Requerimientos de agua:

El agua que se requerirá para la etapa de preparación del sitio y construcción será la necesaria para la preparación del hormigón elaborado empleado en el proceso de hormigonado de la platea.

Se estiman unos 3.000 litros.

Residuos sólidos generados:

A continuación se detallan los residuos sólidos que se estima serán generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Residuos de restos de construcción: 3 bateas

Los mismos serán enviados a la escombrera municipal con un servicio habilitado por ordenanza 6638-1/12.

Efluentes líquidos:

Durante la construcción de la platea y refacciones no se generarán efluentes líquidos, únicamente podrían generarse efluentes cloacales pero serán gestionados con baños químicos a ser contratados y gestionados por el contratista.

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera serán las producidas por los gases de combustión originados por los motores durante el uso normal de los vehículos que se encuentren trabajando en el sitio tales como camiones y maquinarias durante las tareas de acondicionamiento, transporte de materiales y equipos, incluyendo además el transporte del personal.

Residuos semisólidos:

No se generarán residuos semisólidos durante la ejecución de las obras.

Residuos Peligrosos:

Se generarán residuos peligrosos durante la fase constructiva, específicamente latas de pinturas y elementos de protección contaminados. Se gestionarán adecuadamente como Y48. Aproximadamente se estiman generar 8 kg. de residuos.

Desmantelamiento de la estructura de apoyo:

Tal como se mencionó no se tendrá ninguna estructura de apoyo.

d) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Programa de operación:

El servicio a ofrecer por Don Alberto T S.R.L. consta principalmente de las siguientes etapas:

A- Ingreso del residuo peligroso.

- B- Descarga en tova (batea) de tratamiento en la base de Don Alberto T S.R.L.
- C- Tratamiento físico de residuos peligrosos en la base de operaciones.
- D- Secado de la fase sólida.
- E- Almacenamiento del subproducto elaborado.
- F- Almacenamiento y gestión de las tierras libres de contaminación

Los transportes de residuos peligrosos hacia la base de Don Alberto T serán realizados por camiones de alto vacío de un transportista habilitado. Las tierras libres de contaminación serán transportadas hasta la escombrera municipal por un contratista habilitado por la ordenanza 6638-1/12. Los subproductos generados a partir del tratamiento serán comercializados como materia prima para la elaboración de combustibles en el marco de la normativa de la Secretaría de Energía de la Nación.

En el siguiente flujograma se detallan los pasos a seguir para la operación.

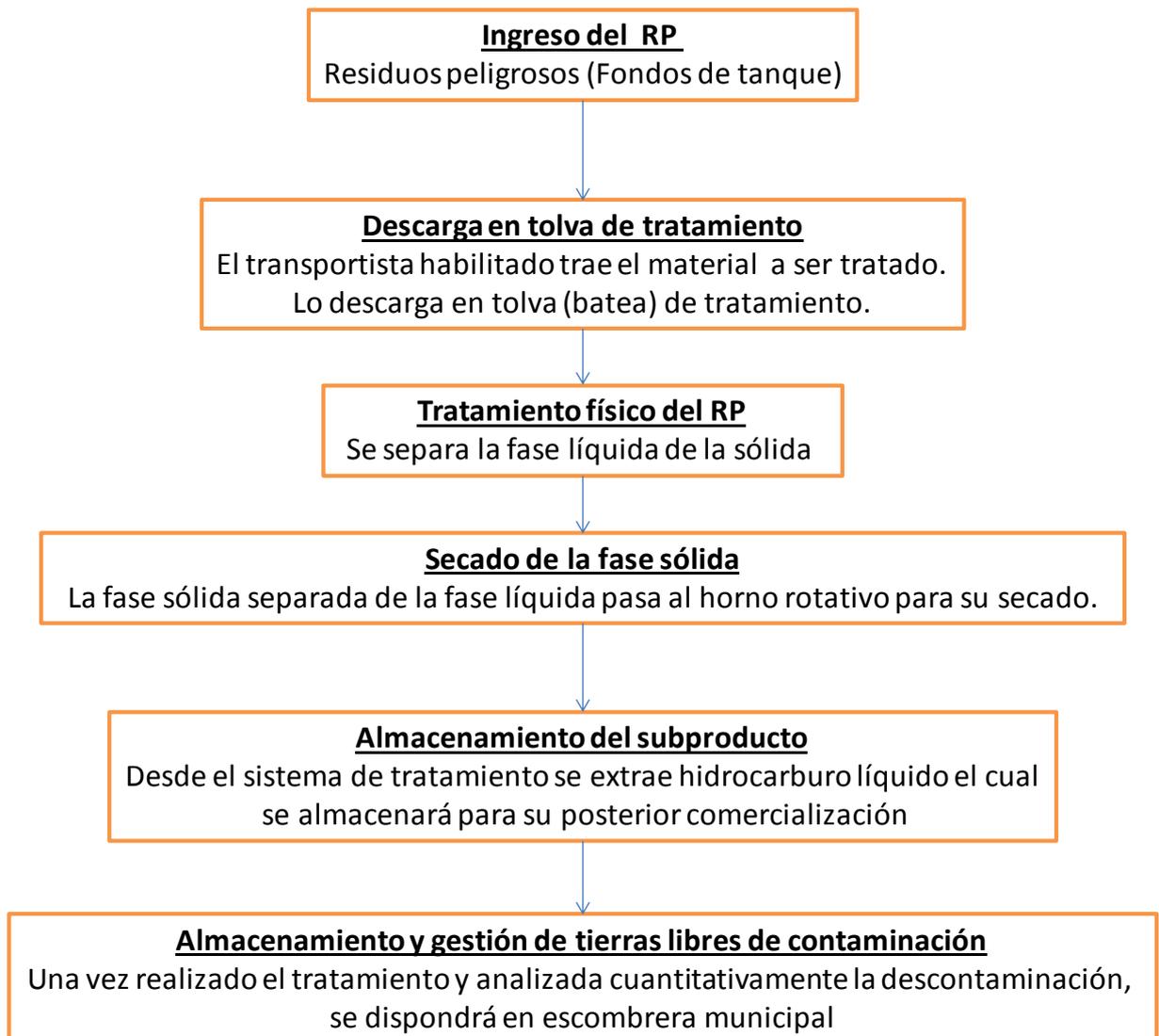


Figura 15: Proceso general de tratamiento.

Memoria técnica y procesos a realizar:

La empresa DON ALBERTO T SRL tiene como objetivo desarrollar un tratamiento para residuos muy comunes en la industria petrolera, los fondos de tanques los cuales son removidos esporádicamente al tener que reparar los tanques de almacenamiento de hidrocarburos.

En la provincia del Chubut, se ha decidido políticamente que estos residuos deben ser tratados dentro de los límites provinciales por tal motivo, la empresa DON ALBERTO T SRL ha decidió invertir en un proyecto tecnológico capaz de resolver esta temática.

El proyecto ha logrado generar valor a partir de diferentes residuos que eran descartados por la industria hidrocarburífera en rellenos de seguridad o darle prolongados tratamientos en repositorios convencionales.

Además de resolver la correcta gestión de estos residuos, en este proyecto lo que se ha logrado es poder generar recursos a partir de los residuos. Se comercializará el hidrocarburo resultante como combustible alternativo. Todo lo anterior de acuerdo a las diferentes normativas de la Secretaría de Energía de la Nación.

Para poder realizar esta tarea, al tratarse de elementos contaminados, se consideraron procedimientos, contingencias y gestión ambiental normada por la ley nacional 24051 (ley de residuos peligrosos), ley provincial XI n°35 (código ambiental de la provincia del Chubut) y la ley provincial XVII n°102 (ley de hidrocarburos).

Las actividades comprendidas en el proyecto estarían catalogadas de acuerdo a la sección B de la ley 24051 como “Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa y otros usos”. Las tareas a desarrollar por Don Alberto T S.R.L. estarán definidas como un R1: Utilización como combustible (que no sea en la incineración directa) u otros medios de generar energía.



Figura 17: Tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Derrame de fondos de tanque objeto del tratamiento propuesto.

Las tareas a desarrollar son las siguientes:

- a. Ingreso del residuo peligroso.
- b. Descarga en tova de tratamiento en la base de Don Alberto T S.R.L.
- c. Tratamiento físico de residuos peligrosos en la base de operaciones.
- d. Secado de la fase sólida.
- e. Almacenamiento del subproducto elaborado.
- f. Almacenamiento y gestión de las tierras libres de contaminación

A continuación se describe cada una de las etapas mencionadas.

a. Ingreso del residuo peligroso

Los residuos peligrosos que ingresarán a la base de operación serán los que provengan de la limpieza de fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos cuando sus operadores, y en el marco de la normativa vigente, decidan proceder a su limpieza.

Los mismos serán removidos de la instalación con camiones atmosféricos o de alto vacío debidamente habilitados por la autoridad provincial y serán los encargados de transportar dicho residuo hasta la base de DON ALBERTO T S.R.L. El ingreso será con el correspondiente manifiesto provincial.

b. Descarga en tova de tratamiento en la base de Don Alberto T S.R.L.

La descarga de los residuos se lo hará directamente en la tolva que da inicio al proceso de tratamiento. Es decir, no está previsto el almacenamiento transitorio dentro del predio propuesto. Los camiones de diferentes transportistas ingresarán al sector techado y partir de allí comenzará la maniobra para descargar los residuos peligrosos en el sistema de tratamiento.

c. Tratamiento físico de residuos peligrosos en la base de operaciones

La primera etapa del tratamiento propuesto contempla la separación física de la fase sólida de la fase líquida de los residuos. Esta se realizará con dos naves de proceso contiguas vinculadas con un sistema de cinta transportadora. Cada nave en su interior tiene un sistema mecánico para lograr la separación de las fases a la cual, dependiendo de la humedad del residuo, puede o no agregarse agua únicamente. Este proceso no requiere de ningún tipo de aditivo ni sustancia química alguna. Es un proceso de separación física con o sin agregado de agua.



d. Secado de la fase sólida

Una vez separada la fase líquida de la sólida, se realizará a la fracción sólida resultante un secado final previo al vuelco en las bateas respectivas de almacenamiento y control. Dicho secado se realizará con horno rotativo como se muestra en la figura siguiente.



e. Almacenamiento del subproducto elaborado

Todo el líquido resultante del proceso de tratamiento se transportará hacia un tanque de almacenamiento tipo J de 160 m³ el cual se encontrará en el exterior del galpón. El mismo se comercializará como combustible alternativo de acuerdo a la normativa de la Secretaría de Energía.

f. Almacenamiento y gestión de las tierras libres de contaminación

La fase sólida separada de la líquida y pasada por el horno rotativo se dispondrá en bateas de 5 m³ en el interior del galpón. Allí se procederá a tomar una muestra para realizar estudios analíticos y confirmar que la misma se trató correctamente y que está libre de contaminación. Cumplido esto se trasladará a la escombrera municipal. De lo contrario se repetirá el tratamiento hasta que esté dentro de los parámetros permitidos. En caso de por algún motivo técnico no den los parámetros se enviarán a relleno de seguridad habilitado.

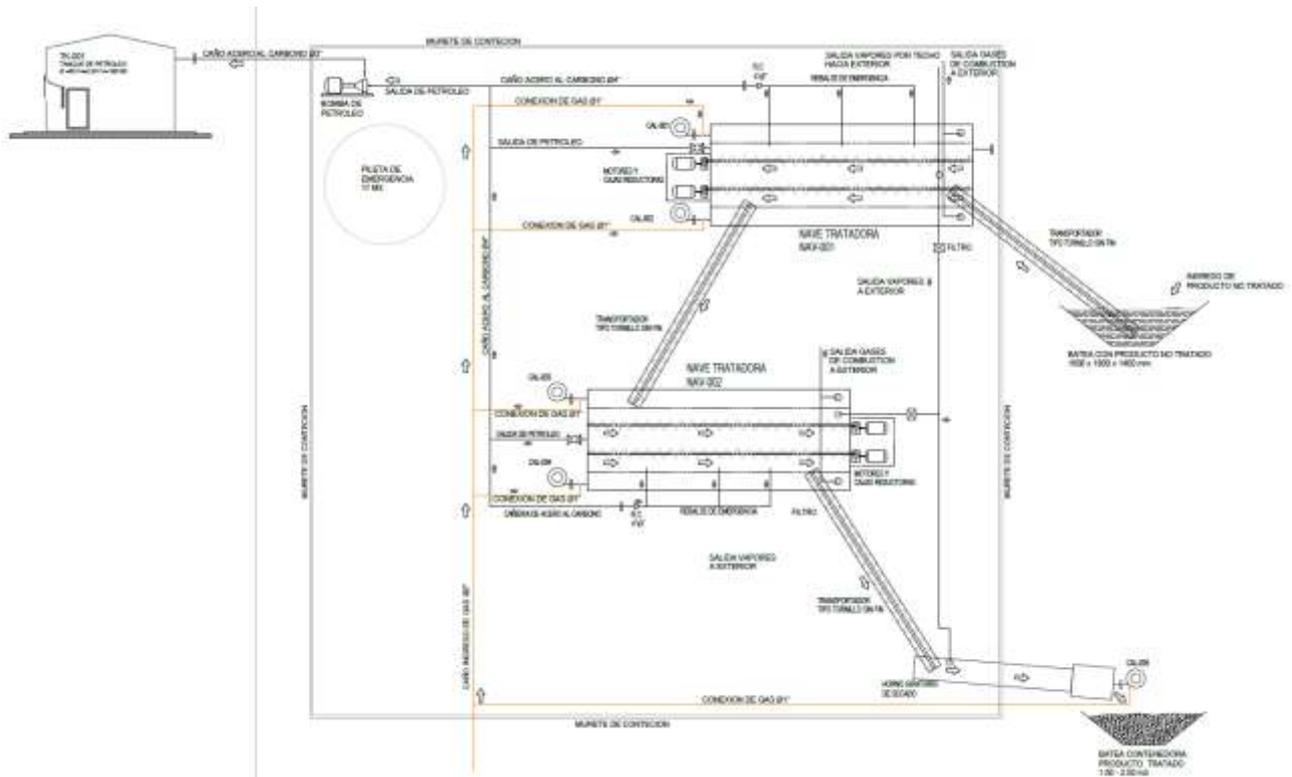


Figura 21: Esquema general de los procesos a realizar. (Ver en anexos)

Programa de mantenimiento:

Para el mantenimiento de la planta de tratamiento de residuos peligrosos se planifican las siguientes tareas:

- 1- Verificación y mantenimiento mensual de muro de contención perimetral del sector de

tratamiento y pileta de emergencia.

2- Se deberá hacer una auditoría de tanques aéreos (TAAH) de acuerdo a la Resolución N°785/2005:

- Examen operacional de rutina: mensual
- Examen de condición exterior: anual
- Examen de condición interior: debido a limpieza interna de TAAH, cambio de ubicación de TAAH, ingreso al interior del TAAH por reparación/alteración.

3- Monitoreo de agua, suelo y aire según Plan de Monitoreo.

Para las tareas de mantenimiento se contará con 4 personas que son las que trabajarán diariamente en la planta haciendo carga y descarga de residuos peligrosos.

Los vehículos propios de la empresa deberán mantener las condiciones actuales de mantenimiento preventivo programado de acuerdo a las Guías de servicio Preventivo de Flota Pesada que ha sido diseñada para cada tipo de unidad.

Recursos naturales:

No se utilizarán recursos naturales para la operación y mantenimiento de la planta, a excepción del agua de red para tareas normales de limpieza del predio y para el llenado de las naves de proceso cuando los residuos así lo requieran. Este volumen representa 4000 litros mensuales.

Además se utilizar 11 m³/día de gas natural para el tratamiento de los residuos en la máxima capacidad.

Equipo requerido para las etapas de operación y mantenimiento:

Los elementos a utilizar para la etapa de operación son los siguientes:

- 1 camión portavolquete
- 1 camioneta tipo pickup
- 1 tolva (batea) de ingreso de material
- 2 naves de proceso
- 1 horno rotativo
- 6 bateas para acopio de tierras tratadas a la espera del resultado de descontaminación (en el interior)
- 1 tanque de almacenamiento de hidrocarburos de 160m³
- 30 bateas para acopio de tierras descontaminadas (en el exterior)

Requerimientos de personal:

Para el funcionamiento de la planta de tratamiento se requerirán 1 chofer de camión

portavolquete, 4 operarios que realizarán las tareas de tratamiento, así como también el mantenimiento de las instalaciones, 1 administrativa y 1 responsable.

Materias primas e insumos:

Para el proceso de tratamiento se utilizará agua potable (solo cuando el residuo así lo requiera) y gas natural. El tratamiento es todo mecánico con lo cual solamente se utilizarán elementos de protección personal para los operarios.

Subproductos:

El subproducto a obtener luego del proceso de tratamiento serán hidrocarburos líquidos listos para su comercialización como combustible.

Forma y características del transporte:

El transporte de residuos peligrosos semisólidos hasta la planta de tratamiento se realizará con un camión de transportistas habilitados en el registro provincial de transportistas de residuos peligrosos.

Los vehículos a utilizar serán camiones atmosféricos y camiones de alto vacío los cuales descargarán los residuos en la planta de tratamiento, específicamente en la tolva de recepción.

Medidas de higiene y seguridad:

Para la descarga y tratamiento de residuos peligrosos se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- Es obligatorio el uso de EPP (casco, calzado de seguridad, mameluco de tela de algodón ajustado al cuerpo)
- Conocer el procedimiento de trabajo, en caso de no conocerlo consultar a un superior.
- Comunicar a un superior toda condición de riesgo, aconsejar a su compañero si observa actos inseguros.
- Conocer el Plan de Contingencias y Rol de llamados
- Realizar el ascenso y descenso de vehículos con precaución, de frente a los escalones. No saltar.
- Se prohíbe el consumo de alcohol y no está permitido fumar durante la jornada de trabajo.
- Participar de las capacitaciones de la empresa y poner en práctica lo aprendido.
- Tener especial atención en las tareas de descarga en la tolva.

- Utilizar los EPP en toda la base de operaciones.
- Conocer el procedimiento de uso de extintores.
- Mantener el orden y la limpieza al finalizar la jornada

Requerimiento de energía:

Electricidad:

La fuente de suministro de energía eléctrica durante la operación y mantenimiento será desde la conexión a la red de distribución de energía provista por la cooperativa eléctrica SCPL.

La base de operaciones necesitará energía para la iluminación y el tratamiento de los residuos. El consumo previsto será de 30 Kw.

Combustible:

El combustible necesario para la etapa operación y mantenimiento consistirá en gas oil, el mismo será requerido por el camión que realizará el transporte de los residuos descontaminados hasta la escombrera municipal.

Se estima un consumo mensual inferior a 200 litros/mes.

Requerimiento de agua potable, industrial y reúso:

El agua que se utilizará en la planta de tratamiento será para incorporar al tratamiento cuando así lo requiera el residuo que ingresa al tratamiento. El consumo estimado podría ser de 8000 litros por mes.

Residuos sólidos generados:

Los residuos sólidos que se generarán son los siguientes:

Residuos domiciliarios:

Producto de la actividad de los 7 empleados que tendrá la empresa. Se generará residuos secos (papel, cartón y plásticos) del área administrativa y del consumo de alimentos y bebidas del personal. También residuos húmedos como ser yerba, café, té y restos de comida generados por los empleados. Estas dos corrientes se separarán en cestos diferenciados de acuerdo a lo establece la ordenanza 11638/14 de la Municipalidad de Comodoro Rivadavia. Se gestionará con un transportista habilitado y el destino final será la planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos.

Residuos peligrosos:

Se generarán trapos, guantes, estopas, mamelucos, y otros elementos producto de la

contaminación con la corriente Y9. Estos serán gestionados como residuo Y48 con Y9 con un operador habilitado para esta corriente. Los cestos de disposición inicial serán de color rojo y estarán bien identificados.

Efluentes líquidos:

Efluentes cloacales: los efluentes cloacales a generar serán evacuados a través de baños químicos a ser instalados dentro del galpón principal.

Efluentes industriales: no se generarán efluentes industriales. El tratamiento se realiza en dos naves de proceso estancas.

En caso de contingencia se prevé recolectar el líquido a través de las piletas de emergencia y de allí al tratamiento nuevamente.

Emisiones a la atmosfera:

Gaseosas: Son las emisiones a la atmósfera que se producen por la circulación vehicular y los derivados del sector de tratamiento en las naves de procesos y calentadores.

- Vehiculares: Son las generadas por los motores de combustión interna de los vehículos que ingresarán a la planta. Las mismas serán controladas anualmente mediante la verificación técnica vehicular, verificando que no superen las permitidas por la legislación vigente.
- Compuestos orgánicos volátiles (VOCs): son compuestos de hidrocarburos aromáticos, benceno y sus homólogos. Estos compuestos serán captados por campanas y liberados al exterior a través de un caño galvanizado por el techo del galpón.
- Vapor de agua: producto del secado de los sedimentos al final del proceso de tratamiento.

Niveles de ruido:

Emisiones sonoras: No existirán equipos generadores de ruido significativo. El ruido que se producirá en la planta será el provocado por la circulación de vehículos y las naves de tratamiento.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes:

No funcionarán equipos que produzcan radiaciones.

e) ETAPA DE ABANDONO

Programa de restitución del área:

En el potencial caso de que se requiera proceder al cese de las actividades desarrolladas por Don Alberto T S.R.L. las tareas a desarrollar serían las siguientes:

Gestión de la totalidad de los residuos peligrosos

Venta de la totalidad de los productos valorizados

Retiro de las maquinarias utilizadas las cuales son todas removibles.

Retiro del tanque de almacenamiento del predio. Este deberá ser descontaminado y luego puede ser vendido.

Limpieza general del terreno y envío del material no peligroso a la escombrera municipal.

Muestreo de suelo y agua en sitios a determinar

En cuanto a la parte edilicia, al no ser de Don Alberto T SRL, el propietario del terreno y sus instalaciones, no se desmantelará nada de lo existente.

Monitoreo post cierre:

Para proceder al cierre del sitio, se deberá muestrear el suelo según los parámetros que fije la legislación vigente al momento del cierre, se recomienda que el sitio del muestreo corresponda a las áreas de mayor impacto potencial del sector abandonado, es decir específicamente los sectores ocupados por el tanque de almacenamiento y el sector del tratamiento.

Además una vez cerrado el sitio se realizará anualmente el muestreo de aguas subterráneas interceptadas mediante los freáticos construidos. Ambos muestreos se realizarán en presencia de la Autoridad de Aplicación.

Parámetros a controlar en suelos:

- 1) Hidrocarburos totales de Petróleo
- 2) BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)
- 3) Compuesto fenólicos

Parámetros a controlar en aguas:

- 1) Nivel freático
- 2) pH
- 3) Temperatura
- 4) Sólidos Disueltos Totales
- 5) Potencial Redox
- 6) Hidrocarburos totales de Petróleo,
- 7) Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos,

- 8) BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno),
- 9) Compuesto fenólicos
- 10) Arsénico
- 11) Bario
- 12) Boro
- 13) Cadmio
- 14) Zinc
- 15) Cobre
- 16) Cromo
- 17) Mercurio
- 18) Manganeseo
- 19) Níquel
- 20) Plata
- 21) Plomo
- 22) Selenio

Planes de uso del área:

Una vez finalizado el proyecto, los titulares del inmueble podrán volver a utilizar el lugar para diferentes usos industriales por la ubicación del inmueble y por la infraestructura existente.

5 ANALISIS DEL AMBIENTE

a) AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El proyecto contempla la instalación de una planta de operador de residuos peligrosos en el Parque Industrial de Comodoro Rivadavia.

El proyecto consiste en la instalación de un sistema de tratamiento de residuos de fondos de tanque a través de dos naves de proceso y la posterior comercialización de los líquidos generados.

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:

- **Área de Influencia Directa (AID):** donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto.
- **Área de Influencia Indirecta (AII):** donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos –o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a 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.

Para este caso particular, se determinó que el Área de Influencia Directa del proyecto se extiende sobre el lote dispuesto para la instalación de la planta de operación de residuos peligrosos.

Para evaluar el Área de Influencia Indirecta se deben considerar como mínimo, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse accidentalmente en cursos de agua o infiltrarse en acuíferos; las emisiones sonoras teniendo en cuenta la ubicación de las fuentes generadoras de ruidos, y las posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por otras industrias del sector.

Dadas las características del proyecto el AII, se ha determinado que desde el límite del lote en cuestión se extendería por 100 metros lineales en todas las direcciones.



b) MEDIO FÍSICO

Climatología:

Para la clasificación del clima se utilizaron los datos de la estación meteorológica de Comodoro Rivadavia del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La estación se encuentra a 46 metros sobre el nivel del mar y se encuentra ubicada en la zona norte de la ciudad, en el aeropuerto de la misma. Es la estación N°87860 del SMN y se denomina COMODORO RIVADAVIA AERO. Sus coordenadas geográficas son:

- Latitud: 45° 47' Sur
- Longitud: 67° 30' Oeste

Los datos que se encuentran disponibles para el análisis son los correspondientes al período 1981-1990.

Temperatura:

Como se puede observar en la Figura 22 los meses más fríos son Junio, Julio y Agosto y los más cálidos son Diciembre, Enero y Febrero. La temperatura promedio anual de 13,05 °C y los valores anuales medios de la temperatura máxima y mínima son de 19,9 °C y 6,8 °C respectivamente.

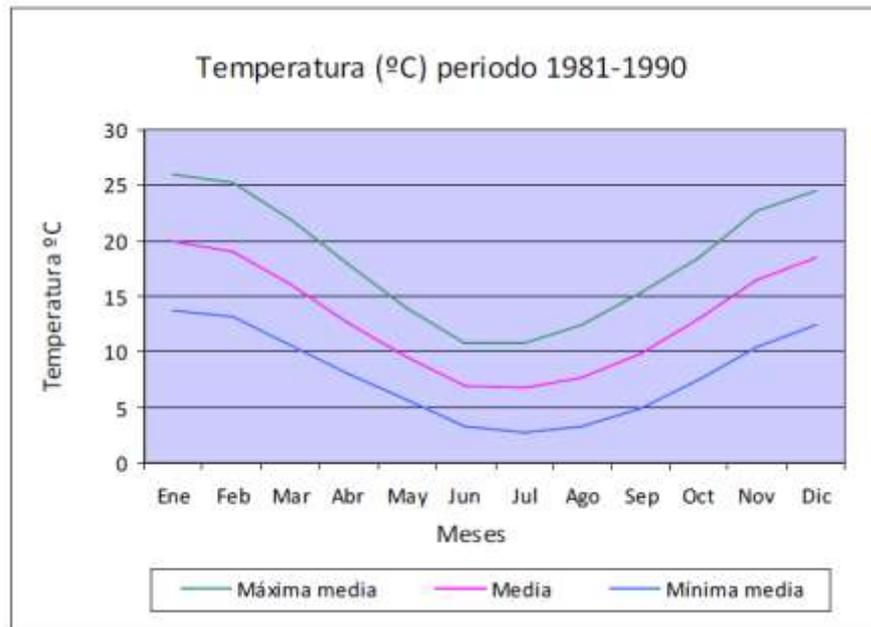


Figura 18: Temperaturas medias en el período 1981-1990.

Temperaturas	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Temperatura Máxima (°C)	39.4	37.3	24.6	34.8
Temperatura Mínima (°C)	2.0	-4.6	-8.5	-5.7

La temperatura media anual en Comodoro Rivadavia durante los últimos diez años ha sido de 13,1° C. En el período 1941-2010 el valor fue de 12,8° C. Durante la década 2001-2010 ocurrió el mayor valor de temperatura máxima absoluta del que se tenga registro en esta ciudad. Los registros analizados por Roxana Villán indican que el 3 de febrero de 2008 se registró 39,5° C en la estación meteorológica local, superando así el anterior record de 39,4° C del 17 de enero de 1964.

Por su parte, las temperaturas mínimas registradas durante la década que finalizó no han logrado alcanzar anteriores valores extremos históricos. El 25 de junio de 1964 se registraron 8,5° C (ADN Sur, 2015).

Humedad relativa:

En los meses que abarcan las estaciones de primavera - verano se producen bajos valores de humedad y en otoño - invierno los porcentajes son más altos. Los valores medios más

altos son del 63 %, los de la media del 51.2 % y los medios de mínimas del 41%.

La marcha diaria de la humedad relativa muestra una variación inversa a la temperatura del aire.

Nevadas:

La ocurrencia de nevadas es un fenómeno común en la región. Para el análisis de éste fenómeno se consideraron los datos presentados en la estadística del SMN del periodo 1971 al 1980.

En Comodoro Rivadavia la época de nevadas se extiende entre marzo y octubre, con las mayores frecuencias mensuales en Junio, Julio y Agosto, siendo la media anual de 6 nevadas. La nieve en general, no permanece sobre la superficie durante mucho tiempo, sino que al cabo de 2 a 7 días, de acuerdo con las condiciones ambientales, tiende a fundirse e incorporar el agua al suelo, o escurrir según el caso.

Viento:

Es el factor limitante y/o condicionante de muchas actividades, pero es al mismo tiempo un recurso natural potencialmente útil, desde el punto de vista del aprovechamiento como energía eólica. Dos son los valores a considerar para su caracterización, la intensidad o velocidad y la dirección.

En Comodoro Rivadavia se registra un promedio anual de 30 km/h, los meses más ventosos son Noviembre, Diciembre y Enero, los menos ventosos son Mayo, Junio y Julio; esto no significa que haya grandes diferencias entre sí, ya que la intensidad media mensual es bastante similar a lo largo del año. La dirección marcadamente dominante es del oeste, a la que le sigue la del noroeste. En todos los meses del año se han registrado vientos cercanos a los 150 Km/h y aún superiores.

Evapotranspiración potencial:

Es un elemento climático que representa la demanda de agua de la atmósfera, que se debe asociar a la precipitación, para poder conocer la verdadera condición hídrica de un lugar y momento dado.

Siendo el valor de evapotranspiración para Comodoro Rivadavia de 1707 mm.

Precipitación:

Es el elemento climático que quizá mejor caracteriza a un determinado lugar. Es uno de los principales determinantes de la vegetación natural. En Comodoro Rivadavia el monto de las precipitaciones es bajo. En la Figura 19 se observa que los meses de mayor precipitación se

ubican a mediados y fines del otoño son Mayo y Junio con 28,1mm y 28,6mm respectivamente y a fines de la primavera se encuentra el mes con menos precipitación (Noviembre) con 8,3mm.

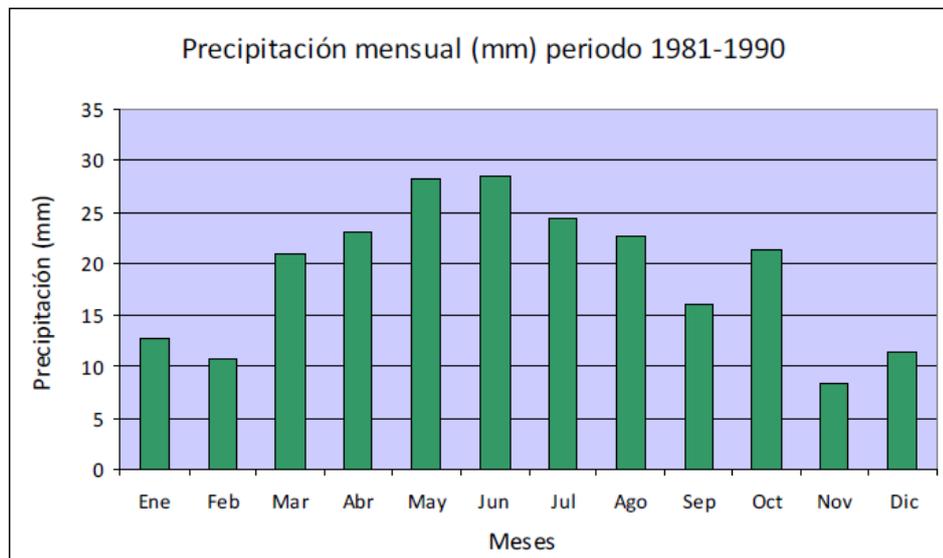


Figura 19: Precipitación media mensual del período 1981-1990.

Con todos estos datos podemos concluir que el área en estudio posee un régimen climático del tipo mediterráneo ya que posee veranos muy secos y cálidos que alternan con inviernos húmedos y templados. Las precipitaciones extremas de la estación seca y húmeda poseen fases opuestas en lo que respecta a la declinación del sol. El ciclo térmico tiende a ser uniforme.

El clima es de tipo fresco y desértico debido a que la evaporación excede a la precipitación media anual, el clima es árido con precipitación anual inferior a los 250 mm ya que la temperatura anual media es menor a los 18°C.

Para clasificar el clima se utilizó la clasificación de Köeppen, la cual es una clasificación integral que tiene en cuenta los tipos de vegetación y la co-variación entre temperatura y precipitación. El clima, según el Mapa de Climas de la Figura 20 es Árido Frío o Patagónico. El viento es la variable condicionante, afectando al área con dirección predominante Oeste. Estos vientos aumentan su velocidad en las mesetas, debido al fenómeno que se produce cuando el aire, al levantarse y expandirse sobre la superficie de las mismas, es reemplazado por el aire más frío proveniente de la Cordillera de Los Andes.

En las mesetas hay nevadas frecuentes que constituyen la fuente principal de agua. La nieve al derretirse penetra el basalto poroso, para luego formar manantiales en los flancos de las mesetas disectadas.



Figura 20: Mapa climático de Argentina tomado de La Argentina en Mapas de Conte et al. (2012).

Geología y geomorfología

Rasgos geológicos generales.

La cuenca del golfo San Jorge es considerada de génesis intracratónica, ya que está ubicada entre el Macizo Nordpatagónico en el norte y el Macizo del Deseado en el sur, zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. Se le asigna un origen por procesos extensionales a partir del Jurásico superior, que es cuando se produce la rotura del continente de Gondwana, apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Se genera así un depocentro importante de sedimentos, sobre un fondo posiblemente de corteza continental o incipiente oceánica, aunque ningún sondeo en el centro de la cuenca ha perforado la totalidad de la columna sedimentaria, como para constatar el tipo de roca subyacente.

Inicialmente la cuenca se forma por hundimiento escalonado hacia su centro, ubicado al sur del paralelo de 46° de latitud sur. En ella se acumularon varias unidades estratigráficas, bien diferenciadas entre sí, tanto desde el punto de vista litológico como ambiental.

La geología del área de estudio se caracteriza por un sistema de fallas normales de rumbo oeste noroeste – este sureste. De las cuales algunas inclinan hacia el noreste y otras hacia

el suroeste. Formadas durante los esfuerzos distensivos que dieron lugar a la formación de la Cuenca sedimentaria, conocida como Cuenca del golfo San Jorge.

Las fallas más modernas, solo evidencian una respuesta esencialmente plástica, sin llegar a producir rechazos considerables, y sin manifestaciones en la topografía actual, por lo tanto no afectan la circulación de aguas subterráneas someras.

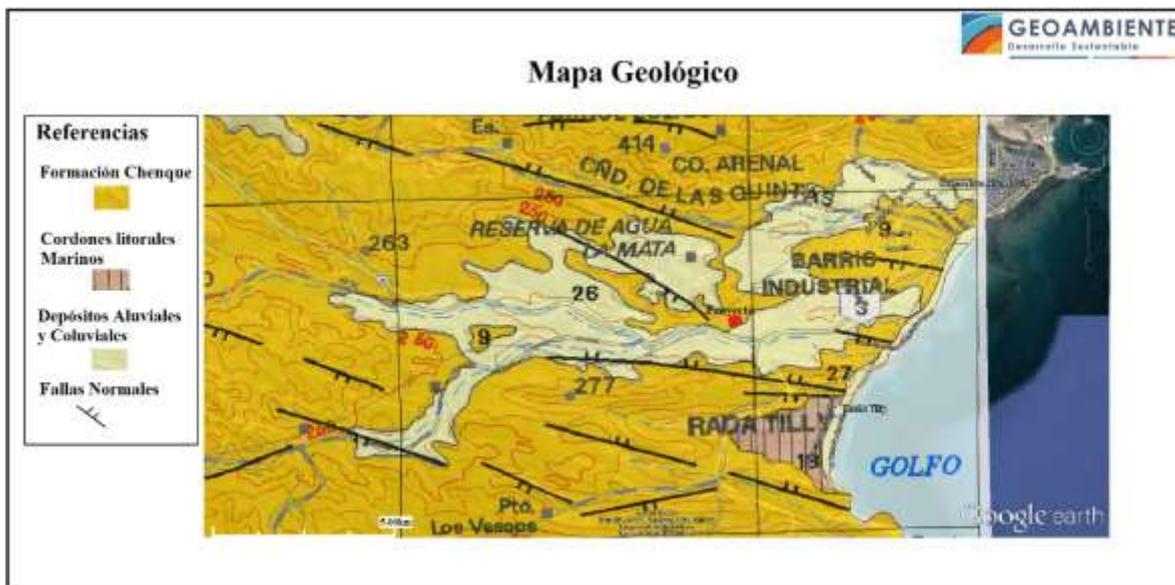


Figura 21: Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto

Las unidades estratigráficas que afloran en el área de estudio se han determinado a partir de la Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005). Y corresponden a: Formación Chenque (o Patagonia). De edad Eoceno-Mioceno, y génesis Marina. Está constituida por areniscas, arcillitas tobáceas, tobas arcillosas, coquinas y escasos conglomerados. El contenido fosilífero macroscópico en general y el de ostreas en particular, es mucho más frecuente en los niveles inferiores de la unidad, decreciendo rápidamente hacia arriba. Estos depósitos marinos, se originaron por una estrecha transgresión del Golfo San Jorge hacia el oeste. Tienen gran representación al sureste de la hoja geológica y es de vital importancia ya que alberga el acuífero de agua dulce más grande de la región.

Cordones Litorales marinos: De edad Pleistoceno – Holoceno. Están presentes en la pequeña ensenada de la localidad de Rada Tilly y forman una estrecha terraza de acumulación a lo largo de la playa actual, preferentemente entre Punta del Marqués y Punta Delgada. Están constituidas por arenas y gravas sueltas, cuyo techo llega a los 8-19 m sobre el nivel del mar. Engloban gran cantidad de valvas trozadas y enteras.

Depósitos Aluviales y Coluviales: De edad Holoceno y génesis continental. Son materiales

arrancados y depositados por las aguas corrientes después de las avenidas de los ríos y también por descenso lateral. Corresponden a depósitos recientes producidos por la meteorización de las rocas de edad terciaria, distribuidos por la arroyada temporaria. Su composición es variada entre gravas, arenas, limos y arcillas, entremezclados en proporciones variables.

Se da normalmente en los bajos topográficos, donde la erosión y sedimentación coetáneas se producen por una interacción eólica-hídrica.

En los frentes de mesetas, especialmente en las de gravas, los materiales coluviales enmascaran las sedimentitas de las unidades terciarias y cretácicas.

Depósitos de playas actuales (marinas): De edad Holocena y constituidas principalmente por arenas medianas y gruesas predominantes y gravas subordinadas. En las actuales playas coexisten zonas de erosión en los promontorios (Punta del Marqués y Punta Delgada) y zonas de acumulación y erosión en las áreas abrigadas de las caletas y bahías. Es decir que su equilibrio aún no se ha alcanzado, como acontece más al sur (La Lobería, por ejemplo), ya que algunos accidentes costeros han tenido cierta actividad tectónica, aunque leve, como es el caso de la mencionada Punta del Marqués, que está constituyendo un pilar o horst tectónico y que ha tenido sucesivas reactivaciones.

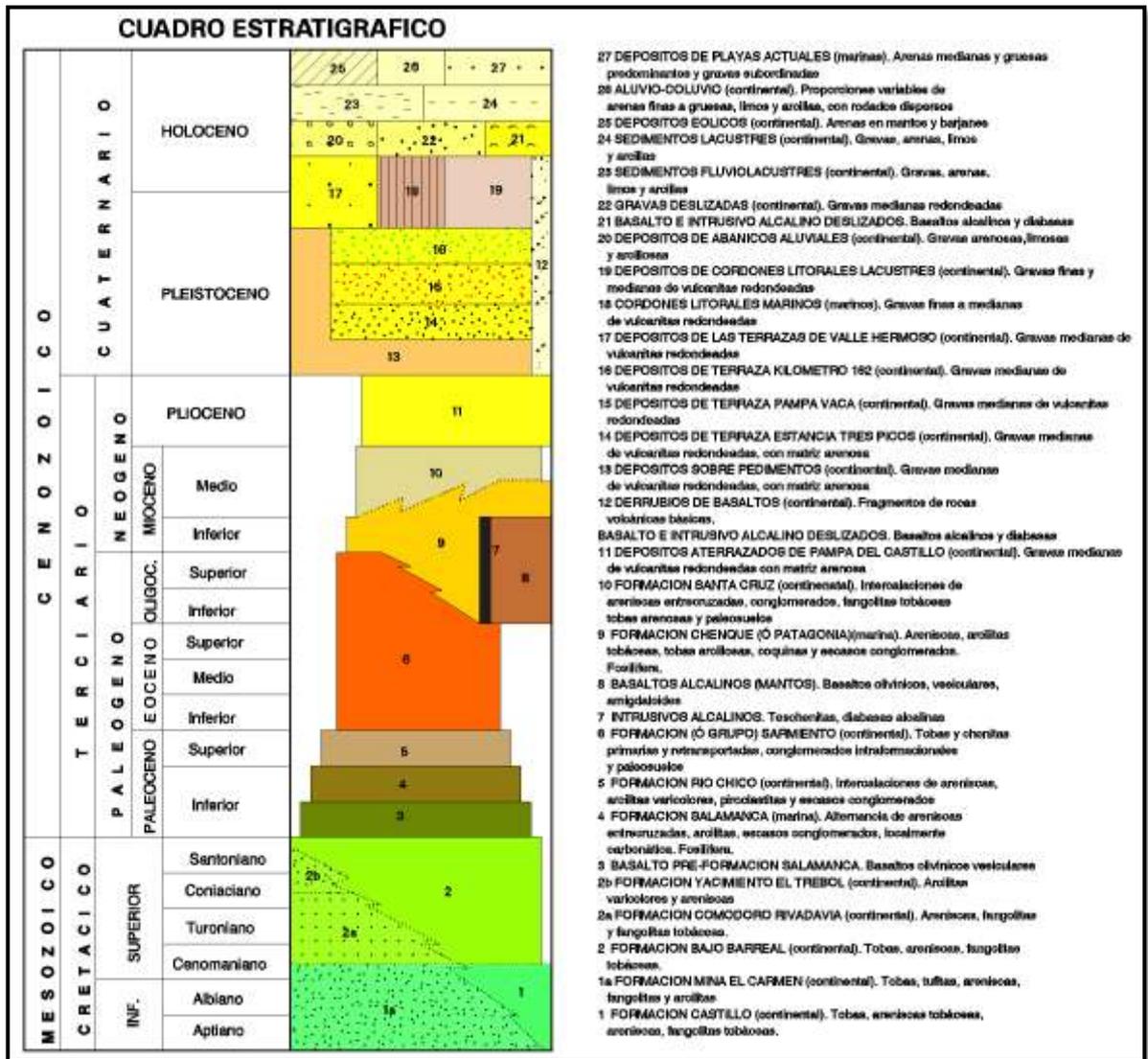


Figura 22: Cuadro estratigráfico. Hoja geológica 1:250.000, 4569-IV. Escalante. (Sciutto et al, 2005).

Rasgos geomorfológicos generales y de las principales unidades geológicas del proyecto.

La geomorfología de la zona se caracteriza por un relieve mesetiforme, siendo predominante la meseta conocida como Pampa del Castillo de elongación Noreste – Suroeste y cota de 730 msnm, ubicada a unos 40 kilómetros al oeste del proyecto. Inmediatamente en el límite oriental de la misma sobre el faldeo, se generan numerosos cañadones que han sido producto de la gran escorrentía generada a partir de la ablación glacial que tuvo lugar durante el Cuaternario, la misma generó además, un diseño superficial subdendrítico pobremente integrado que se pierde hacia la costa. Los mismos tienen una orientación hacia

el este, y sureste. Pocos cañadones alcanzan el mar, en su mayoría se desvanecen en una zona plana horizontal a subhorizontal. Esta zona relativamente plana culmina en el mar en forma de acantilados mayormente o bien como playas donde algunos cañadones alcanzaron la costa. Se evidencian además los procesos eólicos, con menor participación de mecanismos de remoción en masa, que modelaron el paisaje. Las cotas de las mesetas varían de 140 a 170 msnm. Mientras que el cañadón principal adyacente al proyecto disminuye hacia la costa desde unos 90 msnm.

La Formación Patagonia aflora en las mesetas y la mayoría de los cañadones menores. Los cordones litorales marinos se encuentran en Rada Tilly y los depósitos de playa actuales se restringen a una franja estrecha adyacente al mar desde Rada Tilly hasta Comodoro Rivadavia. Los depósitos aluviales y coluviales se encuentran en los flancos de las mesetas y en la zona más baja que corresponde al cañadón más grande adyacente al proyecto.

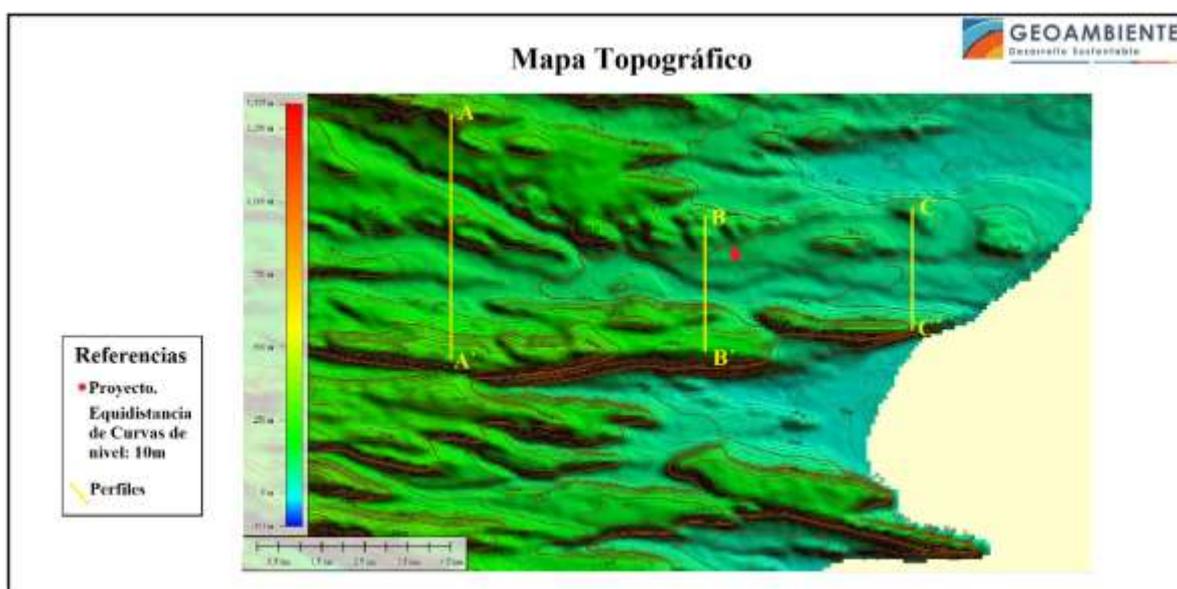
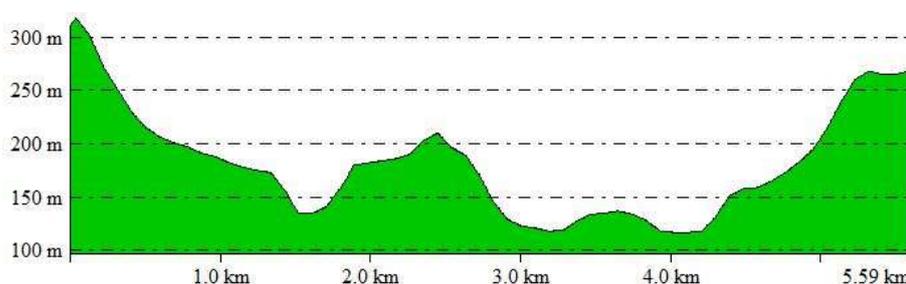
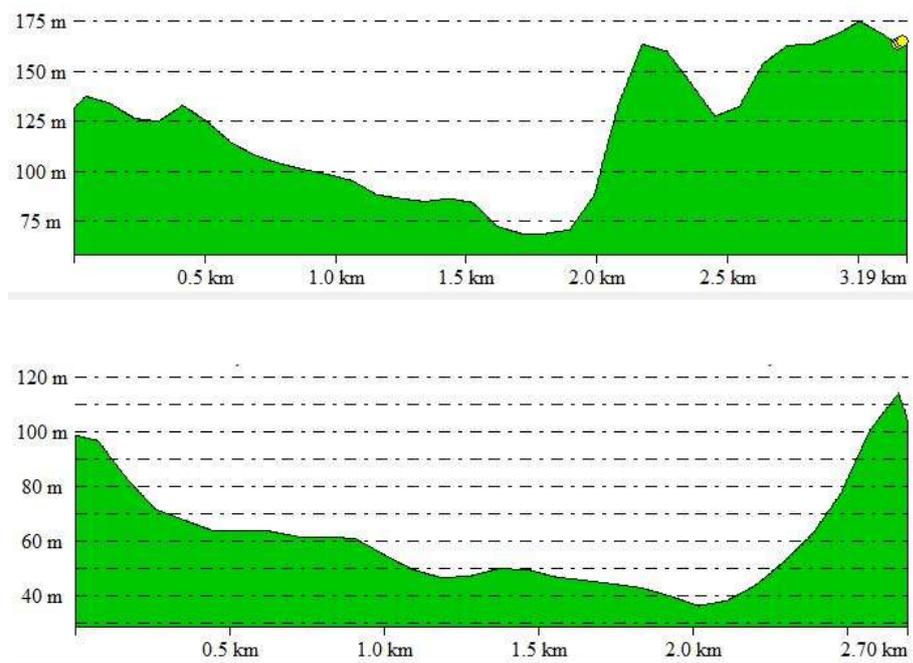


Figura 23: Imagen SRTM Global Mapper v16.1.





Localización de áreas susceptibles de: sismicidad, deslizamientos y derrumbes.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Previsión Sísmica (INPRES), y el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC), se define a la zona de estudio (recuadro azul) con una peligrosidad sísmica muy reducida (zona cero).

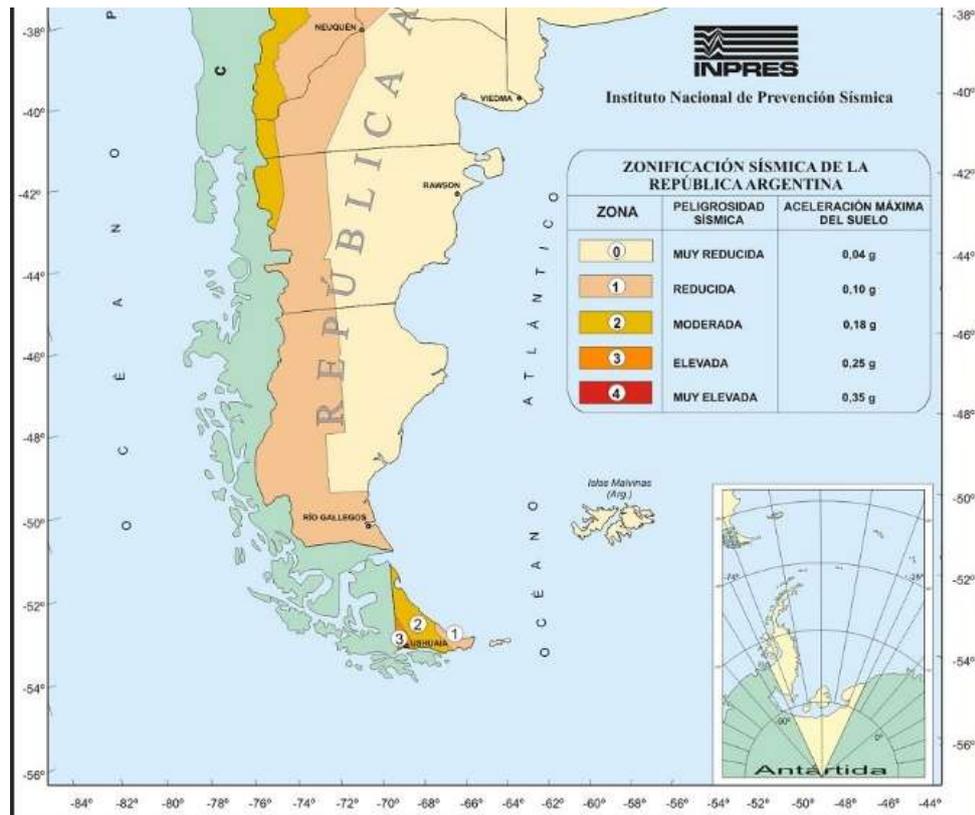


Figura 24: Mapa de zonificación Sísmica. INPRES.

Las zonas de deslizamientos de terreno enmarcadas dentro de los fenómenos de remoción en masa conocidos como reptaje y soliflucción pueden darse por lo general en las laderas de las mesetas, como consecuencia de la acción combinada del hinchamiento de las arcillas y la gravedad. Los derrumbes se restringen a los bordes de mesetas y pueden anticiparse por fracturas incipientes, que podrían convertirse en escarpas de falla.

Edafología.

Clasificación y perfiles de los suelos presentes.

De acuerdo al Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), el suelo dominante en la zona del proyecto corresponde a los Aridisoles. Los suelos desarrollados en este tipo de clima árido de colores grises a castaños claros se formaron a partir de procesos edafogenéticos muy lentos, son de poca profundidad y escasa materia orgánica, con una cobertura vegetal moderada. Con la desventaja que están continuamente expuestos a la acción eólica. Los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y/o sílice.

El uso de este tipo de suelos se restringe al pastoreo y cultivos con riego, pero no se evidencian prácticas de este tipo en inmediaciones del proyecto.

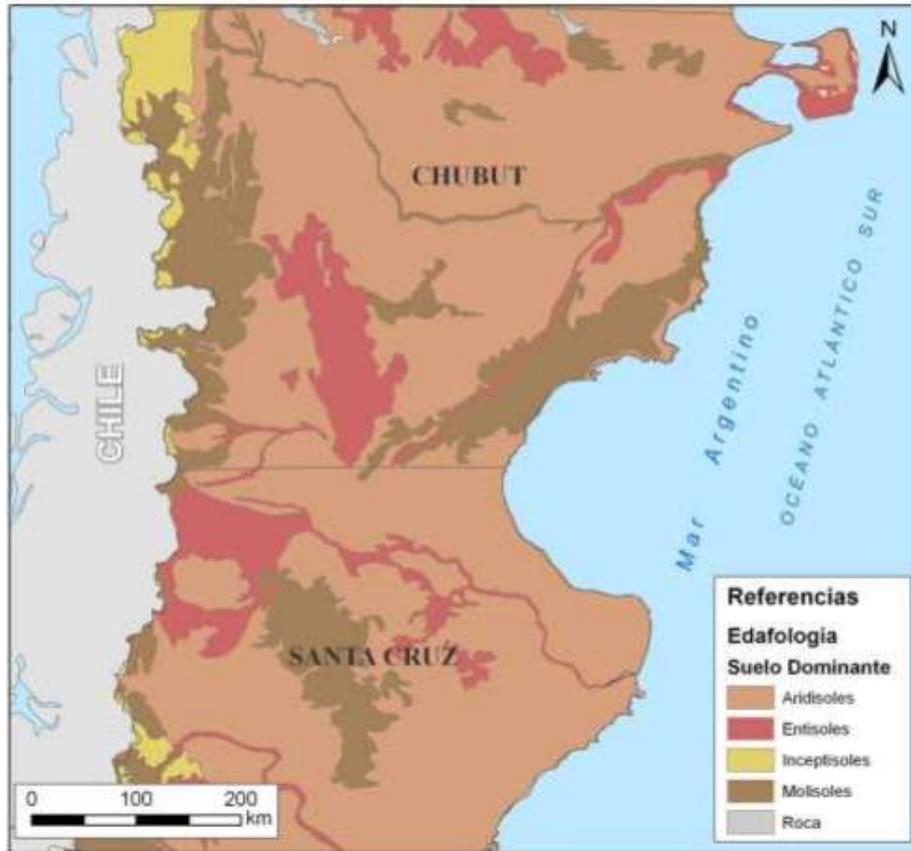


Figura 25: Mapa de clasificación de suelos (INTA).





Hidrología e Hidrogeología

Cuencas hidrológicas en el área de influencia del proyecto.

Como habíamos mencionado anteriormente la zona más alta desde donde nacen los cañadones corresponde a la denominada Pampa del Castillo (700msnm), la misma constituye una divisoria de aguas y se considera una zona de recarga importante.

La cuenca presenta una forma ovalada y alargada, con un diseño superficial de drenaje dendrítico no integrado, que se desvanece antes de llegar a la costa favoreciendo el escurrimiento superficial y a pesar de las numerosas fallas normales, no se evidencia un control estructural de la misma. Las más modernas, solo evidencian una respuesta esencialmente plástica, sin llegar a producir rechazos considerables, y sin manifestaciones en la topografía actual, por lo tanto no afectan la circulación de aguas superficiales y subterráneas someras, como se resaltó en el ítem de geología.

La zona de estudio se encuentra en lo que se denomina desierto de sombra de lluvia es decir que los vientos húmedos del pacífico descargan su humedad en la cordillera de los Andes y descienden prácticamente secos con precipitaciones esporádicas y de corta duración hasta la costa atlántica. Las precipitaciones anuales son de alrededor de 200 milímetros.

En invierno se registran las mayores precipitaciones pluviales y nivales por lo tanto es la época de recarga del acuífero, mientras que en primavera-verano las precipitaciones son escasas, y aumenta la temporada ventosa. Consecuentemente se incrementa la evapotranspiración de cuerpos de agua con la posterior concentración de sales.



Figura 26: Delimitación de la Cuenca Hidrológica, donde se encuentra contenida la obra.

Cuerpos de agua involucrados en la obra o actividad.

Si bien existen algunos cuerpos de agua menores, estos no permanecen activos todo el año y se encuentran fuera del radio de influencia del proyecto, aproximadamente a unos 2km al sureste de la obra. Existe una laguna cloacal correspondiente a la Localidad de Rada Tilly a unos 3 km al sur sureste, de 350 km x 850 km aproximadamente, pero tampoco se encuentra en la zona de afectación de la obra.

Cursos de agua superficiales.

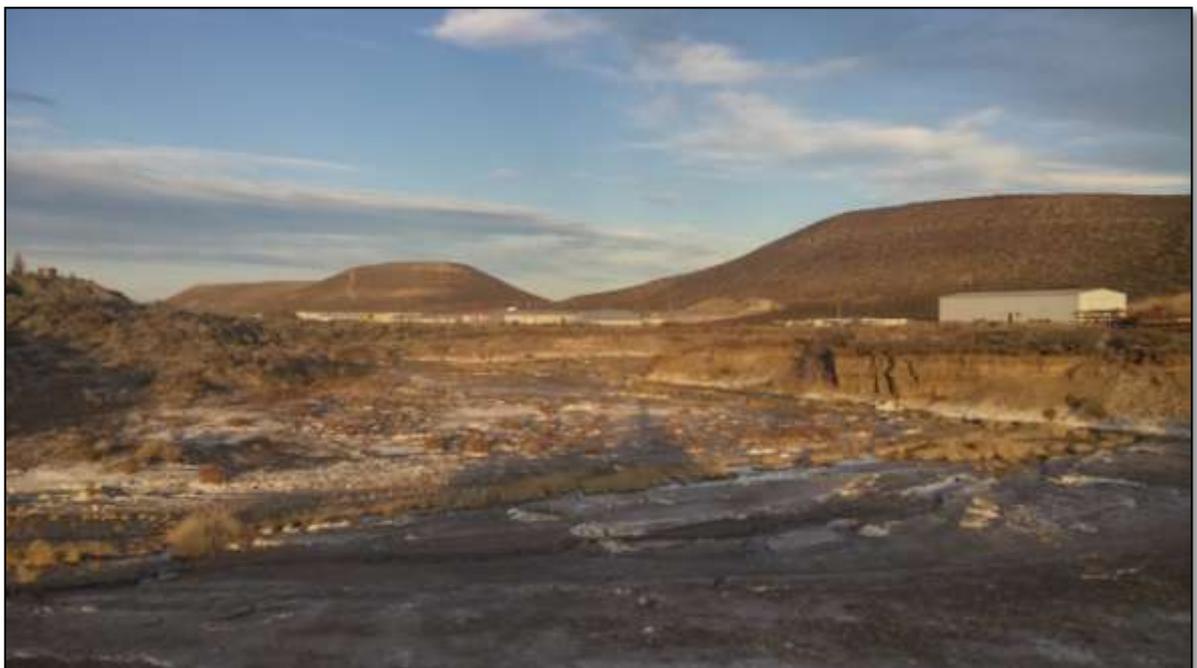
No existen cursos superficiales permanentes, los mismos sólo son activos en épocas de lluvia.

A 500 metros al sur de la obra se observa un curso intermitente importante de carácter meandroso, que por el momento lleva poca agua. En la imagen satelital que proporciona el programa Google Earth, se observan manchas blancas al costado del curso que evidencian una concentración de sales por evaporación del agua, también se pueden constatar en las fotos.



Figura 27: Mapa de Escurrimiento Superficial.





Drenaje subterráneo.

La Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos con buena porosidad y permeabilidad.

Debajo del nivel de rodados se desarrolla el Acuífero Multiunitario Superior conformado por las formaciones Santa Cruz (continental) y Chenque (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el centro del Golfo San Jorge.

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

Los acuíferos freáticos pueden encontrarse a profundidades menores a los 30 metros y circulan en el sentido este sureste, influenciado por la morfología y distribución de los cañadones.

La Formación Sarmiento por su naturaleza arcillosa, se considera el basamento de las aguas gravitacionales. La base de la Formación Chenque se encuentra salinizada con sulfatos y otras sales que se incorporan al agua subterránea en su tránsito.

De acuerdo a trabajos consultados en la zona donde se encuentra la obra, las aguas subterráneas serían del tipo Sulfatadas a cloruradas ya que han tenido mucho tiempo de tránsito a través del medio sólido (acuífero). Encontrándose a unos 40 kilómetros al este de la zona de recarga principal. Y a unos 5km de la zona de descarga al atlántico.

Se establece que se realizarán 3 freatrímetros asociados al proyecto para poder caracterizar y monitorear adecuadamente el recurso hídrico.



Figura 28: Ubicación de los freatrímetros a construir

c) MEDIO BIOLÓGICO

Flora:

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.

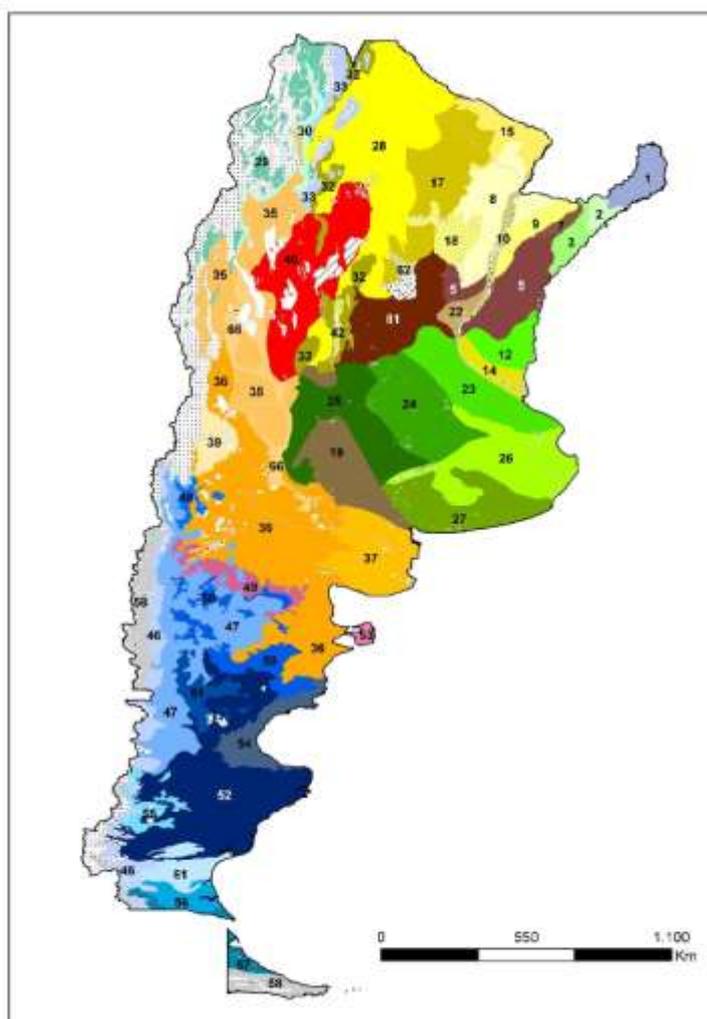
El área de proyecto pertenece fitogeográficamente a la Región Neotropical, Dominio Andino Patagónico y dentro de ésta, a la Provincia Patagónica (Figura 29).



Figura 29. Provincias Fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1976)

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. La vegetación de la provincia Patagónica, está dominada por estepas arbustiva, 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). **(Figura 30).**



Patagónica	46	Estepa gramínea de <i>Festuca pallescens</i>
	47	Estepa arbustiva gramínea
	48	Estepa arbustiva con <i>Chuquiraga rosulata</i> y <i>Ademia</i> sp.
	50	Estepa arbustiva con <i>Chuquiraga avellanadae</i>
	51	Estepa arbustiva serrana con <i>Colliguaya integerrima</i>
	52	Estepa arbustiva baja
	54	Estepas arbustiva alta y gramíneo-arbustiva
	55	Estepa arbustiva baja con <i>Nardophyllum obtusifolium</i>
	56	Estepa gramínea xérica de <i>Festuca gracillima</i>
	57	Estepa gramínea húmeda
61	Estepa arbustiva baja con <i>Junellia tridens</i>	

Figura 30. Unidades de vegetación de Argentina delimitadas a partir de una revisión y empalme de 23 mapas publicados a escala de paisaje, provincia o región, y uno a escala continental que se utilizó en áreas no cubiertas por los anteriores. Las tonalidades de colores delimitan provincias fitogeográficas (Cabrera 1976).

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). Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primavero-estival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal.

Objetivo General

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

Metodología

La caracterización del medio biótico de las unidades de vegetación se realizó utilizando el soporte de las descripciones de vegetación realizadas en la Patagonia (Soriano, 1956; Cabrera, 1971; Anchorena, 1978; Correa, 1991; Cuadra y Oliva, 1994; León *et al.*, 1998; Bertolami, 2005; Rueter y Bertolami, 2009; Rueter y Bertolami 2010) y mapeadas por Bertiller *et al.* (1981) a una escala de 1:250.000. Para la denominación de las unidades de vegetación se utilizó la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut, elaborada por Anchorena y publicada por Elissalde *et al.* en 2002 (Ver Anexo). Las transectas fueron geoposicionadas, en su punto inicial y final, mediante receptores GPS (Marca GARMIN, modelo ETREX 10) para servir de información de base para futuros monitores de la vegetación. La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales o estratos,

cuyas características se muestra en la **Tabla 1**. 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 1. 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 el porcentaje de cobertura vegetal total, de suelo desnudo, de mantillo, de plantas muertas en pie, la cobertura por estrato biológico, por familia y específica. Se define Mantillo como 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://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>).

Índice de diversidad

Utilizando como base los datos de las especies presentes, se calculó para cada sector relevado, la Riqueza específica, la diversidad de especies (Índice de Shannon), la dominancia (Índice de Simpson) y la equitabilidad (Índice de Pielou), utilizando para tal fin el software Past 2.12 (Hammer *et al.* 2001).

Riqueza específica (S): Es el total de especies presentes. A mayores valores, mayor biodiversidad.

Dominancia (D): (1- Simpson). Presenta valores de 0 cuando todas las especies están igualmente distribuidas y 1 si una especie domina en la comunidad.

$$D = \sum (n_i/n)^2$$

Dónde: n_i = es el número de individuos de la especie i .

Shannon-Wiener (H): Este índice de diversidad estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Mide la heterogeneidad combinando el número de especies y la equitabilidad de la distribución de los individuos de las diversas especies (Krebs 1989).

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

Dónde: p_i = son las abundancias relativas de cada especie.

Índice de Simpson (λ): Es un índice de diversidad (dominancia) que representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Para facilitar su lectura y que los valores sean lógicos se calcula la diversidad como $1 - \lambda$.

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

Dónde: $\sum p_i^2$ = es la sumatoria de las abundancias relativas de cada especie al cuadrado.

Índice de Equitabilidad-Pielou (J): También estima cuan equitativamente se encuentran representadas las distintas especies presentes. Sus valores van desde cero a uno donde, uno correspondería a la mayor biodiversidad (equitatividad) para el caso de que todas las especies tuvieran igual número de individuos.

$$J = H / \log_2 S$$

Donde H = índice de Shannon-Wiener y $\log_2 S$ = es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

Descripción General del Área

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

El listado completo de especies de la zona se muestra en el Anexo.

Relevamiento de campo

Se realizaron 3 transectas para caracterizar el área donde se realizará el proyecto (**Figura 3**), distribuidas de la siguiente manera:

- 1) la Transecta T1 se ubicó en un predio baldío, frente al galpón donde funcionará la planta de tratamiento, en dirección Oeste y a una distancia de 50 metros aproximadamente,
- 2) la Transecta T2, situada al noroeste y distante unos 60 metros del Predio. El sitio de ubicación de la transecta muestra un marcado deterioro de la cobertura vegetal y se asienta en una vieja cantera, y
- 3) la Transecta T3, situada a una distancia de 180 metros al Nor-Noroeste del predio donde funcionará la Planta de Tratamiento, en un sector más elevado y con escaso impacto antrópico visible.

Las coordenadas de las transectas se muestran a continuación en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Coordenadas de Inicio y Fin de las Transectas realizadas.

Transectas		Coordenadas			
		Geográficas -WGS 84		Planas Gauss Krüger Faja 2 POSGAR 94	
		Latitud (S)	Longitud (O)	X	Y
1	Inicio	45° 54' 06.6"	67° 35' 39.7"	4.915.828	2.609.078
	Fin	45° 54' 07.0"	67° 35' 37.4"	4.915.818	2.609.127
2	Inicio	45° 54' 05.1"	67° 35' 37.3"	4.915.876	2.609.131
	Fin	45° 54' 03.4"	67° 35' 37.4"	4.915.927	2.609.130
3	Inicio	45° 54' 00.8"	67° 35' 37.2"	4.916.007	2.609.135
	Fin	45° 53' 59.9"	67° 35' 39.1"	4.916.036	2.609.093



Figura 31. Vista general con la disposición de las transectas de vegetación relevadas.
Referencias: C A Cantera abandonada 1. PT Planta de Tratamiento. T1 Transecta 1. T2 Transecta 2. T3 Transecta 3.





Figura 32. Detalle de las instalaciones de la Planta de Tratamiento. A) Vista desde la transecta T1 y B) Vista desde la Transecta T2

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



Figura 33. Vista hacia el Este de la Transecta de Vegetación 1 (T1).



Figura 34. Vista hacia el Norte de la Transecta de Vegetación 2 (T2).



Figura 35. Vista hacia el Noroeste de la Transecta de Vegetación 3 (T3).

Cobertura Vegetal Total y por Tipo Biológico

La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada a alta, superando en todos los casos el 52 % (observado en la Transecta T2) y alcanzando un máximo de cobertura vegetal de 74 % en la transecta T3. Por su parte, la transecta T1, alcanzó el 68 % de cobertura vegetal. Los valores de Suelo Desnudo alcanzaron entre el 24 % (transecta T3) y el 46 % (transecta T2). Se observó presencia de mantillo en muy escasa proporción en las Transectas T2 y T3 con un 2 % de cobertura y un 6 % de cobertura de

mantillo en la Transecta T1 (**Figura 36**). También se observó presencia de ejemplares de plantas muertas en pie, en las Transectas T1, T2 y T3 (10 %, 30 % y 12 % respectivamente) También se aprecia, en la transecta T2 y los sectores próximos a la transecta mencionada, signos de remoción de suelo, depósito de escombros y una acumulación significativa de residuos domésticos (**Figura 37**).

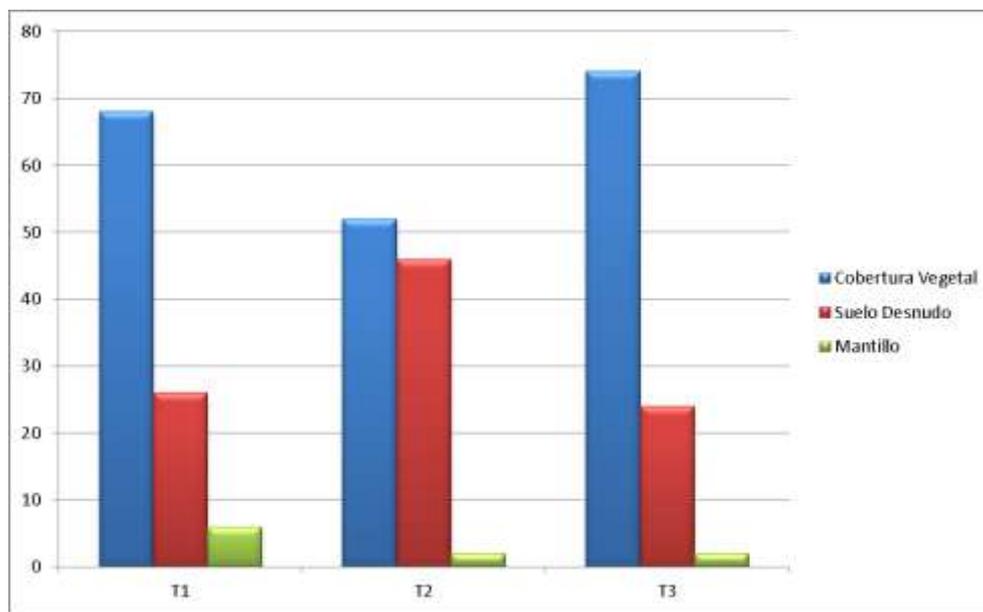


Figura 36. Porcentajes de Cobertura Vegetal Total y suelo desnudo en las transectas.





Figura 37. Sector próximo a la Transecta T2 donde se observa la remoción de suelo y el depósito de residuos.

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 (predominan arbustos de gran porte, con muy escasa representación del resto de los estratos vegetales), **Estepa subarbusciva herbácea** para la Transecta T2 (predominan los subarbustos, seguidos de hierbas y gramíneas) y una **Estepa Subarbusciva graminosa** para la transecta T3, donde dominaron los subarbustos, seguido de los arbustos, con bajos porcentajes de gramíneas y escasas hierbas, según la Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida de Chubut (Elissalde *et al.*, 2002) (**Figura 38**)

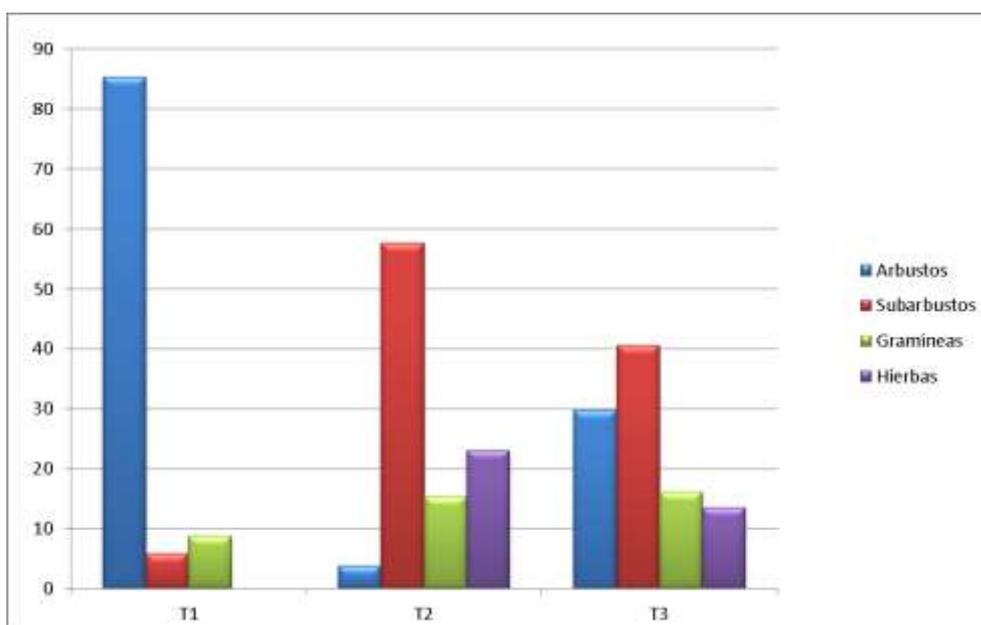


Figura 38. Porcentajes de Cobertura Vegetal por Tipo Biológico de las transectas.

Cobertura Vegetacional por familia y por especie

En la **Figura 39** se observa un gráfico de áreas apiladas que representa las abundancias de individuos de las distintas familias de plantas vasculares presentes en las diferentes transectas. Del análisis de la misma, se desprende que la familia Euphorbiaceae es la que predomina en las transectas T1, siguiéndole en abundancia las familias Solanaceae y Berbenaceae y en menor proporción la familia Ephedracea. En la transecta T2 predominan las familias Verbenaceae, seguidas de las familias Brassicaseae y Poaceae. Por su parte en las transectas T3, se observó la predominancia de la familia Asteraceae, seguida por las Poaceae y las Oxalidaceae.

En la **Figura 40** se muestra la cobertura por especies en cada una de las Transectas expresada en porcentaje, dominando el arbusto *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), seguido del arbusto *Mulguraea ligustrina* (Ligustrina) y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama) en la Transecta T1. En la transecta T2, dominó el subarbusto *Grindelia chilensis* (Botón de oro), seguido de la hierba *Sisimbrium irio* y la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama). Por su parte, en la transecta T3 dominaron los subarbustos *Nassauvia ulicina* (manca perro), seguido del arbusto *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay) y la hierba *Oxalis squamoso radiosa*. El resto de las especies encontradas se describen en el Anexo.

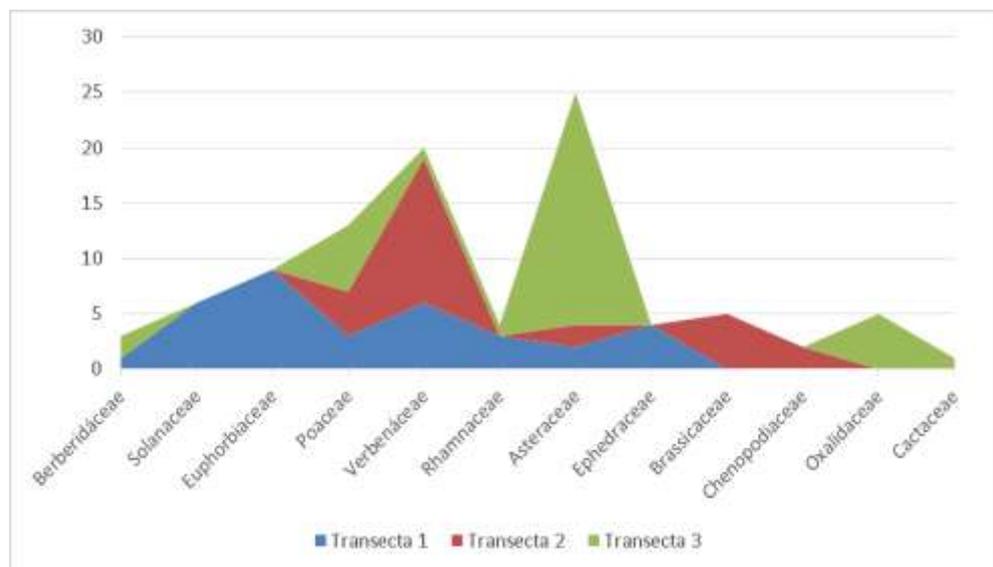
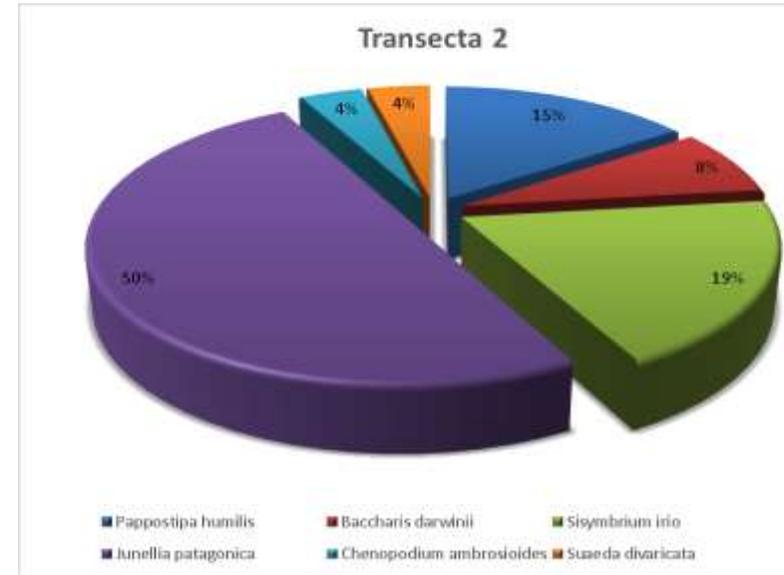
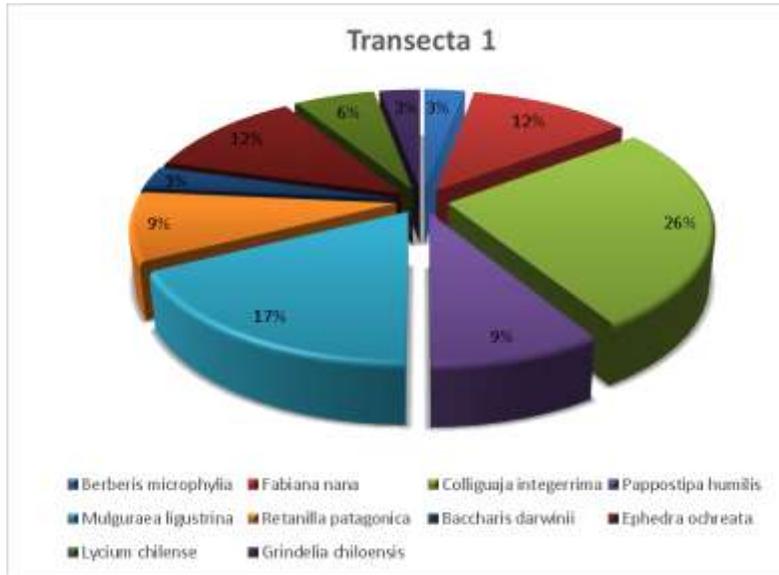


Figura 39. Cobertura vegetal por familia en las diferentes transectas



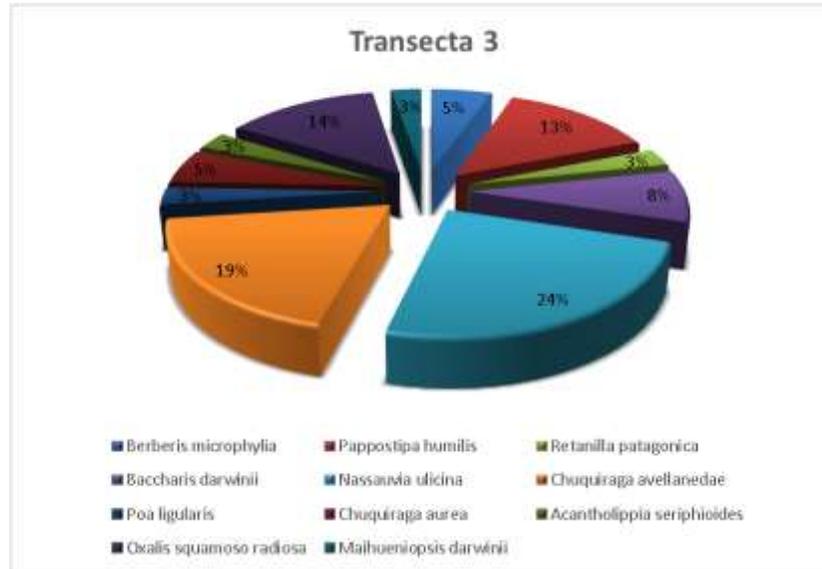


Figura 40. Cobertura por especies en las diferentes transectas (expresada en porcentaje)

Endemismos e Índice PlaneAR

De las especies relevadas, todas son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (www2.darwin.edu.ar/proyectos/FloraArgentina). No se encontraron endemismos locales. Las especies *Retanilla patagonica* (Malaspina) y *Maihuenopsis darwinii* (Tuna) presentaron un índice PlaneAR de 3, expresando Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas. Por su parte las especies *Fabiana nana* (Fabiana) y *Mulguraea ligustrina* (Ligustrina) presentaron un índice PlaneAR de 4, expresando plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. El resto de las especies relevadas mostraron menores valores del índice.

Diversidad Específica

Las transectas analizadas mostraron diferencias notorias en cuanto a fisonomía y composición de especies, especialmente la Transecta T2, cuya cobertura vegetal mostraba características típicas de suelos removidos, lo cual también se reflejó en los índices de diversidad calculados (**Tabla 3**). Los valores de riqueza específica estuvieron en el orden de los publicados por autores en zonas áridas y semiáridas de Argentina (Passera et al., 1996) y en la Patagonia extra andina (Rueter y Bertolami, 2009). Tal como puede observarse, la riqueza específica resultó alta en las Transectas T1 y T3 (T1 con $S=10$, mientras que la Transectas T3 presentó un valor de $S=11$). Por su parte la transecta T2 presentó un valor de riqueza específica bajo de $S=6$.

Las transectas T1y T3 presentaron los mayores valores del índice de diversidad de Shannon ($H=2,07$ y $H=2,11$ respectivamente) y la Trasecta T2 presentó el menor valor del índice de diversidad de Shannon ($H=1,4$). El hecho de que la transecta T2 presente el 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.

En cuanto a los valores adoptados por la Equitatividad de Pielou, los mismos indican que las transecta T1 y T3 son las más equitativas (J varía entre 0,88 y 0,90) en cuanto a la contribución de las distintas especies al número de individuos, mientras que la transecta T2 es la menos equitativa ($J=0,78$). De todos modos las transectas resultaron bastante equitativas, ya que la Equitatividad teóricamente puede adoptar valores entre 0 y 1, siendo 1 el valor adoptado por la comunidad más equitativa posible.

Finalmente, los valores obtenidos para el índice de Simpson (1-D), indican que las transectas T1 y T3 presentan una menor dominancia ($1-D=0,85$ en ambos casos), mientras que la transecta T2

presenta la mayor dominancia (1-D entre 0,68).

Tabla 3. Índices de Diversidad en las Transectas relevadas

Índices	T1	T2	T3
Riqueza	10	6	11
Simpson (1-D)	0.8495	0.6805	0.8532
Shannon (H)	2.068	1.4	2.109
Equitatividad	0.898	0.7811	0.8797

ANEXOS DEL MEDIO BIOTICO

Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida Chubut (Elissalde *et al.* 2002).

Clave Fisonómica de Vegetación para la Región Árida y Semiárida Chubut	
1. Comunidades que prosperan en suelos con drenaje desarrollado, que se presentan parcialmente desnudos.	
2. Estrato arbustivo dominante.	
3. Dominan arbustos mayores de 1 m. de altura.	
4. La distancia media entre los individuos es menor que el diámetro menor de la copa. Cobertura mayor de 20 %.	Matorral
5. Follaje de las copas tocándose.	Matorral Cerrado
5'. Follaje de las copas no tocándose.	Matorral Abierto
4'. La distancia media entre los individuos es mayor que el diámetro medio de la copa. Cobertura menor de 20 %.	Peladal Arbustivo
3'. Dominan arbustos menores de 1m de altura.	
6. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
7. Estrato herbáceo poco definido y escasa cobertura.	Estepa Arbustiva
7'. Estrato herbáceo bien definido.	Estepa Arbustiva

	Herbácea
6'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal con arbustos
2'. Estrato subarbustivo con sufrútice o caméfitas dominante.	
8. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
9. Estrato herbáceo poco definido y de escasa cobertura.	Estepa Subarbustiva
9'. Estrato herbáceo bien definido.	E.Subbarbustiva Herbácea
8'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal
2''. Estrato herbáceo dominante con gramíneas amacolladas.	
10. Cobertura mayor de 20 %.	Estepa
11. Presencia de arbustos dispuestos regularmente formando estratos.	E. Herbácea con Arbustos
11'. Ausencia de estrato arbustivo.	Estepa Herbácea
10'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal
1'. Comunidades que prosperaron en suelos con drenaje impedido. Vegetación predominante graminosa.	
12. Cobertura mayor de 20 %.	Pradera
13. Suelos anegados permanentemente.	Pradera Húmeda o Mallín
13'. Suelos anegados temporariamente.	
14. Suelo Salino.	Pradera Graminiforme Salina
14'. Suelo no salino.	Pradera Graminiforme
12'. Cobertura menor de 20 %.	Peladal

Listado Completo de Especies y Familia de la zona

Espece	Familia
<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romaschenko var. <i>humilis</i>	Poaceae
<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Romaschenko	Poaceae
<i>Festuca argentina</i> (Speg.) Parodi	Poaceae
<i>Poa ligularis</i> Nees ex Steud. var. <i>ligularis</i>	Poaceae
<i>Mulguraea tridens</i> (Lag.) N. O. Leary & P. Peralta	Verbenaceae
<i>Mulguraea ligustrina</i> (Lag) N. O. Leary & P. Peralta	Verbenaceae
<i>Senecio filaginoides</i> DC.	Asteraceae
<i>Acaena platyacantha</i> Speg.	Rosaceae
<i>Nardophyllum bryoides</i> (Lam.) Cabrera	Asteraceae
<i>Nassauvia ulicina</i> (Hook.f.) Macloskie	Asteraceae
<i>Nassauvia glomerulosa</i> (Lag. Ex Lindl.)D. Don	Asteraceae
<i>Phleurophora patagonica</i> Speg.	Lythraceae
<i>Acaena poeppigiana</i> Gay.	Rosaceae
<i>Brachyclados caespitosus</i> (Phil.) Speg.	Asteraceae
<i>Adesmia obcordata</i> Clos	Fabaceae
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl.) Less.	Asteraceae
<i>Junellia patagonica</i> (Speg.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Junellia micrantha</i> (Phil.) Moldenke	Verbenaceae
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Lorentz	Asteraceae
<i>Colliguaja integerrima</i> Gillies & Hook	Euphorbiaceae
<i>Schinus johnstonii</i> F.A. Barkley	Anacardiaceae
<i>Mutisia retrorsa</i> Cav. var. <i>retrosa</i>	Asteraceae
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero var. <i>chilense</i>	Solanaceae
<i>Maihue niopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter var. <i>darwinii</i>	Cactaceae
<i>Burkartia lanigera</i> (Hook. & Arn.) Crisci	Asteraceae
<i>Prosopidastrum striatum</i> (Benth.) R.A. Palacios y	Fabaceae

Hoc.	Mimosoideae
<i>Adesmia salamancensis</i> Burkart	Fabaceae Papilionoideae
<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater	Boraginaceae
<i>Anarthrophyllum desideratum</i> (DC.) Benth. var. <i>desideratum</i>	Fabaceae Papilionoideae
<i>Astragalus cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Griseb	Fabaceae Papilionoideae
<i>Adesmia obcordata</i> Clos	Fabaceae Papiolionoideae
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Less.	Asteraceae
<i>Retanilla patagónica</i> (Speg.) Tortosa	Rhamnaceae
<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblattssp. <i>junceum</i>	Iridaceae
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Chenopodiaceae
<i>Danthonia</i> sp.	Poaceae
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Lorentz	Asteraceae
<i>Suaeda divaricata</i> Moq.	Chenopodiaceae
<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsberg	Asteraceae
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud.) Peñailillo	Poaceae
<i>Atriplex sagittifolia</i> Speg.	Chenopodiaceae
<i>Mulinum spinosum</i> (Cav.) Pers.	Apiaceae
<i>Frankenia patagónica</i> Speg.	Frankeniaceae
<i>Adesmia lotoides</i> Hook. f.	Fabaceae Papilionoideae
<i>Prosopis denudans</i> Benth. var. <i>denudans</i>	Fabaceae Mimosoideae
<i>Grindelia chilensis</i> (Cornel.) Cabrera	Asteraceae
<i>Berberis microphylla</i> G. Forst.	Berberidaceae
<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	Solanaceae
<i>Arjona tuberosa</i> Cav. var. <i>tuberosa</i>	Schoepfiaceae
<i>Ephedra ochreatea</i> Miers.	Ephedaraceae
<i>Bromus setifolius</i> J. Presl var. <i>setifolius</i>	Poaceae

Listado Completo de Especies Relevadas con Índice PlaneAR.

Nombre científico	Índice PlaneAR
Colliguaja integerrima	0
Retanilla patagonica	3
Acantholippia seriphioides	2
Mulguraea ligustrina	4
Pappostipa humilis	0
Ephedra ochreatea	1
Maihueniopsis darwinii	3
Grindelia chilensis	0
Sisymbrium irio	0
Chenopodium ambrosioides	0
Suaeda divaricata	0
Poa ligularis	0
Berberis microphylla	0
Lycium chilense	0
Nassauvia ulicina	2
Fabiana nana	4
Baccharis darwinii	0
Chuquiraga avellanadae	2
Chuquiraga aurea	2
Oxalis squamoso radiosa	0

0. Plantas no indexadas; 1. Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas. 2. Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas. 3. Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas; 4. Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. 5. Plantas de distribución restringida pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza.



Foto 1. *Retanilla patagonica*



Foto 2. *Berberis microphylla*



Foto 3. *Bacharis darwinii*



Foto 4. *Pappostipa humilis*



Foto 5. *Fabiana nana*



Foto 6. *Mulguraea ligustrina*



Foto 7. *Colliguaja integerrima*



Foto 8. *Lycium chilense*



Foto 9. *Grindelia chilensis*



Foto 10. *Maihuenopsis darwinii*



Foto 11. *Ephedra ochreatea*



Foto 12. *Atriplex lampa*



Foto 13. *Chuquiraga avellanedae*



Foto 14. *Nassauvia ulicina*



Foto 15. *Chuquiraga aurea*

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 41**.



Figura 41. 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 pichy*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o los tucu tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden

Carnivora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el colorado (*Dusicyon culpaeus*).

La fauna nativa de mamíferos de la región ha sido afectada por las actividades antrópicas. Asimismo, la introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas. Se debe destacar que de estos últimos sólo la liebre europea puede ser avistada en la zona de influencia del Proyecto.

Los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos en la Patagonia. Se pueden mencionar los saurios de la familia *Iguanidae*, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas. Además, existen otras especies de reptiles, como ser al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus* (*D. darwini*), que son endémicas de la región. Entre los ofidios pueden identificarse ejemplares de la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*). 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* *idae*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufoninum*), que llega hasta el Sur del continente.

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

Relevamiento de campo

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

Durante el recorrido de campo se observaron ejemplares de fauna, constituida en su mayoría por especies de mamíferos. 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 10 especies (entre avistajes directos e indirectos), de los cuales 7 registros correspondieron a la Clase mamíferos y 3 correspondieron a la Clase aves (**Tabla 4**).

Tabla 4. Especies de fauna registradas en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Registro	Nº de Registros
Aves: 2			
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	Directo-avistaje	2
Ratona común	<i>Troglodytes aedon</i>	Directo-avistaje	3
Mamíferos: 7			
Oveja	<i>Ovis orientalis</i>	Indirecto-Heces	2
Caballo doméstico	<i>Equus caballus</i>	Indirecto-heces	17
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>	Directo-avistaje	1
		Indirecto-heces	8
Cuis chico	<i>Microcavia australis</i>	Indirecto-Cuevas-Heces	3
Cánido	---	Indirecto-huellas	10



Foto 7. Heces de Caballo



Foto 8. Huellas de Caballo



Foto 9. Heces de liebre.



Foto 10. Cuevas de cuis



Foto 12. Huellas de cánido

Conclusiones y Sugerencias

- La cobertura vegetal promedio de las transectas realizadas fue moderada a alta, superando en todos los casos el 52 % y alcanzando un máximo de cobertura vegetal de 74 %
- Las especies dominantes fueron los arbustos *Colliguaja integerrima* (Duraznillo), *Mulguraea ligustrina* (Ligustrina) y *Chuquiraga avellanedae* (Quilimbay), la gramínea *Pappostipa humilis* (Coirón llama), las hierbas *Sisimbrium irio* y *Oxalis squamoso radiosa* y los subarbustos *Grindelia chilensis* (Botón de oro) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro)
- La fisonomía correspondió a un **Matorral abierto** para la Transecta T1, **Estepa subarborescente herbácea** para la Transecta T2 y una **Estepa Subarborescente gramínea** para la transecta T3
- No se encontraron endemismos locales.
- Las especies *Retanilla patagonica* y *Maihuenopsis darwinii* presentaron un índice PlaneAR de 3 mientras que las especies *Fabiana nana* (Fabiana) y *Mulguraea ligustrina* (Ligustrina) presentaron un índice PlaneAR de 4.
- A partir de las observaciones en campo, puede establecerse que los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de **Estepa**, observándose rastros de especies introducidas (ganado ovino, rastros de posibles canidos introducidos, etc)
- En general el área relevada presenta una vegetación que ha sido fuertemente modificada, así como también las características del suelo, en especial el sector donde se ubicó la Transecta T2. El medio se encuentra fragmentado por urbanización de todo el sector lindante. La utilización de los caminos ya existentes para la realización del Proyecto, minimizará el impacto en la zona, ayudando a conservar las características naturales del medio.

Ecosistema y paisaje:

El sitio donde se encuentra emplazado el proyecto está dentro del ejido urbano de Comodoro Rivadavia, por lo cual podríamos decir que se encuentra dentro de un Ecosistema Urbano.

La zona de proyecto se encuentra en el Parque Industrial de la ciudad, en donde se encuentran numerosas industrias asociadas a los servicios petroleros principalmente. Según la Ordenanza Municipal 3614/90 en donde se establecen los usos de suelo y zonas de Comodoro Rivadavia, el sitio estaría ubicado dentro de la Zona Industrial (I.) que comprende zonas reservadas para la radicación de industrias medianas y grandes, cuya actividad no sea compatible con las áreas urbanas y que necesita en condiciones especiales de infraestructura y equipamiento (parques industriales).

La vegetación original del ecosistema natural ha sido removida, quedan en algunos terrenos

desocupados relictos de vegetación autóctona, en otros casos, los terrenos presentan vegetación perteneciente a sucesiones ecológicas luego de su remoción original. Podrían encontrarse sólo los animales que conviven en zonas urbanas como gaviotas, gorriones, algunos aguiluchos ocasionalmente, halconcitos, lagartijas, cuises y ratones de campo.

El paisaje ha sido modificado, siendo en la actualidad una zona plana de calles de ripio, generalmente difíciles de circular. Es común observar polvo en suspensión en el aire, provocado por el tránsito intenso de camionetas y camiones en el sector. La vegetación es escasa, y está representada por algunos ejemplares de árboles, principalmente álamos. Los terrenos no se encuentran parquizados ya que se les da uso industrial. Al duro paisaje industrial se suma una gran cantidad de residuos sólidos urbanos esparcidos por los terrenos y los arbustos, representados principalmente por bolsas plásticas que vuelan con el viento.

Geomorfológicamente, el sitio se encuentra sobre un plano de pedimento con una capa de grava, pudiendo observarse terrazas estructurales hacia el noreste y sudoeste del lugar. Las terrazas estructurales conservan gran parte de su vegetación natural, representada por la estepa arbustiva baja.



Figura 43: Foto donde se observan las calles de ripio del barrio industrial con ausencia de suelo, vegetación y fauna autóctona

d) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Centros poblacionales afectados por el proyecto:

El proyecto se encuentra inmerso en un centro urbano, ampliamente poblado como lo es la localidad de Comodoro Rivadavia, además otra localidad urbana próxima al área del proyecto es Rada Tilly, ambas en la provincia del Chubut, en el departamento Escalante.

- Comodoro Rivadavia: se inserta en una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica, esto conlleva a albergar importantes empresas operadoras y prestadoras de servicios para la explotación del petróleo y gas, empresas metalmecánicas, constructoras de obras civiles e instalaciones, además de la existencia de talleres relacionados a la atención de la actividad industrial. De esta manera se destaca por ser el centro urbano y económico más importante de la Patagonia Central. Su superficie abarca 548,2 km² y su población alcanza los 177.038 habitantes según datos publicados por la Dirección de Estadística de la Provincia del Chubut y generados en el Censo Nacional 2010.

Las empresas asentadas en esta localidad serán las que mayormente resulten beneficiarias de los servicios que prestará Don Alberto T SRL. Actualmente la actividad de prestación de servicios de tratamiento de residuos peligrosos de la corriente propuesta no está desarrollada por ninguna empresa.

- Rada Tilly: ciudad balnearia que se destaca por ser la localidad más al sur de la Provincia de Chubut, ubicada en el centro geográfico del Golfo San Jorge, siendo su única industria desarrollada el turismo.

En sus límites se encuentran las mesetas Punta Piedras al norte y Punta Marqués al sur. Asimismo, ofrece a quienes la visitan una playa de arenas finas y suave pendiente de casi 4 kilómetros de extensión. Con amplitudes de mareas que varían entre 4 y 6 metros, la bajamar descubre hasta 600m de suelo firme apto para la práctica de deportes como tenis, fútbol, rugby, hockey, carrovelismo, deportes náuticos, treking o simplemente contemplar el paisaje. Además, la ciudad ofrece a sus visitantes servicios de gastronomía, hotel, bungalows, campings, casino, museo regional, biblioteca, taller de arte, gimnasios cerrados para la práctica de diferentes actividades y en temporada alta la playa cuenta con servicio de guardavidas.

Además, Rada Tilly cuenta con una de las reservas de Lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*) más importantes, debido a que la especie está en total estado salvaje, sumado al imponente paisaje que ofrece los miradores de Punta Marqués.

Distancias a centros poblados:

Si bien la zona donde se emplazará el proyecto está urbanizada, principalmente se trata de una

zona de uso industrial.

Población:

La provincia de Chubut presenta una población de 509.108 habitantes según los datos arrojados por el censo nacional 2010. Esta población representa un 1,3 % en el total nacional. Dado que la superficie provincial ocupa 224.686 km², la densidad poblacional para el año 2010 resulta en 2,3 habitantes/km².

La localidad de Comodoro Rivadavia, pertenece al departamento de Escalante. Dicho departamento posee 186.583 habitantes, con una densidad poblacional de 13,3 hab/km² (INDEC, 2010).

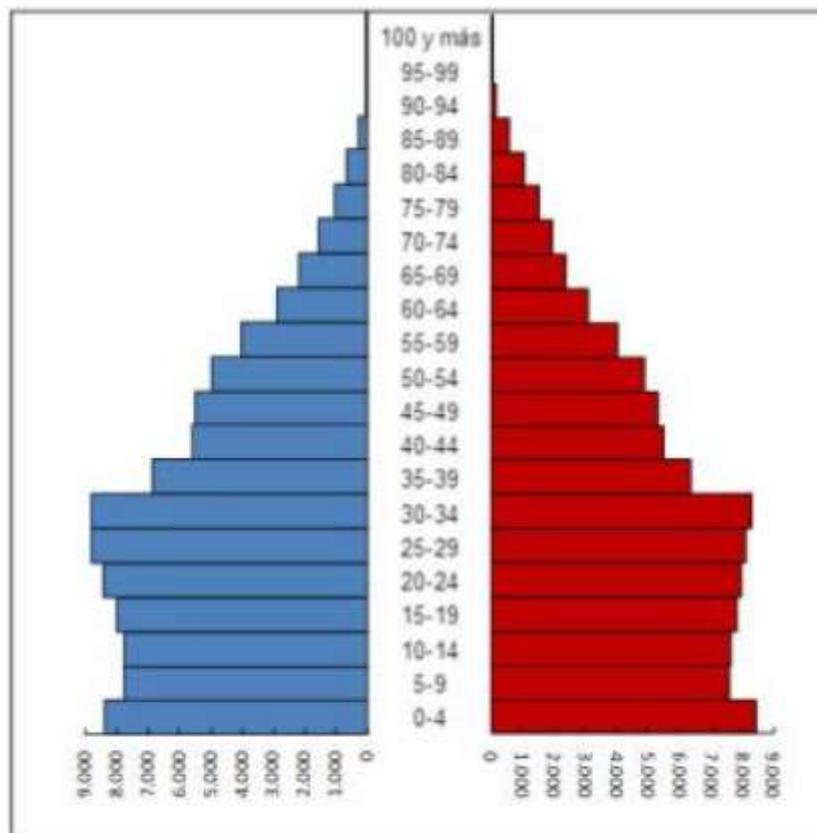


Figura 44: Población del Departamento Escalante, provincia del Chubut varones (izq.) y mujeres (der). Censo 2010. INDEC.

Hogares y población según ejido municipal y su comparación con censo 2001

Ejido Municipal	Población Censo 2001	Población Censo 2010	% Crecimiento

COMODORO RIVADAVIA	137.061	177.038	22
--------------------	---------	---------	----

Servicios:

La localidad de Comodoro Rivadavia cuenta con los siguientes servicios que se detallan a continuación:

- Bancos (Banco del Chubut, Banco Nación, CitiBank, Santander Río, Banco Francés, Macro, Banco de Galicia, Provincia de Santa Cruz, Banco Credicoop, otros.)
- Comisarías
- Bomberos voluntarios
- Edificio municipal
- Iglesias
- Gendarmería
- Dirección de Cultura y Turismo
- Telefonía Fija.
- Telefonía Móvil
- Estaciones de Servicios
- Farmacias
- Hospitales y clínicas
- Aduana
- Juzgado de Paz y registro Civil
- Gimnasios
- Restaurantes
- Rotiserías
- Hoteles
- Terminal de Ómnibus
- Aeropuerto
- Puerto marítimo

Comunicación:

- Radios AM
- Radios FM
- Fibra óptica e internet
- Canal de televisión (Canal 9 de Comodoro Rivadavia)

Vivienda. Infraestructura y servicios:

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC el departamento de Escalante tiene 56.875 viviendas, con una relación de 3,3 habitantes por viviendas. La ciudad de Comodoro Rivadavia tiene 52.428 viviendas, de las cuales 47.780 tiene desagüe del inodoro a la red pública; 1.232 a cámaras sépticas y pozo ciego; 3.248 sólo a pozo ciego y 168 a hoyo en la tierra.

En cuanto a la procedencia del agua para beber y cocinar, un total de 53.508 accede al agua mediante red pública, mientras que 284 viviendas acceden por otros medios.

Un total de 33.794 de viviendas son propiedad del ocupante, tanto del terreno como de la vivienda. La tasa de urbanización muestra un alto índice de ocupación de suelo urbano, en contraposición con la ocupación rural.

Viviendas en áreas urbanas y rurales según censo 2010

Ejido Municipal	Total Viviendas	Área urbana	Área Rural
COMODORO RIVADAVIA	58.319	57.677	642

Educación e infraestructura:

De acuerdo a los datos generados por el Censo Nacional 2010 del INDEC, se puede indicar que respecto a la educación en la provincia de Chubut que la tasa de analfabetismo alcanza una tasa del 2%, mientras que la tasa de matriculación asciende al 101,2% (esta tasa supera el 100% dado que contempla población con mayor o menor edad respecto a la población escolar).

El 52,3% de las personas con secundario completo se encuentran ocupados, además se encuentran ocupados el 16,2% de las personas con instrucción superior completa.

Comodoro Rivadavia cuenta con 45 instituciones estatales de nivel inicial, 43 instituciones estatales de nivel primario, 27 instituciones estatales de nivel secundario, 5 instituciones estatales de nivel superior no universitario, 2 escuelas de formación profesional. Además cuenta con 52 instituciones del nivel privado, incluyendo todos los niveles. Se encuentra en esta ciudad la sede central de la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" que posee cedes en distintas ciudades patagónicas.

Comodoro Rivadavia presenta una tasa de analfabetismo más baja que la tasa a nivel provincial de acuerdo a lo que se puede observar en el siguiente cuadro.

Nivel de analfabetismo según censo 2010

Ejido Municipal	Alfabetos	Analfabetos	Tasa
COMODORO RIVADAVIA	144.918	1.551	1,1%
CHUBUT	411.823	8.314	2,0%

Salud. Infraestructura e indicadores vitales:

Comodoro Rivadavia cuenta con seis centros de atención primaria de la salud en la zona Sur y cinco en la zona Norte, estos centros dependen de la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad, además se encuentra el Hospital Regional Comodoro Rivadavia, el hospital Provincial Alvear dependientes del Ministerio de Salud provincial y el hospital Militar a cargo del ejército Argentino. Además cuenta con importantes centros privados de salud.

Según los resultados de la Encuesta Permanente de Hogares datos actualizados, en el segundo trimestre del año 2013 en el conglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly, el 83,93% de la población encuestada, cuenta con algún tipo de cobertura médica.

Recreación e infraestructura:

La ciudad cuenta con numerosos museos: Museo Regional Patagónico, Museo Nacional del Petróleo, Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR), Museo de Geología y Minas, Museo Paleontológico de Astra, Museo Fortín Chacabuco.

Otra atracción es el Cerro Chenque, desde su mirador se puede observar el mar, el puerto y la ciudad. Además, cuenta con el Parque Eólico Antonio Morán, ubicado a 17 km del centro, considerado el más importante de Latinoamérica.

Seguridad pública y privada:

Policía de la Provincia del Chubut es una de las 23 policías provinciales existentes en la Argentina, y está a cargo de la seguridad pública de los habitantes de la provincia del Chubut.

Comodoro Rivadavia posee 6 comisarias repartidas por una por distritos, además se encuentra la comisaria de la mujer.

Estructura económica y empleo:

La provincia de Chubut presenta distintas actividades productivas relacionadas a la agricultura, ganadería y pesca, minería y petróleo, industria y comercio, servicios, electricidad, gas y agua y construcción. Se muestra a continuación el detalle del empleo registrado para cada una de esas

actividades.

Empleo Registrado (en miles de puestos de trabajo)

	1996	2003	2011 (*)	Part. 2011 (en %)	Variación 2003-2011 (en %)	Contribución al total Nac. 2011 (en %)
Agricult., ganad. y pesca	4,5	9,6	9,9	10,0	3,1	2,6
Minería y petróleo	3,1	4,9	10,1	10,2	106,9	14,9
Industria	7,3	8,9	11,4	11,5	27,7	0,9
Comercio	6,0	9,9	18,7	18,9	88,9	1,7
Servicios	13,5	20,1	32,7	33,0	62,5	1,1
Elec., gas y agua	1,2	1,6	2,3	2,3	40,8	3,9
Construcción	4,6	6,6	14,0	14,2	114,1	3,1
Total	40,2	61,6	99,1	100,0	60,8	1,6

Figura 45: Empleo registrado por actividad. Fuente: DNDR y DNDS

Comodoro Rivadavia posee una completa red de transportes terrestres y aéreos. La localidad posee el aeropuerto General Mosconi, para el transporte de pasajeros, con vuelos diarios que conectan dicha localidad con las principales ciudades argentinas y con localidades patagónicas. Además la ciudad cuenta con una terminal de ómnibus, denominada General Solari, para el transporte de pasajeros en el país y hacia Chile.

Respecto a la situación de empleo en Comodoro Rivadavia, se presenta a continuación una tabla con indicadores socio-ocupacionales donde se puede observar los datos de actividad, empleo, desocupación y desempleo en una comparación entre el año 2004 y el año 2011.

Figura N°46: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente: DNDR y DNDS.

Indicadores Socio-Ocupacionales	Comodoro Rivadavia - Rada Tilly	Total Región Patagonia (**)	Total País (***)	Chubut (*)	Total Región Patagonia	Total País (***)
	2004 - IV Trimestre			2011 - IV Trimestre		
	2004 - II Semestre			2011 - II Semestre		
Actividad (en %)	42,8	44,0	46,1	46,7	44,6	46,1
Empleo (en %)	39,5	41,1	42,1	44,9	42,8	43,0
Desocupación (en %)	7,8	6,6	8,7	3,9	4,4	6,7
Subocupación (en %)	7,7	6,4	10,8	3,9	4,2	8,5
Pobreza (% de personas debajo de la línea de pobreza)	21,0	25,8	26,9	3,4	3,8	6,5
Indigencia (% de personas debajo de la línea de indigencia)	7,7	9,6	8,7	1,2	1,4	1,7

(*) Se consideraron los principales aglomerados (Comodoro Rivadavia-Rada Tilly y Rawson-Trelew)
 (**) En 2004 no se relevaban los aglomerados de: Rawson-Trelew y Viedma-Carmen de Patagones
 (***) Total País corresponde a los 31 aglomerados urbanos relevados por la EPH.
 Fuente: Elaboración propia en base a EPH-INDEC.

Figura N°46: Indicadores socio-ocupacionales. Fuente: DNDR y DNDS.

Actualmente la principal actividad económica de la región está atravesando un momento de crisis producto de la disminución del precio del barril internacional y de nuevas políticas energéticas del país.

Comodoro Rivadavia es un concentrador comercial, de transporte regional y un importante punto de exportación. Por medio de sus puertos salen al mundo petróleo, productos industriales y agrícolas regionales.

Comodoro es Capital Nacional del Petróleo por ser el primer lugar donde se descubre petróleo en el territorio nacional en 1907 y además por su importante producción de hidrocarburos. Los yacimientos de explotación petrolera abastecen un importante porcentaje del consumo nacional. Comodoro Rivadavia posee una de las cuencas petrolíferas más importantes de Sudamérica con una producción diaria de 1.000.000 de barriles de petróleo y 6.000.000 de m³ de gas. El área petrolera cuenta con un personal de 7.000 trabajadores.

En la actualidad, la producción de hidrocarburos en Comodoro Rivadavia representa el 41% de la producción de la Cuenca del Golfo San Jorge, que a su vez alcanza el 31,5% del total de producción del país.

La ciudad posee un parque metalmecánico de alta calidad procedente de su tradición petrolera.

La producción de lana es vendida en el mercado local y la carne también. La producción de derivados de la oveja, es muy insigne para la zona.

La ciudad cuenta con una importante flota pesquera y una zona franca con infraestructura industrial para procesar las capturas. El puerto de Comodoro recibe buques de gran calado. Comodoro es centro de captura de merluza, langostinos y centollas de apreciada calidad, tanto en el mercado nacional como en internacional.

Comodoro Rivadavia posee una vasta estructura de servicios; establecimientos gastronómicos; lugares de esparcimiento nocturno como el casino, pubs y discotecas. Existen 16 hoteles y hospedajes destinados a turistas y empresarios.

Actualmente se están empezando a desarrollar proyectos energéticos de energías renovables como ser parques eólicos lo cual puede llegar a ser una nueva industria a desarrollarse en la ciudad.

Cambios sociales y económicos:

Tanto la obra como la actividad una vez en funcionamiento, no serán generadores de cambios demográficos, no generará modificación alguna de patrones culturales, tampoco generará cambios en los servicios públicos, ni de transporte o medios de comunicación. No tendrá interferencias con centros educativos, de salud tampoco con centros de recreación.

Lo que sí hará el proyecto de Don Alberto T SRL es brindar un servicio nuevo de tratamiento de residuos peligrosos que hasta el momento no existía. Esto ayudará a que la industria hidrocarbúrfica continúe en la mejora continua del cuidado del ambiente y además generará 10 puestos de trabajo.

e) DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

De acuerdo a la Subsecretaría de Ambiente del Municipio de Comodoro Rivadavia, existen conflictos ambientales en la ciudad de Comodoro Rivadavia que están dados principalmente por las industrias que se ubican en el sector sur de la ciudad, en el parque industrial y áreas industriales.

Dentro del parque industrial se identifica a las industrias mecanometalúrgicas como principales focos de afectación del suelo y el agua (arroyo y mar). Los contaminantes posibles de estos recursos son los propios de tratamientos térmicos y acabado de superficies metálicas (cromo, sales de cianuro, aceites, etc.). Se involucra a dos industrias con posible foco de contaminación ubicadas al sur de la ciudad de Comodoro Rivadavia, deslinde con la ciudad de Rada Tilly.

Dentro de las áreas industriales se identifican a los mataderos, frigoríficos, pesqueras y actividades conexas del petróleo como principales focos de contaminación. Los recursos afectados son las aguas costeras y el aire y los contaminantes posibles la materia orgánica, emisiones de olor desagradable, hidrocarburos.

Estas industrias se ubican en el Parque industrial Humberto Beghin y se identifican tres mataderos-frigoríficos, dos pesqueras, varias relacionadas con la industrial petrolera.

En el sector industrial de Km-8 se detectan como focos de posible contaminación las industrias

cementera, textil y petrolera. Los recursos afectados con el suelo, el agua y el aire con contaminantes posibles como fenoles, colorantes de textiles, material particulado en aire e hidrocarburos. Se identifican tres industrias en estos rubros.

Las actividades de exploración y explotación petrolera también representan focos activos de posible contaminación en la zona de Comodoro Rivadavia, principalmente en la zona sur, sudoeste y noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia.

A estos posibles problemas ambientales provocados por industrias privadas mencionados anteriormente, debemos sumarle los problemas asociados al manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU), basurales a cielo abierto, basurales clandestinos y descarga de efluentes cloacales al mar sin tratamiento previo.

Las ciudades de Comodoro Rivadavia y Rada Tilly poseen un problema ambiental muy notable relacionado con el basural a cielo abierto que se encuentra ubicado entre ambas localidades, junto al mar. Este basural a cielo abierto, no sólo representa un problema por la voladura de RSU al mar (principalmente bolsas plásticas), sino también porque se provocan quemas intencionales de los residuos que contamina el aire (Diario Crónica, 2014), ocasionando problemas de salud en la población de ambos municipios.

Además según lo informado por la Municipalidad de Comodoro Rivadavia, existen numerosos basurales clandestinos en la ciudad de Comodoro Rivadavia, “generados principalmente por las incorrectas acciones de la población que vierte en el lugar más apartado y oculto los residuos voluminosos”.

En lo que respecta a los efluentes cloacales que se vuelcan en el mar sin tratamiento previo, se ha demostrado que los mismos alteran significativamente la estructura de las comunidades bentónicas intermareales en el sector costero (Mazón H., 2015).

Así mismo, la presencia de la bacteria *Escherichia coli* en las playas de uso recreativo, como producto de la descarga de los efluentes cloacales sin tratamiento, provoca la clausura de las playas en la época de verano (Diario Jornada, 2012).

f) DE LAS ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

El área del proyecto carece de sitios de valor histórico, cultural y paleontológico, sin embargo existe en sus cercanías, a 10 km aproximadamente en línea recta, la Reserva Natural Punta del Marqués cuyo principal objetivo y atractivo lo constituye el cuidado, preservación y observación de un apostadero reproductivo de lobos marinos de un pelo (*Otaria flavescens*).

Por otro lado Comodoro Rivadavia dispone de edificios históricos ubicados en el casco céntrico de la ciudad ellos son:

Catedral San Juan Bosco

Única catedral en el mundo dedicada al primer visionario italiano en la Argentina. Está ubicada sobre la intersección de la Av. Rivadavia con la calle Belgrano.

Ex - Usina del Puerto

Edificio que proveía energía eléctrica a las instalaciones portuarias y que funcionó hasta 1970. Fue puesto en valor como Patrimonio Histórico y actualmente es el Centro de Exposiciones y Promoción Turística (CEPTUR).

Construcciones ferroportuarias

Constituyen un contorno de interés histórico y cultural que pretenden revalorizar la función del puerto y del ferrocarril, referentes de la tradición trabajadora comodorense de la primera época. En la misma Estación del Ferrocarril, funciona el Museo Ferroportuario.

Otros sitios de interés:

Cerro Chenque

Posee 212 metros de altura flanquea la entrada al casco céntrico de la ciudad por el sector norte de ésta; ofrece una vista panorámica de la zona céntrica, toda la zona sur y las mesetas, hacia el norte el pico Salamanca, el Puerto de Comodoro Rivadavia y el mar. Está compuesto por materiales sedimentarios intercalados con bancos de ostras milenarias. Es un recurso natural y simbólico de Comodoro Rivadavia.

Puerto

Ubicado en el sector costero del centro de la ciudad, posee una escollera de abrigo de 300 mts. de longitud, complementada por un muelle con un frente de ataque de 216 mts, y un muelle pesquero. Está diseñado para recibir buques de gran calado y albergar una importante cantidad de lobos marinos y variadas especies de aves.

Plaza Soberanía

Conocida como el “Jardín del Puerto”, se comienza a forestar en 1923. En 1968 por ley nacional se desafectan las tierras ocupadas por el ferrocarril, pasando como área recreativa a la traza urbana y se lo denomina como Parque Soberanía Nacional.

Existen una serie de centros de Museos y centros de exposiciones que se detallan a continuación:

- C.E.P.Tur (Centro de Exposición y Promoción Turística), Av. H.Yrigoyen y Moreno
- Centro Cultural, Moreno 850 y Rufino Riera
- Museo Chalet Huergo, Ruta Nac.Nº 3 (a 3 kms.al norte de la ciudad)
- Museo Ferroportuario, Av. Rivadavia y 9 de Julio
- Museo Fortín Chacabuco, Regimiento de Infantería Mecanizada 8, Km.11,

- Museo Nacional del Petróleo, Av. San Lorenzo esq. Carlos Calvo Km.3

- Museo Regional Patagónico “Antonio Garcés”, Av. Rivadavia y Chacabuco

Es destacable el Barrio General Mosconi, típico asentamiento petrolero, existente desde los orígenes de la ciudad. Ubicado en el mismo barrio, se encuentra el Museo Nacional del Petróleo.

Como sector de interés turístico recreativo se destaca el Chalet Huergo que es una construcción que data de 1919 y fuera modernizada en 1941. Fue centro de huéspedes, de recepciones y lugar de residencia temporaria de importantes personalidades. Por la ordenanza 8830/07, el edificio y su entorno fueron declarados patrimonio histórico de la ciudad, actualmente, es un paseo turístico-cultural, exposiciones, parque temático en sus jardines de 5 hectáreas y museo.

Las playas representan un área de valor natural y sitio de recreación de relevancia para Comodoro Rivadavia

- Playa Costanera: Se caracteriza por ser de canto rodado y limo arenoso. En verano se utiliza como balneario.

- Playa Km3: Se caracteriza por ser de canto rodado. Actividad balnearia y pesca.

- Playa Km4: Es una zona de acantilados y canto rodado. Se utiliza para la pesca y la recolección de moluscos.

Además toda la franja costera entre Caleta Córdova y la Punta del Marqués con acantilados de diferentes alturas, playas de arena y canto rodado con restinga representa un área de interés para la conservación de aves.

6 SENSIBILIDAD AMBIENTAL

En un análisis de Sensibilidad Ambiental los componentes ambientales de una determinada unidad son diagnosticados conforme a una evaluación detallada de su sensibilidad o vulnerabilidad a las tareas de construcción, operación y mantenimiento de un determinado proyecto.

La evaluación de sensibilidad ambiental permite establecer, en función de las condiciones ambientales de un área dada, la capacidad del medio para asimilar, atenuar o contener determinados eventos, por lo general nocivos o degradantes para el mismo. Depende, fundamentalmente, de las condiciones intrínsecas de los factores ambientales que componen el propio medio analizado, con cierta independencia de las acciones que sobre ese medio se desarrollen. Para esta evaluación se utiliza la metodología de Pereira (2003).

Metodología

Para realizar el Análisis de Sensibilidad Ambiental, se deben definir las Unidades de Paisaje para poder englobar los componentes ambientales de cada una y de esta manera poder dar un diagnóstico de la misma.

Definición de Paisaje

Bertrand (1970), define un paisaje como: “una porción del espacio caracterizada por un tipo de combinación dinámica, por consiguiente inestable de elementos geográficos diferenciados (físicos, biológicos y antrópicos) que al reaccionar dialécticamente entre sí, hacen de un paisaje un conjunto geográfico indisociable que evoluciona en bloque tanto bajo el efecto de las interacciones de elementos que lo constituyen como bajo el efecto de la dinámica propia de cada uno de sus elementos considerados separadamente”.

Unidad de Paisaje Identificada para el área de estudio: Terraza estructural

Una vez identificadas la unidad de paisaje, se evalúan sobre cada una los elementos o factores ambientales que deben tenerse presentes al momento de la implementación de la Evaluación de Sensibilidad Ambiental.

Los Factores Ambientales son identificados y categorizados en cuatro niveles de sensibilidad: el valor más bajo (1) es el de menor sensibilidad y el mayor (4) el de sensibilidad más alta. Luego se realiza el análisis para la unidad de paisaje, obteniendo la sumatoria de cada factor analizado, este valor final es la Sensibilidad Ambiental de esa Unidad de Paisaje. El criterio para ello es la

respuesta del elemento crítico frente al impacto de las actividades naturales y antrópicas sobre las unidades de paisaje.

Se consideraron como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios substanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos.

Fundamentado en esta misma base conceptual, se consideraron de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes.

Por último se le asignó sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil corregir.

A continuación se muestran los elementos críticos identificados y sus valores de sensibilidad ambiental (ISA):

Factores Ambientales		Variable	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
		Uso residencial	2
		Uso rural, explotación agropecuaria extensiva	3
		Uso rural, zona de chacras, explotación agropecuaria intensiva	4
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
		Existencia de procesos de degradación, desertificación	2
		Áreas de pendientes elevadas	3
		Áreas morfodinámicamente activas o potencialmente activas	4
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
		Bajos anegadizos	2
		Presencia de cursos de agua efímeros o permanentes	3
		Cursos de agua permanentes, que abastecen poblaciones o sirvan para riego	4
	Hidrogeología	Ausencia de acuíferos, baja permeabilidad	1
		Nivel freático profundo y baja permeabilidad	2
		Nivel freático poco profundo, permeabilidad media	3
		Nivel freático poco profundo, alta permeabilidad, acuíferos modernos	4
	Suelos	Ausencia de capa fértil 1	1
		Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópico, degradados por erosión	2
		Naturales sin valor agrícola	3
		Naturales profundos con alto valor agrícola	4
Flora y Fauna	Ecosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5% a 30%)	1	
	Ecosistema con cobertura vegetal media (30 a 70%)	2	
	Ecosistema con vegetación inalterada o con alta cobertura vegetal (70-100%)	3	
	Inalterada con valor conservacionista o ecosistemas singulares	4	
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
		En zona rural con explotación agropecuaria.	2
		En zonas semiurbanas o con asentamientos poblacionales no consolidados	3
		En zonas urbanas, recreativas o reservas naturales	4

Luego de la categorización de las áreas críticas, en la unidad de paisaje y los grados de sensibilidad, se elabora una matriz para la unidad de paisaje identificada, en la que se verifica la presencia de los elementos críticos jerarquizados.

Finalmente, la combinación de los niveles de sensibilidad específicos de cada elemento presente, da como resultado la sensibilidad para toda el área del Proyecto.

RANGO DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL		
ISA > 23	ALTA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
15 < ISA > 23	MODERADA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	
7 < ISA > 15	BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL	

Resultados para la unidad del paisaje donde se radica el proyecto.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLE	ISA
Medio Ambiente Natural	Uso del Suelo	Uso industrial	1
	Geomorfología	Zonas planas o de escasa pendiente	1
	Hidrología	Ausencia de cursos de agua	1
	Hidrogeología	Nivel freático profundo y baja permeabilidad	2
	Suelos	Naturales salinos decapitados o muy alterados por acción antrópico, degradados por erosión	2
	Flora y Fauna	Écosistema con altos signos de degradación, cobertura vegetal baja o escasa (5% a 30%)	1
Medio Ambiente Social	Ubicación	En zona industrial o rural sin explotación económica	1
BAJA SENSIBILIDAD AMBIENTAL			9

Nota Aclaratoria: El nivel freático se considera profundo porque el proyecto se ubica en una terraza fluvial elevada del nivel de base. Estos datos serán corroborados al perforar los pozos freáticos.

El sitio donde se emplazará la planta de tratamiento de residuos peligrosos de Don Alberto T S.R.L. se ubicará en una terraza fluvial, en una zona de uso industrial, que posee baja sensibilidad ambiental por el alto grado de antropización.

7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo del presente capítulo es la identificación y evaluación de los impactos y efectos ambientales, analizando la información existente relacionada al entorno físico, biológico y socioeconómico del Proyecto “Planta de Operador de Residuos Peligrosos de la empresa Don Alberto T S.R.L.

a) INTRODUCCIÓN

Este análisis en conformidad con los lineamientos y recomendaciones existentes en 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 XI N° 35, Decreto Reglamentario N° 1005/16 y otras normativas vigentes).

El proyecto constará de la adecuación de las estructuras necesarias y posterior operación de una nueva base que tendrá como finalidad el tratamiento de residuos peligrosos y comercialización de productos resultantes. La obra constará de una etapa de adecuación de la infraestructura existente.

b) METODOLOGÍA

La metodología de trabajo fue desarrollada según las siguientes etapas:

- Trabajo previo en gabinete y recopilación bibliográfica.
- Relevamiento de campo, en el que se identificaron los aspectos significativos del entorno del Proyecto.
- Entrevistas
- Análisis de las tareas que se llevarán a cabo como parte del Proyecto.
- Identificación y análisis de posibles afectaciones debidas al montaje de equipos, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones contempladas a lo largo del presente informe.

Los impactos o efectos ambientales se identifican y caracterizan indicando su causa, extensión temporal y espacial, y el recurso receptor de los mismos. En función del análisis de los componentes ambientales se describe y evalúa, para cada acción del proyecto, el impacto previsto a cada factor o componente ambiental. La intensidad del impacto ambiental es función de la sensibilidad ambiental del medio receptor y de la naturaleza de las actividades del proyecto. El análisis y evaluación de impacto ambiental se encuentra resumido en matrices de impacto, que consideran todos los factores o componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones previstas del proyecto.

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 horizontal** se presentan los componentes que integran el proyecto “Planta de Operador de Residuos Peligrosos de la empresa Don Alberto T S.R.L. incluyendo acondicionamiento del sitio, obras, así como también su operación y mantenimiento al igual que un eventual abandono.

En el **eje vertical** 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, Operación - Mantenimiento y Eventual Abandono.

ACCIONES DE OBRA CONSIDERADAS

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

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **Acondicionamiento de las instalaciones:** contempla la finalización de un muro de contención perimetral en el sector de tratamiento (interior del galpón), pintado con pintura tipo epoxi en el sector de tratamiento, adecuación de pileta de emergencias, acondicionamiento de platea exterior donde se montará un tanque “J”. Colocación de dos baños químicos y trailers.
- **Montaje de equipos:** se llevará a cabo el montaje y ensamble de todos los componentes de la Planta de tratamiento de fondo de tanques, entre ellos, dos naves de proceso, dos transportadores y un horno rotativo de secado, tanque “J” en el exterior. Todas las instalaciones serán montadas dentro de un galpón existente de dimensiones aproximadas de 70m x 30m. El predio total que ocupará la planta actualmente es de 160m x 60m y como se mencionó anteriormente tanto el galpón, el predio como el camino de acceso son existentes, por lo que no forman parte de la evaluación.

ETAPA DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

- **Operación y tareas de mantenimiento de la planta:** se refiere a las tareas vinculadas a la operación de las instalaciones, incluyendo el mantenimiento, reparación y reemplazo de cualquier equipo e instalación asociada que requiera de cambio por finalizar vida útil de los materiales. Esta tarea incluye acciones tales como el transporte del material a tratar hasta la Planta y el consumo de recursos energéticos o materia prima para el normal funcionamiento de la instalación.

El proceso descrito a continuación, fabricado y patentado por la empresa, está pensado y desarrollado específicamente para el tratamiento sedimentos contaminados con hidrocarburos, incluyendo fondos de tanque y piletas.

El proceso general de la planta es un proceso de lavado ex situ, donde los sedimentos son transportados desde su lugar de origen hacia la planta, para llevar a cabo el tratamiento.

Cada 1000 m³ ingresados salen aproximadamente 300 m³, por lo cual, luego de deshidratar el sedimento, secarlo y eliminar la humedad, el sedimento reduce su volumen un 70%.

- **Generación de recursos:** el proceso de separación mecánica como sistema de tratamiento de un residuo peligroso sólido valoriza productos líquidos como combustible a comercializar.

ETAPA DE ABANDONO

- **Desmontaje de las instalaciones:** se refiere a las tareas de desconexión, desafectación y desmontaje de los equipos pertenecientes a la planta de tratamiento.
- **Recomposición:** puesto que el área es un sector urbano, no se plantea la restitución del terreno natural, sino que se contempla abandonar el predio para cualquier otro uso posterior.

COMÚN A TODAS LAS ETAPAS

- **Manejo de residuos:** involucra la generación, el acopio transitorio, el transporte y la disposición final o tratamiento de residuos vinculados directamente con cada fase del proyecto, generalmente guantes, trapos, material absorbente contaminados con grasas, aceite, hidrocarburos.
- **Generación y disposición de efluentes cloacales:** al no existir red cloacal en la zona de ubicación de la planta de tratamiento, se instalarán baños químicos para uso del personal.
- **Contingencias:** se refiere a posibles incidentes durante cualquier etapa que podrían afectar no sólo al personal, sino también al entorno natural.

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:

- **Geomorfología:** cada elemento del paisaje que pueda ser reconocido completamente y que tenga una forma propia o cambie su forma de manera regular. Es decir, toda superficie continua distinguible y diferenciable de otra vecina. Refiere a la morfología de la zona del proyecto, incluyendo el diseño de la red de drenaje superficial. Incluye la estabilidad geomorfológica.
- **Suelo:** se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, que tras sufrir la desintegración o alteración física y química del material original, desarrolla horizontes o niveles

biológicamente activos, capaces de sostener vida vegetal. Su afectación incluye la modificación de su estructura, propiedades, calidad, horizonte y aptitud.

- **Agua Superficial:** se entiende por agua superficial a todas los cuerpos de agua o cauces de escorrentías que corren sobre la superficie. Pueden presentarse en forma correntosa, o quieta, así como pueden ser permanentes o intermitentes. Su afectación puede ser por la modificación de su calidad o por su consumo.
- **Agua Subterránea:** se entiende por agua subterránea tanto al agua freática como aquella alojada en el Acuífero Patagoniano. Las afectaciones al agua freática podrían ocurrir en caso de pérdidas de sustancias que alcancen la napa, teniendo en cuenta principalmente la textura del suelo y la profundidad de la napa, características que hacen a la vulnerabilidad del acuífero.
- **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 que se realicen.

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

- **Paisaje:** unidad perceptual del espacio geográfico organizada a partir de la distinción e interrelación de elementos y factores agrupados (tierra, agua, vegetación y estructura)
- **Población y Viviendas:** refiere a la comunidad/ población próxima al sitio del proyecto como la que pueda circular en sus cercanías.
- **Actividades Económicas y Generación de empleos:** refiere a la demanda de mano de obra ocasionada 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.
- **Infraestructura Existente:** tanto la perteneciente a la industria hidrocarburífera como la de otras empresas ubicadas en cercanías al predio (sector industrial). Incluye también la infraestructura vial.
- **Arqueología y Paleontología:** refiere al patrimonio existente a nivel superficial o subsuperficial.

MATRIZ DE EVALUACION

Cada matriz identificará los impactos calificándolos según su Importancia (I), la cual se calcula a través de la Matriz de Importancia. A tal efecto se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) que se resume a continuación. El desarrollo de la Ecuación de Importancia será llevada a cabo mediante el siguiente modelo propuesto:

$$\text{Importancia de Impacto} = \pm (3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

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

Modelo de Importancia de Impacto

Variable	Descripción	Calificación / Valor	Criterio
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.	Positivo (+)	Acciones que actúan en forma beneficiosa sobre los diferentes factores que se han considerado
		Negativo (-)	Acciones que actúan en forma perjudicial sobre los diferentes factores que se han considerado
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.	Baja intensidad (1)	Con afección mínima en el área
		Media (2)	Área escasamente afectada
		Alta (3)	Área afectada
		Muy alta (8)	Destrucción casi total del factor considerado
		Total (12)	Destrucción total del área
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.	Puntual (1)	Se produce en efecto muy localizado
		Parcial (2)	Se produce un efecto parcialmente localizado
		Extenso (4)	Se considera a situaciones intermedias
		Total (8)	Efecto no admite una ubicación precisa
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo (1)	Manifestación del impacto en un periodo superior a 5 años.
		Medio plazo (2)	Manifestación del impacto en un periodo entre 1 a 5 años.
		Inmediato (4)	Manifestación del impacto en un periodo menor a 1 año.
		Crítico (8)	Alguna circunstancia que hiciese crítico en el momento del impacto.
Persistencia (PE)	Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz (1)	Permanencia del efecto menor a 1 año.
		Temporal (2)	Permanencia del efecto entre 1 y 10 años.
		Permanente (4)	Permanencia del efecto superior a 10 años.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por	Corto plazo (1)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a

	el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta acción deja de actuar sobre el medio.		corto plazo
		Medio plazo (2)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a medio plazo
		Irreversible (4)	Es imposible de retomar las condiciones previas a la acción, Irreversible.
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 previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable inmediatamente (1)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en forma inmediata.
		Recuperable a medio plazo (2)	Cuando el efecto es totalmente recuperable en medio plazo.
		Mitigable (4)	Es posible una reconstrucción parcial del factor afectado.
		Irrecuperable (8)	El afectado es irrecuperable con intervención humana.
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.	Sin sinergismo (1)	Una acción no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
		Sinérgico (2)	Una acción actúa con otras acciones sobre el mismo factor con sinergismo moderado.
		Muy sinérgico (4)	Una acción actúa con otras acciones en forma altamente sinérgica.
Acumulación (AC)	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple (1)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto no es de forma acumulativa.
		Acumulado (4)	El incremento progresivo de la manifestación del efecto se da de forma acumulativa.
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.	Indirecto (1)	El efecto supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental.
		Directo (4)	La repercusión de la acción tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
Periodicidad (PR)	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).	Irregular (1)	Aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
		Periódicos (2)	Manifestación de un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
		Continuos (4)	Acciones que producen el efecto, permanecen constantes en el tiempo.
Importancia del Impacto (I)	Viene representada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.	---	---

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

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

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación se presenta la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental del presente proyecto. Para ver las matrices parciales donde se observan los cálculos realizados según la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997) y adaptada. Ver en ANEXOS.

c) 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.

Factores Ambientales			Etapas del Proyecto								
			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono		Común en todas las etapas		
			Acondicionamiento de las instalaciones	Montaje de equipos	Operación y tareas de mantenimiento de la planta	Generación de recursos	Desmontaje de instalaciones	Recomposición	Manejo de residuos	Generación y disposición de efluentes cloacales	Contingencias
Sistema Ambiental	Medio Físico	Geomorfología	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Suelo	0	0	-22	0	-22	0	-23	-19	-32
		Agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Agua subterránea	0	0	0	0	0	0	-30	-19	-36
		Aire	-19	-19	-20	0	-20	0	-20	-19	-26
	Medio Biológico	Vegetación	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Paisaje	0	0	0	0	0	0	-19	0	-34
		Fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio Socio/cultural Económico y Cultural	Población y viviendas	0	0	0	0	0	0	-22	0	-65
		Actividades económicas y empleos	20	20	24	24	22	20	24	19	34
		Infraestructura existente	20	20	0	0	0	0	0	0	-36
		Arqueología y paleontología	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DE CONSTRUCCION

Acondicionamiento de las instalaciones												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	20
Infraestructura existente	+	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	20
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Montaje de equipos												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	20	
Infraestructura existente	+	1	1	4	1	1	1	2	4	1	1	20	
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Operación y tareas de mantenimiento de la planta												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	1	1	2	1	4	1	1	4	1	1	-20
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24
Infraestructura existente	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Generación de recursos												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Suelo	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24	
Infraestructura existente	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DE ABANDONO

Desmontaje de instalaciones												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire	-	1	1	2	1	4	1	1	4	1	1	-20
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	22
Infraestructura existente	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Recomposición												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua superficial		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraestructura existente	+	1	1	1	1	4	1	1	4	1	2	20
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COMUN EN TODAS LAS ETAPAS

Manejo de residuos												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	2	-23
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	+	3	1	4	2	4	1	1	4	1	2	-30
Aire	-	1	1	1	1	4	1	1	4	1	2	-20
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Paisaje	-	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	-19
Población y viviendas	-	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	4	2	1	2	4	4	1	1	24
Infraestructura existente	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Generación y disposición de efluentes cloacales												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	-19
Agua superficial	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	-	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	-19
Aire	-	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	-19
Vegetación	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población y viviendas	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Actividades económicas y generación de empleos	+	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	19
Infraestructura existente	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arqueología y paleontología		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Contingencias												
	Signo	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	TOTAL
Geomorfología	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo	-	2	1	8	1	4	1	1	4	1	4	-32
Agua superficial	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua subterránea	-	3	2	4	2	2	2	4	4	1	4	-36

Aire	-	2	2	4	1	1	2	1	4	1	2	-26
Vegetación	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	-	3	2	4	2	4	1	1	4	1	4	-34
Población y viviendas	-	12	1	4	4	4	1	1	4	1	8	-65
Actividades económicas y generación de empleos	+	3	3	4	2	1	2	4	4	1	1	34
Infraestructura existente	-	3	2	4	2	2	2	4	4	1	4	-36
Arqueología y paleontología	+	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0

8 MEDIAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

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 del presente informe, se desarrolla una serie de medidas a fin de prevenir o mitigar dichos impactos.

Este capítulo está integrado por una serie de recomendaciones y medidas de mitigación ejecutivas, las cuales tiene como objetivo:

Los objetivos principales del Plan de Gestión Ambiental son:

- Facilitar que el Proyecto se desarrolle de manera ambientalmente responsable, en cumplimiento con el marco legal vigente.
- Preservar la calidad ambiental minimizando los impactos negativos ocasionados durante la ejecución, operación y abandono del proyecto.
- Fomentar la ejecución de las actividades previstas para el proyecto que ocasionen impactos positivos sobre los factores ambientales.
- Prever y ejecutar acciones directas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales señalados en el Informe Ambiental.
- Reducir y/o mitigar los potenciales impactos negativos causados por el presente Proyecto.

A continuación se describen las principales medidas que se pondrán en práctica para prevenir, mitigar y/o restaurar los impactos anteriormente evaluados correspondientes a las etapas de construcción, operación y eventual abandono del proyecto.

Las medidas a tener en cuenta 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

- Los operarios deberán utilizar equipo de protección personal mientras se encuentren realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.
- La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias deben respetar las velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.
- Al finalizar las actividades de construcción de la planta de tratamiento se dejarán limpias y correctamente niveladas las zonas de montaje de maquinarias y tanque J.

Acondicionamiento de las instalaciones – Montaje de equipos

La operación de vehículos y maquinarias podría generar un impacto sobre las condiciones del medio físico y biológico, debido a la posibilidad de pérdidas de lubricantes de motores, en máquinas y vehículos asociados al proyecto. Asimismo, el impacto que podrían generar las pérdidas de grasas y lubricantes se considera bajo, teniendo en cuenta que en el área de la obra no se realizarán tareas de mantenimiento de los vehículos, los mismos están habilitados mediante verificación técnica vehicular, lo que hace suponer su correcto mantenimiento y funcionamiento, y, finalmente, el tránsito de los vehículos se debe a caminos existentes.

Medidas de prevención

- Utilizar bandejas colectoras en los sitios donde se trabaje con fluidos.
- Contar con mantas impermeabilizantes para el acopio de fluidos.
- Los tanques o recipientes para combustibles cumplieron con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame. Deben tener instalada bandeja colectora de fluidos con 110%, por lo menos, de la capacidad de cada tanque.
- Utilizar recipientes adecuados para acumular los aceites y grasas para posterior reciclaje y proteger las áreas de cambio de lubricantes, con mantos impermeables cubiertos de hormigón o arena.
- Colocar carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, señalizando la prohibición de verter aceites, grasas y lubricantes al suelo.

Acondicionamiento de las instalaciones – Montaje de equipos

- Evitar la exposición de trabajadores a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.
- Mantener controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.
- Construir frentímetros de control de aguas subterráneas en inmediaciones de la planta de tratamiento.

Medidas de mitigación

- Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda aplicar materiales absorbentes, a fin de contener los vertidos. Remover lo antes posible el material afectado y gestionarlo como como residuo peligroso.
- El personal deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento.
- Minimizar el ruido en las áreas de trabajo, para evitar la afectación de la fauna nativa.

Operación y tareas de mantenimiento de la Planta – Generación de recursos

Medidas de prevención

- Utilizar bateas, mantas absorbentes durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
- Realizar visitas diarias de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles pérdidas o anomalías en el funcionamiento de los equipos. Inspeccionar el estado de recintos, fundaciones y accesorios de los equipos.
- Realizar mantenimientos operativos de manera regular: 1) Medición de espesores del tanque J y bateas, una vez al año. 2) Limpieza interna del tanque J y bateas, una vez al año. De acuerdo a lo que determine la normativa de la SEN.
- Disponer con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar cualquier tipo de derrame que pudieran originarse.
- Ante un eventual incidente se deberá aplicar el Plan de Contingencias a determinar por empresa.
- Realizar mediciones en la fuente de emisión para controlar que los valores sean tolerables, desde el punto de vista ambiental y cumplir con el plan de monitoreo ambiental.

Operación y tareas de mantenimiento de la Planta – Generación de recursos

- Realizar muestreos de los freáticos a construir en inmediaciones de la planta de tratamiento.

Medidas de mitigación

- No acopiar material sin tratar en la planta. Ni bien arriba el mismo, depositar en la tolva de carga (batea), para dar inicio al tratamiento.
- Una vez finalizado el tratamiento, se deberá realizar muestreo al material tratado y garantizar que se encuentra dentro de los límites admisibles por la legislación ambiental.
- En caso de quedar liberado, realizar la disposición en la escombrera municipal.
- Contar con un registro de material correctamente saneado.
- Si el material tratado no cumple con los requerimientos legales, deberá volver a iniciar el proceso en la planta hasta tanto cumpla con los requerimientos.
- Respecto a los líquidos resultantes del proceso, serán comercializados como materia prima para generar combustibles según la normativa aplicable, de la Secretaría de Energía de la Nación (SEN).

Desmontaje de las instalaciones

El abandono y retiro de las instalaciones desafectadas de la planta, ocasionará impactos vinculados a la alteración física y química de los suelos del sitio donde se encuentra emplazada. La alteración del suelo se verá impactada en pequeña medida, en virtud que el recupero de las instalaciones estará restringido a sitios previamente alterados y que no poseen las condiciones originales.

Medidas de mitigación

- Purgar y limpiar interiormente con agua caliente las cañerías internas de la planta desafectadas. Recuperar fluidos y transportar a sitios habilitados para tal fin.
- Asegurar mínimo movimiento de suelos en el recupero de instalaciones.
- Durante el traslado de las cañerías recuperadas se deberán sellar sus extremos.
- Trasladar a sitios designados al momento del abandono. Contar con registros asociados a su transporte y disposición a fin de asegurar trazabilidad durante la gestión de los mismos.

Desmontaje de las instalaciones

Medidas de prevención

- Realizar correcta limpieza de las cañerías; utilizar bandejas colectoras de fluidos al momento de realizar desvinculaciones de las mismas.

Recomposición

Si bien no se plantea el abandono y recomposición del sitio a su estado original, se contempla el abandono del predio para cualquier otro uso posterior, obteniendo un efecto positivo en infraestructura existente.

Medidas de prevención

- Todo el personal deberá utilizar los elementos de seguridad (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento.

Manejo de Residuos

Medidas de prevención

- Instalar contenedores para la disposición transitoria de residuos.
- Controlar correcta clasificación y trasladar al lugar designado para realizar la disposición final.
- Para todas las fases del proyecto que impliquen la generación de residuos se deberá capacitar al personal en la identificación y gestión de los mismos.
- Se deberá contar con los registros asociados al transporte y tratamiento de los residuos a fin de garantizar trazabilidad durante la gestión de los mismos.

Generación y disposición de efluentes cloacales

Medidas de prevención

- Gestionar los efluentes cloacales. Se sugiere instalar baños químicos y que se contrate a una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.

Contingencias

Medidas de prevención

- No se deben realizar trabajos cuando el galpón donde se encuentran las máquinas que operarán en la planta no se encuentre correctamente ventilado.
- Ante una contingencia, se deberá activar el rol de llamados y el Plan de contingencias establecido por la empresa.

9 PLAN DE GESTION AMBIENTAL – PGA

A fin de asegurar la correcta implementación de las medidas planteadas en el Capítulo VIII, 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.

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
- Procedimiento de gestión de residuos
- Programa de Seguridad e Higiene
- Programa de Capacitación

a) PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)

El Programa de Seguimiento y Control elaborado para el Proyecto 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.
- ❖ La empresa 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 una vez finalizada la obra.

Dichas inspecciones consistirán en el relevamiento del predio para identificar el

cumplimiento de los diversos aspectos ambientales, como así también la solicitud de documentación probatoria de la realización de la gestión.

Medidas generales	Cumplimiento
Al finalizar las actividades de construcción de la planta se dejaron limpias y correctamente niveladas las zonas de montaje de maquinarias y tanque J.	
La velocidad de circulación de vehículos y maquinarias respetaron la velocidades máximas permitidas según se establece la legislación vigente, tanto nacional, provincial como municipal.	
Los operarios utilizaron equipo de protección personal mientras se encontraban realizando cualquier tipo de operación en las distintas fases del proyecto.	

Medidas para Acondicionamiento de las instalaciones – Montaje de equipos	Cumplimiento
Se utilizaron bandejas colectoras en los sitios donde se trabaje con fluidos.	
Se contaba con mantas impermeabilizantes para el acopio de fluidos.	
Se utilizaron recipientes adecuados para acumular los aceites y grasas para posterior reciclaje y proteger las áreas de cambio de lubricantes, con mantos impermeables cubiertos de hormigón o arena.	
Se colocaron carteles indicadores en los sitios designados para ubicar las máquinas, señalizando la prohibición de verter aceites, grasas y lubricantes al suelo.	
Algún trabajador estuvo expuesto a una dosis de nivel sonoro continuo equivalente superior a 90dB.	
Se mantuvieron controles actualizados de emisiones en vehículos y de ruidos en las tareas con maquinarias.	
Se controló que los vehículos y maquinarias no superen las velocidades máximas permitidas.	
Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes aplicaron materiales absorbentes, a fin de contener los vertidos. Remover lo antes posible el material afectado y gestionarlo como como residuo peligroso.	
El personal utilizó los elementos de protección personal (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento.	

Medidas para Operación y tareas de mantenimiento de la Planta - Generación de recursos	Cumplimiento
Se utilizaron bateas, mantas absorbentes durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.	
Se realizaron visitas diarias de control de instalaciones, que permita la detección temprana de posibles pérdidas o anomalías en el funcionamiento de los equipos. Inspeccionar el estado de recintos, fundaciones y accesorios de los equipos.	
Se realizaron mantenimientos operativos de manera regular: 1) Medición de espesores del tanque J y bateas, una vez al año. 2) Limpieza interna del tanque J y bateas, una vez al año.	
Se dispusieron con facilidad de herramientas y materiales (absorbentes, palas, bolsas plásticas, etc.) necesarios para limpiar cualquier tipo de derrame que pudieran originarse.	
Ante un eventual incidente se aplicó el Plan de Contingencias a determinar por la empresa.	

Medidas para Operación y tareas de mantenimiento de la Planta - Generación de recursos	Cumplimiento
Se realizaron mediciones en la fuente de emisión para controlar que los valores sean tolerables, desde el punto de vista ambiental y cumplir con el plan de monitoreo ambiental.	
No se acopió material sin tratar en la planta. Ni bien arribó el mismo, se depositó en la tolva de carga (batea), para dar inicio al tratamiento.	
Una vez finalizado el tratamiento, se realizó muestreo al material tratado y garantizó que se encontraba dentro de los límites admisibles por la legislación ambiental.	
En caso de quedar liberado y aprobado por la autoridad de aplicación para su abandono efectivo, se envió a escombrera municipal.	
Se elaboró un registro de material correctamente saneado.	
Si el material tratado no cumple con los requerimientos legales, se volvió a iniciar el proceso en la planta hasta tanto cumplió con los requerimientos.	
Respecto a los líquidos resultantes del proceso, fueron comercializados como materia prima según la normativa aplicable, de la Secretaría de Energía de la Nación (SEN).	

Medidas para Desmontaje de las instalaciones	Cumplimiento
Se purgaron y limpiaron interiormente con agua caliente las cañerías internas de la planta desafectadas. Recuperar fluidos y transportaron a sitios habilitados para tal fin, como por ejemplo reingresar al sistema productivo de las operadoras a las cuales se presta el servicio.	
Se aseguró mínimo movimiento de suelos en el recupero de instalaciones.	
Durante el traslado de las cañerías recuperadas se sellaron sus extremos.	
Se trasladaron a sitios designados al momento del abandono. Contar con registros asociados a su transporte y disposición a fin de asegurar trazabilidad durante la gestión de los mismos.	
Se realizó una correcta limpieza de las cañerías; utilizar bandejas colectoras de fluidos al momento de realizar desvinculaciones de las mismas.	

Medidas para Recomposición	Cumplimiento
Todo el personal utilizó los elementos de seguridad (EPP) correspondientes al tipo de tarea que esté desempeñando en cada momento.	
Se cuenta con los registros asociados al transporte y tratamiento de los residuos a fin de garantizar trazabilidad durante la gestión de los mismos.	

Medidas para Manejo de Residuos	Cumplimiento
Para todas las fases del proyecto que impliquen la generación de residuos se capacitó al personal en la identificación y gestión de los mismos.	

Medidas para Manejo de Residuos	Cumplimiento
Se instalaron contenedores para la disposición transitoria de residuos.	
Se controló la correcta clasificación y trasladar al lugar designado para realizar la disposición final.	

Medidas para Generación y disposición de efluentes cloacales	Cumplimiento
Se gestionaron los efluentes cloacales. Se instalaron baños químicos y que se contrató a una firma especializada para llevar adelante dicha gestión.	

Medidas para Contingencias	Cumplimiento
Se realizaron trabajos cuando el galpón donde se encuentran las máquinas que operarán en la planta se encontraba incorrectamente ventilado.	
Ante una contingencia, se activó el rol de llamados de contingencias y el Plan de contingencias establecido por la empresa.	

b) PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA)

Los programas de seguimiento y control de cada medida formulada, y de monitoreo ambiental están orientados al seguimiento sistemático de aquellas variables ambientales relacionadas con los impactos identificados. Los programas deben ser planificados, organizados y lo más específicos posibles, a fin de que sirvan para estimar los cambios en la calidad ambiental y controlar el cumplimiento de las previsiones derivadas del Estudio de Impacto Ambiental. Deben especificar que medir o controlar, quien debe realizarlo, como, donde y cuando.

El Programa de Monitoreo Ambiental consistirá en la realización de muestreos de los factores ambientales suelo y vegetación. La frecuencia de realización de dichos muestreos se presenta en la siguiente Tabla

Cabe destacar que los muestreos se extenderán hasta la etapa de postcierre del proyecto, a los fines de garantizar la calidad ambiental del área. En el caso que los muestreos de vegetación arrojen valores anómalos, los mismos serán repetidos, posteriormente a la realización de las tareas de restitución y/o saneamiento de las áreas afectadas, hasta constatar que dicha situación anómala haya sido revertida.

En el caso del monitoreo de suelos, se realizarán muestreos en el sitio donde se hayan producido contingencias y al cierre de la vida útil del proyecto en estudio, en el área de influencia indirecta del mismo.

Tabla. Cronograma de Muestreos

Aspecto	Monitoreo	Frecuencia	Sitio de Monitoreo
Suelo	SI	Ante una Contingencia o ante eventual abandono	En caso de contingencia, el lugar de la contingencia. Ante eventual abandono, definir el sitio dentro del AII.
Agua	SI	Anualmente	En los futuros freáticos a perforar aguas abajo y arriba de la Planta.
Aire	SI	Anualmente	Fuera del galpón y sobre las campanas extractoras ubicadas sobre las máquinas de tratamiento.

Monitoreo de suelo

En el caso que se hayan registrado contingencias relacionadas con las instalaciones del presente informe, se tomarán muestras de suelo en el sector donde el recurso suelo haya sido afectado.

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

Se analizarán los parámetros presentados en la Tabla 9 del anexo II Del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos 24051. Niveles guía de calidad de suelos (ug/g peso seco). Los valores límites a tener en cuenta serán los mencionados en la columna suelo de uso industrial.

Muestreo de Agua

Se realizarán muestreos de agua en los sitios donde se perforarán los futuros freáticos. Cabe mencionar que las coordenadas definitivas se presentarán luego de perforados los freáticos. **Ubicación geográfica tentativa de los futuros freáticos a ubicar en el entorno de la Planta.**(Ver mapa)

Para el monitoreo de aguas subterráneas se tomarán como valores guía los mencionados en la tablas del anexo I de la norma Holandesa. En esta guía (revisada en 1994 y posteriormente en 2000) se definen unos niveles de referencia, que permiten la evaluación de las concentraciones de contaminantes en suelos y aguas subterráneas. Hasta hace pocos años, se ha utilizado generalmente esta guía holandesa para evaluar el agua subterránea, por ser la más desarrollada y difundida de las existentes. Actualmente algunos

países han establecido sus propios valores de referencia. Hay que resaltar que los citados niveles de referencia no tienen una relación cuantificable con algún grado de riesgo, son sólo una ayuda para la toma de decisiones. Algunos de los parámetros de referencia son: pH, Temperatura, Sólidos Disueltos Totales, Hidrocarburos totales de Petróleo, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno), Compuesto fenólicos, Metales Pesados: Arsénico; Bario; Boro; Cadmio; Zinc; Cobre; Cromo Mercurio; Níquel; Plata; Plomo y Selenio.

Muestreo de Aire

Se realizarán muestreos de aire en la salida de las campanas extractoras a ubicar sobre las máquinas de tratamiento. Los parámetros a analizar serán los mencionados en la Tabla 10 del anexo II Del Decreto 831/93 reglamentario de la Ley de Residuos Peligrosos 24051. Niveles guía de calidad del aire ambiental.

Los resultados de los monitoreos de los parámetros propuestos serán presentados bajo expediente, ante la autoridad de aplicación. En caso que suceda algún tipo de incidente ambiental en el sitio durante cualquier fase del Proyecto, se realizarán los muestreos pertinentes, y se procederá a notificar a la Autoridad de Aplicación y a realizar el saneamiento del mismo.

Los sitios de monitoreos de seguimiento de los factores ambientales se realizarán en los sitios monitores georreferenciados previamente y/o los sitios para el monitoreo de suelo, luego del cierre de la vida útil del proyecto, se definirán posteriormente, teniendo en cuenta también contingencias, en caso que hayan sucedido.

c) PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

El PCA se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de planes y procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados. El PCA brindará máxima seguridad al personal de operaciones y a los pobladores del área de influencia. Este plan, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCA contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos

de construcción y operación del proyecto, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

El plan descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse priorizadas en el análisis de riesgo.

OBJETIVOS

Los objetivos del PCA son:

- ❖ Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- ❖ Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de escapes de productos que puedan ocasionar daños al ambiente.
- ❖ Proporcionar información al personal afectado a la construcción para responder ante una emergencia.
- ❖ Proporcionar una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia hasta lograr su control.
- ❖ Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de construcción y operación.
- ❖ Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- ❖ Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

ALCANCE

El PCA contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia. Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales, en o cerca de cualquier instalación del proyecto.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- ❖ Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente

- ❖ Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- ❖ Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y ejercicios.
- ❖ Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- ❖ Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

Las consecuencias potenciales directas que pueden ser generadas por las causas mencionadas serán registradas en un acta de accidente ambiental.

PROCEDIMIENTOS PARA CONTINGENCIAS

Con la finalidad de brindar al PGA un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- ❖ Se proveerá de instrucciones claras y precisas al personal de construcción sobre los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia, para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- ❖ Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la obra. No se aceptarán recipientes o equipos con fallas de este tipo.
- ❖ Se deben usar bandejas metálicas, almohadillas absorbentes u otros métodos de contención para prevenir derrames durante cambios de aceite y servicios. Éstos materiales absorbentes deberán colocarse en el piso, debajo del equipo, antes de las operaciones de mantenimiento.
- ❖ El sitio donde se descarguen materiales peligrosos y desechos peligrosos será mantenido en forma limpia, aseada y ordenada. En el área se exhibirán los avisos de advertencia necesarios.
- ❖ En los puntos de transferencia de material se encontrarán disponibles materiales absorbentes y otros materiales para la limpieza de derrames.
- ❖ El personal estará entrenado en su uso y disposición adecuados.
- ❖ Se debe cumplir estrictamente con los procedimientos de seguridad, tales como los de puesta a tierra y no fumar en las cercanías de materiales inflamables combustibles.

- ❖ La empresa deberá prever un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- ❖ Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental, proteger el ambiente y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- ❖ Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma
- ❖ Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente, se elaborarán los correspondientes reportes informando sobre todo lo sucedido
- ❖ Para la comunicación del accidente ambiental, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área.

PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS, FUGAS DE GAS O EXPLOSIONES

Los procedimientos aplicados para afrontar este tipo de contingencias se resumen a continuación:

PROCEDIMIENTO ANTE INCENDIOS

Acciones de prevención:

- ❖ Se organizarán reuniones con el departamento de bomberos acerca de su capacidad para apagar incendios. Se proveerá a este departamento con un plano de las instalaciones.
- ❖ Se inspeccionará periódicamente las instalaciones para ver si tienen algún peligro de incendio.
- ❖ Se solicitará a la compañía de seguros las medidas de protección contra incendios y se las incorporará para su aplicación.
- ❖ Se colocarán carteles con información sobre incendios para los empleados, esto incluye un mapa con la ubicación de las salidas de emergencias, lugares para informarse, qué hay que hacer si una persona descubre un incendio, y donde están ubicados los extintores.
- ❖ Se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio por lo menos cada seis meses.
- ❖ Se nombrarán capataces de incendios y se capacitará en el cierre de instalaciones, evacuaciones y en cómo combatir incendios.

- ❖ Se asegurará que los líquidos inflamables que están en la propiedad estén almacenados de manera segura.
- ❖ Se instalarán carteles de prohibición de fumar en lugares donde hay posibilidades de incendio.
- ❖ Se capacitará todo el personal sobre el uso de extintores.
- ❖ Se instalarán detectores de humo y se cambiarán las baterías de estos en forma periódica.
- ❖ Se asegurará que el personal clave esté familiarizado con los sistemas de seguridad contra incendios.
- ❖ Se identificarán y se marcarán todos los dispositivos para cerrar los servicios (eléctrico, gas, etc.).
- ❖ Se capacitará al personal en primeros auxilios

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

- ❖ Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables
- ❖ y pidan apoyo de personal calificado.
- ❖ Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- ❖ Mantenga el control del lugar.
- ❖ Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aísle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- ❖ Considerar lo siguiente:
- ❖ Peligro inmediato: Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ ¿Puede usted detener el incendio?
- ❖ Condiciones del clima: Viento
- ❖ Características del terreno circundante.
- ❖ Acciones que deben tomarse.
- ❖ ¿Es necesaria una evacuación?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- ❖ Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES

- ❖ Se deberá contar en el lugar del siniestro con algún elemento de extinción de incendios, tales como: hidrantes de la red de agua contra incendios, carros portátiles, extintores portátiles, etc.
- ❖ Todas las unidades de construcción estarán equipadas con extinguidores de incendios apropiados.
- ❖ Se intentará extinguir el fuego.
- ❖ Se informará de inmediato a los organismos correspondientes y a los equipos de emergencia.
- ❖ Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales

PROCEDIMIENTO ANTE FUGAS DE GAS

1) ACCIÓN INICIAL - SOLICITAR AYUDA

- ❖ Reunir toda la información crítica e investigar las condiciones de presión sobre el sistema.
- ❖ Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.
- ❖ Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.

- ❖ Mantenga el control del lugar.
- ❖ Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aisle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- ❖ Considerar lo siguiente:
- ❖ Peligro inmediato: Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ ¿Puede usted detener el incendio?
- ❖ Condiciones del clima: Viento
- ❖ Características del terreno circundante.
- ❖ Acciones que deben tomarse.
- ❖ ¿Es necesaria una evacuación?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- ❖ Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES SI LA PRESIÓN INDICA UNA RUPTURA:

- ❖ Determinar si el descenso de presión está en la succión o descarga de la estación.
- ❖ Hacer las notificaciones respectivas.
- ❖ Identificar el punto en que se localiza la fuga.
- ❖ Despachar personal a las estaciones de válvulas apropiadas para aislar y efectuar un
- ❖ “bypass” a la ruptura si es necesario.

- ❖ Se realizará un reconocimiento del sitio de emergencia para medir los daños causados.
- ❖ Si son requeridas reparaciones de emergencia, se harán las notificaciones respectivas a la oficina central para requerir los materiales y equipos necesarios.
- ❖ La oficina central notificará al control de gas y al administrador de división de los materiales y equipos necesarios, así como el tiempo requerido para reparar y poner la línea otra vez en servicio.
- ❖ Despacho de personal apropiado para aislar el flujo de gas, si fuese necesario.
- ❖ Informar a las autoridades locales en referencia a la naturaleza del problema.
- ❖ Aislar la sección de válvulas si la emergencia se agrava, de otro modo mantenerse sobre aviso hasta que la emergencia pase.
- ❖ Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

PROCEDIMIENTO ANTE EXPLOSIONES

Acciones de precaución:

- ❖ Se identificarán las propiedades del material peligroso explosivo que está almacenado, transportado, manejado, producido y desechado en el proyecto.
- ❖ Se obtendrán las Hojas de Datos de Seguridad de Productos (MSDS) de todos estos materiales y se anotarán sus ubicaciones.
- ❖ Se capacitará a los empleados para reconocer las fugas y otras fuentes de explosiones y los procedimientos para informar acerca de los mismos.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.

Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.

Mantenga el control del lugar.

Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.

- ❖ Sin entrar al área de peligro, aisle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- ❖ Considerar lo siguiente:
- ❖ Peligro inmediato: Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ ¿Puede usted detener el incendio?
- ❖ Condiciones del clima: Viento
- ❖ Características del terreno circundante.
- ❖ Acciones que deben tomarse.
- ❖ ¿Es necesaria una evacuación?
- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS

- ❖ Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES

- ❖ En caso de fuga se identificará la sustancia que se liberó y la ubicación de la fuga.
- ❖ Se cerrarán las válvulas limitadoras.
- ❖ Se evaluará el riesgo que representa para los seres humanos y el medio ambiente.
- ❖ Se advertirá a los empleados y los vecinos si corren algún riesgo.
- ❖ Si hay potencial de explosión o si existe algún peligro se evacuará la instalación y el área; si fuera necesario.
- ❖ Se comunicará al departamento de bomberos inmediatamente.
- ❖ Se entregarán equipos de protección personal o grupal.
- ❖ Se aplicarán los procedimientos de atención a heridos.
- ❖ Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN TIERRA

El objetivo de este procedimiento es el de disminuir la afectación al suelo y la posibilidad de que un derrame de materiales, combustibles o lubricantes se infiltren en el mismo.

PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN SUELO

Cuando se produzcan derrames en suelo contemplar las siguientes precauciones y acciones:

A) SOLICITAR AYUDA

- ❖ Reporte la situación a sus superiores y, en caso necesario, pidan apoyo de personal calificado.
- ❖ Use equipo de protección adecuado.
- ❖ Mantenga el control del lugar.

B) ASEGURAR EL LUGAR

- ❖ Aislar el área de derrame evitando su dispersión e ingreso de personal ajeno.
- ❖ Sin entrar al área de peligro, aisle el área y asegure a la población y el ambiente.
- ❖ Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- ❖ Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la
- ❖ entrada a la zona de aislamiento

C) EVALUAR LA SITUACIÓN/ RIESGO

- ❖ Peligro inmediato: ¿derrame o una fuga? Magnitud.
- ❖ ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ❖ Además del suelo existe peligro a cuerpos de agua?
- ❖ ¿Puede usted detener el derrame en forma segura? Si no puede solicite ayuda.
- ❖ Ver condiciones de entorno: clima/ terreno circundante.
- ❖ Evaluar acciones inmediatas y adicionales:
 - ¿Es necesaria una evacuación?

PROCEDIMIENTO ANTE DERRAMES EN SUELO

- ❖ ¿Es necesario hacer un dique de contención?

- ❖ ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ❖ ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

D) ACCIONES

- 1. AISLAR (OBTURAR)** las pérdidas utilizando accionamientos, herramientas, maquinaria y equipos convenientes, como así también colocarse los elementos desprotección personal asignados para estas etapas.
- 2. CONTENCIÓN** del derrame por los medios más adecuados (material absorbente, perlite, aserrín, arena, etc.), evitando que el derrame ingrese a conductos de drenajes pluviales, cloacales o cursos de agua. Todas las unidades de construcción estarán equipadas con equipamiento apropiado.
- 3. DELIMITAR** el área del derrame cercándola con carteles fijos, cintas de prevención, etc.
- 4. IMPEDIR** el ingreso al área del derrame de toda persona ajena a las tareas, permitiendo sólo el ingreso del personal autorizado y que lleve consigo los elementos de protección personal asignados.
- 5. IDENTIFICAR** y revisar las MSDS para verificar los peligros del producto, manejo y requisitos de equipos de protección personal.
- 6. DISPONER** adecuadamente el material utilizado para la contención del derrame en los recipientes indicados.
- 7. RETIRO.** Si el derrame se produce sobre el terreno natural, proceder al retiro de la capa de suelo afectada y reemplazarla por las capas necesarias según el orden de los horizontes del suelo. Posteriormente proceder a la adecuada eliminación del suelo contaminado.
- 8. NOTIFICAR** todos los derrames del proyecto deben ser reportados al responsable demedio ambiente del proyecto tan pronto como sea posible.
- 9. ACTAS.** Se elaborarán las correspondientes actas de accidentes ambientales.

ESQUEMA DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

Se designará un equipo de control de emergencias que tendrá a su cargo el manejo de todo lo concerniente a eventos de este tipo.

En cuanto al tipo de respuestas y sus distintos niveles se ha considerado una graduación de tres estamentos para la respuesta a emergencias: en sitio, local y corporativa. Esta última es aplicable en caso de que la emergencia produzca una situación de crisis. En la siguiente figura, las flechas indican que los dos primeros casos se consideran como EMERGENCIAS y que requieren un tipo de Respuesta en el Sitio (local), mientras que una CRISIS (máximo nivel) requiere un tipo de respuesta Corporativa.



Teléfonos útiles:

Organismos competentes

Bomberos 100

Policía 101

Defensa civil 103

Emergencias médicas 107

Emergencias náuticas 106

Ministerio de Ambiente – Chubut: 0297-446-4597 email:

controlambiental.dgcssj@gmail.com

Por parte de la Empresa

Responsable de Operaciones – Luis Alberto Torres 2975074447

Seguridad e Higiene Industrial – Gabriela Fiorenzo 2975074445

d) PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

El presente Plan de Seguridad e Higiene especificará las medidas de prevención y recaudos

a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

En el apartado de anexo se incluye el plan de seguridad higiene de la empresa.

e) PROGRAMA DE CAPACITACION (PC)

Este PC, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo del emprendimiento.

La aplicación efectiva del plan se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado al proyecto.

OBJETIVOS

Los objetivos del PC son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la operación sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

INDUCCIÓN

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan al proyecto y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

En esta se detallan y explican temas como:

- Riesgos potenciales a los cuales estarán expuestos en el desempeño de sus labores diarias e impactos ambientales asociados.
- Normas de Seguridad e Higiene y Ambiente (SHA).
- Prevención de accidentes ambientales.
- Enfermedades profesionales e higiene industrial.
- Prevención de incendios.

- Protección ambiental.
- Uso y cuidado de las herramientas de trabajo.
- Cuidado de las instalaciones.
- Medidas a tomar en caso de accidentes.
- Orden y limpieza.
- Normas y procedimientos de la empresa.
- Manejo de residuos.
- Derrames y contingencias ambientales.
- Razones e importancia del cuidado del ambiente, incluyendo aspectos del medio físico y socio ambiental.
- Legislación que rige en materia ambiental en el lugar de emplazamiento del proyecto (municipal, provincial, nacional).

CHARLA DIARIAS

Estas charlas diarias cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores y encargados con el apoyo del personal de medio ambiente. Dichas charlas serán alusivas a las actividades diarias y a sus aspectos ambientales y serán registradas.

CHARLA SEMANAL

Entre los temas a tratar, tenemos los siguientes:

- Primeros auxilios.
- Procedimientos en casos de accidentes.
- Uso del equipo de protección personal.
- Análisis de riesgos.
- Efectos de las drogas y el alcohol en el trabajo.
- Prevención de accidentes.
- Trabajos con electricidad.
- Uso y manejo de productos químicos.
- Contingencias y emergencias.
- Prácticas de trabajo seguro.
- Plan de evacuación.
- Manejo de residuos.

10 CONCLUSIONES

El servicio que prestará la empresa Don Alberto T S.R.L. representa en sí mismo un beneficio ambiental dado que el proponente ofrece un proyecto que asegura la gestión y el tratamiento técnico y legalmente adecuado de los residuos peligrosos generados en los fondos de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, con una tecnología adecuada que al día de hoy no se está realizando.

Además de ello, uno de los puntos más importantes del proyecto, es que se recuperarán los líquidos de los residuos para ser transformados, a través del sistema propuesto, en recursos que serán comercializados.

Paralelamente la gestión ambiental propuesta por Don Alberto T S.R.L garantiza la trazabilidad completa desde que un material es considerado residuo peligroso hasta su transformación en materia prima.

La ubicación en el Barrio Industrial de la ciudad de Comodoro del proyecto y que además no producirá afectación a componentes críticos de los medios estudiados: físico, biológico y sociocultural, hace que el proyecto tenga aptitud ambiental.

Para la concreción de la “Planta de Operador de Residuos Peligrosos” es importante que se tenga en cuenta las recomendaciones, medidas de mitigación y plan de monitoreo y control del presente estudio, así como la legislación vigente aplicable de referencia.

El proyecto, objeto del presente estudio, no provocará impactos significativos en el medio físico, siendo los mismos de carácter negativos, de importancia baja y moderada, ya que el sitio se encuentra previamente impactado en una zona urbanizada de uso industrial. Respecto al medio biológico, al igual que el anterior, no se espera que el proyecto provoque impactos ambientales negativos significativos, siendo éstos de carácter bajo y moderado. En cuanto al medio sociocultural, existen impactos positivos, ya que se empleará mano de obra local para cada etapa de proyecto.

Las situaciones de emergencia representan las variables más críticas a controlar, por lo que se debe prestar especial atención a la aplicación de las medidas preventivas establecidas en este estudio.

11 FUENTES CONSULTADAS

MEDIO BIÓTICO

- Anchorena, J. 1978. Regiones ecológicas de la Patagonia. EERA INTA Bariloche. (Informe Inédito). 8 pp.
- Begon, M., Harper, J.L. y Townsend, C.R. 1995. *Ecology, individuals, populations and communities*. Blackwell (ed.). Oxford.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irsarri, 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.
- Buono, G., Nakamatsu, V. y La Torraca, A. 2001. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. 14:1-2.
- Candfield, M.H. 1941. Application of the line interception method in sampling of range vegetation. *Journal of Arid Environments*. 39: 388-394.
- Correa, M.N. 1998. *Flora Patagónica*. Colección Científica INTA. Tomo VIII, Parte I. Buenos Aires.
- Cuadra, D. y Oliva, G. 1994. *Ambientes Naturales de la provincia de Santa Cruz*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.
- Davis, M.A., Grime, J.P. y Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plan communities: a general theory of invisibility. *Journal of Ecology*. 88:528-534.
- Daget, P. y Poissonet, J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies; critères d'application. *Annales Agronomiques*. 22(1): 5-41.
- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V.B. 2002. *Inventario y evaluación de pastizales naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. Programa de Acción de Lucha contra la Desertificación. Convenio SDSyPA-INTA-GTZ. Trelew.
- Feruglio, E. 1950. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Tomo III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. 432 p.

- Gray, A.J. 1986. Do invading species have defmible genetic characteristics? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 314:655-674.
- Golluscio, R. y Sala, O. 1993. Plant functional types and ecological strategies in Patagonian forbs. *Journal of Vegetation Science*. 4: 839-846.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Ed. Harper Collins. Nueva York.
- 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.
- Mazzoni, E. y Vázquez, M. 2004. Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). Ediciones INTA. 63 p.
- Miserendino, L. y Beltrán Epele, L. 2009. Estudio Biológico de los mallines del Noroeste de Chubut. *Sitio Argentino de Producción Animal*. 1-3.
- Muller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Willey & Sons (eds.). Nueva York.
- Passera, C.B., Allegreti, L.I. y Borsetto, O. 1996. Respuesta de la vegetación excluida al pastoreo en una comunidad de *Larrea cuneifolia* del Piedemonte mendocino. *Multequina*. 5: 25-31.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2009. Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.
- Rueter, B.L. y Bertolami, M.A. 2010. Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia. *Ecología Austral*. 20: 17-25.
- Sala, O., Lauenroth, W. y Golluscio, R.A. 1997. Plant functional types in temperate arid regions. En: *Plant Functional Types*. Shugart, Woodward & Smith (eds.). Cambridge University. Cambridge.
- Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. 10: 349-372.
- 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*.

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, HIDROLOGÍA, TOPOGRAFÍA

Hoja Geológica 4566-III Comodoro Rivadavia, del Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

GRIZINIK, M. y FRONZA, S. 1994 Geohidrogeología de la Región de Río Mayo, Suroeste de Chubut (Argentina). *Naturalia Patagónica. Ciencias de la Tierra* 2; 49 - 70.

CESARI, O. SIMEONI, A. 1994. Planicies fluvio-glaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina. *Zbl. Geol. Paleont. Teil I*, 1993 (1/2). 155-163; Stuttgart.

CESARI, O. SIMEONI, A. Y BEROS, C., 1986 Geomorfología del Sur de Chubut y Norte de Santa Cruz. *Revista Universidad Abierta. Universidad Nacional de la Patagonia. Año I - N°1* 18-36; Comodoro Rivadavia.

SUELOS

SALAZAR LEA PLAZA, J. C. Y GODAGONE, R. E. 1990. Provincia de Chubut. In: Atlas de Suelos de la República Argentina. Coord, G. Moscatelli. SAGyP-INTA (Eds) Proyecto PNUD ARG /85/019. Bs. As. Pag. 335-392.

http://geointa.inta.gov.ar/visor/?p=model_lccs3. Versión digital corregida y ajustada en base a la

información original vectorizada a partir de los mapas de suelos provinciales que integran el Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1990), digitalizados en el Instituto de Suelos. Incluye múltiples correcciones y ajustes mediante técnicas actuales de ingeniería SIG.

Libro de campaña para descripción y muestreo de suelos "Schoenberger, P.J.; Wysocki, D.A.; Benham E.C.; and Bronderson, W.D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE"

CLIMA

DE FINA, A & RAVELO, A. 1979. Climatología y fenología agrícola. EUDEBA, Buenos Aires, 351 pp.

Servicio Meteorológico Nacional.1960. Atlas climático de la República Argentina. Buenos Aires.

Servicio Meteorológico Nacional.1986. Estadísticas Climatológicas 1971-1980. Buenos Aires.

<http://www.adnsur.com.ar/informes/comodoro-cambio-climatico/>

<http://www.smn.gov.ar/?mod=biblioteca&id=98>

<http://www.imhichu-conicet.gob.ar/ARGENTINAenMAPAS/caste/quie.htm>

ASPECTOS SOCIOECÓMICOS Y LEGALES

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

(INDEC) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010

<http://www.indec.mecon.ar/>

<http://www.chubutur.gov.ar/htm/bpetrificado.htm>

<http://turismo.comodoro.gov.ar/Turismo-Paseos.htm>

<http://www.radatilly.com.ar/laciudad-histycrec.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/poblacion.html>

<http://www.estadistica.chubut.gov.ar/sig/totales/departamentos.htm>

http://www.estadistica.chubut.gov.ar/operativos-sen/cne/CNE-resultados%20Finales/ampliada_lista.asp-Cap=35&Apertu=0.htm

<http://www.energía.gov.ar>

http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-1967-83.htm

IMPACTO AMBIENTAL

CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ra. Edición Mundi Prensa.

WHITTEN, K. & DAVIS, R. PECK, M., 1998. Química general. Quinta edición, Mcgraw-Hill.

CATALÁN LAFUENTE J. 1990. Química del agua. Editorial Bellisco, 2da Edición.

AYRE, G. 2001. Análisis químico cuantitativo, Harla, México.

CARTER, M.R. 1993. Muestreo del suelo y métodos de análisis. Editorial Lewis. Boca Raton, Florida.

OCTAVE LEVESPIEL, 2005. Ingeniería química de las reacciones, Segunda Edición, Editorial Reverté.

GARCÍA YBARRA, P. 2001. Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

LAGREGA D.; BUCKINGHAM P.; EVANS J. 1996. Gestión de Residuos Tóxicos. Mc Graw Hill, Madrid.

KIELY, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill, Madrid.

<http://www2.medioambiente.gov.ar/sian/chubut/trabajos/prob.htm>

<http://www.diariocronica.com.ar/124033-sigue-el-reclamo-por-los-olores-y-la-quema-en-el-basural-decomodoro-rivadavia.html>

http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/ObserveRSU/file/Informe%20Final%20Comodoro%20V_1.pdf

http://www.infoweb.unp.edu.ar/diario_virtual/listado/noticia.php?id=16

http://www.diariojornada.com.ar/57231/politica/Por_la_contaminacion_en_Comodoro_solo_s_e_podran_utilizar_tres_playas_durante_el_verano

ANEXOS