

INFORME AMBIENTAL DE PROYECTO

CARBONO FORESTAL DE ALTA INTEGRIDAD EN PATAGONIA

**Proyecto Las Vertientes
Provincia de Chubut**

Realizado para



2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Pablo A. Tarela', is enclosed within a blue rectangular stamp.

Pablo A. Tarela
RPPCA N° 100

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	5
1 INTRODUCCION.....	9
1.1 METODOLOGIA EMPLEADA PARA ELABORAR EL IAP	9
1.2 AUTOR	10
1.2.1 Responsable del IAP.....	10
1.3 MARCO LEGAL	10
1.3.1 Marco Nacional.....	11
1.3.2 Marco Provincial	12
1.3.3 Marco Municipal.....	17
1.4 PERSONAS ENTREVISTADAS	18
2 DATOS GENERALES.....	19
2.1 DATOS DE LA EMPRESA	19
2.2 DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO	19
2.3 DATOS DEL RESPONSABLE AMBIENTAL DEL IAP.....	19
2.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA.....	19
3 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	20
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	20
3.1.1 Nombre del Proyecto.....	20
3.1.2 Naturaleza del Proyecto.....	20
3.1.3 Marco de desarrollo del Proyecto.....	21
3.1.4 Etapas del Proyecto y vida útil.....	21
3.1.5 Programa de trabajo.....	22
3.1.6 Localización del Proyecto	22
3.1.7 Vías de acceso	26
3.1.8 Criterios de selección del sitio	26
3.1.9 Colindancias del predio	29
3.1.10 Situación legal del predio.....	30
3.1.11 Requerimientos de mano de obra	30
3.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	31
3.2.1 Alcance general.....	31
3.2.2 Límites y adecuación del terreno	32
3.2.3 Uso actual del suelo en el predio	33
3.2.4 Bosques nativos en el predio	34
3.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	37
3.3.1 Programa de trabajo	37
3.3.2 Preparación del terreno	38
3.3.3 Equipos utilizados	39
3.3.4 Cantidades y materiales	39
3.3.5 Obras y servicios de apoyo.....	40
3.3.6 Requerimientos de personal	41
3.3.7 Requerimientos de Energía y combustibles	41
3.3.8 Requerimientos de Agua.....	41
3.3.9 Generación de residuos.....	41
3.3.10 Generación de efluentes	42
3.3.11 Emisiones a la atmósfera.....	42
3.3.12 Desmantelamiento de las estructuras de apoyo.....	42
3.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	43
3.4.1 Programas de operación y mantenimiento.....	43
3.4.2 Equipamiento utilizado.....	44
3.4.3 Recursos naturales del área que serán aprovechados	45
3.4.4 Materias primas e insumos.....	45
3.4.5 Productos y sub productos	45
3.4.6 Transporte de materias primas y productos.....	45

3.4.7	Requerimientos de Energía y combustible	45
3.4.8	Requerimientos de Agua.....	46
3.4.9	Corrientes residuales	46
3.5	ETAPA DE ABANDONO.....	47
3.5.1	Estimación de Vida Útil	47
3.5.2	Procedimientos de Abandono.....	47
4	ANALISIS DEL AMBIENTE	48
4.1	MEDIO NATURAL FISICO.....	48
4.1.1	Climatología.....	48
4.1.2	Geología, geomorfología y edafología	49
4.1.3	Sismicidad	51
4.1.4	Recursos hídricos superficiales	52
4.1.5	Recursos hídricos subterráneos	54
4.1.6	Calidad atmosférica	54
4.2	MEDIO NATURAL BIOLOGICO	55
4.2.1	Regiones ecológicas	55
4.2.2	Descripción de flora y fauna	56
4.2.3	Flora.....	56
4.2.4	Fauna	58
4.2.5	Impactos sobre la fauna	59
4.2.6	Áreas Naturales Protegidas	60
4.2.7	Reservas de biosfera.....	62
4.2.8	Sitios RAMSAR.....	63
4.2.9	Sitios AICAs.....	64
4.2.10	Ecosistema y paisaje.....	65
4.2.11	Uso del suelo y degradación de bosques y estepas.....	67
4.3	MEDIO ANTROPICO	70
4.3.1	Características sociales	70
4.3.2	Turismo	71
4.3.3	Comunidades Originarias	72
4.4	DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO LOCAL	76
4.5	HISTORIA DEL SITIO DEL PROYECTO.....	76
4.6	RELEVAMIENTO DEL SITIO DEL PROYECTO.....	79
5	IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS.....	97
5.1	OBJETIVOS	97
5.2	METODOLOGÍA	97
5.2.1	Metodología de Calificación de Impactos.....	97
5.2.2	Identificación de acciones impactantes del Proyecto.....	99
5.2.3	Identificación de los elementos del área de influencia.....	99
5.2.4	Identificación de los impactos ambientales del proyecto	100
5.3	EVALUACION DE IMPACTOS	101
5.3.1	Etapas de Construcción	101
	Calidad del Aire.....	101
	Ruidos.....	101
	Geoformas	102
	Suelos	103
	Aguas Superficiales y Subterráneas.....	104
	Vegetación.....	104
	Fauna	105
	Paisaje/Calidad Visual.....	106
	Actividad Agro-Ganadera.....	106
	Empleo.....	106
	Uso del Suelo.....	107
	Infraestructura.....	107
	Transporte.....	107
	Economía.....	107
5.3.2	Etapas de Operación.....	108
	Calidad de Aire.....	108
	Ruidos.....	108
	Suelos	108
	Aguas Superficiales y Subterráneas.....	109

Vegetación.....	111
Fauna.....	112
Calidad Visual/Paisaje.....	112
Actividad Agro-Ganadera.....	113
Empleo.....	113
Uso del Suelo.....	113
Infraestructura de Servicios.....	114
Transporte.....	114
Economía.....	114
5.3.3 Matriz y Resumen.....	115
6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MODIFICADOS.....	117
6.1.1 Etapa de Construcción.....	117
Medidas generales.....	117
Protección de la Vegetación.....	118
Protección de la Fauna.....	118
6.1.2 Etapa de operación.....	119
Medidas generales.....	119
Protección de la Fauna.....	119
7 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	120
7.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA CONSTRUCCIÓN (PMPC).....	120
7.1.1 Minimización de impactos de desmonte.....	120
7.1.2 Minimización de impactos de erosión en suelos.....	120
7.1.3 Minimización de impactos sobre la fauna.....	121
7.1.4 Minimización de impactos arqueo/paleontológicos.....	121
7.1.5 Manejo de residuos.....	122
7.1.6 Buenas prácticas constructivas y de diseño generales.....	122
7.1.7 Programa de manejo del transporte.....	122
7.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA).....	123
7.2.1 Contenidos mínimos del Programa de Monitoreo en la etapa de operación.....	123
7.2.2 Contenidos mínimos del Programa de Prevención de Emergencias Ambientales en la etapa de operación.....	123
7.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC).....	123
7.3.1 Etapa de Construcción.....	123
7.3.1 Etapa de Operación.....	124
7.4 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA).....	124
7.4.1 Etapa de Construcción.....	124
Respuesta a Derrames.....	124
Respuesta a Incendios.....	125
Evacuación de Heridos.....	125
7.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH).....	125
7.5.1 Etapa de Construcción.....	125
7.5.2 Etapa de Operación.....	126
7.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN (PC).....	126
7.6.1 Etapa de Construcción.....	126
7.6.2 Etapa de Operación.....	126
8 CONCLUSIONES.....	128
9 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	129
9.1 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	129
9.2 SITIOS WEB CONSULTADOS.....	132
9.3 INTERPRETES AVANZADOS.....	133
ANEXO 3.1 - MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	134
ANEXO 3.2 – PLANO DEL PROYECTO.....	135
ANEXO 3.3 - CRONOGRAMA DE TAREAS.....	136
ANEXO 5.1 – SUBMATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	137

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCION

360 Conservación Patagonia S.A. presenta el proyecto marco **Carbono Forestal de Alta Integridad en Patagonia**, de captura de dióxido de carbono atmosférico mediante desarrollo forestal y mejoramiento de suelos.

Este documento constituye el Informe Ambiental de Proyecto (IAP) del **Proyecto Las Vertientes**, y viene a dar cumplimiento al siguiente requerimiento normativo principal:

- 1) **Ley XI N° 35** (antes Ley 5439) “Código Ambiental de la Provincia de Chubut”, y sus Decretos Reglamentario 185/09 y Modificatorio 1003/16.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es contribuir a la mitigación del cambio climático incrementando la captura de carbono atmosférico mediante forestación, reforestación y restauración de bosques degradados, en un marco de sustentabilidad social y ambiental.

En términos generales, el proyecto propone:

- Implantar bosques cultivados de coníferas en sitios de estepa degradados por incendios y uso pastoril, con bajo o nulo valor de sumidero.
- Manejar las plantaciones con técnicas que garanticen la adicionalidad de carbono secuestrado y su mantenimiento a perpetuidad.
- Implementar medidas de restauración de bosques nativos degradados mediante manejo de renovales, regulación de competencia, y reforestación con especies propias de estos ecosistemas.
- Aplicar y promover buenas prácticas para el cuidado de los recursos suelo, agua y la preservación de la flora y fauna autóctonas.
- Proveer de fuentes de trabajo y apoyar iniciativas de educación y cuidado ambiental para las poblaciones locales.
- Detener o revertir procesos de desertificación relacionados con el uso ganadero o la ocurrencia de incendios.

Se contempla un plan de trabajo donde se comenzará con un ritmo de plantación de 200 a 300 hectáreas anuales, y luego se proyecta al 2028 alcanzar el ritmo de 1.000 has anuales.

En su conjunto, el proyecto contempla abarcar distintos campos ubicados en la Patagonia extra andina de la provincia de Chubut. El área global del proyecto comprende una franja N-S desde los 42°11' S (latitud próxima a la localidad de Epuypén), hasta los 46°S (límite provincial con Santa Cruz), y delimitados hacia el Oeste por la longitud de 71°32'W -en parte interrumpida por la frontera argentino-chilena, y hacia el Este por la longitud de 70°59'.

El proyecto iniciará las actividades en las proximidades de la localidad de Río Pico, departamento de Tehuelches. El primer campo, objeto del presente IAP, es Las Vertientes. Está próximo a Río Pico y tiene una superficie de 2,028 ha.

METODOLOGIA DEL IAP

Para la realización del IAP se trabajó con distintas fuentes de información, y se generó información primaria en el sitio de emplazamiento del proyecto y sus áreas aledañas por relevamiento.

La información técnica del proyecto fue suministrada por 360 Conservación Patagonia S.A.

Se recopiló información antecedente proveniente de Organismos Oficiales, Institutos Nacionales y Provinciales, Universidades, publicaciones en revistas especializadas, páginas web y estudios y trabajos disponibles.

El IAP contempla una revisión de la Normativa aplicable al proyecto, con alcance Nacional, Provincial y Municipal. La Metodología aplicada en el trabajo está de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa específica citada en la Introducción.

Para componer la línea de base ambiental se utilizó información antecedente, que fue analizada y preparada para este informe. Además, se realizaron tareas de campo de inspección que abarcaron el campo Las Vertientes y sus alrededores.

Definida la línea de base, y analizado el proyecto, se procedió a realizar una evaluación cuantitativa de impactos en las etapas de construcción y operación. La etapa de abandono fue descartada para este proyecto, pues su vida útil es de al menos 100 años. Cada impacto reconocido fue descrito y se evaluó su incidencia relativa. Esta identificación y valoración sirvió para desarrollar una serie de medidas precautorias y mitigatorias de efectos, junto con las recomendaciones del caso.

Desde el punto de vista técnico el IAP se cierra con el Plan de Gestión Ambiental del proyecto. Se desarrolla en detalle el Plan de Gestión Ambiental para la etapa de construcción, y se establecen los lineamientos generales del Plan de Gestión Ambiental para la etapa de operación, el cual deberá ser finalmente confeccionado por el proponente.

RESULTADOS

Los factores del medio que serían potencialmente afectados en alguna de las etapas de desarrollo del proyecto son:

- Calidad de aire (material particulado y gases)
- Ruido
- Geoformas
- Suelo
- Agua superficiales y subterráneas
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Arqueología/paleontología
- Aspectos Socioeconómicos

El proyecto analizado es de bajo impacto en general. Del total de impactos considerados, el 6% son negativos medios, el 60% son negativos bajos, el 28% son positivos bajos y el 6% son impactos positivos medios. No se han identificado impactos altos en ninguna de las etapas.

Durante la Etapa de Construcción no hay impactos positivos medios. Solo se identificó un impacto negativo medio sobre la vegetación, debido a su remoción en las aperturas de calles entre bloques.

En la Etapa de Operación hay tres impactos positivos medios:

- Sobre los suelos: se espera la recuperación de las superficies desertificadas y la incorporación de materia orgánica al sustrato superficial,
- Sobre el paisaje: por el reemplazo de suelos semidesnudos por áreas boscosas,
- Sobre el empleo: por los nuevos puestos de trabajo permanentes en la empresa y los temporarios durante tareas de mantenimiento, poda y raleo.

Respecto de los impactos negativos medios de la etapa de operación, se encuentran dos:

- Sobre la vegetación: por el desarrollo de bloques de pino ponderosa, una especie exótica.
- Sobre la ganadería: por el cese definitivo de la cría de ganado en el predio.

En el trabajo se han incluido algunas medidas mitigatorias para ciertos impactos negativos.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto contiene las medidas de minimización, control y monitoreo de impactos ambientales, tanto de aquellos identificados en el IAP sobre cuya posibilidad de ocurrencia se tiene cierto grado de certeza, como de aquellos impactos potenciales que son posibles a partir de riesgos o incidentes (contingencias).

El PGA abarca:

- Programa de Medidas Preventivas en la Construcción (PMPC)
- Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)
- Programa de Seguimiento y Control (PSC)
- Plan de Contingencias Ambientales (PCA)
- Programa de Seguridad e Higiene (PSH)
- Programa de Capacitación (PC)
- Programa de Abandono (PA)

El capítulo del PGA incluye medidas específicas para la etapa de construcción, y los lineamientos mínimos a tener en cuenta para el desarrollo definitivo de las medidas de gestión en la etapa de operación.

El Plan de Monitoreo Ambiental (PMA), que es parte del Programa Gestión Ambiental en la Operación, incluye aspectos específicos relacionados al balance hídrico en el sitio y la evolución a mediano y largo plazo de la flora y la fauna en la zona de plantaciones.

CONCLUSIONES

El aumento del dióxido de carbono atmosférico ha sido relacionado con el cambio climático. La captura de CO₂ aparece como opción de mitigación.

El presente proyecto propone la captura de CO₂ en biomasa forestal, mediante la implantación de pino ponderosa en áreas desertificadas por la ganadería extensiva y especies autóctonas en bosques nativos.

De esta forma, el proyecto:

- contribuye a mitigar el efecto invernadero,
- contribuye a recuperar tierras desertificadas,
- aporta al paisaje pre cordillerano
- no produce gases tóxicos ni lluvia ácida, no origina productos secundarios o residuos peligrosos,
- aumenta el nivel de empleo durante todo su desarrollo (100 años).

Los aspectos negativos que se han detectado son:

- introducción adicional de una especie exótica (que ya existe en el predio), que deberá ser controlada para no generar invasión al bosque autóctono adyacente,
- eliminación de la actividad ganadera en el predio, con la consecuente merma en la producción de alimentos,
- eliminación de la vegetación rala existente en las trazas de las calles para circulación vehicular,
- consumo de agua para el crecimiento de los bloques de pinos.

De acuerdo a la cuantificación de los impactos mediante la metodología utilizada, el proyecto presenta un **impacto bajo**. Se concluye que **el proyecto es ambientalmente factible**.

1 INTRODUCCION

El presente documento constituye el Informe Ambiental de Proyecto (IAP) del emprendimiento denominado *Carbono Forestal de Alta Integridad en Patagonia*.

Este documento viene a dar cumplimiento de los siguientes requerimientos normativos principales:

- **Ley XI N° 35** (antes Ley 5439) “Código Ambiental de la Provincia de Chubut”, y sus Decretos Reglamentario 185/09 y Modificatorio 1003/16.

1.1 METODOLOGIA EMPLEADA PARA ELABORAR EL IAP

Para la realización del IAP se trabajó con distintas fuentes de información. La información técnica del proyecto fue suministrada por el desarrollador, 360 Conservación Patagonia S.A.

Para cada especialidad se recopiló información proveniente de Organismos Oficiales, Institutos Nacionales y Provinciales, Universidades, publicaciones en revistas especializadas, páginas web y estudios y trabajos disponibles.

El IAP contempla una revisión de la Normativa aplicable al proyecto, con alcance Nacional, Provincial y Municipal.

Para componer la descripción del ambiente se utilizó información antecedente. Además, se emplearon los resultados del relevamiento de campo en el sitio de emplazamiento del proyecto y su entorno inmediato.

Se analizaron, utilizando información estadística, los principales aspectos socio-económica y culturales, y se indagó sobre los problemas ambientales actuales.

Definida la línea de base, y analizado el proyecto, se procedió a realizar una evaluación cuantitativa de impactos en las etapas de construcción, operación y abandono¹. Cada impacto reconocido fue descrito y se evaluó su incidencia relativa. La combinación de impactos permitió establecer el grado de influencia previsto para el proyecto en su conjunto, y para cada etapa de desarrollo. Esta identificación y valoración sirvió para desarrollar una serie de medidas precautorias y mitigatorias de efectos, junto con las recomendaciones del caso.

Desde el punto de vista técnico el IAP se cierra con el Plan de Gestión Ambiental del proyecto. Como es costumbre, se desarrolla en detalle el Plan de Gestión Ambiental para la etapa de construcción, y se establecen lineamientos generales del Plan de Gestión Ambiental para la etapa de operación.

Finalmente, se cierra el trabajo con la presentación de las conclusiones obtenidas.

¹ En el contexto de este proyecto forestal, la etapa de “construcción” se asimila a la de implantación en el sitio, mientras que la de “operación” se corresponde con la del desarrollo forestal propiamente dicho. No aplica la etapa de abandono.

1.2 AUTOR

1.2.1 Responsable del IAP

Dr. Pablo A. Tarela,

Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental
Nº 100 (Disp. Nº 005/25/SGAyDS, Prov. de Chubut)

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación,
Registro Nº 571

1.3 MARCO LEGAL

Como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, el derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales (las provincias retienen el poder de policía en sus jurisdicciones).

Asimismo, existen organismos a nivel nacional, provincial y municipal, que se ocupan de la administración del ambiente, con ámbitos de competencias que abarcan cada uno de esos niveles jurisdiccionales.

Es de destacar que, en la Constitución Nacional reformada en 1994, se ha considerado la protección del medio ambiente como un derecho constitucional expresamente declarado en el artículo 41.

Ello implica un gran avance, dado que en la Constitución anterior quedaba comprendido dentro de los derechos difusos contemplados por el artículo 33, en cuanto reconocía los derechos no enumerados que nacen del principio de la soberanía del pueblo.

A nivel provincial, la Secretaria de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable tiene competencia respecto del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Municipalidad de Rio Pico regula algunos aspectos ambientales, aunque mayoritariamente relacionados con la pesca deportiva.

A continuación, se desarrollada brevemente el marco legal que se adopta como referencia en la evaluación ambiental del proyecto. El presente marco legal incluye una breve síntesis de la legislación vigente a nivel Nacional, Provincial y Municipal.

Debido al paso del tiempo, algunos organismos de las distintas jurisdicciones que son citados más abajo pueden haber modificado actualmente su denominación.

1.3.1 Marco Nacional

Constitución Nacional

La reforma de la Constitución Nacional de 1994 establece la protección del medio ambiente como un derecho constitucional expresamente declarado en el Artículo 41 del Capítulo Segundo:

"Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley".

"Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales".

"Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales".

"Quedan prohibidos los ingresos de residuos peligrosos o radioactivos al territorio nacional"

El Artículo 43 establece que toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley.

En el Artículo 124 se indica que las provincias podrán crear regiones para el desarrollo económico - social y establecer órganos con facultades para el cumplimiento de sus fines. Podrán también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación. Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

Pacto Federal Ambiental

El Pacto Federal Ambiental propicia la promoción de políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas en el territorio nacional.

Persigue los postulados emanados del "Programa 21" aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD '92).

En el ámbito provincial, promueve la unificación y coordinación de todos los Organismos con incumbencia en la temática ambiental, con el objeto de generar políticas de Recursos Naturales y Medio Ambiente en el máximo nivel jerárquico posible.

Protección del Medio Ambiente

Se lista a continuación el conjunto de Normas que conforman las Leyes de Presupuestos Mínimos y Normas Nacionales de Protección Ambiental:

Tabla 1.1 Normas Nacionales de Protección del Medio Ambiente.

Norma	Denominación
Ley 20.284	Preservación del Recurso Aire
Ley 21.386	Áreas Naturales y Protegidas
Ley 22.421 Dto. Regl. 666/97	Protección y Conservación de la Fauna Silvestre
Ley 22.428 Dto. Regl. 681/81	Preservación del Recurso Suelo
Ley 24.051 Dto. Regl. 831/93	Ley Nacional de Residuos Peligrosos.
Ley 25.612	Gestión Integral de Residuos de Origen Industrial y de Actividades de Servicios
Ley 25.670	Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los PCBs
Ley 25.675	Ley General del Ambiente. Presupuestos mínimos para el logro de una gestión ambiental sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.
Ley 25.688	Régimen de Gestión Ambiental de Aguas
Ley 25.743	Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico
Ley 25.831	Régimen de libre acceso a la información pública ambiental.
Ley 25.916	Gestión de Residuos Domiciliarios
Ley 26.331	Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos

1.3.2 Marco Provincial

Constitución de la Provincia de Chubut

La protección del medio ambiente aparece explícitamente citada en la Constitución de la Provincia de Chubut, destacándose para este Proyecto los siguientes Artículos:

Artículos 5 y 6. Ordena al Estado provincial la preservación de la integridad, diversidad natural y cultural del medio y dictar la legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones correspondientes y exigiendo la reparación de los daños.

Artículo 34. Reconoce de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos.

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

Artículo 100. *“La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación”.*

Artículo 101. Son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regula el gobierno, administración, manejo unificado o integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social. La Provincia concierta, con las restantes jurisdicciones, el uso y el aprovechamiento de las cuencas hídricas comunes

Artículo 104. *“La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación”.*

Artículo 108. *“El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social”.*

Artículo 109. *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños”.*

Artículo 111. *“Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente”.*

Ley XI N° 35 (antes Ley 5.439): Código Ambiental de la Provincia del Chubut

El régimen ambiental de la Provincia del Chubut se ha simplificado a partir de la Ley 5.439 “Código Ambiental de la Provincia del Chubut”, que básicamente derogó normativa anterior² y la incorporó en un mismo instrumento.

El Título II versa sobre la protección de las aguas y el aire, y en el Capítulo I se declara la obligatoriedad de adopción de las medidas necesarias para la preservación de las condiciones naturales de las aguas superficiales y subterráneas y del aire.

En el Artículo 41° se establece la prohibición de “evacuar efluentes de cualquier origen a cuerpos receptores que signifiquen una degradación o desmedro del aire, del suelo o de las aguas de la provincia, sin previa adecuación a las normas de calidad fijadas para el cuerpo en que se produce la descarga y que los convierte en inocuos o inofensivos para la salud de la población, para la flora y la fauna”.

² Deroga las leyes 1503 / 2469 / 3742 / 3787 / 3847 / 4032 / 4112 / 4563 / 4834 / 4996 / 5092.

A través del Título VI Artículo 66° la Provincia del Chubut adhiere a la Ley Nacional 24.051 “de Residuos Peligrosos”, que mediante el Decreto 831/93 reglamenta la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Con fecha 12feb09, mediante el **Decreto 185/09** del Gobernador de la Provincia del Chubut, se reglamenta en su Artículo 1° el Título I Capítulo I y el Título XI Capítulo I del Libro Segundo de la Ley 5439. La reglamentación aparece en los Anexos I a VII del Decreto citado.

El Artículo 2° designa como Autoridad de Aplicación (AA) a la Secretaria de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.

En el Anexo I del Dec. 185/09 se presentan:

- glosario de términos (Capítulo I),
- aspectos generales de la Evaluación de Impacto Ambiental (Capítulo II),
- necesidad de presentación de Estudio de Impacto Ambiental, Descripción Ambiental del Proyecto o Informe Ambiental del Proyecto, y los pasos administrativos requeridos (Capítulo III),
- aspectos generales sobre la participación Municipal (Capítulo IV),
- aspectos generales sobre la participación Ciudadana (Capítulo V),
- convocatoria a Consulta Pública (Capítulo VI),
- convocatoria a Audiencia Pública (Capítulo VII),
- elaboración del Dictamen Técnico a cargo de la AA (Capítulo VIII),
- declaración de Impacto Ambiental (Capítulo IX),
- auditoría ambiental (Capítulo X),
- comunicación sobre modificaciones de proyecto (Capítulo XI),
- encuadre para los proyectos públicos (Capítulo XII),
- encuadre para proyectos hidrocarburíferos (Capítulo XIII),
- encuadre para proyectos mineros (Capítulo XIV),
- régimen de sanciones (Capítulo XV),

En el Anexo II del Dec. 185/09 luce la guía para la presentación de la Descripción Ambiental del Proyecto, la cual no aplica al presente estudio.

En el Anexo IV del Dec. 185/09 se puede observar una guía para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto, el cual no aplica al presente estudio.

En el Anexo III del Dec. 185/09 luce la guía para la presentación del Informe Ambiental del Proyecto, el cual fue indicado por la SAYCDS para aplicar al presente estudio.

Para este Estudio se ha seguido la guía citada, por lo cual el presente IAP ha sido organizado de acuerdo a los lineamientos generales del Anexo III, con algunas modificaciones menores para adaptarlo al caso bajo análisis.

El decreto 185/09 fue modificado mediante el **decreto 1003/16**, sin mayores cambios para el alcance del presente IAP.

Ley XVII N° 9 (antes Ley 1.119): Conservación de Suelos

Esta Ley define las facultades del Poder Ejecutivo de la Provincia del Chubut para:

- establecer zonas de suelos erosionados,
- reglamentar sobre el mejor aprovechamiento de la fertilidad y fijar regímenes de conservación,
- regular el desmonte de la vegetación y de la explotación pastoril en el ámbito forestal,
- propiciar créditos especiales para la conservación de los suelos,
- adquirir los elementos y maquinarias necesarias para la aplicación de métodos de conservación de suelos y realizar experimentación en conservación, recuperación de pasturas naturales y manejo del agua

La Ley establece que “todo propietario, arrendatario, tenedor u ocupante de la tierra a cualquier título está obligado a:

- a) Denunciar la existencia manifiesta de erosión o degradación de los suelos,
- b) Ejecutar los planes de prevención contra la erosión, degradación y agotamiento de los suelos que se dispongan en virtud de lo establecido en los artículos 3º, 4º y 5º,
- c) Colaborar en la ejecución de los trabajos necesarios de lucha contra la erosión y

Ley XI N° 11 (antes Ley 3.559): Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos

Rige en el Chubut esta Ley, conocida como “Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos”.

En su Artículo 9 establece que “Los dueños de los predios en que se encuentren yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos, así como toda otra persona que los ubicará en cualquier circunstancia, deberá denunciarlos ante de Autoridad de Aplicación en el término de 10 días hábiles de producido el hallazgo. Las empresas y particulares que en cumplimiento de trabajos propios u ordenados por organismos oficiales o privados ubicaran vestigios de yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos deberán cursar la denuncia correspondiente, suspendiendo sus tareas hasta que la Autoridad de Aplicación se expida en un plazo no mayor a 10 días...”

Esta Ley se encuentra reglamentada por Decreto 1387 del Gobernador de la Provincia del Chubut del 22dic98, mediante los Anexos I, II y III citados en el Artículo 1º.

En el Artículo 2º se designa como Autoridad de Aplicación a la Subsecretaría de Cultura dependiente del Ministerio de Cultura y Educación. Actualmente este Organismo ha devenido en secretaria de Cultura.

Ley XI N° 18 (antes Ley 4.617): Áreas Naturales Protegidas

La Ley crea en el ámbito continental, marítimo y aéreo de la Provincia del Chubut el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas que estará constituido por todas las Reservas Naturales Turísticas existentes dentro de la jurisdicción provincial y las áreas Naturales Protegidas que en un futuro se creasen dentro de las categorías que se establecen.

Se establece una Clasificación de las áreas naturales protegidas, de la siguiente manera:

Categoría I: Reserva Natural Estricta³ o Área Natural Silvestre
Categoría II: Parque Provincial
Categoría III: Monumento Natural
Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat/Especies
Categoría V: Paisaje Terrestre y Marino Protegido
Categoría VI: Área Protegida con Recursos Manejados

En cada caso, es obligación contar con un Plan de Manejo que contemple los siguientes aspectos:

- a) Objetivos de su creación;
- b) Delimitación del área natural protegida;
- c) Caracterización y antecedentes;
- d) Categoría de manejo asignada;
- e) Zonificación;
- f) Programas de manejo”
degradación del predio que ocupa.

Ley XVII N° 92

La Ley aprueba el Ordenamiento de Bosques Nativos existentes en la jurisdicción de la Provincia del Chubut, en referencia a los criterios de sostenibilidad ambiental de los bosques nativos establecidos en la Ley Nacional N° 26.331.

Otras Normas Provinciales de referencia para este estudio

Se lista a continuación un conjunto complementario de Normas de referencia a nivel Provincial:

Tabla 1.2 Normas Provinciales de referencia.

Norma	Descripción
Ley XI N° 1 (antes Ley 697)	Régimen legal especial de protección establecido por las, a través de las Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general.
Ley XI N° 5 (antes Ley N° 2554)	Aprueba el Convenio entre el Gobernador de la Provincia y la Administración de Parques Nacionales por el cual se establece acuerdo mutuo de cooperación para el ordenamiento de los asentamientos humanos.
Ley XI N° 8 (antes Ley N° 2974)	Convenio entre el Instituto Forestal Nac., las Provincias del Chubut, Río Negro y Santa Cruz, el Ministerio del Interior de la Nac., la Administración de Parques Nacionales y la Dir. Nac. de Defensa Civil para organizar un sistema de prevención y lucha contra incendios forestales para las Provincias signatarias del mismo.
Ley XI N° 9 (antes Ley N° 3124)	Convenios previos para el desarrollo de actividades de interés público
Ley XI N° 10 (antes Ley N° 3257)	Conservación de la fauna silvestre. Autoridades de aplicación, atribuciones, multas. Creación de la Junta Asesora de la Dirección de Flora y Fauna Silvestre.
Ley XI N° 12 (antes Ley N° 3716)	Régimen ahorro forestal
Ley XI N° 13 (antes Ley N° 3739)	Prohibición de ingreso de residuos tóxicos al territorio provincial

³ Principalmente con fines científicos.

Ley XI N° 19 (antes Ley N° 4630)	Patrimonio Cultural y Natural. Creación del Registro Provincial de Sitios, Edificios y Objetos de valor patrimonial, cultural y natural. Ratificación.
Ley XI N° 29 (antes Ley N° 5277)	Convenio con la Provincia de Río Negro sobre manejo del fuego, para prevenir, detectar y suprimir Incendios Forestales y Rurales.
Ley XI N° 34 (antes Ley N° 5420)	Adhesión al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) suscripta el 31/8/90.
Ley 5541	Crea la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (SAyCDS). Modifica el artículo 99° de la Ley N° 5439, designando como Autoridad de Aplicación de este a la SAyCDS.
Ley XI N° 45 (antes Ley 5771)	Acuerdo Marco Intermunicipal para gestión integral de residuos sólidos urbanos. Su aprobación. Estatuto del Consorcio Público Intermunicipal.
Ley XVII N° 17 (antes Ley 1921)	Adhesión a la Ley Nacional 22428 de Fomento a la Conservación de los Suelos.
Ley XVII N° 29 (antes Ley 2723)	Aprueba Convenio con la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación para la integración de la Provincia al Plan Nacional y Federal Hídrico.
Ley XVII N° 53 (antes Ley 4148)	Código de Aguas de la Provincia del Chubut.
Ley XVII N° 69 (antes Ley 5008)	Prohibición de carga, captura, acosamiento o persecución de las especies cauquenes o avutardas en diversos Departamentos.
Ley XVII N° 88 (antes Ley 5850)	Política Hídrica Provincial
Decreto 1675	Residuos Peligrosos
Decreto 1282	Procedimiento sumarial - infracciones ambientales Reglamenta el título 10° y 11° del Libro 2° de la Ley N° 5439 estableciendo el procedimiento sumarial de las infracciones contra los regímenes legales del MAyCDS
Ley V N° 61 (antes Ley N° 3657)	Grupos Étnicos y Aborígenes: La normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, es la Ley Provincial 3.657, que crea el Instituto de Comunidades Indígenas, la Ley provincial 4.013 que crea el Registro de Comunidades Indígenas y la Ley Provincial 4.384 que establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Ley N° 171 (antes Ley N° 4013)	Crea el Registro de Comunidades Indígenas
Ley XXVI N° 916 (antes Ley N° 4384)	Establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Disposición N° 36	Deben adoptarse los decretos reglamentarios de las leyes provinciales que se mencionan en el artículo 164° del Código Ambiental como de aplicación provisoria a fin de hacer operativo el mismo, hasta tanto se dicte su decreto reglamentario.
Resolución N° 83/12	Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación
Disposición 185/12	Almacenamiento de Residuos Peligrosos
Decreto 1005/16	Deroga el Decreto 1476/11 y reglamento Título VI Ley 5439
Decreto 1540/16	Efluentes Líquidos

1.3.3 Marco Municipal

La normativa ambiental de la municipalidad de Río Pico se centra principalmente en la regulación de la pesca deportiva en la zona. A continuación, se presentan algunos puntos clave:

- La pesca deportiva en Río Pico está regulada por la municipalidad, que establece límites de captura y especies permitidas.
- Existen áreas protegidas en la zona, como la Laguna La Isla, donde se prohíbe la pesca con motor en funcionamiento y de arrastre.

- La municipalidad exige la desinfección de los equipos de pesca para prevenir la introducción de especies invasoras.
- Los límites de captura varían según la especie y el lugar, pero en general, se permite la captura de 1 a 3 ejemplares por pescador.
- Solo se permiten ciertos equipos de pesca, como la mosca y el spinning, y se prohíbe el uso de anzuelos múltiples.

Estos aspectos no están directamente relacionados con el presente proyecto forestal.

1.4 PERSONAS ENTREVISTADAS

En orden de aparición:

- Carolina Mónaco, Directora de Proyecto de 360 Conservación Patagonia
- Fabian Momberg, Ingeniero forestal de 360 Conservación Patagonia
- Oscar Aguirre, Encargado del campo Las Vertientes
- Pablo Laclau, Experto en desarrollo forestal

2 DATOS GENERALES

2.1 DATOS DE LA EMPRESA

Nombre	360 CONSERVACIÓN PATAGONIA
Razón social	360 CONSERVACIÓN PATAGONIA S.A.
Localidad o ciudad	Villa Rosa, Buenos Aires
Domicilio para recibir notificaciones	PEDRO PICO 1086 Piso 3, OFFICIA PILAR WORK, VILLA ROSA, CP 1631, BUENOS AIRES
Teléfono	+54 911 5104 7115
Correo electrónico	carolina.monaco@360conservacion.eco

2.2 DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

Nombre	Fabián Momberg (Número de matrícula 140)
Localidad o ciudad	Esquel, Chubut
Domicilio para recibir notificaciones	Almirante Brown 567, Esquel, Chubut
Teléfono	+54 9 2945 691898
Correo electrónico	fabian.momberg@360conservacion.eco

2.3 DATOS DEL RESPONSABLE AMBIENTAL DEL IAP

Nombre	Pablo Adrián Tarela
Numero en el Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental	RPPCA N° 100 Disposición N° 005/25 SGAYDS
Domicilio para recibir notificaciones	Simbron 5961 (1408) CABA
Localidad	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Teléfono	011 2076 8564
Correo electrónico	ptarela@ccyaingenieria.com.ar

2.4 ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

360 Conservación Patagonia es una empresa del grupo 360 Energy, organización referente a nivel mundial en soluciones de energías renovables, y nace con el objetivo de revalorizar los bosques patagónicos a través de la creación e implementación de proyectos de carbono forestal con alta integridad, con impacto positivo en las comunidades y la biodiversidad.

3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1.1 Nombre del Proyecto

Carbono forestal de alta integridad en Patagonia.

3.1.2 Naturaleza del Proyecto

Objetivo

El objetivo general del proyecto es contribuir a la mitigación del cambio climático incrementando la captura de carbono atmosférico mediante forestación, reforestación y restauración de bosques degradados, en un marco de sustentabilidad social y ambiental.

Descripción general

En términos generales, el proyecto propone:

- Implantar bosques cultivados de coníferas en sitios de estepa degradados por incendios y uso pastoril, con bajo o nulo valor de sumidero.
- Manejar las plantaciones con técnicas que garanticen la adicionalidad de carbono secuestrado y su mantenimiento a perpetuidad.
- Implementar medidas de restauración de bosques nativos degradados mediante manejo de renovales, regulación de competencia, y reforestación con especies propias de estos ecosistemas.
- Aplicar y promover buenas prácticas para el cuidado de los recursos suelo, agua y la preservación de la flora y fauna autóctonas.
- Proveer de fuentes de trabajo y apoyar iniciativas de educación y cuidado ambiental para las poblaciones locales.
- Detener o revertir procesos de desertificación relacionados con el uso ganadero o la ocurrencia de incendios.

Se contempla un plan de trabajo donde se comenzará con un ritmo de plantación de 200 a 300 hectáreas anuales, y luego se proyecta al 2028 alcanzar el ritmo de 1.000 has anuales.

Inversión requerida

La inversión inicial⁴ requerida, contemplando la compra del campo, es de USD 2,500,000.

⁴ Para el desarrollo forestal en el predio estudiado en este IAP.

3.1.3 Marco de desarrollo del Proyecto

La Ley Nacional N° 26.331 es una ley de presupuestos mínimos de protección ambiental de bosques nativos, que establece en su artículo 3 la necesidad de promover la conservación de bosques mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN).

En la provincia de Chubut existe la Ley XVII N° 92, que se adopta a partir de la Ley Nacional e impulsa la creación del OTBN en la provincia, con la siguiente asignación de categorías:

- Bosques de Categoría I (o roja): deben mantenerse en pie y solamente pueden llevarse a cabo actividades de conservación mediante un Plan de Conservación, que puede incluir el enriquecimiento del bosque nativo.
- Bosques de Categoría II (o amarilla): se pueden aprovechar sustentablemente con plantaciones de bosque nativo, o pueden conservarse mediante un Plan de Conservación. Se requiere presentar un Plan de Manejo a la Autoridad de Aplicación pertinente para la provincia de Chubut⁵.
- Categoría III (o verde): permite el cambio de uso del suelo: es posible desarrollar actividades que implican la transformación del suelo, aunque los proyectos deben contar con una evaluación ambiental.

Por su parte, el marco normativo de los proyectos de carbono en Argentina se desarrolla principalmente en el contexto del mercado voluntario de carbono, donde las empresas y organizaciones compran créditos de carbono para compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En este contexto, uno de los estándares más reconocidos es el VERRA⁶, que establece metodologías específicas para la certificación de proyectos de captura de carbono⁷, incluyendo los proyectos de Forestación, Reforestación y Restauración (ARR).

Para obtener la certificación bajo VERRA, es obligatorio que los proyectos cumplan con las legislaciones ambientales vigentes tanto a nivel nacional como provincial. Esto incluye las anteriormente mencionadas. De esta forma, se asegura que los proyectos de carbono no solo contribuyen a la mitigación del cambio climático, sino que también respetan las normativas locales y nacionales en cuanto a la protección de los recursos naturales y la sostenibilidad ambiental.

3.1.4 Etapas del Proyecto y vida útil

El proyecto comienza con el desarrollo en tierras ubicadas al oeste de la provincia de Chubut, en las inmediaciones de la localidad de Río Pico, departamento de Tehuelches. Se trata del campo Las Vertientes. El presente IAP evalúa el proyecto en este predio.

⁵ Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería, Subsecretaría de Recursos Naturales, a través de la Dirección General de Bosques y Parques. Art. 3 Ley XVII N° 92.

⁶ <https://verra.org/>

⁷ Verified Carbon Standard (VCS), programa que certifica proyectos de reducción y eliminación de emisiones de GEI.

A lo largo del desarrollo del proyecto se irán agregando nuevos campos en la zona. La actividad forestal en esos futuros campos será la misma, y oportunamente se realizará la evaluación ambiental particular de los mismos.

En su conjunto, el proyecto se plantea a perpetuidad. Los campos serán escriturados indicando que no se permitirá el cambio de su plan de manejo y uso de la tierra.

A su vez, la metodología seleccionada para la certificación de créditos de carbono indica un período mínimo de 40 años para cada proyecto y será presentado contemplando un período de 100 años.

3.1.5 Programa de trabajo

La empresa preparó el siguiente programa de trabajo para los primeros 4 años del proyecto:

Tabla 3.1 Programa de trabajo (2025-2028).

	2024		2025												26	27	28
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Presentación de autorización a Dirección de Bosques para la autorización de la faja para el alambrado perimetral.																	
Armado de Plan de Manejo y Plan de Monitoreo																	
Arreglo de caminos para materiales de alambrado. Comienza la reparación de alambre existente. Se estiman 4 meses de trabajo.																	
Marcación en terreno de los cuadros de plantación en Las Vertientes. 150 hectáreas de pino + 50 hectáreas de ciprés de la cordillera.																	
Realización de los caminos con una motoniveladora y arreglos de las instalaciones y caminos para asegurar el tránsito en invierno.																	
Audiencia pública.																	
Traslado de 175.000 plantines y plantación.																	
Control de liebres para evitar ramoneo de las plantas.																	
Monitoreo de prendimiento.																	
Se repite la plantación de 300 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	
Se repite la plantación de 1.000 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	

3.1.6 Localización del Proyecto

En su conjunto, el proyecto contempla abarcar distintos campos ubicados en la Patagonia extra andina de la provincia de Chubut.

El área global del proyecto comprende una franja N-S desde los 42°11' S (latitud próxima a la localidad de Epuyén), hasta los 46°S (límite provincial con Santa Cruz), y delimitados hacia el Oeste por la longitud de 71°32'W -en parte interrumpida por la frontera argentino-chilena, y hacia el Este por la longitud de 70°59' (ver figura siguiente). La superficie de esta área es de aproximadamente 1,750,000 ha.

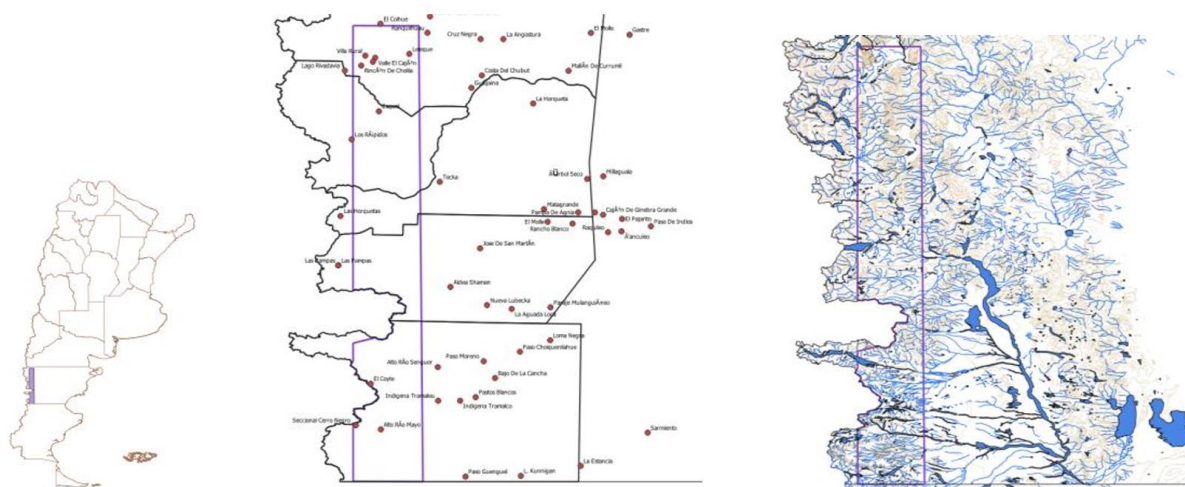


Figura 3.1 Ubicación del área de proyectos en la provincia de Chubut (izq.). Al centro: mapa del área del proyecto (polígono violeta), departamentos provinciales (polígonos negros, de norte a sur: departamentos Cushamen, Futaleufú, Languiño, Tehuelches y Río Senguer) y localidades próximas (círculos rojos); a la derecha: mapa topográfico (sombreado marrón) y red drenaje (lagos y ríos, en azul) incluida o próxima al área de proyectos (polígono violeta). Fuente: 360 Conservación Patagonia.

El proyecto iniciará las actividades en las proximidades de la localidad de Río Pico, departamento de Tehuelches.

El primer campo, objeto del presente IAP, es Las Vertientes. Está próximo a Río Pico y tiene una superficie de 2,028 ha. Se presenta en las figuras siguientes.

El campo Las Vertientes se encuentra, aproximadamente, a:

- 5 km de la localidad de Río Pico,
- 110 km al NNO de Alto Río Senguer,
- 115 km al sur de Trávelin,
- 23 km del punto fronterizo más próximo,

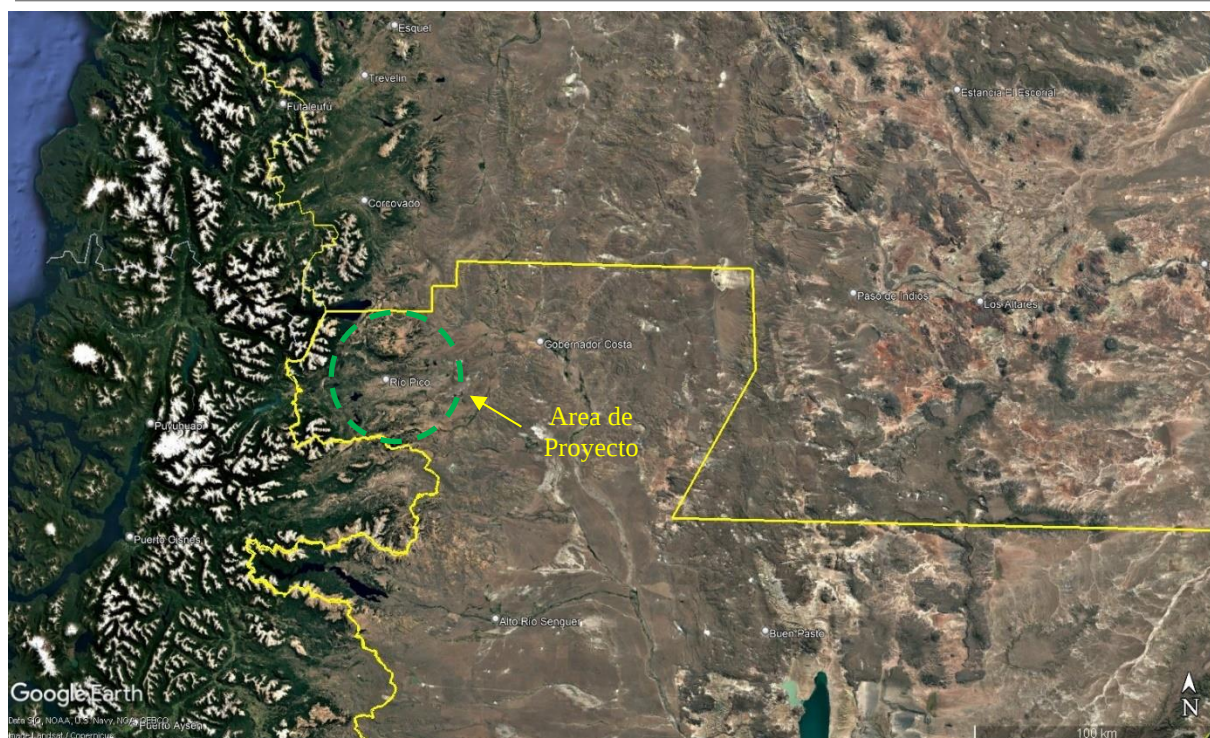


Figura 3.2 Imagen satelital de la localización geográfica regional del proyecto, al oeste de la provincia de Chubut y alrededor de Rio Pico.



Figura 3.3 Imagen satelital de la localización geográfica del campo Las Vertientes, al noroeste de Rio Pico.

Los límites del predio tienen forma trapezoidal, con un apéndice al sur. La figura y tabla siguientes identifican la ubicación geográfica de los vértices del campo.

El predio está identificado catastralmente como:

- Lote 21G Sección III, ejido Río Pico, departamento Tehuelches



Figura 3.4 Imagen satelital de la localización geográfica de los vértices del campo Las Vertientes.

Tabla 3.2 Coordenadas geográficas de los vértices del campo Las Vertientes (ver figura anterior).

Vértice	Coordenadas	
A	44° 9'3.98"S	71°27'34.19"W
B	44° 7'28.51"S	71°27'25.59"W
C	44° 7'32.90"S	71°23'42.75"W
D	44°10'2.60"S	71°23'46.66"W
E	44° 9'35.78"S	71°25'52.44"W
F	44° 9'56.52"S	71°26'2.91"W
G	44° 9'42.78"S	71°26'34.97"W
H	44° 9'31.42"S	71°26'50.04"W
I	44° 9'14.41"S	71°26'57.20"W
J	44° 9'3.37"S	71°27'28.72"W

3.1.7 Vías de acceso

Se accede a la zona de proyecto en forma terrestre por la RN 40, desde el norte o desde el sur. Luego se toma la ruta 19 hacia el oeste, la cual permite llegar al campo después de pasar la localidad de Río Pico.

Desde el campo, el desvío por la ruta 44 permite alcanzar tierras al norte.

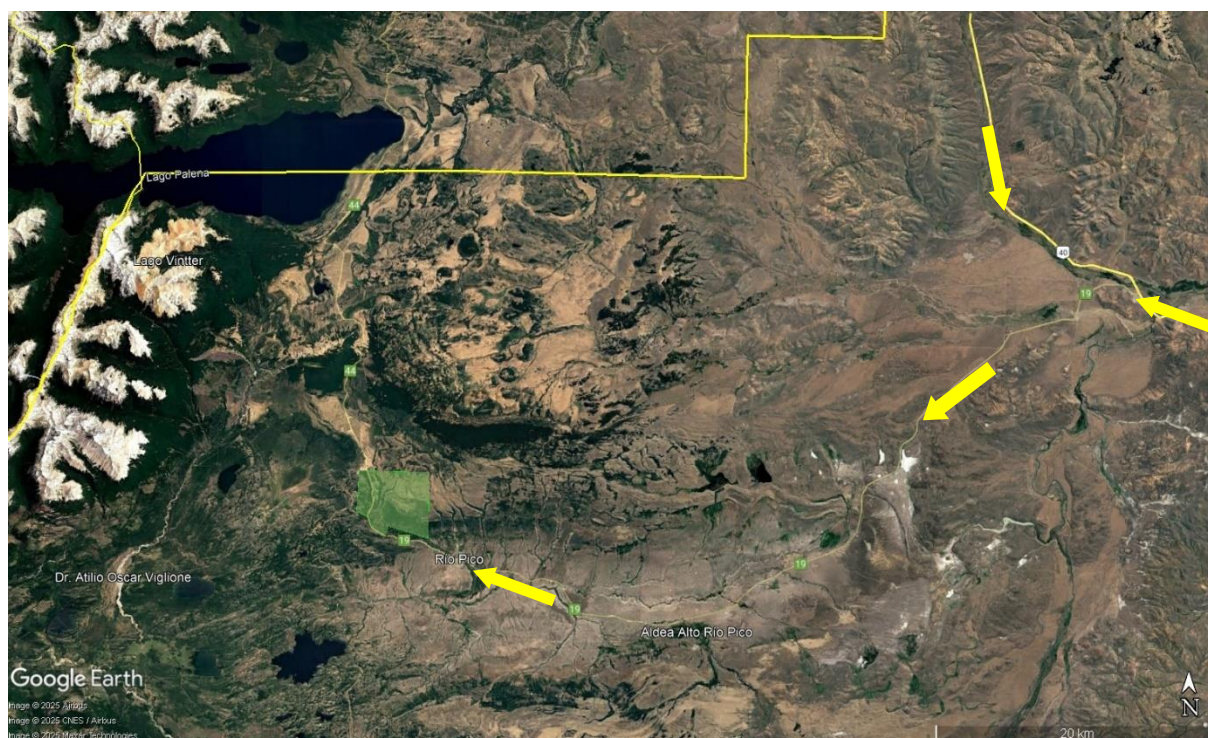


Figura 3.5 Accesos principales al proyecto.

3.1.8 Criterios de selección del sitio

En la selección del sitio de emplazamiento del Proyecto en la primera etapa de desarrollo⁸, se tuvieron en cuenta distintos aspectos, a saber:

1. Técnicos
2. Normativos
3. Ambientales

Desde el punto de vista técnico, el campo está preparado para absorber la plantación prevista, contando con el espacio físico y la calidad de las tierras requeridos para el desarrollo de las especies arbóreas consideradas.

Los predios son seleccionados contemplando la disponibilidad para su compra, de manera que se pueda asegurar la perpetuidad del proyecto.

⁸ Campo Las Vertientes

Respecto de los aspectos normativos, el campo es de propiedad del desarrollador (ver más abajo) y se encuentra emplazado en tierras de uso parcialmente permitido para la actividad forestal. En general, el proyecto en su conjunto⁹ considera los siguientes criterios, de acuerdo a la Ley XVII N° 9:

- En las zonas de categoría I OTBN no se hará forestación.
- En las zonas de categoría II OTBN se podrá forestar con especies nativas tales como ñire, lenga, radial, notro u otras.
- Las plantaciones de Pino Ponderosa se desarrollarán sobre zonas sin categorizar por el OTBN.

De particular interés para este trabajo, la selección del sitio ha contemplado los siguientes aspectos ambientales:

- Ausencia de población permanente
- Ausencia de sitios de alta sensibilidad
- Presencia de caminos existentes, minimizando los requerimientos de ampliaciones

A su vez, se contemplaron las condiciones de aplicabilidad para proyectos de carbono forestal en VERRA:

- *Es condición fundamental que el área del proyecto no haya sido transformada del ecosistema nativo dentro del período de 10 años anterior a la fecha de inicio del proyecto.*

Para corroborar que el ecosistema del área del proyecto no haya sido transformado en los 10 años previo al inicio del proyecto, 360 Conservación Patagonia realizó los siguientes tres análisis.

- Se evaluó la presencia de bosques clasificados como bosques nativos según el Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de Chubut del año 2010.
- Se evaluó la pérdida de masa boscosa mediante el dataset Hansen Global Forest Change v1.11 (2000-2023).
- Se compararon visualmente imágenes satelitales de Landsat para los años 2014, 2018 y 2024 para evaluar cambios en la cobertura vegetal.

⁹ Para el predio del presente IAP y los predios que se agregarán en el futuro.

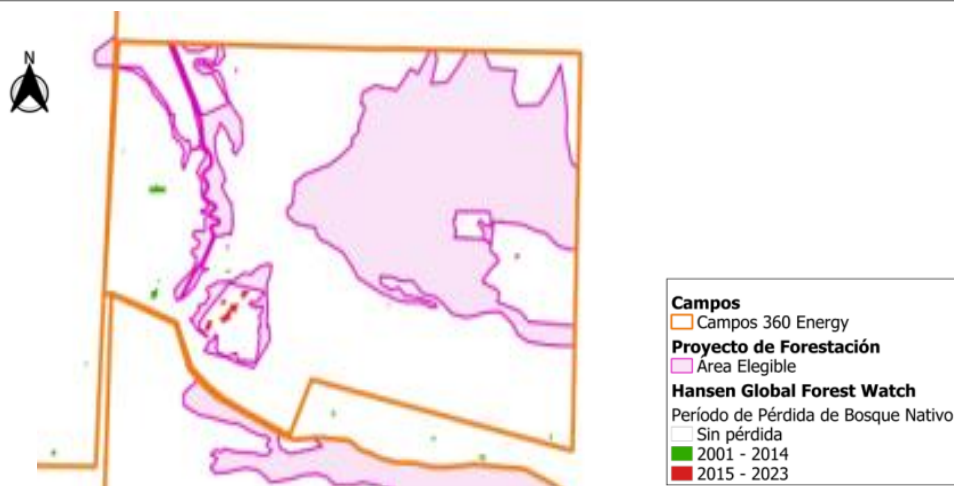


Figura 3.6 Mapa de pérdidas de masa forestal en el proyecto de forestación preexistente. En verde: pixeles con desmonte entre 2001 y 2014. En rojo: pixeles con desmonte entre 2015 y 2023. Fuente: 360 Conservación Patagonia.

Según el dataset Hansen Global Forest Change, dentro del área elegible del proyecto de forestación no se registraron áreas con pérdida de bosques nativos.

Esto también se confirma a partir de comparar las imágenes satelitales de tres años distintos: 2014, 2019 y 2024, ya que no se observaron diferencias significativas en la cobertura boscosa del área elegible.

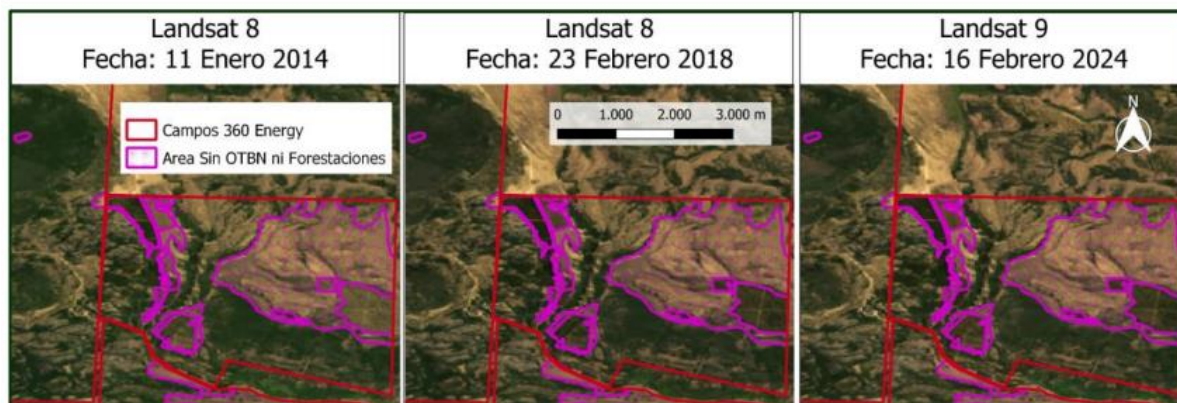


Figura 3.7 Imágenes satelitales del proyecto de forestación preexistente en el campo Las Vertientes, 21-K y 21-L de 2014, 2018 y 2024. Fuente: 360 Conservación Patagonia.

La Estepa Patagónica ha experimentado una considerable degradación, principalmente debido al inadecuado manejo en las actividades ganaderas en los ambientes áridos que caracterizan esta región (Golluscio et al. 1998). A su vez, la reducción de la productividad biológica y la pérdida de biodiversidad en ambientes áridos desencadena procesos de desertificación (Verón et al. 2010).

En el oeste de la Patagonia se registró una disminución significativa en la productividad neta de la vegetación de un 28% en promedio del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

(NDVI). Esta disminución es más pronunciada en las estepas de gramíneas y arbustos, donde la reducción llega al 35%. Además, la respuesta de la vegetación a los cambios en la precipitación se ve alterada por la desertificación, comprometiendo la capacidad de recuperación de los ecosistemas afectados.

Las praderas patagónicas, aunque representan una pequeña parte del área total de la Estepa Patagónica, son críticas para la ganadería debido a su alta productividad (Curcio et al. 2023).

En las últimas dos décadas, la Productividad Primaria Neta Aérea (ANPP) ha disminuido en aproximadamente 74%, con una reducción particularmente severa en las zonas más áridas. Esta disminución en la productividad ha resultado en una caída del 8% en la capacidad de carga ganadera, subrayando la gravedad de la degradación en estas áreas.

El inadecuado manejo del pastoreo a su vez ha generado una alta heterogeneidad en la defoliación de las especies más palatables, una disminución en la cobertura vegetal y un aumento en la distancia entre los parches vegetados (Gaitán et al. 2009), lo que lleva a su desaparición progresiva del ecosistema y compromete la sostenibilidad ecológica de las estepas patagónicas. Este proceso ha reducido la estabilidad, infiltración y reciclaje de nutrientes en el suelo, lo que refleja un deterioro significativo de su función

El presente proyecto modificara el estado degradado de las zonas históricas de pastoreo extensivo, con el cambio de uso del suelo en las zonas Categoría III.

3.1.9 Colindancias del predio

El campo Las Vertientes se encuentra rodeado completamente de otros campos, dedicados a las actividades rurales.

Parte del límite sur del predio es colindante con la ruta 19.

En una franja de terrenos entre la ruta 19 y el predio, en el sector sur y sudeste, aparecen algunas chacras y una embotelladora de agua.

El área urbana más próxima es Rio Pico, no siendo colindante con el predio.

La imagen siguiente ilustra lo indicado.

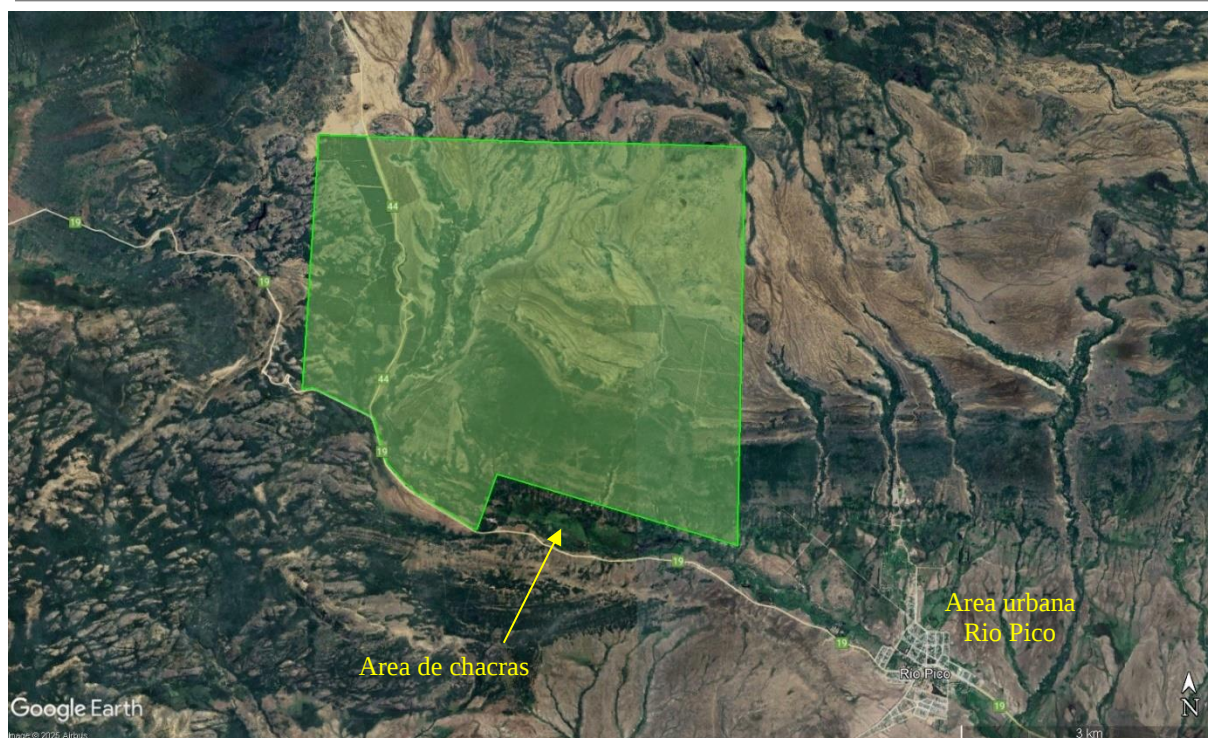


Figura 3.8 Imagen satelital del campo Las Vertientes y las tierras colindantes, todas rurales. Al sur, la ruta 19 limita el campo en una parte de su recorrido.

3.1.10 Situación legal del predio

El campo Las Vertientes será propiedad de la empresa. Al momento de confección del presente IAP existe un boleto de compraventa ya firmado, y la escrituración se encuentra en trámite.

3.1.11 Requerimientos de mano de obra

Para las distintas etapas de desarrollo del proyecto se consideran las siguientes actividades y tipo de mano de obra requerida según su calificación:

- 1) Preparación del proyecto
 - Diseño del proyecto: gestión/administración, profesionales, técnicos
 - Adquisición de tierras: gestión/administración, profesionales
 - Plan de acción del proyecto: gestión/administración, profesionales, técnicos
 - Preparación documento de certificación: gestión/administración, profesionales, técnicos
- 2) Desarrollo del proyecto - Preparación del terreno:
 - Alambradores: contratación a alambradores de oficio
 - Apertura de caminos: contratación a empresas calificadas
 - Delimitación de áreas de plantación: ingeniero forestal
 - Diseño de plantación: ingeniero forestal e ingeniero agrónomo
- 3) Desarrollo del proyecto - Plantación:
 - Plantadores: contratación de plantadores de oficio

- Coordinación y supervisión: ingeniero forestal
 - Coordinación a campo: contratación del encargado del campo
- 4) Desarrollo del proyecto - Control y Monitoreo:
- Diseño de sistema de monitoreo: ingeniero forestal
 - Supervisión a campo: encargado del campo

3.2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

3.2.1 Alcance general

El proyecto propuesto por 360 Conservación Patagonia posee tres actividades:

- forestación con Pino Ponderosa,
- forestación con especies nativas,
- enriquecimiento de bosque nativo degradado.

Previo al inicio del proyecto, se retirará el ganado de los campos para evitar el ramoneo sobre el bosque nativo preexistente.

Para cumplir con la reglamentación vigente, en las áreas delimitadas por el OTBN Categorías I y II no se pueden realizar plantaciones de pinos.

La forestación con Pino Ponderosa se va a realizar en las tierras de Categoría III OTBN, utilizándose plantas Plug de un año, provenientes de un Rodal semillero del INTA Trevelin.

Se planifica realizar plantaciones con una densidad de 1.000 plantas por hectárea, con bloques de forestación de 10 ha aproximadamente, y las fajas o calles entre bloques de 15 metros de ancho, dependiendo de cada sitio. Además, esta actividad implica la construcción de caminos de acceso para el desarrollo de la actividad y acceso para tareas de prevención de incendios forestales, que serán de 5 m de ancho (los 5 m centrales de las fajas de 15 m). Se espera desarrollar esta actividad en las zonas sin Categoría del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN).

La plantación de Pino Ponderosa será a perpetuidad, sin cosecha.

La forestación con especies nativas se desarrollaría en áreas dentro de los establecimientos que estén clasificadas bajo la categoría II del OTBN. Las especies nativas a plantar son principalmente Ñire y Lenga, con una densidad de entre 250 y 350 plantas por hectárea, en forma de bosquetes y dentro de bosques preexistentes de ñire achaparrado.

El enriquecimiento del bosque nativo degradado se pretende realizar en las zonas boscosas en donde se encuentra ñire alto y en gran densidad. La primera medida que se toma en cuanto a esta actividad es retirar el ganado de los establecimientos, lo que va a aumentar el crecimiento de renovals del bosque, permitiendo unir distintos parches entre sí.

Además, se van a aplicar prácticas de manejo forestal como el raleo y la poda, para mejorar la sostenibilidad de la zona boscosa.

3.2.2 Límites y adecuación del terreno

Los límites del campo Las Vertientes son los indicados en el parágrafo 3.1.6.

Las principales tareas de adecuación para el desarrollo del proyecto son:

- Colocación de alambrados con postes de madera natural.
- Apertura de caminos internos para acceder a las zonas de plantaciones.
- Apertura de calles entre los bloques de plantaciones.

Por lo demás, el proyecto respetará la topografía general del terreno, sin modificación de pendientes. Por lo tanto, tampoco se modifica la escorrentía superficial¹⁰.

La imagen siguiente muestra la traza del alambrado a ser colocado.

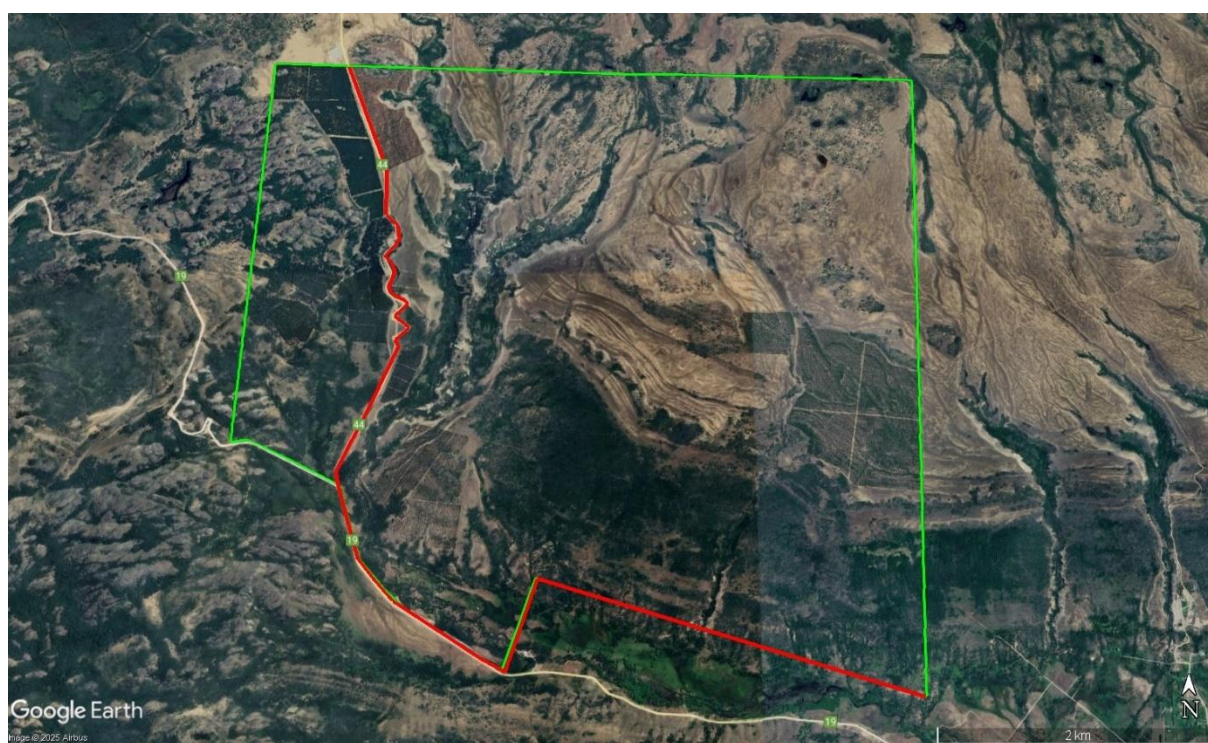


Figura 3.9 Imagen satelital del campo Las Vertientes: en rojo la traza del alambrado a ser instalado.

¹⁰ Con el avance del proyecto, la aparición de nuevo bosque modificara la capacidad de infiltracion y, por lo tanto, la escorrentia del sitio.

3.2.3 Uso actual del suelo en el predio

Históricamente, el campo fue utilizado para actividades ganaderas con pastoreo extensivo.

Luego de la reglamentación de la Ley de Bosques, mediante el esquema de subsidios provincial se desarrollaron varios sectores con plantaciones forestales (ver figura siguiente).



Figura 3.10 Imagen satelital del campo Las Vertientes. Las áreas en verde y de contorno amarillo indican las plantaciones forestales existentes.

En el sector occidental del predio, junto a la ruta 44, existen 3 solares de uso histórico como canteras. De ellas, dos están fuera de uso y una, la más desarrollada y denominada cantera La Mosca (ver figura más abajo), es actualmente utilizada por la Municipalidad de Río Pico, de acuerdo a lo informado durante el relevamiento.

Este proyecto no está relacionado al futuro destino de estas canteras. En el caso que sean explotadas, deberán gestionarse los permisos provinciales correspondientes.



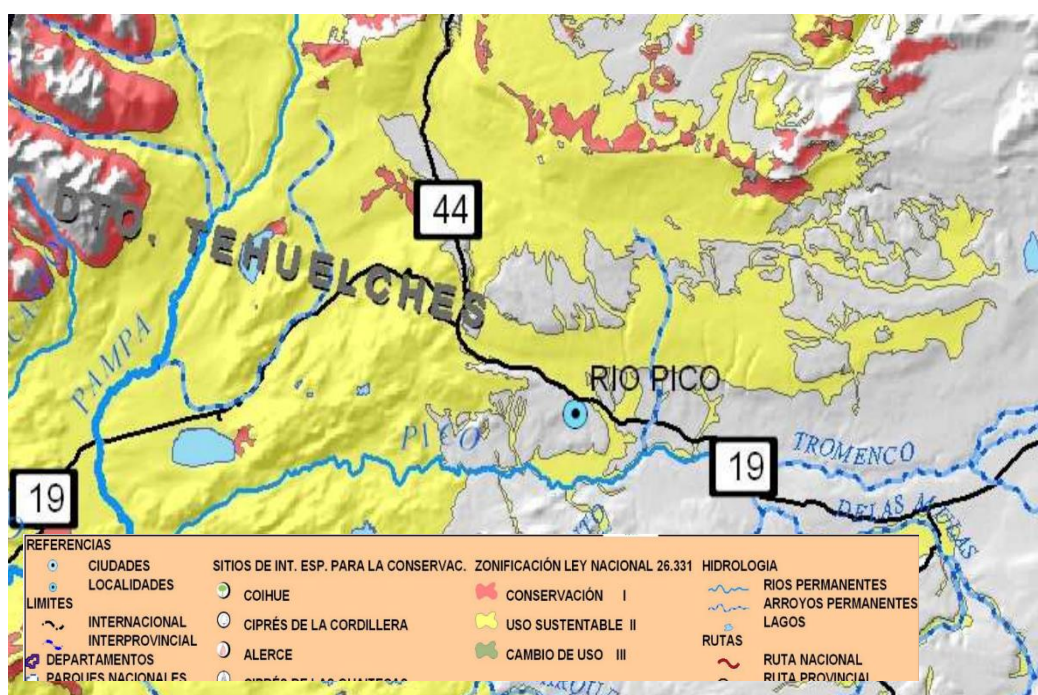
Figura 3.11 Imagen satelital del campo Las Vertientes. Localización de la cantera La Mosca.

3.2.4 Bosques nativos en el predio

En base a la cartografía del OTBN de la Ley XVII N° 92¹¹, se observa la siguiente distribución para el campo Las Vertientes (ver figuras más abajo):

- 0 hectáreas corresponden a bosques de Categoría I (o roja), que deben mantenerse en pie. Solamente pueden llevarse a cabo actividades de conservación mediante un Plan de Conservación y, también, enriquecimiento del bosque nativo.
- 1,108 hectáreas corresponden a bosques de Categoría II (o amarilla) que se pueden aprovechar sustentablemente con plantaciones de bosque nativo, presentando un Plan de Manejo, o pueden conservarse mediante un Plan de Conservación.

¹¹ <https://bosques.chubut.gov.ar/manejo-forestal/>



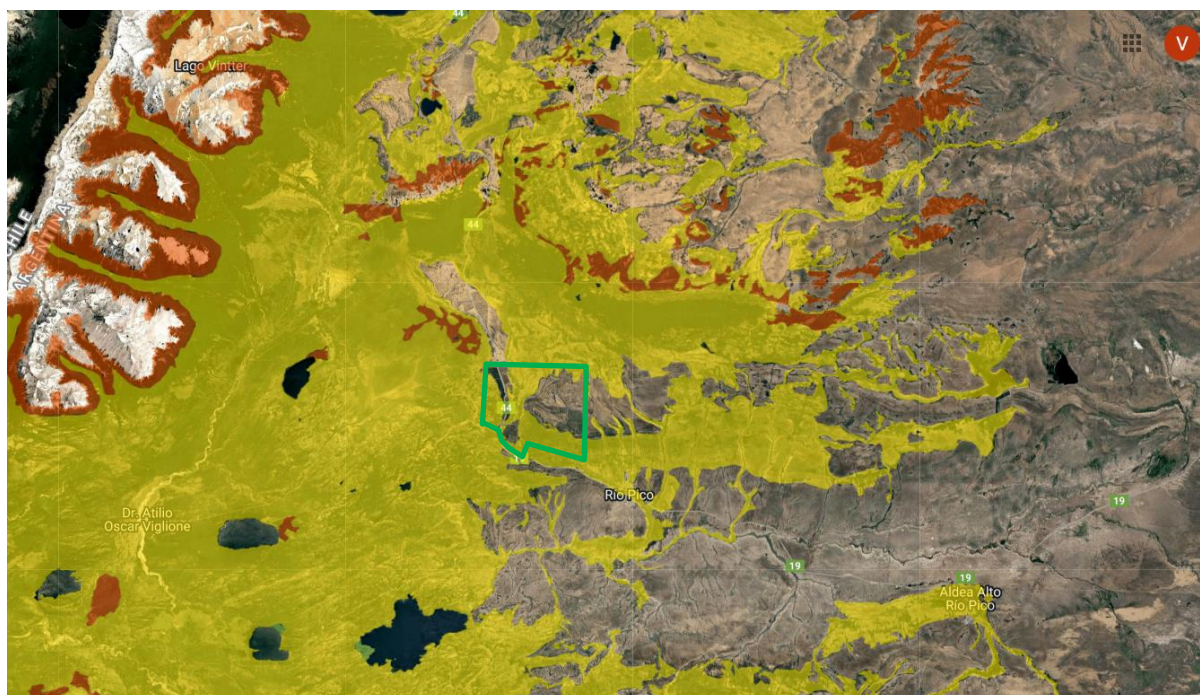


Figura 3.13 Detalle sin rótulos del mapa provincial temático del OTBN, correspondiente a la zona de proyecto¹². El contorno en verde indica los límites del campo Las Vertientes: se observa que las áreas OTBN Categoría I de la zona son todas externas al predio.

Dentro del contexto de Ley Provincial XVII N° 92 de 2010 de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo, la superficie del campo Las Vertientes queda afectada por el proyecto de la siguiente manera:

Tabla 3.3 Categorías OTBN y usos del suelo del campo Las Vertientes, con el proyecto.

OTBN	Uso del suelo	Superficie (ha)
Categoría I	Conservación	0
Categoría II	Uso sostenible	1112
Categoría III	Plantaciones existentes	237
	Ruta 44 y servidumbre	10
	Sin utilización / otros	161
	Rocas	0
	Área a plantar	454
	Calles entre cuadros	54
	Total campo Las Vertientes	2028

¹² Obtenido de <https://bosques.chubut.gov.ar/manejo-forestal/>

3.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

3.3.1 Programa de trabajo

Los primeros 6 meses del programa del proyecto concentran tareas previas, estudios y obtención de permisos, entre ellos el ambiental para lo cual se elabora el presente IAP.

La etapa de preparación del sitio en este proyecto incluye:

- Reparación y colocación de alambrados,
- Apertura de caminos internos,
- Delimitación de bloques para plantación y apertura de calles entre bloques.

En el contexto de este proyecto forestal, la actividad de “construcción” se toma como la de preparación del terreno y plantación de nuevos ejemplares arbóreos.

La plantación de un módulo de referencia abarca las siguientes actividades:

- Recepción de plantas en terreno: Las plantas provienen de INBIES localizado en la ciudad de Esquel. Se transportan en camión con acoplado, llegan hasta la entrada del campo, luego se hace trasbordo en vehículos doble tracción. Las plantas estarán contenidas en cajas de cartón con tapa de aproximadamente 60cm x 40cm x 35cm.
- Acopio de plantas en terreno y distribución de plantas en terreno: En el terreno se distribuyen las cajas en los cuadros de forestación. Para un cuadro de 25 has, se tienen aproximadamente 25,000 plantas, lo que equivale a 125 cajas por cuadro de forestación.
- Alineación de líneas de forestación en terreno: La forestación se inicia con el marcado de línea de forestación con jalones metálicos de 1.8 metros de alto. A medida que se avanza con el plantado se van corriendo hacia el costado formando siempre líneas rectas
- Plantación: La plantación consiste en hacer un hueco de unos 20 cm en el suelo natural con una barra plantadora manual, se coloca la planta en el mismo y se apisona para sacar el aire y que la planta quede firme.
- Alineación de fila siguiente: Una vez que se termina la fila de forestación se comienza con la fila siguiente en sentido contrario a la anterior, teniendo en la visual los jalones previamente alineados entre sí, de forma tal de obtener líneas paralelas de plantas.

En campo, la primera plantación se prevé par mayo de 2025.

La empresa preparó el siguiente programa de trabajo para los primeros 4 años del proyecto:

Tabla 3.4 Programa de trabajo (2025-2028).

	2024		2025												26	27	28
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Presentación de autorización a Dirección de Bosques para la autorización de la faja para el alambrado perimetral.																	
Armado de Plan de Manejo y Plan de Monitoreo																	
Arreglo de caminos para materiales de alambrado. Comienza la reparación de alambre existente. Se estiman 4 meses de trabajo.																	
Marcación en terreno de los cuadros de plantación en Las Vertientes. 150 hectáreas de pino + 50 hectáreas de ciprés de la cordillera.																	
Realización de los caminos con una motoniveladora y arreglos de las instalaciones y caminos para asegurar el tránsito en invierno.																	
Audiencia pública.																	
Traslado de 175.000 plantines y plantación.																	
Control de liebres para evitar ramoneo de las plantas.																	
Monitoreo de prendimiento.																	
Se repite la plantación de 300 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	
Se repite la plantación de 1.000 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	

3.3.2 Preparación del terreno

En la etapa de preparación del terreno se abrirán caminos internos para acceso a las zonas de plantaciones.

En las áreas elegibles para la implantación de Pino Ponderosa¹³, se abrirán corredores entre bloques con máquina motoniveladora. Se trabajará siempre sobre suelo natural sin adición de material de ningún tipo.

Recursos que serán alterados

La alteración será en los sitios de construcción de calles entre bloques y accesos a los cuadros de forestación. Se altera la capa de vegetación herbácea y los primeros centímetros del suelo por efecto de la pala niveladora. El ancho de las calles entre bloques será de 15 metros, de los cuales 5 m serán intervenidos con máquina, aproximadamente.

El trabajo de forestación se realizará con herramientas manuales tales como palas de puntear y piquetas de forestación, construidas en forma artesanal para tal fin. El recurso que se altera es el sitio donde se coloca la planta de pino o ciprés y básicamente es la apertura de un hoyo de 20 cm de profundidad y diámetro menor a 10 cm. Una vez colocada la planta se pisa con el pie a fin de dar compactación al suelo y firmeza a la planta.

Área afectada

La superficie aproximada plantable con Pino Ponderosa es de unas 454 ha, calculada a través de interpretación de imágenes satelitales (ver figura siguiente).

¹³ OTBN Categoría III

Para las calles entre bloques se estima una superficie de ocupación de unas 71 ha.

Los valores definitivos serán ajustados a la realidad del predio y sus condiciones naturales, a medida que se avance con los trabajos de forestación.

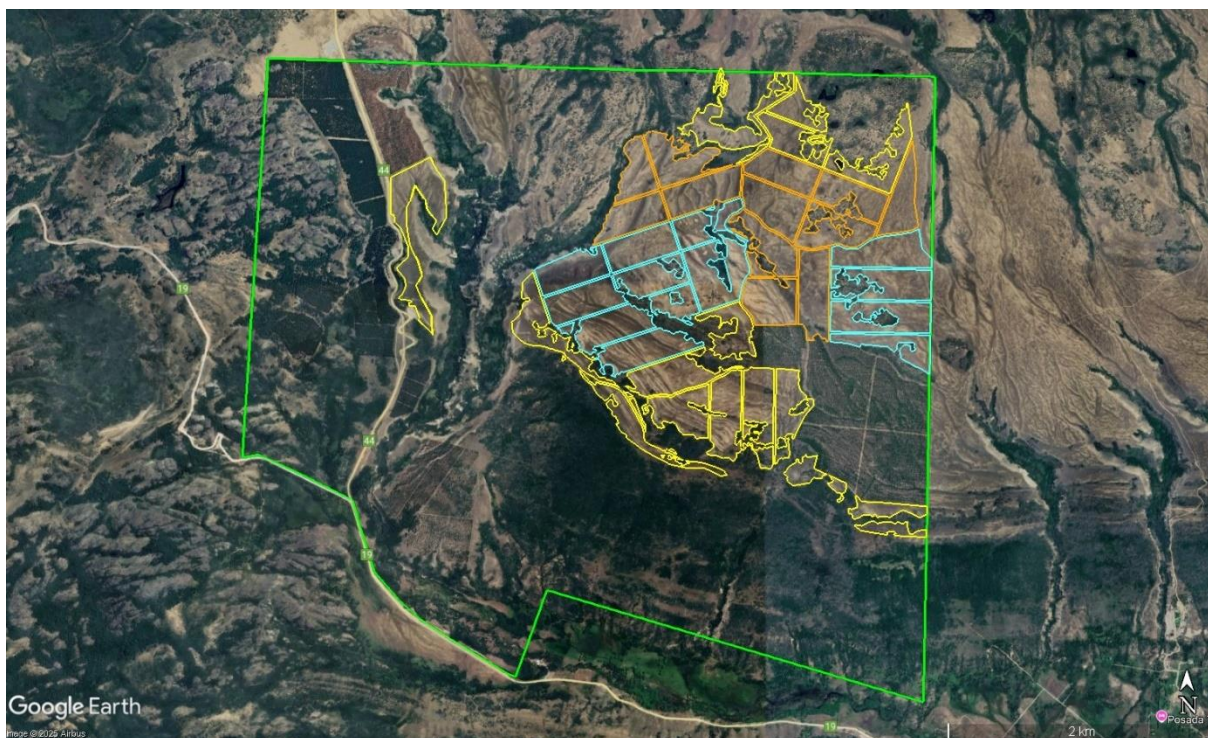


Figura 3.14 Mapa de las plantaciones de pino ponderosa previstas en el campo Las Vertientes (contorno del campo en verde). Bloques y calles entre bloques previstos para 2025 (naranja), 2026 (celeste) y 2027 (amarillo). El área elegible para plantaciones respeta los sectores OTBN Categoría II existentes, de acuerdo a la cartografía de la Ley Provincial XVII N° 92.

3.3.3 Equipos utilizados

Para la preparación de los caminos internos de acceso a las zonas de plantaciones y la apertura de las calles entre bloques se utilizará máquina motoniveladora, por contratación de terceros.

Para la etapa de forestación no se utilizarán maquinarias, solo herramientas manuales, además de dos camionetas para trabajos de logística tales como acarreo de plantas y herramientas. También se realizará el transporte diario de los operarios forestales desde el campo de plantación a la localidad de Río Pico.

3.3.4 Cantidades y materiales

Las tareas de recomposición y colocación de alambrado requerirán postes de madera natural y alambre, para una longitud total de unos 9 km. Las cantidades finales se evaluarán en función de la necesidad en campo.

Para la preparación del sitio se utilizará una (1) motoniveladora contratada de terceros para la apertura de calles entre bloques y accesos a los distintos cuadros de forestación. Se estiman 100 horas de máquina para el campo las Vertientes, con un consumo previsto de 3,000 litros de gasoil.

El gasoil será trasladado al predio en tambores metálicos de 200 litros, herméticamente cerrados. El trasvase a los equipos se realizará con bomba eléctrica de 12 volt, siguiendo un esquema de prevención de derrames.

En ninguna etapa del proyecto se harán cambios de aceite de vehículos o equipos pesados en terreno.

También se considera un consumo de unos 300 litros de gasoil de una camioneta para las tareas de control y logística en esta etapa.

Al momento de desarrollo del presente IAP la empresa estima que no será necesario incorporar materiales áridos de canteras externas para las calles internas.

Las tareas de plantación, considerando un módulo de forestación de 300 hectáreas/año, requerirán 300,000 plantines, que serán trasladados desde Esquel a Rio Pico en camión. En general, se estiman las siguientes cantidades por unidad de superficie:

- Plantines de Pino Ponderosa: 1,000 plantas/ha
- Plantines de Ciprés de la Cordillera: entre 250 y 350 plantas/ha.

3.3.5 Obras y servicios de apoyo

Inicialmente se procede a la reparación de los alambres perimetrales, para evitar el ingreso de ganado doméstico de los campos linderos, a fin de evitar el daño de las plantas de pino y ciprés.

La preparación del terreno (construcción de calles entre bloques y delimitación de los cuadros de plantación) implica previamente una tarea de diseño de forestación. Una vez consensuado el diseño, se contrata el servicio de motoniveladora para la apertura de calles. Como servicio de apoyo se tiene el aprovisionamiento de combustible para el funcionamiento de la motoniveladora.

Para la etapa de forestación no se realizará campamento en el campo. En la noche los operarios pernoctarán en la localidad de Rio Pico, en establecimientos dedicados al alquiler temporario.

En terreno se construirá un refugio de campaña, como sitio destinado solo al almuerzo diario para 12 personas para el módulo de forestación de referencia de 300 hectáreas/año. Contará con servicio de baño químico, estufa de combustión lenta y cocina de gas envasado.

Se prevé un servicio externo de viandas diarias para los operarios: 480 unidades para el módulo de forestación de referencia.

3.3.6 Requerimientos de personal

La etapa de preparación del terreno requiere 1 operador maquinista para el equipo pesado, y 1 supervisor de la empresa en campo.

Para cada módulo de forestación de 300 hectáreas/año se prevén 12 operarios y 40 días de trabajo. En esta etapa participa el ingeniero forestal de la empresa y personal de apoyo a definir.

3.3.7 Requerimientos de Energía y combustibles

No será necesario en las etapas de preparación del terreno y de construcción el aporte de energía eléctrica. Si fuese necesario el uso de alguna herramienta manual como amoladora o taladros se utilizará un grupo electrógeno portátil de 2500 W.

Para la preparación del terreno se utilizarán tachos metálicos de 200 litros de gasoil para trasvase a la maquinaria pesada, in situ.

En las demás etapas del proyecto no se acopian combustibles. El suministro de las camionetas se hará en la estación de servicio de la localidad de Río Pico.

3.3.8 Requerimientos de Agua

El agua para consumo humano será por bidones de 20 L (embotellado comercial adquirido en Río Pico), con traslado a obra en las camionetas de la empresa. En la etapa de preparación del terreno corresponde al consumo del operador de la maquinaria pesada y una persona responsable de logística y control, por un lapso de aproximadamente 30 días (estimado 250 litros).

Para la etapa de plantación de un módulo de referencia, y considerando un consumo diario en terreno de 4 litros/persona/día, se espera un consumo total de unos 2,000 litros.

La empresa no prevé el uso de agua para la apertura de caminos o calles entre bloques.

Tampoco se plantea el uso de agua para riego de las plantaciones. Los plantines serán pretratados en vivero a los efectos de ser resistentes en campo a la eventual escasez hídrica. Se espera que el proceso de crecimiento utilice únicamente la precipitación natural en la zona (plantación realizada en la modalidad de secano).

No se realizarán perforaciones a napas ni se tomará agua del río Jaramillo.

3.3.9 Generación de residuos

Residuos sólidos del tipo doméstico: estos residuos están compuestos por restos de comida, latas, vidrios, plásticos, cartones, papeles y otros desechos inorgánicos que se generan principalmente en los obradores o sector de almuerzo. Se estima una generación de 15 kg en la etapa de preparación del terreno, y 150 kg en la etapa de plantación de un módulo de referencia. Estos residuos serán retirados periódicamente del campo y trasladados al basurero municipal en la camioneta de la empresa. Se realizará una gestión de separación (reciclables y no reciclables).

Otros residuos inertes asimilables a domiciliarios: en el caso que se descarten plásticos, maderas y/o elementos metálicos no contaminados, serán asimilables a los domiciliarios y se gestionarán de la forma arriba indicada.

Residuos peligrosos: no se espera su generación en ninguna etapa del proyecto.

3.3.10 Generación de efluentes

Descarga de líquidos cloacales: durante la etapa de preparación del terreno y plantación se espera la generación de líquidos cloacales producidos por el staff técnico de la empresa y los operadores plantadores. Para todos se utilizará 1 baño químico, cuyo efluente será gestionado por la empresa habilitada proveedora del servicio, fuera del predio y de acuerdo a la legislación vigente.

Descarga de líquidos industriales: no se generarán líquidos industriales en ninguna etapa del proyecto.

3.3.11 Emisiones a la atmósfera

Durante la preparación del terreno para los caminos internos y calles entre bloques, las emisiones más relevantes corresponden al material particulado (emisiones fugitivas de polvo producto del tránsito por caminos y movimiento de suelos) y a gases como CO, SO_x, NO_x, HC y otros productos del escape de combustión de los vehículos y maquinarias.

En la etapa de plantación las emisiones serán del mismo tipo, pero de menor cuantía (transito rural de camionetas).

Las emisiones serán dispersadas por la atmosfera, con gran potencial eólico en la zona. Los vehículos contarán con la VTV correspondiente, asegurando emisiones controladas.

Durante la construcción se producirán emisiones sonoras debido al funcionamiento de las máquinas pesadas. Estas se han estimado en un rango variable entre 80 y 90 dB, en el área de trabajo de la maquinaria pesada, con mínima influencia externa por las distancias involucradas hasta los receptores críticos externos.

3.3.12 Desmantelamiento de las estructuras de apoyo

El campamento utilizado para cada módulo de forestación anual será desarmado y vuelto a armar en otro sitio de forestación hasta que la vida útil del mismo termine, repitiéndose el ciclo con un nuevo campamento.

Las estructuras de apoyo no serán fijas a largo plazo, por lo que no requerirán un desmantelamiento de envergadura.

3.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3.4.1 Programas de operación y mantenimiento

En el contexto del presente proyecto, la etapa de “operación y mantenimiento” involucra las siguientes actividades de desarrollo periódico:

- Control y monitoreo: se refiere a tareas que se desarrollan una vez terminada la forestación, y trata de cuidar el bienestar de las plantas forestadas. Se realiza monitoreo de prendimiento y estado sanitario. El estado sanitario se refiere, principalmente, al ramoneo por liebre. De los resultados de los monitoreos post forestación se planifica reposición de plantas al año siguiente y plan de contingencia si se detecta daño por liebre.
- Mantenimiento de densidad de plantas: se refiere a la reposición de plantas muertas al año subsiguientes de realizada la forestación, a fin de mantener una densidad neta comprendida entre 900 y 1000 plantas vivas en desarrollo por hectárea.
- Mantenimientos de alambres perimetrales: a fin de evitar el ingreso de ganado domestico (bovinos, ovino y equinos) de los campos linderos. Implica cambiar postes y varillas en mal estado de conservación, tensar alambres, además de recorrer periódicamente las forestaciones a fin de verificar la clausura del diente del ganado.
- Mantenimiento de sanidad de plantas: se refiere a que si se detecta daño por ramoneo de liebre se debe contemplar un plan para ahuyentar a este animal de la zona de forestación.
- Mantenimiento de caminos: se refiere al repaso de camino después de cada invierno a fin de mantener la transpirabilidad durante el verano y facilitar las tareas de monitoreo de la forestación. Además, constituye una herramienta de prevención de incendios forestales.

Además, en la medida que cada bloque de plantación crece, se requerirá el mantenimiento de ejemplares mediante la técnica de la poda y el raleo. Es una práctica silvícola común en plantaciones forestales de pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) y otras especies.

- Poda: implica la eliminación selectiva de ramas o partes de la copa de los árboles para mejorar su estructura, salud y productividad. En el contexto de una plantación forestal de pino ponderosa, la poda se realiza con los siguientes objetivos:
 - Mejora de la forma y estructura del árbol: eliminar ramas débiles, dobladas o cruzadas para promover un crecimiento vertical y una forma más uniforme.
 - Incremento de la producción de madera: al eliminar ramas inferiores, se reduce la competencia por recursos y se promueve el crecimiento de las ramas superiores, lo que puede aumentar la producción de madera.
 - Reducción del riesgo de enfermedades y plagas: eliminar ramas infectadas o dañadas puede ayudar a prevenir la propagación de enfermedades y plagas.
- Raleo: implica la eliminación selectiva de árboles en una plantación forestal para mejorar el crecimiento y la salud de los árboles restantes. En el contexto de una plantación forestal de pino ponderosa, el raleo se realiza con los siguientes objetivos:

- Mejora del crecimiento y desarrollo de los árboles: al eliminar árboles débiles o competidores, se reduce la competencia por recursos y se promueve el crecimiento de los árboles restantes.
- Incremento de la producción de madera: al eliminar árboles de baja calidad, se puede aumentar la producción de madera de alta calidad.
- Reducción del riesgo de incendios forestales: al eliminar árboles muertos o débiles, se reduce el riesgo de incendios forestales.

Existen diferentes tipos de raleo, incluyendo:

- Raleo selectivo: se elimina selectivamente árboles débiles, doblados o cruzados para promover el crecimiento de los árboles restantes.
- Raleo por espaciamiento: se eliminan árboles para mantener un espaciamiento uniforme entre los árboles restantes.
- Raleo sanitario: se eliminan árboles infectados o dañados para prevenir la propagación de enfermedades y plagas.

Es importante mencionar que la poda y el raleo deben ser realizados por profesionales capacitados y experimentados en silvicultura, y siempre deben seguir las mejores prácticas y normas locales para minimizar el impacto ambiental y asegurar la sostenibilidad de la plantación forestal.

Los tiempos asociados a las etapas de poda y raleo se ajustarán a la realidad de esta plantación y las condiciones ambientales futuras, previéndose lo siguiente para cada generación:

Tabla 3.5 Actividades y momentos de intervención a 100 años.

Año	Actividad	Densidad (pinos/ha)	Volumen extraído (m ³ /ha)
0	Plantación	1000	
10	Primera poda / Primer raleo	900	5
18	Segunda poda		
30	Tercera poda / Segundo raleo	750	18
60	Tercer raleo	500	100
90	Cuarto raleo	250	226
100	Fin de proyecto		

3.4.2 Equipamiento utilizado

Durante la operación se utilizan las mismas herramientas manuales que durante la plantación, para hacer los pozos que alojarán las plantas de reposición.

Se espera usar dos vehículos livianos tipo doble tracción para distribución de plantas y movimiento del personal involucrado en las tareas.

Se contará con un GPS, una brújula y un clinómetro.

Se consideran los elementos de seguridad para cada operario, tales como guantes, mameluco y botines con puntera de acero.

A futuro, las tareas de poda y raleo requerirán de motosierras.

3.4.3 Recursos naturales del área que serán aprovechados

No se requieren recursos naturales de la zona.

3.4.4 Materias primas e insumos

Este tipo de proyecto no requiere materias primas para la operación normal, sin considerar el aporte de plantines de reposición.

En cuanto a insumos, se consideran el combustible para el movimiento de los vehículos, postes y alambre de reposición, y los alimentos y elementos de protección personal que recibe cada operario.

3.4.5 Productos y sub productos

Con el desarrollo del proyecto, se obtienen cuadros regulares de forestación con pino ponderosa de 10 ha, con una población esperada de 1,000 ejemplares/ha¹⁴. Cada cuadro estará rodeado de caminos/calles entre bloques.

En los sectores con OTBN Categoría II, se obtienen perímetros irregulares de forestación con incorporación de especies nativas a una densidad de 400 plantas/ha. La misma se realiza en bosquetes bajo la sombra de bosque nativo, fundamentalmente ñire.

Intrínsecamente, el proyecto genera como producto el secuestro de CO₂, acopiando carbono en el material forestal, siendo este el principal objetivo del mismo.

3.4.6 Transporte de materias primas y productos

Las plantas se trasladan en camión con acoplado desde Esquel hasta Rio Pico (entrada del campo) y de ahí se hace trasbordo hasta el sitio de forestación en vehículos livianos tipo doble tracción.

La comida y el agua embotellada para consumo humano se trasladan desde la localidad de Rio Pico al sitio de trabajo en camioneta. El personal se traslada al campo en camionetas.

3.4.7 Requerimientos de Energía y combustible

Si por algún motivo se necesitara energía eléctrica durante la forestación, se utilizará un grupo electrógeno portátil de 2500 W, por ejemplo, para hacer funcionar herramientas de afilado o rectificado de los filos de las herramientas de trabajo.

¹⁴ Est numero disminuye luego de cada etapa de raleo.

No se almacenará combustible en el campo del proyecto. El suministro necesario para las camionetas se efectuará en la estación de servicio de la localidad de Río Pico.

3.4.8 Requerimientos de Agua

El agua que se utilizará en el proyecto será para consumo humano durante los trabajos, embotellada y trasladada al campo desde Río Pico.

Las plantas no necesitan adición de agua de riego en ninguna etapa del proyecto.

No se harán perforaciones a napas ni obras hidráulicas en el predio.

3.4.9 Corrientes residuales

Residuos sólidos del tipo doméstico: se espera una generación mínima durante el mantenimiento, ya que se estima que solo una persona vivirá todo el año en las áreas de forestación. Los restos orgánicos serán utilizados para compostaje in situ. Los residuos inorgánicos serán retirados periódicamente del campo y trasladados al basurero municipal en la camioneta de la empresa. Se realizará una gestión de separación (reciclables y no reciclables).

Otros residuos inertes asimilables a domiciliarios: en el caso que se descarten plásticos, maderas y/o elementos metálicos no contaminados, serán asimilables a los domiciliarios y se gestionarán como tales.

Residuos peligrosos: no se espera su generación en esta etapa del proyecto. En terreno no se realizará mantenimiento de vehículos de ningún tipo, por lo que no se generarán residuos peligrosos ni impactos sobre el suelo.

Descarga de líquidos cloacales: Se estima que solo una persona vivirá todo el año en las áreas de forestación, por lo que la vivienda contará con un sistema de tratamiento de efluentes (biodigestor). Para el caso de requerirse personal disperso para las tareas de poda y raleo, se utilizará 1 baño químico en el campo, cuyo efluente será gestionado por la empresa habilitada proveedora del servicio, fuera del predio y de acuerdo a la legislación vigente.

Descarga de líquidos industriales: no se generarán líquidos industriales en ninguna etapa del proyecto.

Emisiones a la atmósfera: solo se generarán subproductos de combustión de los escapes de las camionetas.

Ruidos: se generarán en el caso de uso de motosierras para las etapas de poda y raleo, aunque serán significativos únicamente en el entorno del lugar de uso. El personal usará protección auditiva en estos casos.

Residuos forestales: en la etapa de raleos y poda se generarán residuos forestales. No se quemarán. En esta etapa de desarrollo del proyecto se prevé que los restos de podas y los raleos sin generación de material maderable sean diseminados in situ, para incorporación al estrato de suelo superficial. En el caso de ramas de mayor tamaño se propone un picado con motosierra, de modo de lograr el contacto con el suelo natural en forma inmediata. No se descartan otras

alternativas a ser estudiadas en mayor detalle y en función de la realidad del desarrollo de las plantaciones, las cuales cumplirán la normativa vigente en caso de ser aplicadas.

3.5 ETAPA DE ABANDONO

3.5.1 Estimación de Vida Útil

El proyecto se ha previsto a perpetuidad.

La metodología seleccionada para la certificación de créditos de carbono será presentada contemplando un período de 100 años.

3.5.2 Procedimientos de Abandono

Por las características del proyecto, el procedimiento de abandono no aplica.

4 ANALISIS DEL AMBIENTE

La Provincia del Chubut presenta tres zonas geográficas que habitualmente se clasifican en occidental o húmeda, oriental o árida y una central o de transición. Las tres poseen características ambientales distintas. El área de desarrollo del proyecto en su conjunto se encuentra en la zona occidental extra andina.

En particular, el predio en estudio para este IAP está ubicado en el departamento Tehuelches, a unos 5 km al Oeste de la localidad de Rio Pico y a unos 23 km del límite con Chile (cumbres de los Andes).

Por el tipo de proyecto, se espera que el alcance espacial del impacto sea muy acotado, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, según se describe en el Capítulo siguiente. Por ello, en este Capítulo¹⁵ se describe en forma sintética el ambiente en términos regionales, y se hace foco en la zona del proyecto para los aspectos más significativos vinculados con el proyecto que se presenta.

4.1 MEDIO NATURAL FISICO

4.1.1 Climatología

El clima patagónico es templado a templado-frío, con fuerte influencia del anticiclón del Pacífico durante gran parte del año, y la presencia del cordón montañoso de los Andes como determinante del clima regional.

La presencia de esta barrera orográfica limita la descarga de humedad del Pacífico, cuyas masas de aire se desecan conforme ingresan al continente (Paruelo et al. 1998). Debido a esto ocurre una marcada transición pluviométrica de este a oeste. En la zona cordillerana de Chubut las precipitaciones superan los 2000 mm anuales, y pueden decrecer en un 80-90% a 100 km al este. La tasa de disminución de precipitaciones respecto de la distancia a la cordillera es de unos 7 mm/km en los primeros 60 km (Paruelo et al. 1999). Más de un 70% de las precipitaciones anuales son otoño-invernales, con nevadas frecuentes y una alta variabilidad de períodos secos y húmedos, que se incrementa conforme se avanza hacia el este (con una variación de los valores promedio de hasta 50%). En general, el déficit estival es pronunciado todos los años.

La oscilación de El Niño (ENSO) tiene marcada influencia sobre la ocurrencia de mayores precipitaciones de otoño e invierno, con una elevación de la temperatura en verano (Paruelo et al. 1999).

En los sectores de estepas de Precordillera (Somlo y Bran 1994), donde se implantarán las forestaciones de pino y especies nativas, las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 600 y 400 mm anuales (Barros et al. 1979).

En promedio, las temperaturas medias anuales en la región oscilan entre 15°C y 5°C, con valores mínimos absolutos de hasta -20°C. La topografía determina también una gran variación térmica a nivel local, entre cumbres o mesetas y valles más bajos.

¹⁵ Se ha tomado como base el documento técnico “Caracterización del Área de Proyectos”, P. Laclau, 360 Conservación Patagonia (2025)

Los vientos dominantes del oeste tienen un efecto de enfriamiento, reduciendo la sensación térmica. En el centro-oeste de Chubut la intensidad de los vientos se encuentra en el rango de 15-22 km/h con máximos en primavera hasta inicios del verano.

En verano, con vientos de influencia atlántica (viento “puelche”) desciende marcadamente la humedad relativa con marcado ascenso térmico y ocurrencia de tormentas secas, con descarga de rayos. (Kitzberger 2021, Paruelo et al. 1998).

Las tendencias climáticas de las últimas décadas y los escenarios globales para la región señalan un incremento de temperaturas y disminución de precipitaciones, con la consecuente ocurrencia de sequías frecuentes¹⁶.

La distribución de la vegetación, particularmente la separación entre las provincias fitogeográficas Patagónica (estepas y eriales, subhúmedos a áridos) y Subantártica (bosques y matorrales húmedos), obedece fundamentalmente a esta variación climática (Jobbagy et al. 1996).

4.1.2 Geología, geomorfología y edafología

Las regiones geomorfológicas que abarca la zona de proyectos son (ver tabla y figura siguientes):

- cordones serranos,
- valles interserranos,
- planicies glacifluviales,

Las altitudes varían entre 500 y 1200 msnm.

El área de proyectos se caracteriza por una amplia diversidad de suelos, originados a partir de diversos procesos geomorfológicos y la remodelado por agentes climáticos y atmosféricos.

Sus materiales originarios son fundamentalmente arenas, material calcáreo y gravas, con aportes de cenizas volcánicas de la Cordillera de los Andes.

Los suelos más comunes son Xeroles, Ortides, Argides y Ortentes correspondientes a los Molisoles, Aridisoles y Entisoles respectivamente, formados por materiales aluviales, glaciares y volcánicos (Salazar 1999).

Los Cordones Serranos, Valles y Bolsones, bordean los cordones andinos con sierras de orientación norte-sur (Tecka, Nevada, Maiten, Languiño, etc.). Los suelos dominantes son Molisoles y Aridisoles.

Los valles (Río Chubut) están constituidos por conglomerados y arenas gruesas y finas con depósitos aluvio-coluviales. Las rocas son volcánicas ácidas, y básicas sedimentarias (tobas, cineritas, areniscas).

¹⁶ <https://archive.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

Por otro lado, las Planicies Glacifluviales se localizan al pie de la Cordillera, generadas por procesos glacifluviales y disectadas por las cabeceras de los ríos Chubut y Senguer. Los suelos predominantes son Molisoles y parcialmente Andosoles (suelos alofánicos, coincidentes con la distribución de bosques y matorrales de *Nothofagus* o de ciprés de la cordillera, *Austrocedrus chilensis*).

En el curso de los Ríos Chubut, Senguer y Chico se desarrollan Llanuras Aluviales, con suelos indiferenciados alcalino-salinos. Geoformas nuevas, como dunas y médanos, depresiones, etc., son también observables, producto de procesos de erosión y desertificación, en gran medida asociados a la ganadería ovina del siglo XX (Salazar 1999).

Tabla 4.1 Regiones geomorfológicas, características de los suelos, vegetación y usos dominantes. Fuente: Salazar 1999.

Región	Clasificación	Características	Vegetación / Uso actual	Limitaciones / Degradación
Cordones Serranos Valles y Bolsos	Molisoles y Aridisoles (Calciortides, Xerortentes, Haploboroles)	Arenosos, sin estructura en superficie; algo estructurados en profundidad, con carbonatos de calcio. Suelos asociados más profundos con materia orgánica, franco-arcillo-arenosos o franco arenosos y con débil desarrollo	Estepas graminosas y arbustivas; con praderas (mallines) en áreas deprimidas. Ganadería predominantemente ovina	Drenaje algo excesivo a excesivamente drenados, erosión hídrica moderada / Salinidad, sodicidad
Planicies Glacifluviales	Molisoles, Andisoles (Haploboroles, Eutrandedes)	Suelos profundos, franco arenosos, de desarrollo débil y bien provistos de materia orgánica Suelos asociados desarrollados sobre cenizas volcánicas, franco arcillosos y con buen nivel de materia orgánica Otros suelos: arenosos xéricos o de acumulación fluvial, no estructurados	Ganadería predominante ovina Ganadería ovina y vacuna	Drenaje algo excesivo, erosión hídrica y eólica severas Sin o con limitaciones
Pedimentos Mesetiformes	Paleargides / Natrargides	Planicies de ríos Chubut y Senguer, con horizontes de arcillas de iluviación (Bt), de textura franca, algo tenor de materia orgánica y alta saturación de bases. Suelos asociados profundos, franco arcillo arenosos, con carbonatos de calcio y sodio en el horizonte Bt, o bien profundos, franco arenosos, sin salinidad ni alcalinidad en superficie, también suelos aluviales en capas	Estepas graminosas de coirones, arbustivo graminosas con <i>Nassauvia</i> spp / Ganadería ovina Estepas graminosas de <i>Pappostipa humilis</i> o de <i>Festuca pallescens</i>	Erosión hídrica y eólica moderada a severa / Degradación sódica en suelos arcillosos
Otras formaciones: Mesetas, Glacis, Tierras Malas, Depresiones	Paleargides	Profundos, texturas arcillosas, sin alcalinidad o salinidad		Drenaje excesivo, erosión moderada

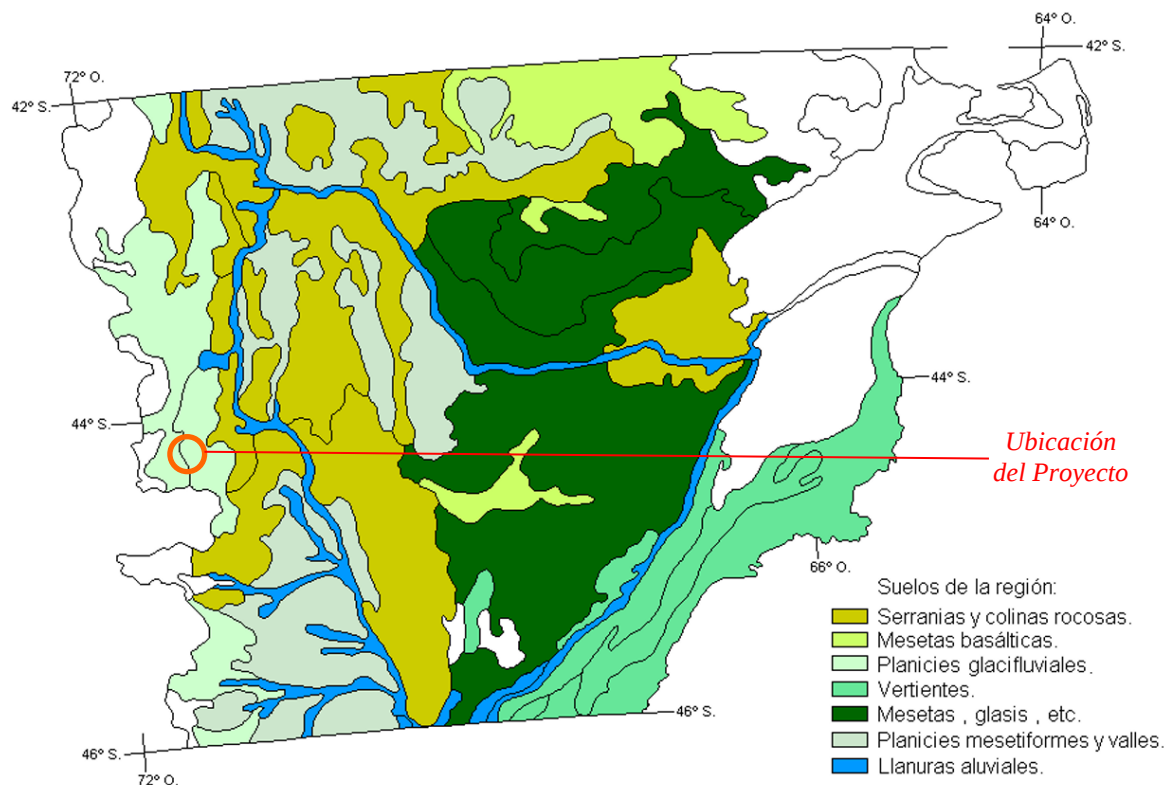


Figura 4.1 Geoformas presentes en la provincia de Chubut. Fuente: Salazar 1999.
En el círculo rojo se muestra la localización del campo Las Vertientes.

4.1.3 Sismicidad

Para la caracterización del riesgo sísmico del área, se utiliza el estudio de zonificación sísmica de la República Argentina del INPRES. En la figura siguiente se puede observar el Mapa de Zonificación Sísmica, según la peligrosidad sísmica.

El país se zonifica según un Coeficiente Sísmico Zonal, cuya escala es:

- 0,013 = Muy bajo,
- 0,025 = Bajo,
- 0,050 = Mediano,
- 0,10 = Alto,
- 0,12 = Muy alto.

Esta zonificación indica que la Patagonia occidental es un área de cierto riesgo sísmico.

De acuerdo a esta escala, a la región donde se desarrollará el proyecto le corresponde mayoritariamente un valor 0,025 (Bajo), incrementándose a 0,050 (Mediano) en el caso de campos que se localizaran en el extremo noroeste de la zona de proyecto general.

Para el presente IAP, el campo Las Vertientes se ubica en la zona de riesgo Bajo.

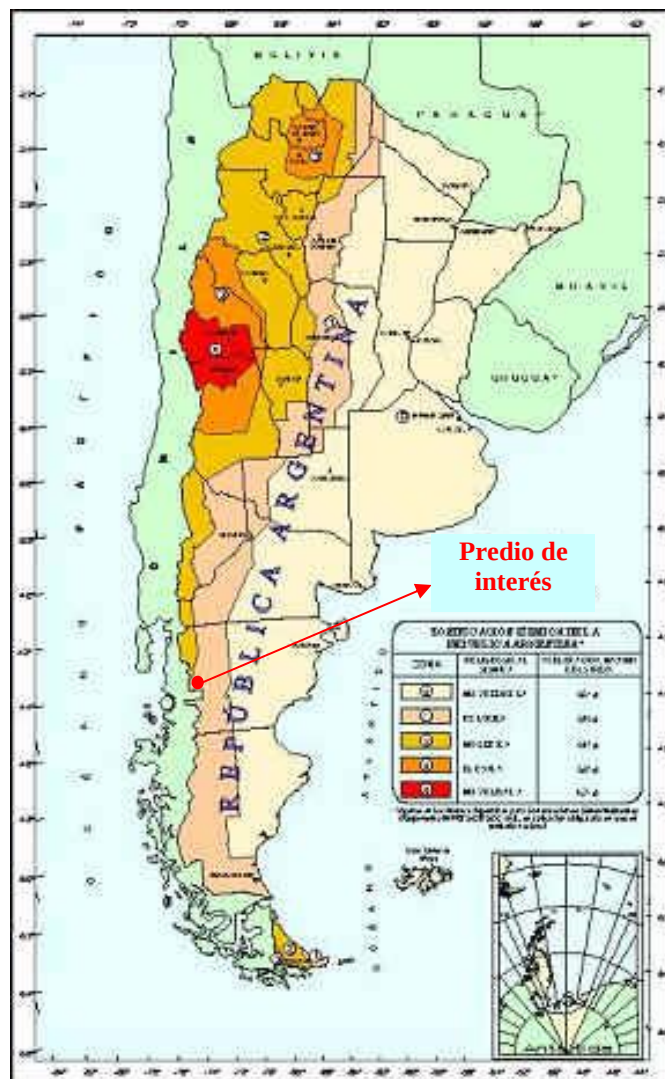


Figura 4.2 Mapa de Zonificación Sísmica de Argentina.
Fuente: INPRES

4.1.4 Recursos hídricos superficiales

El área general del proyecto contiene porciones de la cuenca media de los dos ríos principales de Chubut: el Río Chubut y el Río Senguer. Las cuencas quedan conformadas por estos cursos y sus principales afluentes.

El caudal medio del Río Chubut es de 50 m³/s, en tanto que el del Río Senguer es de 25 m³/s. El primero con desagüe en el Océano Atlántico y el segundo con desagüe endorreico en el centro sur provincial, en los Lagos Musters - Colhue Huapi.

Ambos ríos tienen sus nacientes en las estribaciones andinas, y se alimentan de arroyos de montaña de régimen torrencial, concentrando sus aportes hacia la primavera y con un período de estiaje durante el verano y hasta mediados del otoño.

El arrastre de materiales glaciafluviales (rodados y till glaciario) y de cenizas volcánicas permite, en las planicies de sus cursos, la realización de las principales actividades agroganaderas, con presencia de praderas y pastizales fértiles o humedales (mallines) de alta oferta forrajera.

Los humedales y vegas son áreas clave para la ganadería, proporcionando hasta 8 toneladas de materia seca/ha/año. Sin embargo, enfrentan problemas de salinización y desertificación en sectores críticos.

Además, son asiento de las principales localidades de la estepa chubutense. Otras cuencas con menor participación en el área son las del Lago Puelo, Río Futaleufú, y la de los ríos Carrenleufú y Pico, todas con vertiente hacia el Océano Pacífico.

En particular, el campo Las Vertientes se ubica en la cuenca de los ríos Carrenleufú y Pico. El propio predio es atravesado en sentido norte-sur por el río Jaramillo, afluente del río Pico.

El río Pico nace en un paisaje de morenas glaciares con el nombre de arroyo Tromenco, emisario de la laguna de Rocha. El arroyo de las Mulas desciende de morenas con alturas de hasta 1.000 m que constituyen la divisoria de aguas hacia el sur. Estos dos arroyos conforman una red de cursos subparalelos y de su confluencia surge el río Pico.

Este río fluye por un valle de unos 20 km de ancho en donde se encuentran la mayor parte de los establecimientos ganaderos y la localidad de Río Pico. Recibe por margen derecha el aporte de los arroyos Justino, Hahn, de la Herrería y Jaramillo, este último atravesando el campo Las Vertientes en sentido norte-sur. Por la margen opuesta desagua el arroyo Campamento, emisario del arroyo Márquez.

En la cuenca del río Pico existe un sistema de lagos de origen glaciar, y espejos de agua de menor cuantía.

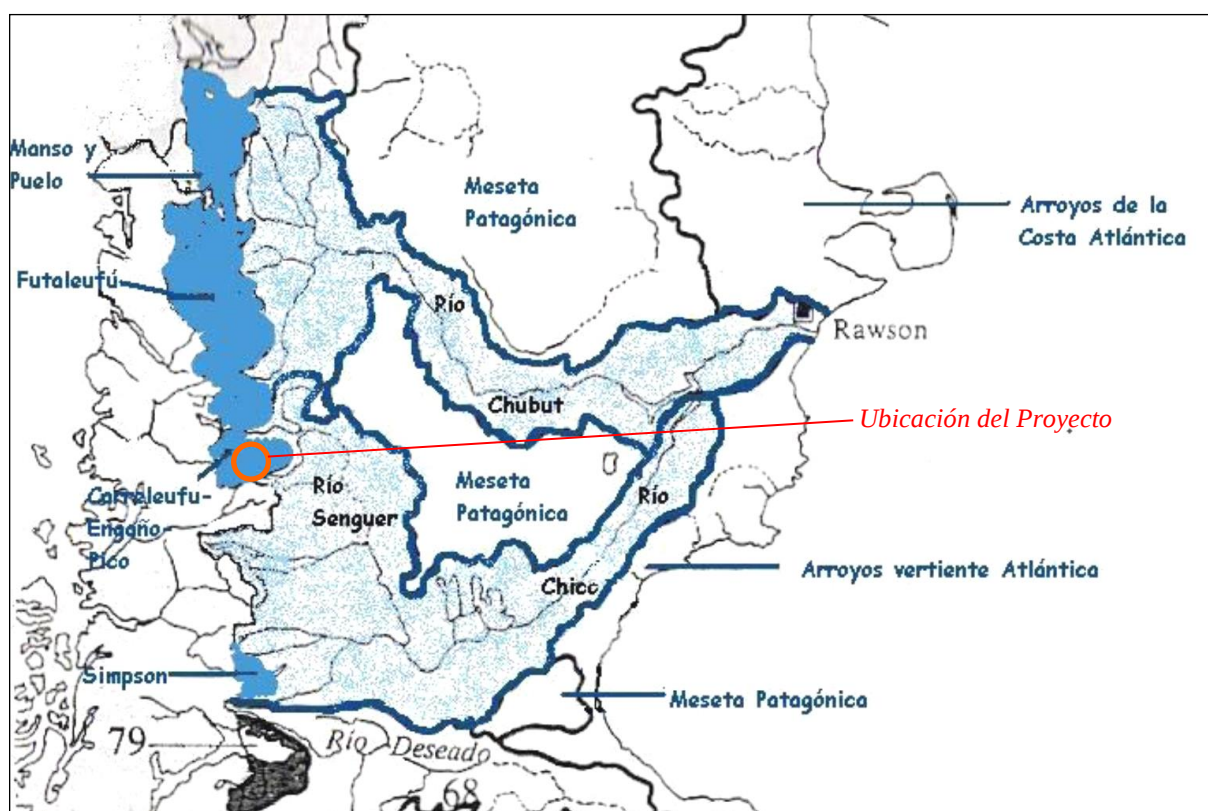


Figura 4.3 Mapa hidrológico regional.
En el círculo rojo se muestra la localización del campo Las Vertientes.

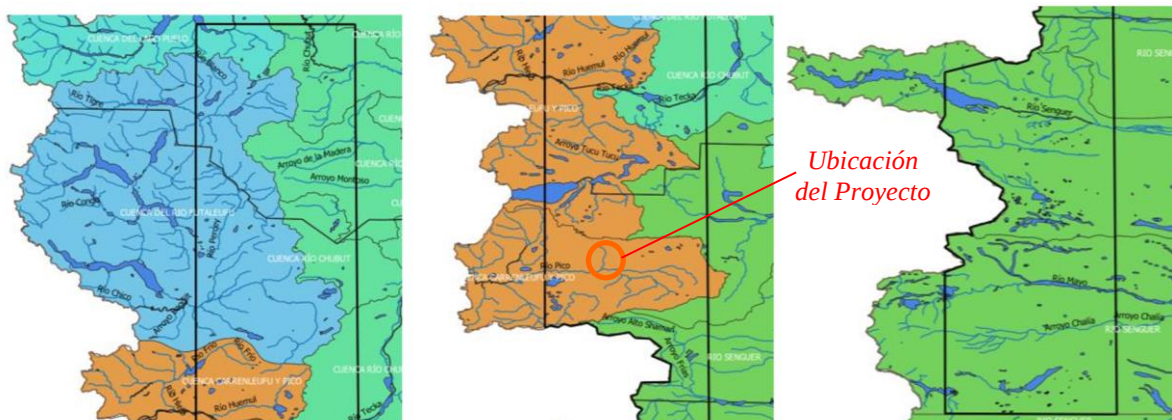


Figura 4.4 Cuencas hídricas y red de drenaje principal (ríos y lagos) en el norte, centro y sur del área general de proyectos (de izquierda a derecha de la figura, respectivamente). Los límites entre las cuencas con vertiente al Pacífico (Lago Puelo, Futaleufú, Carrenleufú-Pico) y las que vierten hacia el Atlántico (Río Chubut) o al interior de la provincia (R. Senguer), son los numerosos cordones montañosos que atraviesan el área de estudio). En el círculo rojo se muestra la localización del campo Las Vertientes. Fuentes: COHIFE e IGN.

4.1.5 Recursos hídricos subterráneos

En el caso de los recursos hídricos subterráneos, el proyecto no tendrá una interacción directa, toda vez que no se realizarán pozos para captación ni se volcarán efluentes líquidos al terreno.

En la zona alta del campo Las Vertientes se espera una profundidad de napa del orden de 60 m. A la altura del ingreso del campo, el freático podría estar a 3-5 metros del nivel local de suelo.

4.1.6 Calidad atmosférica

Contaminantes gaseosos y material particulado

La zona presenta características óptimas de calidad de aire en lo referido a contaminantes gaseosos, básicamente debido a la ausencia de fuentes de envergadura tanto industriales como urbanas¹⁷. El tránsito por las rutas 19 y 44 es la única fuente reconocible, y debido al escaso tránsito no resulta de mayor significancia.

En cuanto al material particulado, la acción del viento sobre las superficies naturales es el primer promotor de la presencia del mismo, por lo que la concentración de partículas queda fuertemente asociada a las condiciones de viento y exposición local del suelo.

¹⁷ Las emisiones del área urbana de Río Pico son de escasa cuantía, y a varios kilómetros de distancia.

Ruidos

Por la distancia a la localidad de Río Pico, el campo se encuentra básicamente aislado de las emisiones sonoras urbanas.

La única fuente de ruido antrópica a destacar¹⁸ en la zona es el escaso tránsito por las rutas 19 y 44.

4.2 MEDIO NATURAL BIOLOGICO

4.2.1 Regiones ecológicas

El área de proyectos comprende 3 regiones ecológicas de la provincia de Chubut:

- Cordillera (Provincia Fitogeográfica Subantártica),
- Precordillera,
- Sierras y Mesetas Occidentales (Provincia Fitogeográfica Patagónica)

Su distribución dentro del área de proyectos es de aproximadamente 247.000 ha, 1.120.000 ha y 385.000 ha, respectivamente (ver figura siguiente).

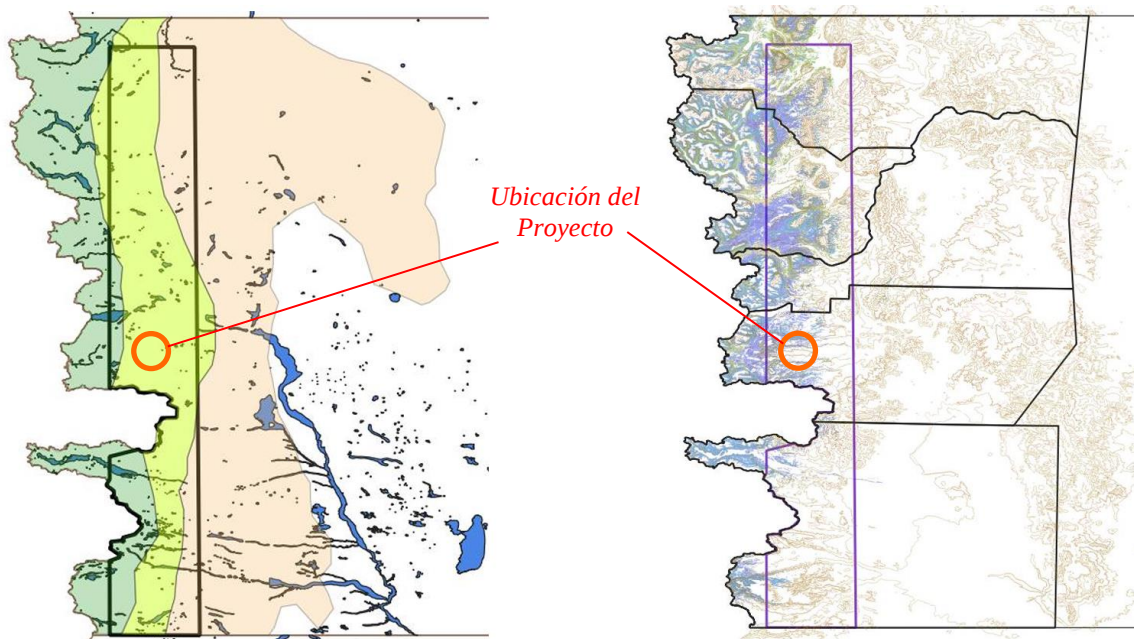


Figura 4.5 Regiones Ecológicas del oeste de Chubut. Izq., Región Cordillera (verde oscuro), Precordillera (verde claro, donde se encuentra el campo Las Vertientes), Sierras y Mesetas Occidentales (anaranjado claro). El área general de proyectos se identifica con el recuadro vertical, y se localiza mayoritariamente en Precordillera. Derecha: distribución de los bosques nativos con predominancia de ñirantales (color morado) y lengales (azul claro) dentro del área general de proyectos. Fuentes: MAyDS (2017), y Laclau (2025) a partir del mapa de Somlo y Bran (1994).

¹⁸ Por lo observado en campo, las actividades de la embotelladora vecina no producen ruidos de consideración.

En la Región Cordillera, limítrofe con Chile, crecen los bosques andino-patagónicos, en alternancia con estepas y praderas húmedas, pastizales y roquedales de altura, y matorrales.

En la Precordillera predominan las estepas subhúmedas gramíneas y arbustivo-gramíneas, con inclusiones de vegas (mallines), bosques en galería, matorrales y eriales.

En las Sierras y Mesetas se presentan mayormente áreas de suelo denudado con estepas arbustivas, eriales y afloramientos basálticos.

4.2.2 Descripción de flora y fauna

El área de estudio incluye sectores del Distrito Occidental y del Distrito de los Bosques Caducifolios de las provincias fitogeográficas Patagónica y Subantártica, respectivamente (Cabrera 1976). Su composición florística, faunística y la distribución de los principales grupos y especies presentes en el área cordillerana y precordillerana patagónicas incluyendo al Oeste de Chubut han sido ampliamente estudiadas (e.g., Dimitri 1972; Cabrera y Willink 1973, Correa 1969, 1971; Beeskow et al. 1987; Bertiller et al. 1995; Laclau 1997, León et al. 1999, SAREM 2006).

Los ambientes dominantes de estos distritos son los bosques y las estepas. Los componentes boscosos de la Provincia Subantártica se expresan hacia el oeste del área como remanentes y bosques de transición (ecotonales). Se incluyen dentro del área bosques altos y bajos, abiertos o cerrados y otras formaciones leñosas vinculadas, como parques, matorrales, montes riparios, y también forestaciones de especies exóticas.

Las estepas se han clasificado como gramíneas o arbustivas, así como una transición entre ambos tipos (arbustivo gramíneas), en ambientes húmedos de cobertura completa (vegas o mallines de gramíneas, ciperáceas y juncáceas, y praderas gramíneas), subhúmedos (estepas de *Festuca pallens*) o semiáridos (estepas arbustivas con *Pappostipa speciosa*, *Mulinum spinosum*, *Acaena splendens*, *Anarthrophyllum rigidum*, *Senecio filaginoides*, etc.).

Asimismo, el área incluye eriales naturales o por degradación de las estepas, tanto en alta montaña como en hacia el sector de Sierras y Mesetas, lo mismo que roquedales, lagunas húmedas y secas, y diferentes geoformas de derrubios asociados a ambientes fluviales o periglaciales (Laclau, P. 2025).

En conjunto, los bosques templados del noroeste patagónico son considerados relevantes en términos de singularidad biogeográfica a nivel mundial, tanto por su estado de conservación general como por la presencia de numerosos endemismos de flora y de fauna (Rusch et al. 2015).

4.2.3 Flora

Entre las especies arbóreas más conspicuas se encuentran la lenga (*Nothofagus pumilio*) y el ñire (*N. antarctica*) -que también se desarrollan bajo formas achaparradas-, y árboles de menor porte como el maitén (*Maytenus boaria*), el radial (*Lomatia hirsuta*) o el notro (*Embothrium coccineum*). Ver figura siguiente.

La vegetación de sotobosque acompañante es diversa y comprende especies de las familias Flacurtiaceae, Saxifragaceae, Ericaceae, Orquidaceae, Berberidaceae, etc., con numerosos endemismos regionales a nivel de especie y de género (Dimitri 1972, Laclau 1997). Muchas de estas especies crecen en bosques húmedos del Distrito de la Selva Valdiviana, al oeste del área (e.g. Lago Menéndez, Parque Nacional Los Alerces).

Dentro del área general de proyectos, predominan bosques y matorrales del Distrito de los Bosques Caducifolios. De acuerdo con la clasificación del Inventario Nacional de Bosques Nativos de 2017 (MAyDS 2019), dentro del área general de proyectos la diversidad forestal se manifiesta en la ocurrencia de numerosos subtipos de bosques (en términos de asociaciones, cobertura, altura: nivel 3 del Inventario Nacional de Bosques Nativos).

Así, en el área se reconocen 9 subtipos de bosques de ñire, 10 de lenga, 8 de ciprés, 5 de coihue, 4 de maitén, además de numerosos bosques y matorrales mixtos sin un tipo forestal dominante.

En general, La mayor parte de los bosques del área se encuentran con un grado de degradación moderada a alta, producto de incendios o sequías prolongadas, aprovechamiento e impacto ganadero (Laclau 1997, Laclau (Ed.) 1998).

Para todos los tipos forestales mencionados, otras amenazas e impactos reconocidos han sido el aprovechamiento maderero (leñero o industrial), las invasiones de flora y fauna exóticas, y parcialmente, el reemplazo por plantaciones forestales (Laclau (Ed.) 1998). Las formaciones con ciprés o con ñire se encontrarían dentro del mayor grado de amenaza (Laclau (Ed.) 1998), tanto por su extensión regional relativa, como por su distribución coincidente con tierras de uso ganadero y sujetas a sequías e incendios frecuentes.

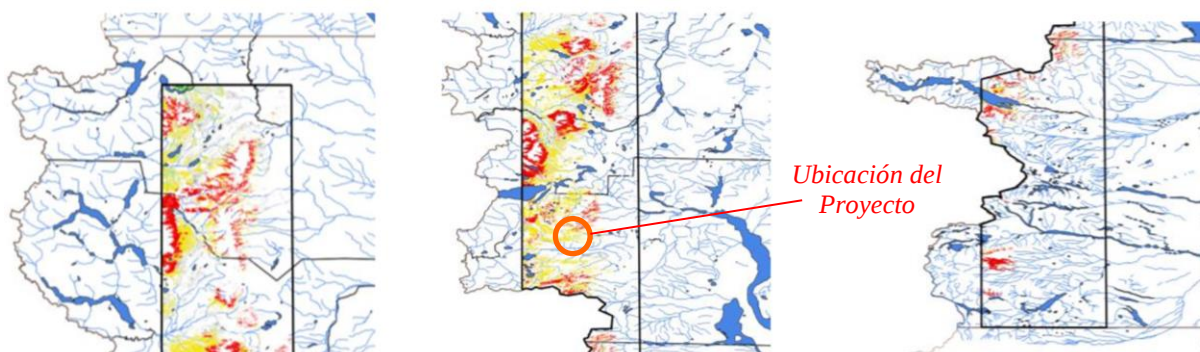


Figura 4.6 Distribución de bosques de los tipos forestales dominantes en la zona general de proyectos: coihue (verde oscuro), ciprés (verde claro), lenga (rojo), ñire (amarillo), y de bosques y matorrales mixtos (gris) en el norte, centro y sur del área de proyectos. Las áreas en blanco corresponden a estepas herbáceas y arbustivas, praderas y mallines, roquedales y eriales. Fuente: Laclau (2025) a partir de MAyDS 2019.

Con datos de Dimitri (1972) se han mencionado 1070 especies vegetales vasculares pertenecientes a 112 familias botánicas en los bosques templados del sur de la Argentina y su área de transición a la estepa patagónica (Laclau 1997).

Si bien el área de estudio, con hábitats restringidos por condiciones de climáticas y edáficas no contiene la totalidad de esta riqueza, su carácter ecotonal le brinda características importantes

de biodiversidad, con predominancia de especies meso y xerofíticas, a excepción de algunas vertientes y arroyos de la baja cuenca cordillerana, con relictos de higrófitas.

Algunas especies comunes dentro del área y características de los Bosques Andino Patagónicos y de las estepas húmedas y subhúmedas de Precordillera y de las Sierras y Mesetas Occidentales son: notro, calafate (*Berberis microphylla*), michay (*B. heterophylla*), lenga, maitén, chacay (*Discaria serratifolia*), coihue (*Nothofagus dombeyi*), guindo (*N. betuloides*), laura (*Schinus patagonicus*), molle (*Schinus johnstonii*), ñire, radial, ciprés, chaura (*Gaultheria philippiana*), parrilla (*Ribes magellanicum*), parrillita (*R. cucullatum*), siete camisas (*Escallonia rubra*), corcolén (*Azara lanceolata*), amancay (*Alstroemeria aurea*), romero (*Baccharis magellanica*), Colapiche (*Nassauvia glomerulosa*), charcao verde (*Senecio bracteolatus*), charcao gris (*S. filaginoides*), quilembay (*Chuquiraga avellanadae*), cardo (*Eryngium paniculatum*), flor de papel (*Armeria maritima* ssp *andina*), abrojos (*Acaena splendens*, *A. caespitosa*), vinagrillo (*Oxalis gigantea*), y exóticas como sauco (*Sambucus nigra*), álamos (*Populus* spp), varios pinos (*Pinus radiata*, *P. ponderosa*, *P. contorta*), retamo (*Diostea juncea*), dedalera (*Digitalis purpurea*), vara de oro (*Solidago chilensis*), tabaquillo (*Verbascum thapsus*), y sauce mimbre (*Salix viminalis*). También plantas medicinales nativas e introducidas como: pañil (*Buddleja globosa*), romero (*Rosmarinus officinalis*), valeriana (*Valeriana carnososa*), ajeno (*Artemisia absinthium*), menta (*Mentha x piperita*), poleo (*Mentha pulegium*), llantén (*Plantago lanceolata*), palo piche (*Fabiana imbricata*), nalca (*Gunnera tinctoria*), paico (*Chenopodium ambrosioides*), maqui (*Aristotelia maqui*), neneo (*Mulinum spinosum*), varios coirones (*Festuca pallescens*, *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Hordeum* spp, *Poa lanuginosa*) o carqueja (*Baccharis* sp). También crecen frutales como frutilla (*Fragaria chiloensis*), frambuesa (*Rubus idaeus*), cereza (*Prunus avium*), rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*), y árboles frutales como manzano (*Malus silvestris*), ciruelo (*Prunus domestica*), guindo (*Prunus cerasus*), nogal (*Juglans australis*), etc. (Velasco y Siffredi 2013, Ferreyra y Green 2012, Dimitri 1982, 1977, 1972, Wikipedia).

4.2.4 Fauna

Por otro lado, la provincia de Chubut alberga unas 90 especies de mamíferos, de las 395 reportadas para la Argentina (SAyDS / SAREM, eds. 2019). En particular, para la estepa patagónica se han reportado unas 30 especies de mamíferos (SAREM 2006).

Entre ellas, y comunes dentro del área de estudio, se destacan mamíferos como puma (*Felis concolor*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*), guanaco (*Lama guanicoe*), piche (*Zaedyus pichiy*), zorro colorado y zorro gris (*Lycalopex culpaeus*, *L. griseus*), zorrino (*Conepatus humboldtii*), chinchillón (*Lagidium moreni*), varios tucu-tucos (*Ctenomys* spp), murciélagos (*Histiotus* spp) y ratones (*Eligmodontia* tipus, *Abrothrix olivacea*, *Alodon iniscatus*). Además, hay mamíferos adventicios o invasores como: ciervo colorado (*Cervus elaphus*), jabalí (*Sus scrofa*), liebre europea (*Lepus europaeus*), hurón (*Mustelia putorius furo*) y otros, además de ganado doméstico, bovino, equino, ovino y caprino. Tanto por competencia por hábitat, por reemplazo de la vegetación como por la transmisión de enfermedades, las especies exóticas constituyen amenazas actuales o potenciales a la fauna silvestre, en particular, de especies amenazadas como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), el gato huiña (*Leopardus guigna*), el monito del monte (*Dromiciops gliroides*) o el pudu (*Pudu puda*), que habitan sectores boscosos próximos o en el área de proyectos.

Entre las aves presentes, son comunes: bandurria austral (*Theristicus melanopis*), choique (*Rhea pennata*), cóndor andino (*Vultur gryphus*), zorzal patagónico (*Turdus flacklandii*), flamenco

(Phoenicopterus chilensis), tero patagónico (Vanellus chilensis), águila mora (Geranoaetus melanoleucus), aguilucho (Buteo polyosoma), chimango (Milvago chimango), martín pescador (Megaceryle torquata), pitío (Colaptes pitius), cauquén (Chloephaga picta), pato vapor (Tachyeres pteneres), comesebo (Prygilus patagonicus).

Según sitios colaborativos (<https://ebird.org/hotspots>, <https://www.ecoregistros.org/site/index.php>) de avistajes, en el área de proyecto se han detectado entre 15 y 150 especies de aves, con una mayor riqueza hacia el norte del área (localidades de Esquel, Trevelin).

Entre los peces nativos se encuentran: el pejerrey patagónico (Odontesthes hatcheri), la perca (Percichthys trucha), puyen grande y chico (Galaxias platei, G. maculatus) y otros. Las especies alóctonas de valor deportivo como las truchas (Oncorhynchus mykiss, Salmo trutta, Salvelinus fontinalis) son comunes en los ríos y lagos del área (<https://www.ecoregistros.org/site/lugardetallado.php?id=3796>).

Para otras clases de vertebrados, en la provincia de Chubut se registran avistajes de 27 especies nativas de reptiles y 9 de anfibios (<https://www.ecoregistros.org/site/index.php>). Algunas especies comunes en el área son: varias lagartijas (Liolaemus spp), ranas y sapos de los géneros Alsodes spp y Rhinella spp.

4.2.5 Impactos sobre la fauna

Los impactos de la ganadería ovina y sus actividades asociadas sobre la fauna silvestre local, han sido descriptos como de afectación directa, como el control por el hombre de especies depredadoras (i.e. puma) o competidoras (i.e. guanaco) o indirecta, como la modificación de hábitat, la competencia, la modificación de las interacciones predador-presa, la transmisión de enfermedades, la fragmentación de poblaciones, y las migraciones (Rusch et al. 2008, Marqués et al. 2011).

En función de su alto valor para la conservación de la biodiversidad, dado por la alta riqueza de especies, o por la presencia de endemismos y las amenazas a las especies o a su hábitat, Rusch et al. (2015) identificaron para la región de los Bosques Andino Patagónicos, sitios prioritarios para la conservación. Los más próximos al área de proyectos se encuentran en las zonas de Corcovado, Lago Vintter y Lago Fontana.

Por otra parte, dentro del área de proyectos y para la estepa patagónica, se han identificado un sitio prioritario de conservación hacia el norte del área (alta cuenca del Río Chubut) y unos 10 sitios de estepa considerados irremplazables por su riqueza endémica (Chehebar et al. 2013).

Al encontrarse fuera de las áreas protegidas, la producción en estos sitios debería orientarse a mantener (o restaurar) la calidad de hábitat y su conectividad (Rusch et al. 2015). En ese sentido, los autores proponen pautas de manejo que impliquen la conservación de parches de vegetación nativa, aún de pequeño tamaño (e.g. 0.5 ha), preservándolos del pastoreo o de la invasión de plantas exóticas.

Las plantaciones forestales, estratégicamente diseñadas y distribuidas pueden cumplir un papel de amortiguación de impactos sobre los remanentes boscosos o esteparios nativos, con énfasis en la preservación o restauración de corredores de flora y fauna. La introducción de diseños que promuevan algún grado de heterogeneidad en las plantaciones, como la utilización de distintas

densidades, tamaño, forma y distribución espacial y temporal, conservación de legados biológicos, etc., son elementos que facilitan la conservación de especies, así como también previenen la erosión y permiten recuperar parches vecinos degradados (Rusch et al. 2015).

4.2.6 Áreas Naturales Protegidas

La provincia de Chubut cuenta en la actualidad con dos Parque Nacionales.

Esta provincia fue la primera en implementar un sistema provincial de áreas protegidas. Actualmente cuenta con 30 áreas protegidas (en distintas categorías), algunas de las cuales cuentan con un Plan de Manejo aprobado. La península de Valdés¹⁹ está catalogada como Bien Natural del Patrimonio Mundial.

Las categorías de gestión o manejo de las áreas protegidas son definidas por las jurisdicciones provinciales y por la Administración de Parques Nacionales.

La figura siguiente muestra las áreas protegidas de todo el país, a partir de la información disponible del Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP). De acuerdo a lo que puede observarse en esta figura, el proyecto del campo Las Vertientes esta fuera de estas áreas.

¹⁹ Fuera del área de proyectos.

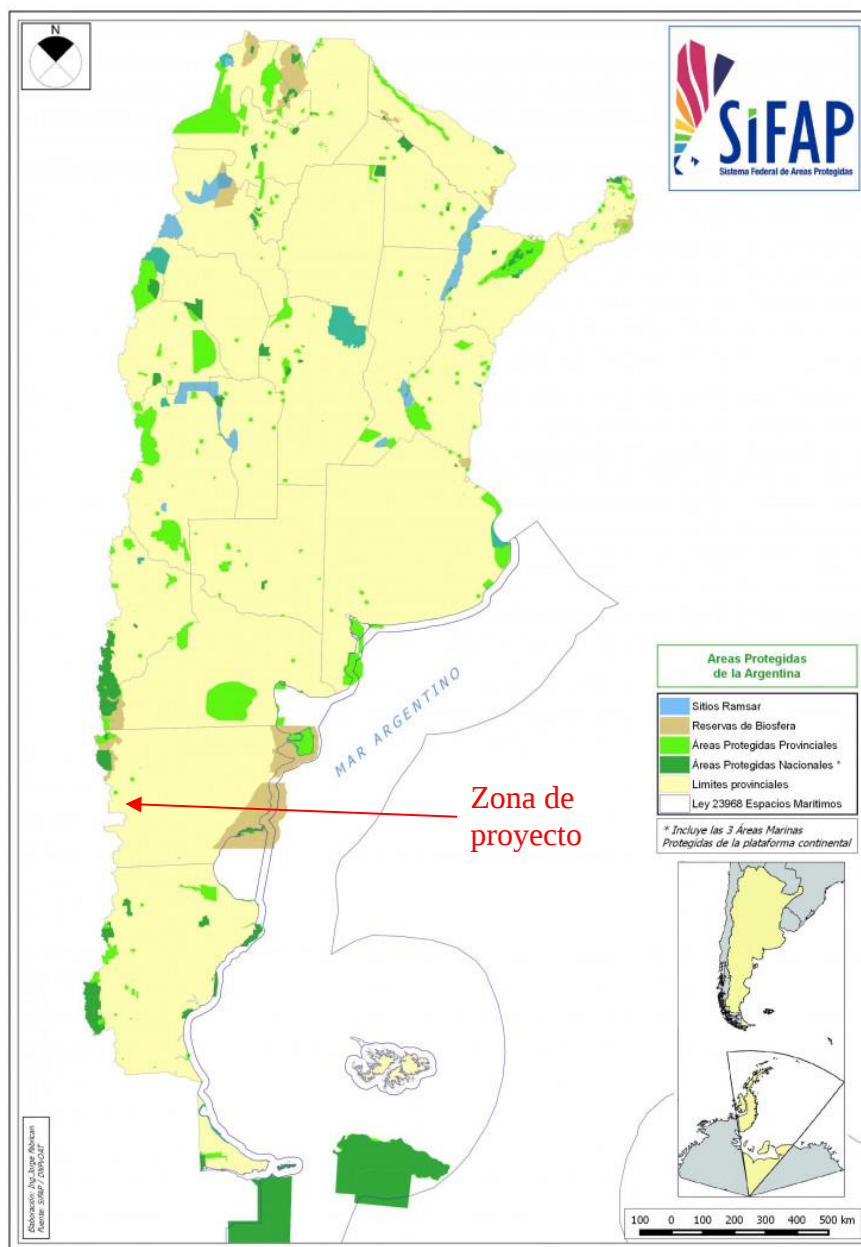


Figura 4.7 Áreas Protegidas del país.

Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/areas-protegida/mapa>

Las Áreas Naturales Protegidas que se encuentran más próximas al campo Las Vertientes son de carácter provincial (ver figura siguiente):

- Reserva natural Río Engaño: cercana a la localidad de Carrenleufú, Corcovado y Río Pico, posee una superficie aproximada de 51.246 hectáreas. Sus extensos bosques de lenga, ñire y coihue se presentan como fuente importante para la generación de bienes asociados al manejo forestal y servicios relacionados al ecoturismo.
- Reserva provincial Lago Baggilt: es una Área Natural Protegida que abarca 1500 hectáreas de Bosques Patagónicos, ubicada en el Departamento de Futalaufquen y se encuentra distante a unos 40 km al Noreste de la Localidad de Trávelin.

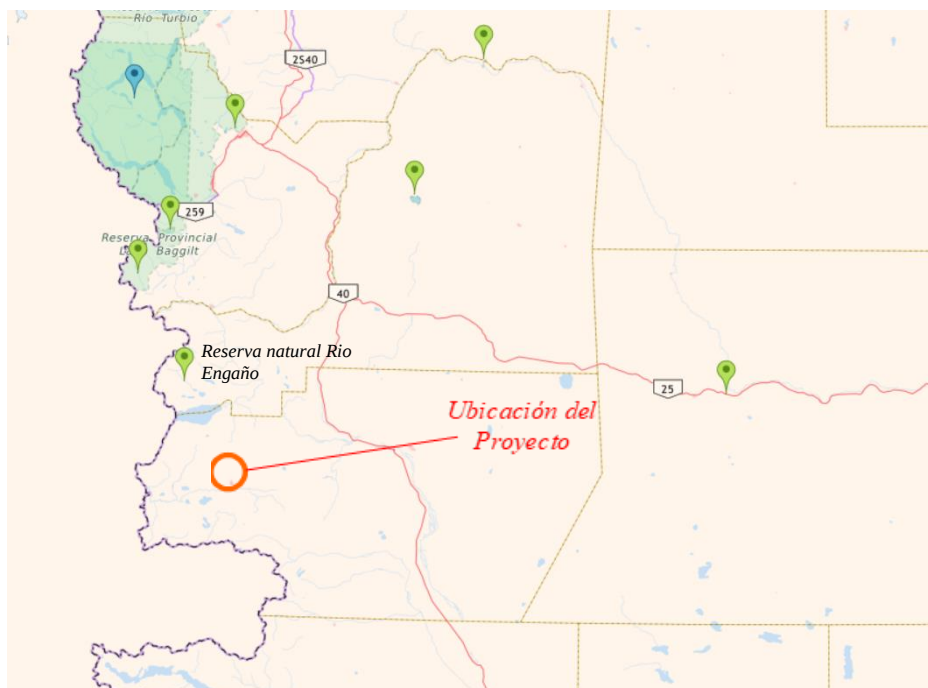


Figura 4.8 Áreas Protegidas más próximas al proyecto. Reserva natural Río Engaño, a 30 km al norte. Reserva provincial Lago Baggilt, a 95 km al norte.

Fuente: elaborado en base a <https://sifap.gob.ar/areas-protegidas>

4.2.7 Reservas de biosfera

El Programa el Hombre y la Biosfera (Man and Biosphere, MaB) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) fue creado en 1971.

El programa MaB es un programa científico intergubernamental que tiene como objetivo mejorar la relación entre las personas y su entorno. Combina las ciencias naturales y sociales con miras a mejorar los medios de vida humanos y salvaguardar los ecosistemas naturales y gestionados, promoviendo así enfoques innovadores para el desarrollo económico que sean social y culturalmente apropiados y ambientalmente sostenibles. Esto es posible a través de la figura de reserva de biosfera.

Las reservas de biosfera son “lugares de aprendizaje para el desarrollo sostenible”. Son sitios para probar enfoques interdisciplinarios para comprender y gestionar los cambios y las interacciones entre los sistemas sociales y ecológicos, incluida la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad.

Las reservas de biosfera involucran a las comunidades locales y a todas las partes interesadas en la planificación y gestión. La integran tres "funciones" principales:

- Conservación de la biodiversidad y la diversidad cultural.
- Desarrollo económico sociocultural y ambientalmente sostenible.
- Apoyo logístico, que sustenta el desarrollo a través de la investigación, el seguimiento, la educación y la formación.

Las reservas de biosfera de Argentina están incluidas en el mapa siguiente. Como se aprecia, la zona del proyecto está alejada de cualquiera de ellas.

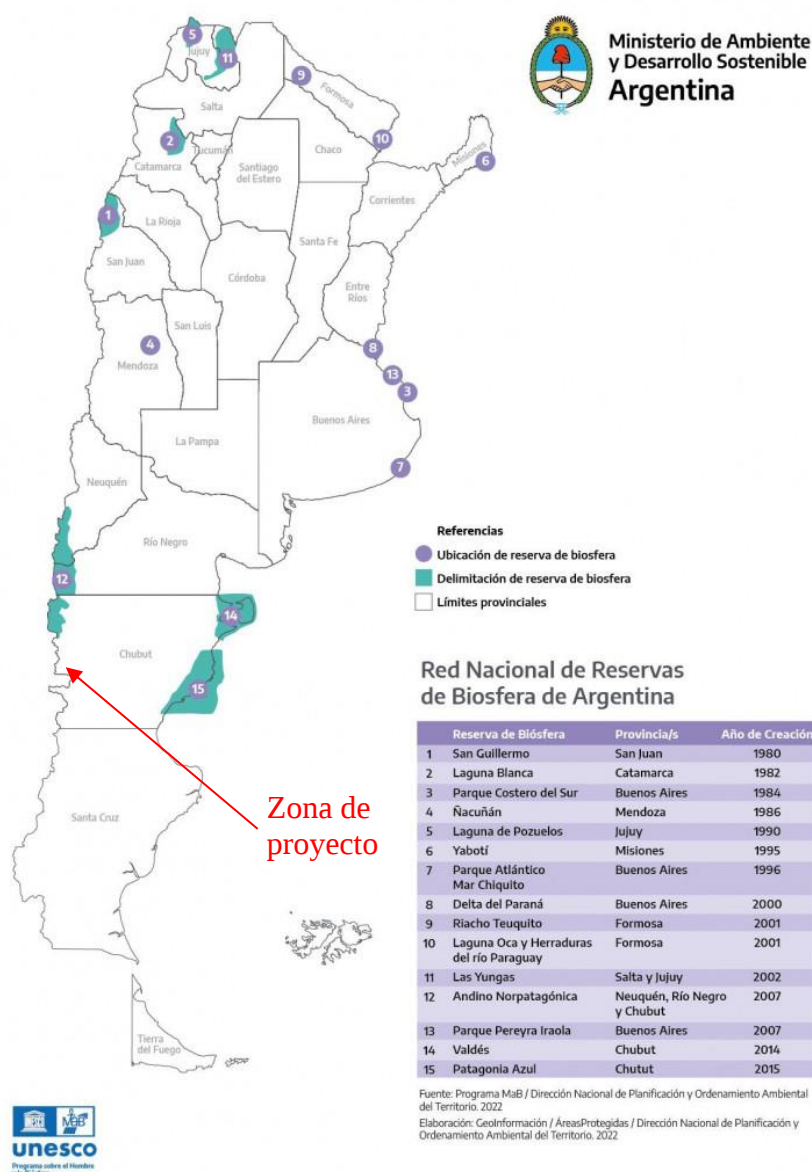


Figura 4.9 Mapa de la Red Nacional de reservas de Biósfera de Argentina.
Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/areas-protegidas/programa-mab>

4.2.8 Sitios RAMSAR

La Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación mantiene actualizado el mapa que se muestra a continuación, donde se incluyen los sitios RAMSAR. La red de sitios RAMSAR nuclea a aquellos humedales considerados de importancia internacional en el marco de la Convención sobre los Humedales.

En la provincia de Chubut hay 1 sitio: Humedales de Península Valdés, el cual está en la costa atlántica, alejado del proyecto (ver figura siguiente).

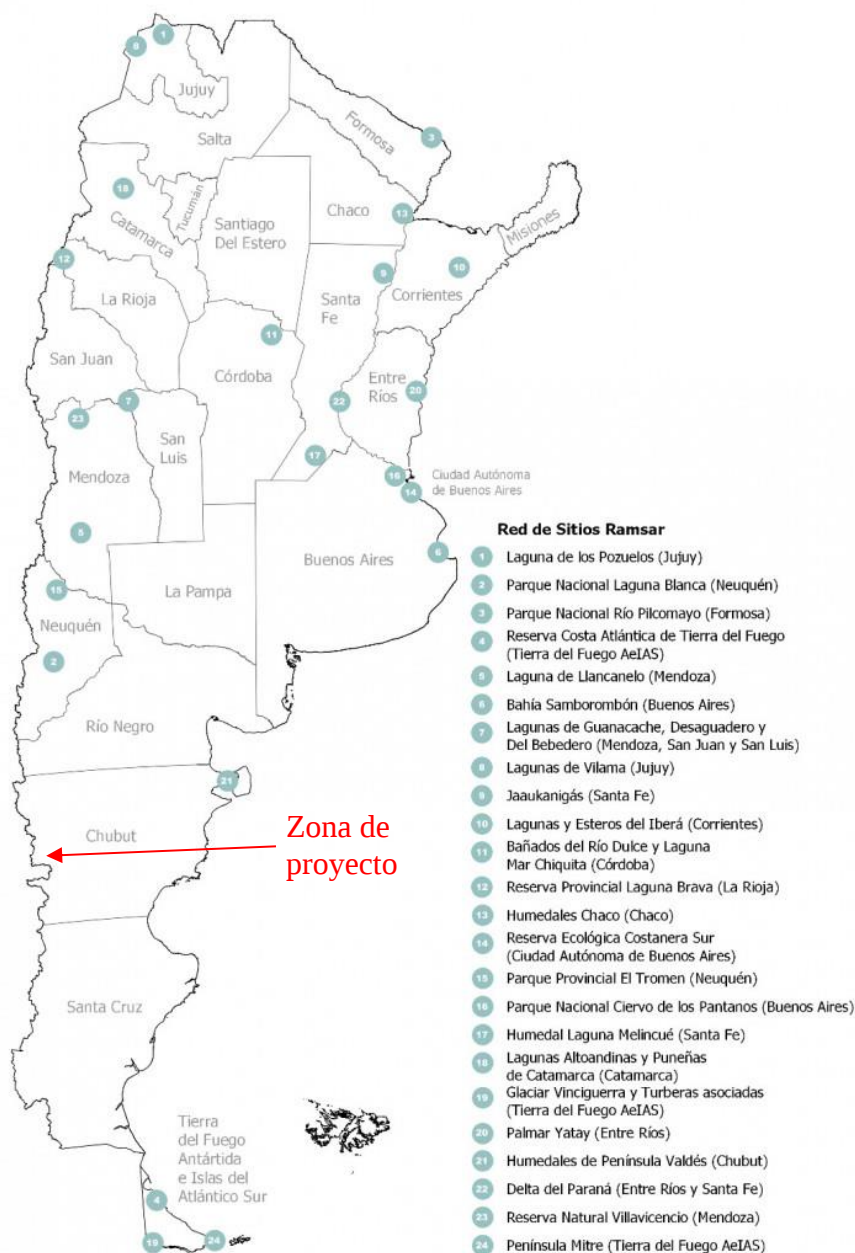


Figura 4.10 Sitios RAMSAR en Argentina.

Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/agua/humedales/sitiosramsar>

4.2.9 Sitios AICAs

En la provincia de Chubut se han sido identificadas 10 “Áreas Importantes para la Conservación de las Aves” (AICAs) (Di Giacomo 2007).

En la zona del proyecto no hay AICAs, según muestra la figura que sigue.



Figura 4.11 AICAs en Argentina. Fuente: Di Giacomo et al. 2007.

4.2.10 Ecosistema y paisaje

Para la descripción de esta Sección se procedió a contestar las preguntas listadas en la sección IV.B.4 del Anexo IV del Decreto 185/09:

a) Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

El río Jaramillo atraviesa el campo Las Vertientes de norte a sur. El campo en su conjunto forma parte de la cuenca hídrica superficial que aporta a este río. A medida que las plantaciones se desarrollen, habrá cambios en las tasas de interceptación, escorrentía superficial e infiltración de las precipitaciones.

Se espera que, con el paso del tiempo, se alcance un balance hídrico más natural, hoy influenciado por el impacto sobre los suelos debidos al estrés ganadero.

En cualquier caso, la superficie a plantar representa menos del 20% de la superficie del campo, que a su vez es una pequeña fracción de la cuenca de aporte al Río Jaramillo. Luego, no se espera que el proyecto modifique la dinámica natural del río Jaramillo.

b) Modificar la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

Por las características del proyecto, se espera un cambio notorio en las superficies a plantar. De suelos erosionados y semi desnudos, se pasará a un área de desarrollo boscoso controlado.

En los sectores de bosque preexistente, donde se incrementará el número de ejemplares autóctonos, se espera una mayor densidad de las comunidades vegetales.

La aparición del bosque implantado implica nuevas zonas de refugio y nidificación para diversas especies de fauna. Como el tipo de plantación ya existe en el mismo campo y en campos vecinos, se espera un incremento de opciones alimentarias para la fauna existente, produciendo un incremento de ejemplares, especialmente en el caso de las aves.

c) Crear barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?

El proyecto no limitará el desplazamiento de la fauna terrestre, ya que no se instalan barreras físicas excepto los alambrados para prevenir que el ganado de campos vecinos ramonee las plantaciones jóvenes.

En cuanto a las aves residentes, no limita el espacio de vuelo medio y alto, y los pájaros de vuelo bajo se adaptarán a los troncos de las plantaciones a medidas que se desarrollan. De hecho, aumenta la zona de refugio y nidificación de aves.

d) Se contempla la introducción de especies exóticas?

Si. El proyecto contempla la introducción de Pino Ponderosa como principal activo para el secuestro de carbono.

También se considera la introducción de especies nativas.

e) Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.

No se puede considerar que este campo posea cualidades estéticas únicas, toda vez que tiene las mismas características escénicas que los terrenos vecinos y, en general, de esta zona pre cordillerana.

Si bien esta pregunta es subjetiva, a criterio del autor puede decirse que el entorno en general es estéticamente destacable. Y que el desarrollo de nuevos bosques producirá un realce escénico del sitio.

f) Es una zona considerada como atractivo turístico?

Se puede considerar que toda la zona pre cordillerana de la provincia, incluyendo esta región de Río Pico, es de atracción turística.

En particular, los recursos hídricos de la región de Río Pico son codiciados por el turismo de pesca con mosca.

El proyecto no produce interferencia con el turismo, ya que se desarrolla en terrenos privados donde no hay pesca con mosca, no tiene impactos fuera del mismo y la firma paisajística que desarrolla es la de un bosque de montaña.

Puede considerarse que el proyecto potencia el atractivo turístico de Río Pico, tanto por la aparición de nuevos bosques como por el uso sustentable del suelo y el desarrollo de actividades que contribuyen a abatir los efectos del cambio climático.

g) Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

No.

h) Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

No. El área natural protegida más próxima se encuentra a 30 km de distancia del predio.

i) Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

La aparición de nuevas masas boscosas no modificará el paisaje general del lugar, que ya las posee. Obviamente, en los bloques de plantaciones, se produce una modificación desde una zona de suelo semi desnudo o con vegetación de muy escasa altura, a un área de bosque.

La firma visual se verá modificada por una mayor superficie verde, pero con el desarrollo vertical típico de un bosque, totalmente armonizado con el entorno. Se puede decir que el proyecto contribuye a la firma del paisaje natural y podrá ser incorporada a las escalas existentes.

k) Existe alguna afectación en la zona?

Si. Como en gran parte de la región patagónica existe una degradación del ecosistema natural asociada a la ganadería, con fuerte impacto en los suelos. Este tema se desarrolla en el párrafo siguiente.

4.2.11 Uso del suelo y degradación de bosques y estepas

En el área general del proyecto se desarrollan actividades ganaderas de cría, principalmente ovina y vacuna, complementada por presencia de equinos. En el campo Las Vertientes se desarrollaron históricamente estas actividades.

La ganadería extensiva se ha practicado en forma continua en los campos bajos (de altitud menor a 800 msnm), o con descanso invernal en el caso de mesetas y cerros en altura (>1000-1200 msnm, ´veranadas´) desde hace ya más de 100 años.

La sobre y subutilización del pastizal de estepas, con ganadería extensiva y cargas inadecuadas ha desencadenado procesos de reemplazo de la vegetación palatable (de gramíneas) por arbustos y subarbustos que, en casos extremos de sobreuso, se manifiestan actualmente en eriales con arbustos enanos (*Azorella monantha*, *Nassauvia* spp, *Acaena splendens*, etc.) sin valor forrajero, y con muy escasa cobertura (Paruelo et al. 1993).

Las cargas ganaderas históricas han oscilado entre 1 unidad ganadera ovina (UGO) por ha en praderas y mallines hasta 0.5-0.1 UGO's por ha (es decir, una oveja cada dos a diez ha) en las estepas subhúmedas de coirones 'dulces' (*Festuca pallescens*, *Poa lanuginosa*, etc.) o de coirón amarillo (*Pappostipa speciosa* y otras).

Para el área de estudio, Paruelo et al. (1993) caracterizaron el estado de deterioro de las estepas a través de modelos de estados y transiciones, es decir, la respuesta de comunidades vegetales de estos ambientes a factores de disturbio naturales o antrópicos, particularmente de la ganadería ovina, que tan extendida ha sido en la región durante casi todo el S. XX. Estos autores identificaron tres secuencias de deterioro de estepas del oeste de la provincia coincidentes con el área del proyecto: (i) estepas graminoso-arbustivas del NW de Chubut, (ii) estepas graminosas de *Festuca pallescens* en el SW de Chubut y (iii) estepas arbustivo-graminosas de *Pappostipa* spp del centro-oeste de Chubut. Los estados de deterioro producto de la ganadería, se relacionan con la pérdida de cobertura y el reemplazo de las gramíneas por arbustos.

Aguiar y Sala (1998) han propuesto dos modelos de degradación de los pastizales naturales de las estepas subhúmedas y semiáridas, aplicables al área de estudio. En las estepas subhúmedas el sobrepastoreo ovino, promovería el reemplazo de la estepa herbácea de *Festuca pallescens*, a la estepa arbustiva de neneo (*Mulinum spinosum*), que al incrementarse la degradación conduce a estepas y eriales de arbustos enanos no palatables (*Acaena splendens*, *Baccharis* sp), producto del incremento de infiltración del agua en profundidad al consumirse las gramíneas, de raíces superficiales. En cambio, en condiciones de mayor aridez, el consumo ovino se concentra en aquellas gramíneas palatables (*Poa lanuginosa*, *Hordeum comosum*, *Bromus setifolius*), pero se mantienen aquellas no palatables (i.e. *Pappostipa humilis*), resultando en estepas arbustivo-graminosas de muy baja calidad forrajera.

En aquellos campos con presencia de especies leñosas nativas, principalmente de ñire (*Nothofagus antarctica*) y lenga (*N. pumilio*), su remoción periódica ha sido una práctica constante, tanto en lo relacionado con el aprovechamiento maderero industrial, que abasteció a la infraestructura urbana y edilicia de los pueblos y ciudades cercanos desde los inicios de sus asentamientos a principios del S. XX (i.e., la localidad de Río Pico creció en torno a un aserradero), como por la extracción continua de leña, postes de alambrados y otros usos rurales y hogareños.

Otro causal de deterioro ambiental, en casos relacionado con la ganadería o la extracción forestal, es la pérdida de parches boscosos y arbustales por fuego. Particularmente con la colonización del S.XIX y XX, la quema de bosques o pastizales, con fines de promover rebrotes o bien accidentales y con poca capacidad de control, ha afectado grandes extensiones del ecotono.

Sin embargo, el uso del fuego también era una práctica extendida entre los pueblos indígenas asentados en el ecotono (Raffaele et al. 2014). Además, la combinación de sequía estival y tormentas eléctricas constituye un factor desencadenante de fuego.

Los ecotonos se caracterizan por un patrón de incendios relativamente frecuentes y poco intensos; en el caso de los bosques de ñire su recuperación (por rebrote de cepas) ocurriría en pocos años.

En cambio, los bosques de lenga han sido muy afectados por incendios, ya que no rebrotan y tienen una tasa de reclutamiento muy baja que paulatinamente ha conducido a su retracción en las zonas de transición con la estepa.

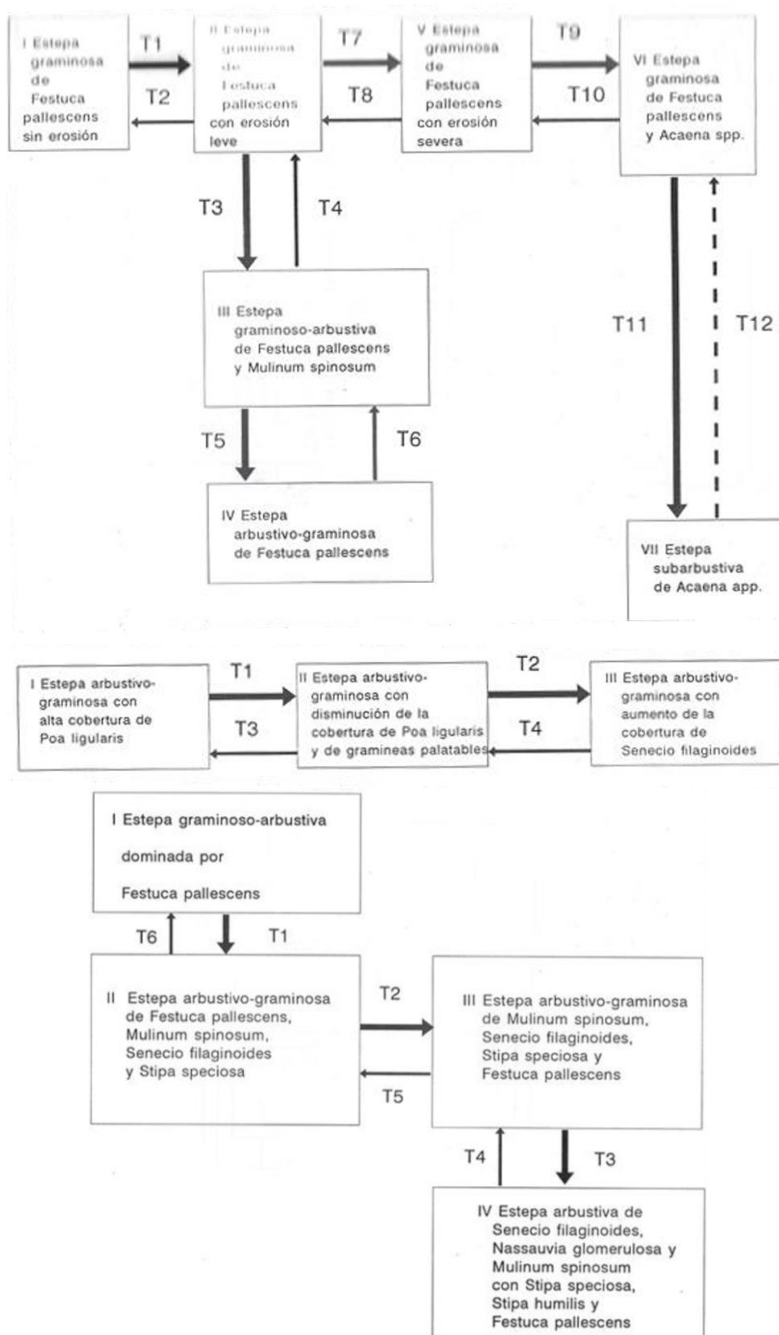


Figura 4.12 Diagramas de estados y transiciones de las estepas del Noroeste (cuadro de arriba), Centro-oeste (centro) y Sudoeste (abajo) de Chubut propuestos por Paruelo et al. 1993. Las cajas representan los estados de vegetación, desde el ambiente más prístino y sus transiciones (flechas) hacia estados de deterioro por ganadería ovina. El orden vertical de las cajas indica, de arriba hacia abajo, la menor productividad y cobertura, con reemplazo de especies palatables por arbustos y subarbustos. Las flechas gruesas indican la transición más probable, y las de línea punteada, las más improbables. En todos los casos, el estado de mayor deterioro son estepas o eriales con gramíneas reducidas o ausentes, baja cobertura y procesos de erosión asociados. Fuente: Laclau (2025).

Si bien, la ley 26331 (Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, o Ley de Bosques) promulgada en 2007 y la ley provincial de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (Ley XVII 92) en 2010, contribuyeron a la disminución de la deforestación a través de planes de manejo y de conservación, entre los años 2003 y 2017 en la provincia de Chubut se habrían perdido 52,597 ha de bosques (por fuego y otras causas) y recuperado unas 13,160 ha por crecimiento y revegetación, es decir, un balance negativo de 39,437 ha (equivalente a una pérdida neta de 2,800 ha anuales) (MAyDS 2019).

4.3 MEDIO ANTROPICO

4.3.1 Características sociales

A nivel de departamento, en 2022 vivían en el oeste de la provincia de Chubut unos 93,753 habitantes, experimentando un crecimiento interanual (respecto de 2010) del 1,62% (CNPVH 2022).

Casi todas las localidades con mayor número de habitantes se encuentran dentro del área general de proyectos, y solamente las ciudades de Esquel y Trevelin, contienen al 50% de la población regional.

Fuera de estos asentamientos, que cuentan con diferentes servicios públicos, administrativos y comerciales, el resto de las localidades son pueblos pequeños (municipios de 2ª categoría y comunas rurales) con menos de 3,000 habitantes.

Por otra parte, y en comparación con la década anterior, la población experimenta un envejecimiento importante (la tasa de envejecimiento es la relación entre la población mayor de 65 años y la menor de 14 años), aunque la edad mediana promedio es de 33 años.

Dentro de la población total, un 17.3% de sus habitantes se asumen como indígenas, y su mayor parte habita en propiedades particulares.

En el área genera de proyectos, la localidad de Lago Rosario tiene una importante población indígena de pequeños productores agroganaderos, y también en Cushamen (fuera del área, aunque próxima), hay otro núcleo destacado.

No se reportan problemas de tenencia irregular o conflictos por la tierra.

Tabla 4.2 Población de los departamentos del oeste de Chubut, tasa de envejecimiento, población mayor a 65 años, edad mediana y población indígena. Fuente: CNPVH 2022.

DEPARTAM	POBLACIÓN		VARIACION	TASA DE ENVEJECIMIENTO		POBLAC >65 AÑOS	EDAD MEDIANA	POBLACIÓN INDÍGENA	
	2010	2022		1980	2022			2022	%
CUSHAMEN	20919	28209	24.8	12	48	10.7	34	5991	21.2
FUTALEUFU	43076	50316	16.8	10	49	10.6	34	7578	15.0
LANGUIÑO	3085	2884	-6.5	11	53	11.7	34	839	29.1
TEHUELCHES	5390	5978	10.9	11	44	10.4	33	1061	17.7
RÍO SENGUERR	5979	6366	6.5	15	41	9.6	31	1024	16.1
TOTALES	78449	93753	19.5	11.6	47	10.6	33.2	16493	17.5

En la tabla siguiente se indica la población y las actividades económicas predominantes en localidades incluidas en el área general del proyecto y de las poblaciones más próximas.

En general se trata de poblaciones urbanas y rurales pequeñas (Río Pico, Alto Río Senguerr, Tecka, Cholila), con excepción de Epuyén, con mayor población y parte de la Comarca Andina del Noroeste de Chubut.

Tabla 4.3 Población de las localidades, dentro (letras en negro) o próximas (azul) al área de proyectos, y actividades económicas dominantes. Con asteriscos (*) se indican aquellas que son cabecera de departamento.

Fuentes: Laclau (2025), en base a datos de CNPVH (2022), Wikipedia e IGN.

LOCALIDADES	DEPARTAM.	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS
LELEQUE	Cushamen *	116 2010	Ganadería ovina, bovina, forestación, turismo (museo)
CUSHAMEN	Cushamen	961 2022	Ganadería ovina, caprina
CHOLILA	Cushamen	2820 2022	Ganadería bovina, servicios públicos, comercio, turismo (pesca)
VILLA LAGO RIVADAVIA	Cushamen	2500 ...	Ganadería bovina, turismo (pesca, senderismo)
ESQUEL	Futaleufú *	37019 2022	Ganadería bovina, ovina, agricultura, forestación, servicios públicos, hidroeléctrica, comercio, turismo (Parque Nacional Los Alerces, pesca, senderismo, ski)
TREVELIN	Futaleufú	10729 2022	Ganadería bovina, agricultura, piscicultura
LAGO ROSARIO	Futaleufú	87 2010	Ganadería ovina, caprina, turismo (pesca)
CORCOVADO	Futaleufú	1609 2022	Ganadería bovina, agricultura, piscicultura, servicios públicos, turismo (pesca, senderismo)
TECKA	Languiñeo *	1251 2022	Ganadería ovina, bovina, servicios públicos, penitenciaria
GOBERNADOR COSTA	Tehuelches	2696 2022	Ganadería ovina, caprina, servicios públicos, turismo (pesca)
RIO PICO	Tehuelches	1303 2022	Ganadería ovina, servicios públicos
ALTO RIO PICO	Tehuelches	--	Ganadería ovina, servicios públicos
ALDEA BELEIRO	Río Senguerr	199 2022	Ganadería ovina, turismo (pesca)
ALTO RIO MAYO	Río Senguerr	--	
DR RICARDO ROJAS	Río Senguerr	234 2022	
RIO MAYO	Río Senguerr	3128 2020	
ALTO RÍO SENGUERR	Río Senguerr *	1689 2022	

4.3.2 Turismo

La zona general de proyecto es un área de importancia turística. Esquel y Trevelin son las ciudades de mayor afluencia y capacidad hotelera.

En la zona de este proyecto del campo Las Vertientes, el interés turístico principal es la pesa con mosca, de la cual Río Pico se destaca a nivel nacional.

4.3.3 Comunidades Originarias

El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos se estipulan en el artículo 34 de la Constitución de la Provincia del Chubut (Reforma 1994).

En la Provincia del Chubut habitan comunidades indígenas de origen Tehuelche y Mapuche. En dicho apartado, el Estado les reconoce a las comunidades indígenas la posesión y propiedad comunitaria de la tierra que tradicionalmente ocupan, siendo ninguna de ellas enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes y embargos. Para ello, se reconoce su personería jurídica como medio de garantizarles la propiedad de la tierra y otros recursos productivos. Asimismo, conforme con la Ley, se anticipa su participación en la gestión referida a los recursos naturales que se encuentren dentro de las tierras que ocupan y a los demás intereses que los afectan. Adicionalmente, existe otra normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, como la Ley provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas), la Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas) y la Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes). La Ley provincial 4.013 crea el Registro de Comunidades Indígenas.

En la región patagónica existe población aborígen mayoritariamente de origen Mapuche y Tehuelche asentada en las actuales Provincias del Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Río Negro y Buenos Aires. Entre el pueblo Tehuelche se distinguen dos grandes grupos: los Günün- A-Küna (Tehuelche Septentrionales) y los Aonikenk (Tehuelche Meridionales). La localización de los Günün-A-Küna va desde los ríos Limay y Negro hasta el río Chubut; los Aonikenk se encuentran en el territorio comprendido desde el río Chubut hasta el Estrecho de Magallanes (Provincias del Chubut y Santa Cruz). Los Mapuches, por otro lado, se encuentran principalmente en la región centro-sur de Chile, en la Patagonia argentina y en la provincia de Buenos Aires. Se denomina Puel Mapu (territorio oriental) al territorio que se extiende del lado argentino entre los ríos Cuarto y Diamante, por el Norte, hasta los ríos Limay y Negro por el Sur, siendo su límite Este el río Salado de Buenos Aires y el Ka Fütä Lafken (Océano Atlántico) y el Oeste la Cordillera de los Andes.

Dentro de los límites de la Provincia del Chubut, se puede mencionar la existencia de la Reserva Aborígen Cushamen, ubicada en el departamento de Cushamen, al NO de la provincia, la cual ocupa una superficie de 125.000 ha y se asienta en una región de sierras y mesetas occidentales.

Esta reserva fue poblada en 1899 por el Cacique Mapuche Ñancuche Nahuelquir y su gente luego de la Campaña del Desierto. La división original de la tierra se hizo en forma geométrica, otorgando a cada familia un lote de 625 ha. En la actualidad, es habitada por aproximadamente 400 familias que comprenden distintas comunidades y su principal actividad económica es la cría de ovinos para lana seguida por la cría de cabras para pelo.

Según la Encuesta Complementaria de Población Indígena (ECPI) 2004-2005 realizada por INDEC, existen en el país unas 10.590 personas que se reconocen como pertenecientes y/o descendientes en primera generación del pueblo tehuelche y unas 113.680 personas de origen mapuche. En el primer caso, el 7,1% de los pobladores tehuelches que habitan en las Provincias de Santa Cruz y del Chubut forman parte de una comunidad de residencia, y en el segundo caso, el 16,9% de los mismos.

Tabla 4.4 Poblaciones Originarias y región muestral. Años 2004-2005.
Fuente INDEC 2001.

Pueblo indígena	Región muestral ⁽¹⁾	Población que se reconoce perteneciente y/o descendiente en primera generación de pueblos indígenas ⁽²⁾
Mapuche	Total del país	113.680
	Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego	78.534
	La Pampa y Resto de la Provincia de Buenos Aires	20.527
	Ciudad de Buenos Aires y 24 Partidos del Gran Buenos Aires	9.745
	<u>Resto del país</u>	<u>4.874</u>
Tehuelche	Total del país	10.590
	Chubut y Santa Cruz	4.351
	Ciudad de Buenos Aires y 24 Partidos del Gran Buenos Aires	1.664
	<u>Resto del país</u>	<u>4.575</u>

La provincia del Chubut en el 2001, de acuerdo con información censal, contaba con 11.112 hogares en donde al menos uno de los miembros del hogar se reconoció como perteneciente a un pueblo indígena. A nivel nacional estos hogares representaron el 2,8% (281.959 hogares) del total de los hogares del País. En el ámbito provincial su participación fue del 9,7% del total de los hogares del Chubut. (114.694 hogares). Por lo tanto, casi el 10% de los hogares del Chubut involucraron la presencia de algún integrante perteneciente a una etnia indígena.

Tabla 4.5 Total de hogares particulares y hogares con al menos un miembro perteneciente a un pueblo originario. País y Chubut 2001. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.

Total	Total Nacional	%	Chubut	%
Total Hogares	10.075.814	100	114.694	100
Hogares sin miembro de pueblo indígena	9.793.855	97.2	103.582	90.3
Hogares con miembro de pueblo indígena	281.959	2.8	11.112	9.7

Respecto a distinción entre hogares con población indígena del Chubut, el 53% de los mismos pertenecían al pueblo Mapuche con 5.919 hogares, siguiéndole con una participación mucho menor, el pueblo Tehuelche con 12,2% y 1.357 hogares, y el pueblo Ona con el 0,1% y 13 hogares.

Tabla 4.6 Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo originario por pueblo indígena País - Chubut 2001. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.

Puebla	Total Nacional	%	Chubut	%
Total hogares	281.986	100	11.112	100
Mapuche	36.037	12.8	5.919	53.3
Ona	602	0.2	13	0.1
Tehuelche	5.263	1.9	1.357	12.2
Pueblos relevados agrupados	81.085	28.8	325	2.9
Otros pueblos + ignorados	158.972	56.4	3.498	31.5

En cuanto a la distribución por departamentos, considerando la población provincial estimada al 2005, puede apreciarse que la población indígena del Chubut se concentró en los departamentos de la Zona Atlántica o Costera, con el 57,7% del total, repartida en dos regiones, una norte (Rawson 28,5% y Biedma 11,6%), y otra Sur (Escalante 15,6%). En segundo orden se destaca que otro núcleo importante de población indígena se hallaba concentrada en la zona Oeste o Cordillerana con un el 27,2% (Futaleufú 15,1% y Cushamen 12,1%).

Por lo tanto, entre estos cinco departamentos se reunieron casi el 83% del total de la población que pertenecían a algún pueblo indígena del Chubut.

Tabla 4.7 Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2005. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut SEP, Sistema Estadístico Provincial.

Departamento	Población estimada al 2005	Población indígena estimada al 2005	% sobre el total de población indígena del Chubut	% de población indígena sobre el total de la población del departamento
Total	445.458	27.327	100.0	5.5
Biedma	64.137	2.822	11.6	0.6
Cushamen	19.031	2.931	12.1	0.7
Escalante	155.989	3.790	15.6	0.9
Florentino Ameghino	1.583	149	0.6	0.0
Futaleufú	40.117	3.669	15.1	0.8
Gaiman	10.108	620	2.5	0.1
Gastre	1.501	451	1.9	0.1
Lanquihue	2.973	679	2.8	0.2
Mártires	1.033	77	0.3	0.0
Paso de indios	1.934	311	1.3	0.1
Rawson	124.351	6.936	28.5	1.6
Rio Senguer	6.277	628	2.6	0.1
Sarmiento	9.098	541	2.2	0.1
Tehuelches	5.396	539	2.2	0.1
Telsen	1.930	186	0.8	0.0

La Superficie total ocupada por Comunidades Aborígenes, mensurada a fin del año 2.006 fue de 248.367 has.

Tabla 4.8 Población estimada de pueblos originarios que se reconoce perteneciente y/o descendiente en primera generación de pueblos originarios por provincias patagónicas. Año 2005. Fuente Estadística y Censos de la Provincia del Chubut. SEP – Sistema Estadístico Provincial.

Region	Pais	%
Patagonia	83.276	100
Rio Negro	26.630	32.0
Neuquen	24.172	29.0
Chubut	24.327	29.2
Santa Cruz	5.747	6.9
Tierra del Fuego	2.399	2.9

El total de la población indígena patagónica responde a la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas (ECPI) 2004-2005. Complementaria del Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001.

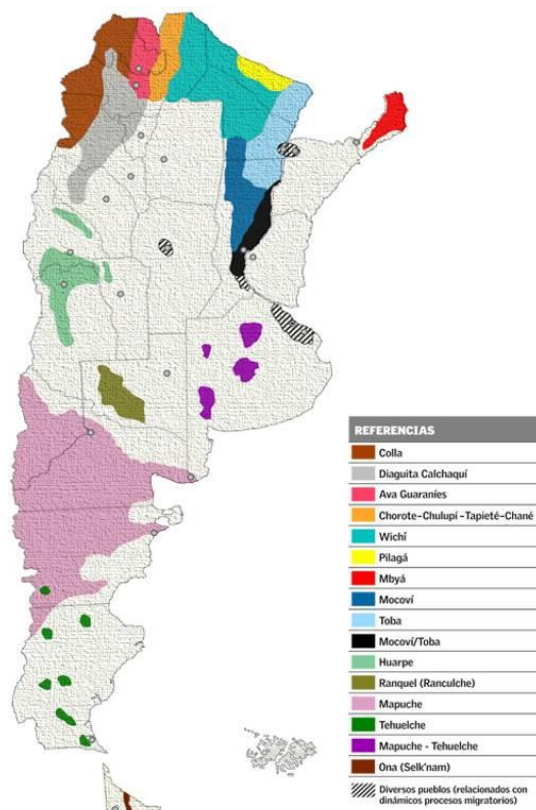


Figura 4.13 Ubicación de pueblos indígenas.

Fuente: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

Según el informe del Sistema Estadístico de la Provincia del Chubut se puede concluir:

- Tres son los pueblos indígenas del Chubut, cuya población se reconoce indígena, con mayor presencia. En orden de importancia: Mapuche, Tehuelche, y Ona.
- La población indígena total del Chubut (año 2005) puede ser estimada en unos 24.000 habitantes, representando el 5% del total de la población indígena del País (485.460 habitantes), y el 5,5% de la población total (indígenas y no indígenas) de la provincia (445.458 habitantes).
- El 23% del total de Población de todos los pueblos indígenas del país (año 2005) pertenecen al pueblo Mapuche, siendo así el más numeroso de todos.
- El 53% de la población indígena de la provincia corresponde al pueblo Mapuche.
- La mayoría de la población indígena (un 72,2%) reside en centros urbanos.
- La mayoría de población Mapuche (un 71,6%), y que compone mayoritariamente a la población indígena, vive en ciudades.
- La población Mapuche que reside en una comunidad abarcó únicamente al 30% del total de dicha población.
- El conocimiento de la propia lengua abarcó cerca del 22% de la población que se reconoció como Mapuche, pero tan sólo el 2,8% de la misma la empleaba cotidianamente.

- Tanto los valores de población en edad escolar Mapuche del Chubut que asistían a la escuela, pero no recibían enseñanza en su propia lengua (el 91,8%), como el número de analfabetos de la población de 10 años y más (7,5%), dan cuenta de cierto grado de exclusión tanto cultural como social.
- Las respuestas obtenidas de miembros de hogares mapuches revelan un bajo grado de compromiso efectivo respecto de su propio pueblo, oscilando desde un 35%, para quienes continúan con prácticas propias de su cultura, y un 14% para quienes participan en trabajos comunitarios de carácter indígena.
- Información reciente del Censo Nacional, en base a la encuesta ampliada del Censo 2010 con una muestra con representación a nivel departamento, indica que, a 2010, en la provincia, un 8,7% de la población se reconoce como descendiente de pueblo indígena; en Biedma, un 7,5% y en el departamento de Rawson, se eleva al 9,4%.

4.4 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO LOCAL

El campo Las Vertientes, donde se desarrollará la plantación, está localizado en una zona rural, rodeado de campos.

La principal vía terrestre del área es la ruta 19.

La actividad en el entorno inmediato es la cría extensiva de ganado y el desarrollo de plantaciones de pinos.

Vecino al campo del proyecto hay una nueva instalación de embotellamiento de agua para consumo humano.

Rio Pico dista unos 5 km del campo y, entre el campo y esta localidad, algunas chacras.

4.5 HISTORIA DEL SITIO DEL PROYECTO

A continuación, se presenta una serie de imágenes satelitales con marco externo fijo, que permiten observar la evolución de las actividades en el terreno del proyecto. En cada figura se indica la fecha de la imagen, y los cambios que se aprecian.

Esta serie temporal resulta de interés para la evaluación de impactos, puesto que deja apreciar con bastante detalle como el área del proyecto ha respondido a plantaciones semejantes en el pasado.

Estas imágenes permiten ver que el impacto de la actividad forestal sobre la cobertura vegetal y los suelos se restringe al predio en uso, sin que se extiende más allá.



Figura 4.14 Imagen satelital de 1985. Situación histórica sin plantaciones. La cobertura vegetal se reduce a una fracción menor del predio, con bosque de ñire en la franja sur.

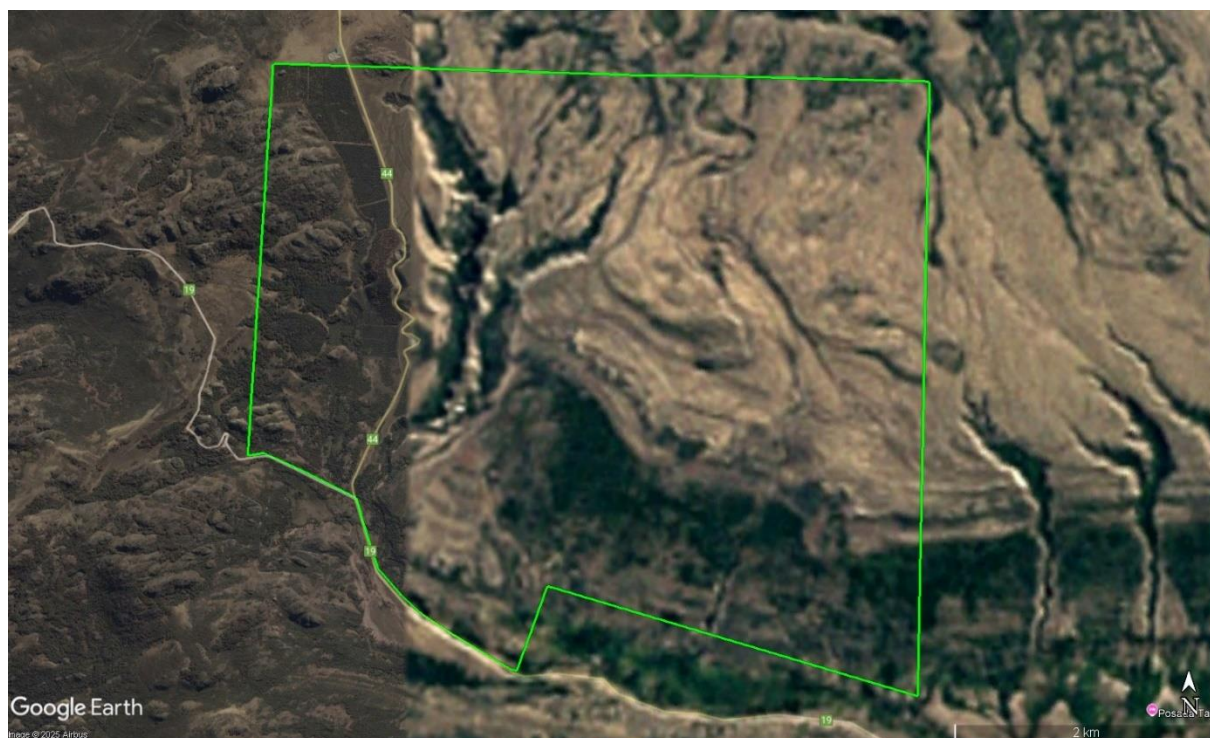


Figura 4.15 Imagen satelital de 2008. Nuevas plantaciones al oeste de la ruta 44. Sin cambios significativos en el resto del campo.

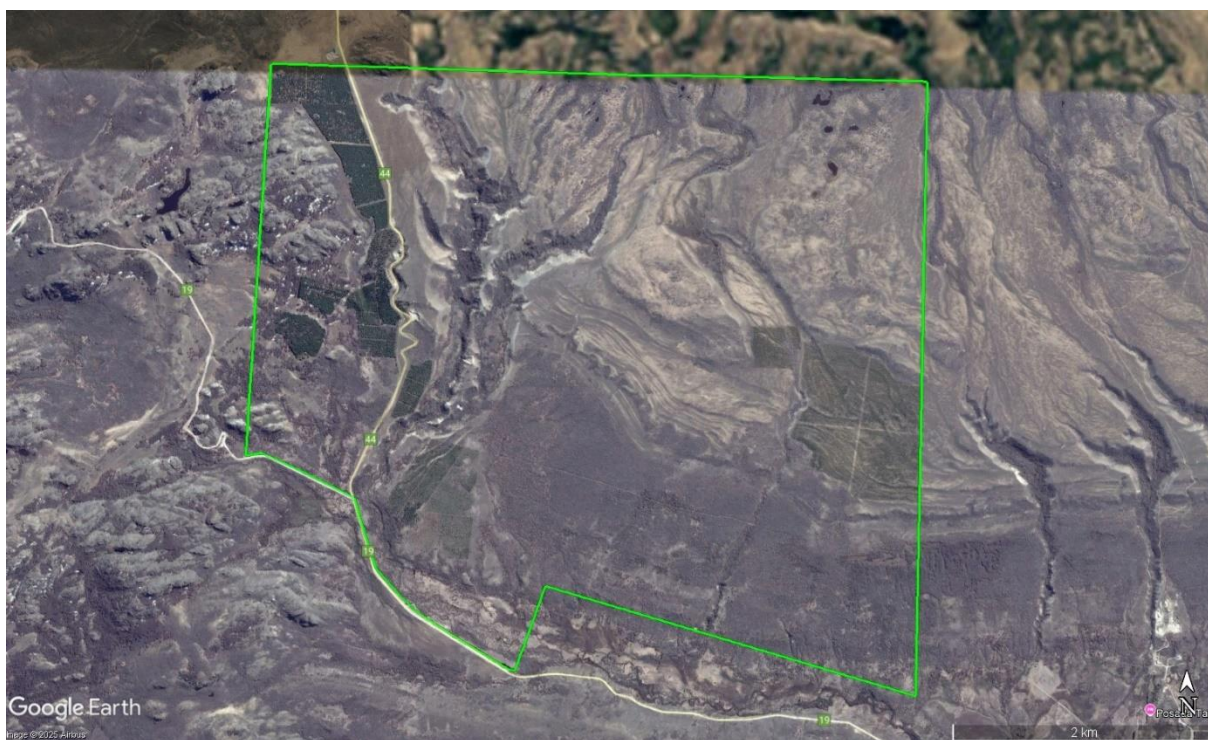


Figura 4.16 Imagen satelital de 2014. Nuevas plantaciones al sur y al este del predio. Mayor densidad en las plantaciones del oeste de la ruta 44. Sin cambios significativos en el resto del campo.



Figura 4.17 Imagen satelital de 2025. Las plantaciones han ganado densidad en todos los bloques implantados. Sin cambios significativos en el resto del campo.

4.6 RELEVAMIENTO DEL SITIO DEL PROYECTO

Se realizó un relevamiento en el campo Las Vertientes y su entorno inmediato. Las figuras siguientes ilustran las distintas zonas relevadas y las fotografías obtenidas durante los recorridos de campo.



Figura 4.18 Identificación de la infraestructura interna del campo, y la externa más próxima al proyecto.



Figura 4.19 Embotelladora Pirengo, vecina del campo (Identificada como Instalaciones 4 en la imagen previa).



Figura 4.20 Casa en zona de chacras.



Figura 4.21 Casa e invernadero en zona de chacras.



Figura 4.22 Vista de la zona de chacras desde la ruta 19.



Figura 4.23 Zona de chacras entre el campo y Rio Pico.

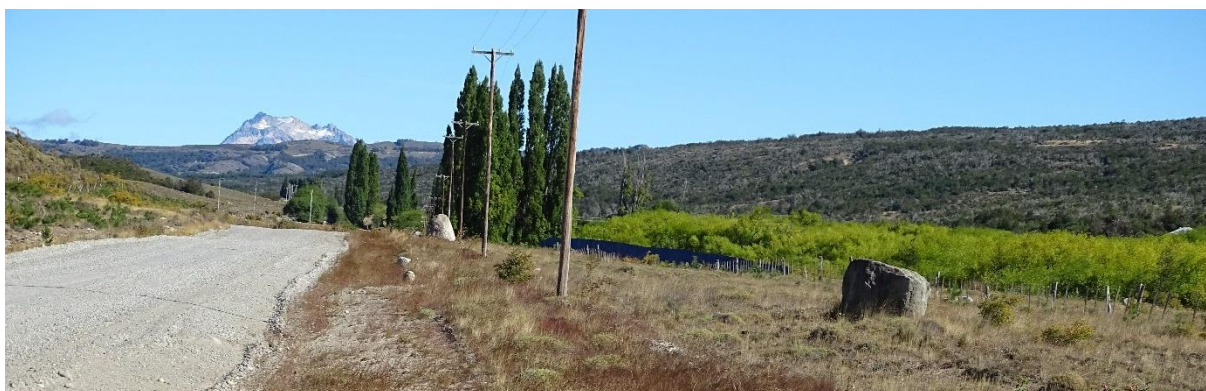


Figura 4.24 Vista de la zona de chacras desde la ruta 19. Al fondo se observan parte de las tierras del campo Las Vertientes.



Figura 4.25 Cobertizo del campo Las Vertientes.



Figura 4.26 Casa del campo Las Vertientes.



Figura 4.27 Identificación de los bloques de pinos ya implantados en el campo.



Figura 4.28 Plantación de pinos existente en el campo del proyecto. Se realizaron tareas de poda (con residuos desparramados en el lugar) y raleo. Forestal A en la imagen de Identificación.



Figura 4.29 Plantación de pinos existente en el campo del proyecto. Se realizaron tareas de poda a 2 m (con residuos desparramados en el lugar) y raleo. Forestal B en la imagen de Identificación.



Figura 4.30 Detalle del manejo de restos de poda de la plantación Forestal B.



Figura 4.31 Plantación existente en el campo Las Vertientes. Forestal C.



Figura 4.32 Plantación existente en el campo Las Vertientes. Forestal D.



Figura 4.33 Plantación existente en el campo Las Vertientes. Forestal H.



Figura 4.34 Plantación existente en el límite norte del campo Las Vertientes. Forestal I.

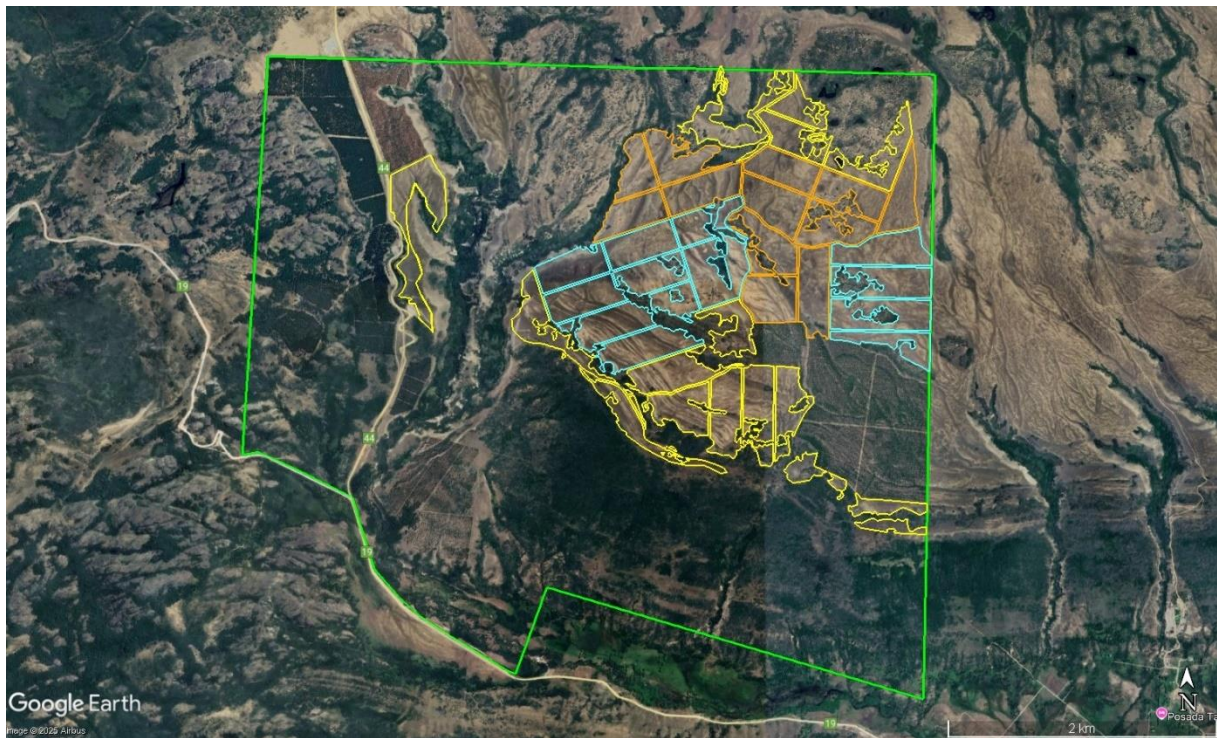


Figura 4.35 Proyecto de los bloques del proyecto.

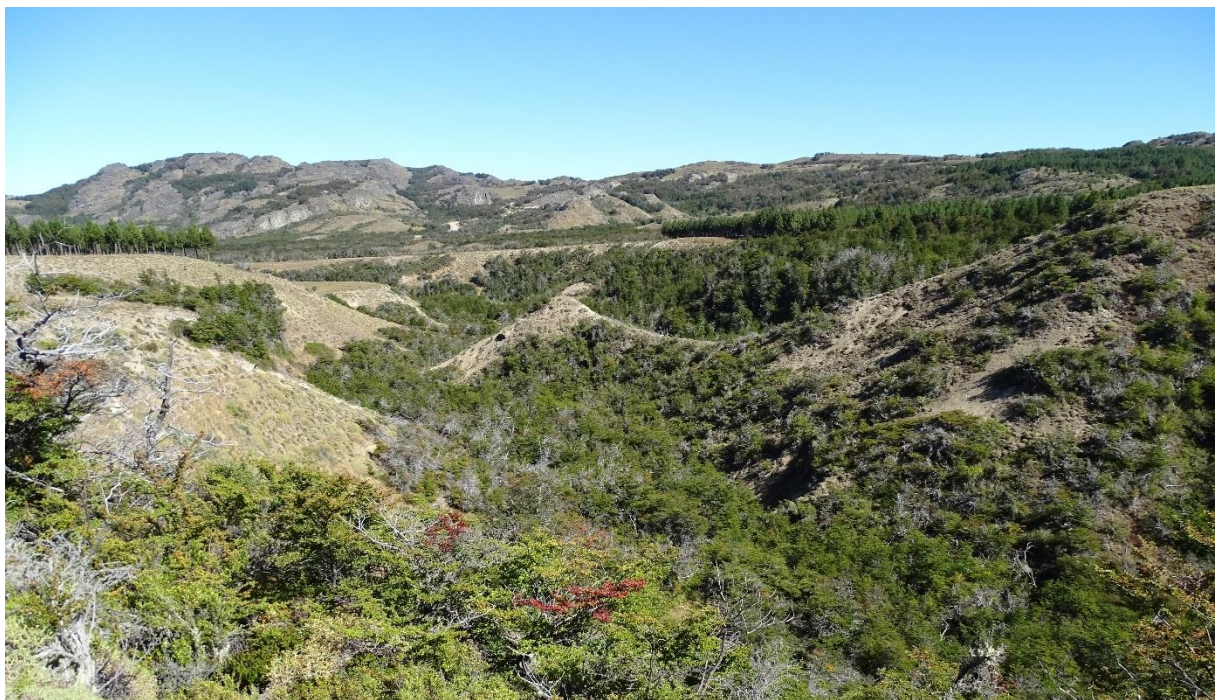


Figura 4.36 Uno de los cañadones del campo con parches de ñire y suelos semi desnudos intercalados. Arriba a la derecha se aprecian plantaciones de pinos más allá de la ruta 44.



Figura 4.37 Vista panorámica del cañadón de la imagen previa. Por debajo de la zona verde corre el río Jaramillo. La zona semi desnuda no forma parte del proyecto, es decir, no se prevén plantaciones en los cañadones.



Figura 4.38 Zona junto al camino existente, que podría ser parte de la implantación de autóctonas, junto al parche de ñire.



Figura 4.39 Zona núcleo de ñire.



Figura 4.40 Zona para la implantación de bloque de pinos ponderosa. Se puede observar el tipo de desarrollo existente, con suelos de cobertura parcial.



Figura 4.41 Detalle de la cobertura en esta zona de la futura implantación de pinos.



Figura 4.42 Zona para la implantación de bloque de pinos ponderosa.



Figura 4.43 Vista de un área alta del campo prevista para la implantación de bloques de pinos ponderosa.



Figura 4.44 Vista de un área alta del campo prevista para la implantación de bloques de pinos ponderosa.



Figura 4.45 Vista de un área alta del campo prevista para la implantación de bloques de pinos ponderosa.



Figura 4.46 Vista de un área alta del campo prevista para la implantación de bloques de pinos ponderosa.

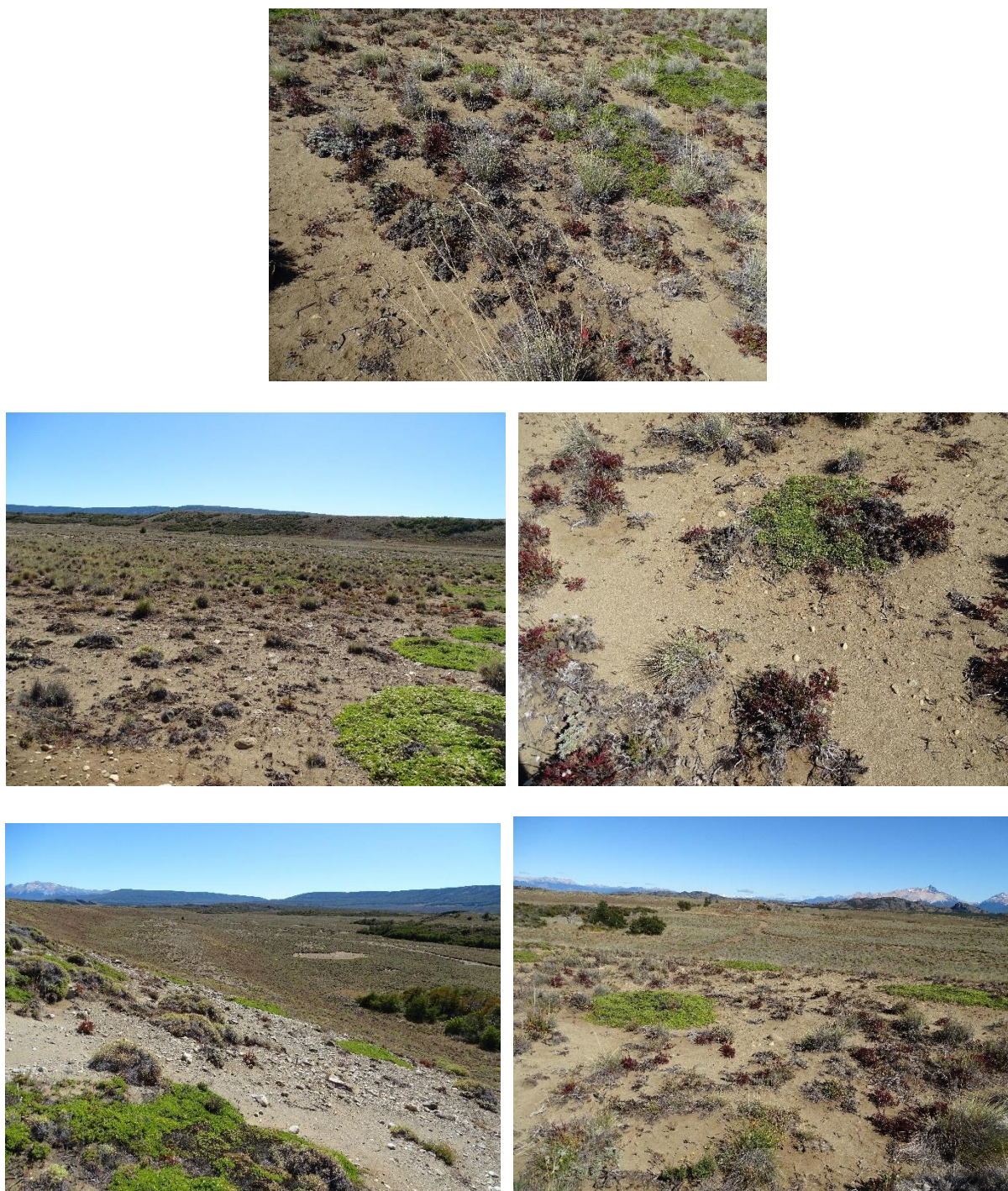


Figura 4.47 Detalle del estado de los suelos en las zonas para la implantación de bloques de pinos ponderosa.



*Figura 4.48 Canteras sobre la ruta 44.
Este proyecto no se relaciona con la actividad de las canteras.*



Figura 4.49 Cantera La Mosca, sobre la ruta 44.



Figura 4.50 Cantera sobre la ruta 44, identificada como Sitio B en la imagen anterior.



Figura 4.51 Cantera sobre la ruta 44, identificada como Sitio A en la imagen anterior.



Figura 4.52 Plantaciones de pinos fuera del campo Las Vertientes, al norte, sobre la ruta 44.



Figura 4.53 Plantaciones de pinos fuera del campo Las Vertientes, al norte, sobre la ruta 44.



Figura 4.54 Águila mora captada durante el relevamiento, comiendo una liebre, en el entorno de las plantaciones de pinos de la zona norte del campo Las Vertientes.



Figura 4.55 Rio Jaramillo, al atravesar el camino de acceso al campo Las Vertientes.

5 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

En función de las descripciones del proyecto y de la línea de base, se procedió a realizar una evaluación de impactos en las etapas de “construcción” (implantación de bloques plantados) y “operación” (mantenimiento de las plantaciones). Por el tipo de proyecto y su escala temporal, no se ha analizado el impacto del “abandono”, puesto que el mismo básicamente no ocurriría.

Esta identificación y valoración sirvió para desarrollar una serie de medidas precautorias y mitigatorias de efectos, que se presentan en el Capítulo 6 y se integraron en el Plan de Gestión Ambiental (Capítulo 7), que cierra técnicamente el IAP realizado, con las medidas recomendadas.

5.1 OBJETIVOS

El objetivo de este Capítulo es la identificación, valoración, predicción e interpretación de los impactos ambientales que el proyecto producirá, así como brindar la información necesaria para la prevención y corrección de los impactos negativos.

Se trata de un procedimiento analítico orientado a formar un juicio objetivo sobre las consecuencias de los impactos (especialmente los negativos) derivados de las distintas etapas del proyecto analizado.

Por su parte, la evaluación de los impactos ambientales es un proceso que atiende a dos vertientes complementarias. Por un lado, se enmarca en un procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación o modificación de la actividad, por parte de la Administración Provincial. Por el otro, trata de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que la actividad puede producir en las condiciones de la población humana y el medio ambiente en general.

5.2 METODOLOGÍA

5.2.1 Metodología de Calificación de Impactos

Para la evaluación del impacto ambiental se empleó una metodología cuali-cuantitativa, utilizada por el autor en otras oportunidades (CCyA 2009, 2021). Entre otra bibliografía se consultó Kiely (1997), Conesa Fernandez (1997), Leal (1997), y Canter (1996).

El desarrollo de esta tarea comprende:

- Identificación de los elementos del Área de Influencia: en base a la caracterización se definen los elementos del ambiente a analizar, potencialmente afectados. En base a lo anterior se conforma una primera matriz de doble entrada con acciones del proyecto en las filas y componentes del ambiente en las columnas.
- Identificación de Impactos: Tomando esa matriz se analizan las interacciones entre las tareas del proyecto y los componentes del ambiente.
- Calificación de Impactos: se analizan los cruces y se califican según la metodología que se detalla a continuación.

La metodología consiste en establecer las características de los impactos identificados según los siguientes criterios: Carácter, Intensidad, Riesgo de Ocurrencia, Extensión, Duración, Desarrollo, Reversibilidad y Calificación Ambiental.

PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	RANGO	CALIFICACION
CARACTER (Ca)	Define las acciones o actividades de un proyecto, como perjudicial o negativa, positiva, neutra o previsible (difícilmente calificable sin estudios específicos)	Negativo Positivo Neutro Previsible	-1 +1 0 X
INTENSIDAD (I)	Expresa la importancia relativa de las consecuencias que incidirán en la alteración del factor considerado. Se define por interacción del Grado de Perturbación que imponen las actividades del proyecto y el Valor Ambiental asignado al recurso.	Muy alta Alta Mediana Baja	1,0 0,7 0,4 0,1
EXTENSION (E)	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo.	Regional Local Puntual	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
DURACION (Du)	Se refiere a la valoración temporal que permite estimar el período durante el cual las repercusiones serán detectadas en el factor afectado	Permanente (más de 10 años) Larga (5 a 10 años) Media (3 a 4 años) Corta (hasta 2 años)	0,8-1,0 0,5-0,7 0,3-0,4 0,1-0,2
DESARROLLO (De)	Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, o sea la forma en que evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias	Muy rápido (<1 mes) Rápido (1 a 6 meses) Medio (6 a 12 meses) Lento (12 a 24 meses) Muy lento(>24 meses)	0,9-1,0 0,7-0,8 0,5-0,6 0,3-0,4 0,1-0,2
REVERSIBILIDAD (Re)	Evalúa la capacidad que tiene el factor afectado de revertir el efecto	Irreversible Parcialm. reversible Reversible	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
RIESGO DE OCURRENCIA (Ro)	Califica la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del proyecto	Cierto Muy probable Probable Poco probable	9-10 7-8 4-6 1-3
CALIFICACION AMBIENTAL (CA)	Es la expresión numérica de la interacción de los parámetros o criterios. El valor de CA se aproxima al entero más cercano, y se corresponde con un valor global de la importancia del impacto. Se aplica según la fórmula expuesta (Ver Fórmula de CA)	Imp. Bajo Imp. Medio Imp. Alto	0-3 4-7 8-10

La determinación de la intensidad se fija con el cruce del Grado de Perturbación (GP) versus el Valor Ambiental (VA), conforme a la siguiente tabla.

	Valor Ambiental			
Grado de Perturbación	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Fuerte	Muy Alta	Alta	Mediana	Baja
Medio	Alta	Alta	Mediana	Baja
Suave	Mediana	Mediana	Baja	Baja

El grado de perturbación se califica en Fuerte, Medio y Suave y evalúa la amplitud de las modificaciones aportadas por las acciones del proyecto sobre el componente ambiental afectado.

El Valor Ambiental es un criterio de evaluación del grado de importancia de una unidad territorial o de un elemento en su entorno y es definida por el especialista.

La Calificación Ambiental (CA) del impacto se obtiene con la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{1}{5} \times Ca \times Ro \times (I + E + Du + De + Re)$$

Como síntesis final, los impactos se ordenan según su CA, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Altos: CA entre 8 y 10
- Medios: CA de 4 a 7
- Bajos: CA de 1 a 3

5.2.2 Identificación de acciones impactantes del Proyecto

El análisis de los diferentes componentes o acciones del proyecto, desde el punto de vista ambiental, permite agruparlos de la siguiente forma, sobre la base de los diferentes tipos, escalas e intensidades de tecnologías a aplicar sobre el medio receptor:

Construcción:

- A. Arreglo de caminos y alambrados
- B. Movimiento de suelos, apertura de calles
- C. Transporte de plantines
- D. Plantación
- E. Control de ramoneo
- F. Generación de Residuos

Operación:

- I. Mantenimiento, control y monitoreo
- II. Poda y raleo

5.2.3 Identificación de los elementos del área de influencia

Los trabajos desarrollados en campo dejan identificar en forma localizada las particularidades del sitio del proyecto, y estimar su grado de sensibilidad, permitiendo evaluar medidas de prevención y mitigación específicas, particulares y adaptadas a la dinámica particular del medio.

El análisis de los aspectos socioeconómicos se realizó basándose en la recopilación de información bibliográfica y datos estadísticos.

Los factores del medio que serían potencialmente afectados corresponden a:

- Calidad de aire (material particulado y gases)
- Ruidos
- Geoformas
- Suelos
- Aguas Superficiales y subterráneas
- Vegetación
- Fauna
- Paisaje
- Actividad agro-ganadera
- Empleo
- Usos del suelo
- Infraestructura
- Transporte
- Economía

5.2.4 Identificación de los impactos ambientales del proyecto

En primer lugar, se confeccionó la matriz indicada en la metodología, la que se presenta a continuación²⁰.

Tabla 5.1 Matriz de Identificación de Impactos.

Carbono Forestal de Alta Integridad en Patagonia Proyecto Las Vertientes	Medio Natural									Medio antrópico				
	Calidad de Aire	Ruidos	Geoformas	Suelos	Aguas Superficiales y Subterráneas	Vegetación	Fauna	Paisaje	Agro-ganadería	Empleo	Usos del Suelo	Infraestructura	Transporte	Economía
Construcción														
A. Arreglo de caminos y alambrados														
B. Movimiento de suelos, apertura de calles														
C. Transporte de plantines														
D. Plantacion														
E. Control de ramoneo														
F. Generación de Residuos														
Operación														
I. Mantenimiento, control y monitoreo														
II. Poda y raleo														

²⁰ Al finalizar la evaluación puede resultar que algunos impactos resulten despreciables, por lo cual los casilleros de esa columna aparecen sin indicación en la matriz de impactos presentada al final del documento.

5.3 EVALUACION DE IMPACTOS

5.3.1 Etapa de Construcción

Calidad del Aire

A este respecto se consideran dos tipos de impactos: emisión de partículas y emisión de gases. El impacto está principalmente relacionado con la emisión de material particulado en los momentos en que se realicen trabajos de movimiento de suelos, y por el tránsito de vehículos y maquinaria por los caminos de ripio. El área de mayor impacto, para las buenas condiciones eólicas del lugar, se estima dentro de un radio de unos 100 m de la fuente, reduciéndose la concentración de partículas gradualmente al alejarse el punto de inmisión de la fuente.

Por otro lado, la emisión de gases de combustión del equipo vial a intervenir debe considerarse de impacto puntual y mínimo en el ambiente en que operarán.

A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: negativo, por la intromisión de contaminantes a la atmósfera
- Intensidad: se consideró baja, por el limitado equipamiento a utilizar (pocas fuentes emisoras).
- Extensión: mayormente puntual, siendo que los efectos se sienten sólo dentro del área de influencia. Se asignaron valores de 0,1 a los impactos por estar concentrados en sectores geográficos como el propio campo y una franja lateral externa en campos vecinos de no más de 100 m de ancho.
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años, ya que la duración de la etapa de obra es menor que ese plazo, y los impactos son de tipo temporarios, desapareciendo en cuanto las fuentes emisoras no trabajan.
- Desarrollo: muy rápido (1,0), ya que el contaminante se incorpora a la atmósfera en cuanto el vehículo comienza a funcionar, y la difusión en el entorno es rápida, en un plazo del orden de minutos.
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1) ya que la capacidad de difusión atmosférica de la zona es importante, y la fuente será temporaria.
- Riesgo de Ocurrencia: se han considerado distintos valores (entre 3 y 8) considerando tareas que requieren menos equipamiento que otras.

Ruidos

En relación con los niveles sonoros se sabe que el ruido es un impacto inevitable de toda actividad de construcción en la que se involucran equipos (en este caso las camionetas y la maquina vial).

Los niveles sonoros son significativos solo en la etapa de apertura de caminos.

Debe considerarse que los efectos del ruido, si bien incrementados como consecuencia de las actividades, son de características puntuales (momentos de funcionamiento de las maquinas o vehículos).

Según estudios (EPA, 1972) los sitios de construcción pueden clasificarse en cuatro categorías principales:

- Residencias uni y multifamiliares

- Edificios en general: oficinas, edificios públicos, hoteles, hospitales y escuelas
- Industrias, centros recreacionales y religiosos, centros comerciales y talleres
- Obras públicas: caminos, calles, acueductos, desagües, etc.

En este caso resulta de interés la categoría de obras públicas. En estas obras, las operaciones pueden agruparse en cinco fases consecutivas: 1) limpieza del terreno, 2) excavaciones, 3) fundaciones, 4) construcción y 5) terminaciones. Por el tipo de actividad analizada, las fases correspondientes serían asimilables a limpieza del terreno y excavaciones.

Los niveles sonoros esperables con mínimo equipamiento serían de 84 dBA para la fase de limpieza del terreno y de 78 a 88 dBA para la fase de excavaciones (según el nivel de equipamiento disponible). En este caso se ha considerado adecuado adoptar un nivel promedio de 84 dBA.

Considerando un nivel sonoro equivalente (L_{eq}) de 84 dB(A), se alcanza un nivel inferior a 70 dB(A) a 80 m, 60 dB(A) a unos 240 m y 50 dB(A) a unos 760 m.

En la zona rural donde se encuentra el proyecto, los niveles ambientales mínimos (sin efecto del viento, del orden de 30 dBA) se alcanzarán entonces a más de 1 km. En este radio de las obras no existen instalaciones ni casas.

Otros receptores de interés serían la fauna y el eventual ganado de campos vecinos (además de los propios trabajadores que llevarán sus protectores auditivos según sea necesario). A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: negativo, por la intromisión de contaminantes (ruidos).
- Intensidad: se asignaron valores de 0,2 ya que se utiliza solo 1 maquina vial en la apertura de calles.
- Extensión: En todos casos se consideró un entorno local (0,4) cercano al predio.
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años, ya que la duración de la obra es menor que ese plazo, y los impactos son de tipo temporarios, desapareciendo en cuando la fuente emisora corta su emisión.
- Desarrollo: muy rápido (1,0), ya que el ruido se expande a la velocidad del sonido.
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1) ya que el ruido cesa en cuanto se apaga la fuente.
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es poco probable (2), ya que no hay receptores sensibles en la zona de influencia directa.

Geoformas

Los impactos sobre las geoformas estarían producidos por la modificación de perfiles en el caso que se deban rectificar las ondulaciones del terreno natural para permitir un tránsito vehicular seguro en las calles entre bloques.

De la recorrida de campo se observa que todos los caminos existentes consisten únicamente en un despeje vegetal superficial y rascado de los primeros centímetros de suelo. No se han observado cambios en las geoformas requeridos para transitar internamente. Se espera que esto mismo ocurra con las nuevas calles entre bloques.

Luego, los movimientos de suelos necesarios para el trazado de las calles serán básicamente superficiales y de escasa envergadura.

Los impactos sobre las geoformas serán permanentes durante la vida útil del proyecto.

Se ha utilizado el siguiente criterio para la calificación de la intensidad.

- Carácter: negativo
- Intensidad: baja (0,1) debido a los movimientos de suelos menores.
- Extensión: puntual (0,1), confinado al predio en estudio.
- Duración: permanente (1,0)
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es parcialmente reversible (0,4).
- Riesgo de Ocurrencia: poco probable (1).

Suelos

Se producirá un impacto sobre los suelos por acción sobre la capa superficial (orgánica donde exista). Se trata de la perturbación que se genere en la zona de trabajo de los equipos. En la apertura de calles, de los 15 m de espacio libre entre bloques de pinos, solo 5 m serán perturbados para el paso de vehículos.

Cabe señalar que la recuperación del perfil es un impacto a largo plazo por la lentitud del desarrollo de la capa edáfica. No obstante, la situación actual en las futuras superficies afectadas es de una superficie erosionada por el uso histórico de las tierras, con mínimo manto orgánico y baja cobertura vegetal.

Además, en función de las dimensiones totales del predio (2028 ha), la superficie afectada por la apertura de calles es bastante acotada, representando una pequeña fracción del terreno del campo de solo 0.89% (1/3 de 54 ha = 18 ha).

Por otro lado, en la acción Generación de Residuos se han considerado potenciales impactos por contaminación del recurso suelo debido a:

1. Derrame u otra contingencia con vuelco de algún líquido contaminante en el terreno, con potencial infiltración.

No se considera la disposición de efluentes sanitarios, ya que eventualmente se utilizarán baños químicos. A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: negativo, por perturbación del recurso y la eventual intromisión de contaminantes en el suelo.
- Intensidad: se consideró baja para perturbación del perfil, y media para la intromisión de contaminantes.
- Extensión: puntual (0,1) para el caso de contaminación por derrames y puntual (0,2) para alteración del perfil edafológico, que estará confinada al ancho de las calles.
- Duración: corta (0,1) para la contaminación por residuos, y permanente para la remoción de suelos (1,0).
- Desarrollo: muy rápido (0,9)

- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,2) en el caso de la contaminación e irreversible (0,8) para la destrucción del perfil de suelos.
- Riesgo de Ocurrencia: se consideran calificaciones variables entre 1 para contaminación potencial (1 solo equipo vial) y probable (4) para destrucción parcial del perfil por movimientos de suelos.

Aguas Superficiales y Subterráneas

Durante la etapa de construcción no se ejecutarán perforaciones y no se extraerá agua del acuífero ni de los arroyos que confluyen al Río Jaramillo. Además, se utilizarán baños químicos con retiro de efluentes, sin infiltración local.

Podría haber una potencial afectación del recurso en caso de un derrame u otra contingencia con vuelco de algún líquido contaminante y su posterior percolación en el terreno. Aunque la posibilidad de que la potencial infiltración de contaminantes impacte el agua subterránea local es remota, el plan de gestión ambiental incorpora un apartado con un Plan de Contingencias, previendo esta eventualidad.

Los impactos se han asociado a la acción de Generación de Residuos y Efluentes.

- Carácter: negativo, por la potencial intromisión de contaminantes.
- Intensidad: se consideró baja (0,1).
- Extensión: puntual, (0,1). Toda la contaminación o alteración estará confinada al eventual lugar de derrame y su entorno, con poca movilidad.
- Duración: corta (0,2)
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es irreversible (1,0).
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es poco probable (1).

Vegetación

En esta etapa de construcción, la alteración directa principal sobre este factor consiste en la degradación y remoción de la vegetación, como consecuencia de la apertura de caminos entre bloques de plantación. Se trata de la cobertura rala, ya que el sector asignado se encuentra libre de arbustos y árboles.

La vegetación cumple la función de hábitat para varias especies silvestres y representa una protección natural para el suelo. Sin embargo, existe un estado de deterioro de las zonas de plantación, como consecuencia del pastoreo y la consecuente erosión, que han alterado la estructura, porosidad y contenido de materia orgánica del suelo afectado, influyendo sobre el desarrollo de la vegetación. En zonas actualmente semiáridas como la presente, la cobertura vegetal es severamente afectada por estos disturbios.

El impacto sobre la vegetación debido a la construcción será negativo, directo y permanente.

Dado que el proyecto no alterará ninguna comunidad vegetal de alta sensibilidad ni afectará flora que se encuentre protegida por la legislación vigente, se considera que el impacto sobre la vegetación será bajo. Además, se la ha considerado de extensión puntual, ya que solo se extraerá vegetación en sectores centrales de las zonas libres entre bloques de pinos, donde el relevamiento de campo mostró una escasa cobertura.

A continuación, se detalla la calificación asignada:

- Carácter: negativo, por la destrucción de recursos.
- Intensidad: el impacto se calificó como Bajo (0,1).
- Extensión: puntual (0,2).
- Duración: permanente (1,0).
- Desarrollo: muy rápido (0,9), al momento del retiro de ejemplares.
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,2).
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es cierto (9) en las tareas en las cuales se desarrolla, y de menor probabilidad en tareas no directas (4).

Fauna

El impacto que pudiese afectar a la herpetofauna y mamíferos no difiere significativamente a los que se derivan de cualquier proyecto que contemple la alteración de una determinada superficie, es decir, alteración y pérdida de hábitat y sus consecuencias asociadas. Sin embargo, en este caso solo la acción de apertura de caminos tendrá cierta influencia, que resulta poco significativa dado el estado alterado del suelo y lo ralo de la vegetación existente.

Las actividades de construcción de calles afectarán a la fauna terrestre y sus sitios de cría tanto de forma directa como indirecta. El tránsito de vehículos y maquinaria pesada generará un aumento del ruido ambiente, vibraciones y del material en suspensión que afectará de modo directo a la fauna terrestre. Esta acción traerá aparejado un desplazamiento de la fauna fuera del área durante la etapa de construcción. Dado que en las inmediaciones de las zonas de intervención se presenta el mismo ambiente, se espera que la fauna encuentre rápidamente hábitats alternativos a los cuales desplazarse. Es importante destacar que la micro fauna (como reptiles y pequeños roedores) se verá más afectada por sus capacidades de desplazamiento.

Dadas las características del proyecto no se prevén nuevas especies dominantes o modificaciones en las cadenas tróficas durante esta etapa.

Podría ocurrir una afectación indirecta de la fauna por contacto con suelo o vegetación contaminados con combustibles, lubricantes, grasas, etc., lo cual se espera que sea de muy baja probabilidad de ocurrencia.

Así, el impacto sobre la fauna terrestre durante la etapa de construcción se considera negativo, permanente y de incidencia indirecta. Al no afectar a especies con problemas de conservación este impacto se valora como bajo.

En cuanto a la fauna voladora, las actividades de construcción podrán afectar únicamente sitios perimetrales de nidificación, dado que en las zonas a intervenir no se espera este tipo de fauna.

El aumento del ruido ambiente, de vibraciones y de material particulado durante las acciones constructivas traerá aparejado un desplazamiento momentáneo de la avifauna que vive en los bosques existentes dentro del campo. No será necesario que las aves encuentren hábitats alternativos a los cuales desplazarse, puesto que la extensión disponible y fuera de la influencia de la etapa de construcción es suficiente para que permanezcan en la zona.

Así el impacto sobre la avifauna durante la etapa de construcción se considera negativo, permanente, de incidencia directa y se valora como muy bajo.

En cuanto al hábitat, su calidad se verá levemente reducida por el aumento del ruido ambiente, las vibraciones y el material particulado durante la etapa de construcción.

La pérdida de hábitats será pequeña. De todas formas, la degradación y pérdida de hábitat para la fauna se considera un impacto negativo, permanente y de incidencia directa, pero al considerarse de un área pequeña y con poca incidencia global, se clasifica como bajo.

A continuación, se presenta la calificación asignada para las acciones que involucran movimiento de personal y equipos.

- Carácter: negativo, por la destrucción de recursos.
- Intensidad: el impacto se calificó como bajo (0,1).
- Extensión: puntual (0,1).
- Duración: permanente (1,0) para la construcción de caminos y obras civiles y corta (0,1) para las demás acciones que son de carácter temporario sin efecto a futuro.
- Desarrollo: muy rápido (1,0).
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1).
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es entre poco probable (2) y probable (4).

Paisaje/Calidad Visual

Sobre este recurso se considera el impacto de la aparición de las nuevas plantaciones, lo cual se va produciendo a medida que avanza el proyecto. Sin embargo, este será una parte del impacto final y se ha decidido evaluar el impacto visual directamente para la etapa de operación.

Actividad Agro-Ganadera

La etapa inicial del proyecto ha contemplado desplazar el ganado remanente en forma definitiva.

Si bien es un impacto que se produce al comienzo del proyecto, se ha decidido evaluarlo directamente para la etapa de operación, debido al cambio de uso del suelo en el sitio (que dura toda la operación del proyecto).

Empleo

La cantidad de personal contratada varía a lo largo del desarrollo de la etapa constructiva, teniendo picos en los momentos de trazado de bloques, apertura de caminos y plantación. A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: positivo
- Intensidad: baja (0,2).
- Extensión: local (0,4) ya que los trabajadores procederán básicamente de Rio Pico y áreas rurales cercanas.
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años, ya que la duración de cada etapa de plantación es menor que ese plazo.
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,2) ya que el empleo es temporario.
- Riesgo de Ocurrencia: cierto (9).

Uso del Suelo

El impacto sobre este recurso se considerará en la etapa de operación.

Infraestructura

No se han identificados impactos en este factor para la etapa de construcción. Todas las tareas se desarrollan dentro del propio predio. Las primeras acciones son de mantenimiento de caminos y alambrados preexistentes, por lo que no se incorpora nueva infraestructura.

Transporte

El transporte de plantines, personal y materiales hacia la obra generarán un tránsito no habitual en las rutas locales. Estos viajes se adicionarán al tránsito normal de la zona. Solo el transporte del equipo vial requerirá de vehículo de dimensiones especiales y de lenta circulación.

Por el tipo de acciones, no se prevé una alta frecuencia, considerando pocos viajes diarios. Si bien estos viajes causarán ciertas interferencias con el tránsito habitual, la frecuencia no muy baja, lo mismo que el tránsito normal de las rutas locales. Por este motivo se considera que el impacto es muy leve.

- Carácter: negativo
- Intensidad: baja (0,1) debido al poco tránsito requerido por la obra.
- Extensión: puntual (0,1) o local (0,4), según la acción.
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años, ya que la duración de cada etapa de plantación es menor que ese plazo.
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1).
- Riesgo de Ocurrencia: probable (6).

Economía

Se busca representar los impactos de la movilización económica derivada de la adquisición de bienes y servicios relacionados con la construcción del proyecto; esto incluye tanto la contratación o compra directa como el movimiento secundario derivado de la cadena económica relacionada (proveedores de los proveedores). Si bien el movimiento económico y las inversiones son variables a lo largo de esta etapa, dado que es de corta duración se ha considerado un impacto medio. A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: positivo
- Intensidad: baja (0,1).
- Extensión: puntual (0,1) o local (0,4), según la acción.
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años.
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,2).
- Riesgo de Ocurrencia: cierto (9).

5.3.2 Etapa de Operación

Se ha realizado un análisis de impactos para los distintos cruces identificados anteriormente aplicando la metodología descripta oportunamente, en forma similar a lo realizado para la etapa de construcción.

En la etapa de operación no habrá impactos en la geoforma, ya que los mismos han sido asociados a la etapa de construcción.

Debe recordarse que en la etapa de operación se considera el mantenimiento, el control y el monitoreo del proyecto, y las temporadas de poda y raleo.

Calidad de Aire

La evolución normal de la plantación no producirá impactos adicionales en la calidad de aire respecto a la situación de base.

Es importante señalar que el principal objetivo del proyecto, que es la captura de carbono atmosférico, no se evalúa como un impacto directo ni indirecto sobre el ambiente local estudiado. En este sentido, no se le asigna calificación alguna como mejora de calidad de aire, al tratarse de un aspecto global planetario.

Con respecto a la acción de trabajos de mantenimiento, podas y raleos, se consideran las emisiones debidas a los vehículos para transporte del personal y las motosierras. Los impactos son bajos y similares a los producidos en la etapa de construcción, por lo que se repitieron las calificaciones.

Ruidos

El desarrollo de la plantación no producirá impactos adicionales de consideración en los niveles sonoros respecto a la situación de base. En esta apreciación se descarta el ruido producido por el viento contra el follaje en crecimiento.

Con respecto a la acción de trabajos de poda y raleo, se consideró una acción similar a las producidas en la etapa de construcción, en este caso debido al conjunto de motosierras.

Suelos

El desarrollo de las plantaciones producirá una incorporación adicional de materia orgánica en el suelo, producto del crecimiento de raíces y de los desprendimientos de los ejemplares y los restos de podas que serán diseminados en el lugar. Con el paso del tiempo, se espera que se desarrolle un sustrato superficial que mejorara la calidad actual de los suelos, que están semidesnudos y erosionados.

Además, en el proyecto se evaluará la posibilidad de mejora de sustratos como forma de captura de CO₂.

Se considera que el impacto sobre los suelos es positivo, y cubre toda la superficie de las plantaciones (bloques de pinos).

A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: positivo, por la intromisión de materia orgánica, reducción de desertificación y mejora del sustrato.
- Intensidad: media (0,4).
- Extensión: local (0,4).
- Duración: permanente (1,0) por el periodo de desarrollo del proyecto.
- Desarrollo: muy lento (0,1).
- Reversibilidad: se considera irreversible a la escala temporal del proyecto (0,3).
- Riesgo de Ocurrencia: se considera muy probable (8).

Aguas Superficiales y Subterráneas

De acuerdo a la información oficial disponible²¹, la cuenca del Rio Pico tiene una superficie de unos 2,444 km².

La precipitación media oscila entre 700 y 800 mm anuales, concentrándose el 50% entre los meses de junio y agosto²². Los máximos (1,400 mm) corresponden al sector occidental, en la frontera con Chile, y los mínimos (300 mm) al extremo oriental.

Tratándose de una zona de pre cordillera y con montañas elevadas cercanas, se asume que el principal proceso de infiltración con aporte posterior a los arroyos locales proviene del deshielo desde cumbres altas. El desnivel entre las zonas altas y los 2 arroyos que atraviesan el campo Las Vertientes es de unos 40 m.

No se dispone de datos para evaluar el proceso de infiltración y el aporte a los recursos superficiales y subterráneos. No obstante, en la medida que el suelo se recupere del estado de erosión actual, se espera un aumento del potencial de infiltración, disminución de escorrentía superficial y menor producción de cárcavas y trazas de erosión.

Aunque no se cuenta con información suficiente para confeccionar un balance hídrico detallado, se ha realizado una estimación de consumo primario considerando los datos recién consignados y los resultados del flujo de agua en pino ponderosa medidos en el campo Las Vertientes por el INBIOP²³.

Asumiendo una precipitación media anual de 600 mm (inferior al promedio, cálculo del lado de la seguridad ambiental), el aporte resultante es de 6,000 m³/ha/año.

El INBIOP realizó estudios sobre los flujos de agua en una plantación de pino ponderosa de 18 años raleada y podada en el último año, y caracterizada por una densidad de 600 árboles/ha. Los árboles estudiados tenían diámetro a la altura del pecho (DAP) entre 17 y 26 cm y altura entre 6 y 9 m. El consumo diario medio para árboles con estas características particulares bajo las condiciones de plantación, ambientales y periodo de crecimiento analizadas fue de 27.54 litros/día.

El periodo de mayor crecimiento y consumo de agua del pino ponderosa es entre octubre y febrero, con fuerte decrecimiento en el resto del año. Asumiendo un periodo de consumo

²¹ <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/77.pdf>

²² <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/77.pdf>

²³ Scholz et al. (2025)

efectivo de 6 meses, una plantación de 600 árboles/ha y la tasa de consumo promedio obtenida por en el estudio técnico citado, se obtiene un consumo de 2,974 m³/ha/año.

Luego, para una plantación desarrollada de unas 2 décadas de edad se espera un consumo de agua del orden del 50% de la precipitación promedio.

Esta evaluación es simplificada y a los solos efectos de determinar un criterio para la evaluación que se presenta a continuación.

De todos modos, se debe considerar la escala de desarrollo de las plantaciones, de 454 ha según lo indicado en el Capítulo 3. Esto representa el 22.4% de la superficie del campo, y solo el 0.19% frente a la superficie de la cuenca hídrica. Mas allá de los controles que se deberán llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto, el área de potencial impacto representa la quinta parte del terreno de campo, y una superficie ínfima de la cuenca.

Por lo expresado, no se esperan cambios significativos ni en los recursos superficiales ni en los subterráneos.

Finalmente, se hace mención que la toma de agua de Rio Pico (ver figura siguiente) está fuera del predio y fuera de la zona de drenaje superficial de las áreas de plantación. La figura que sigue muestra las curvas de nivel del terreno, la posición de los bloques y la traza del Rio Jaramillo.

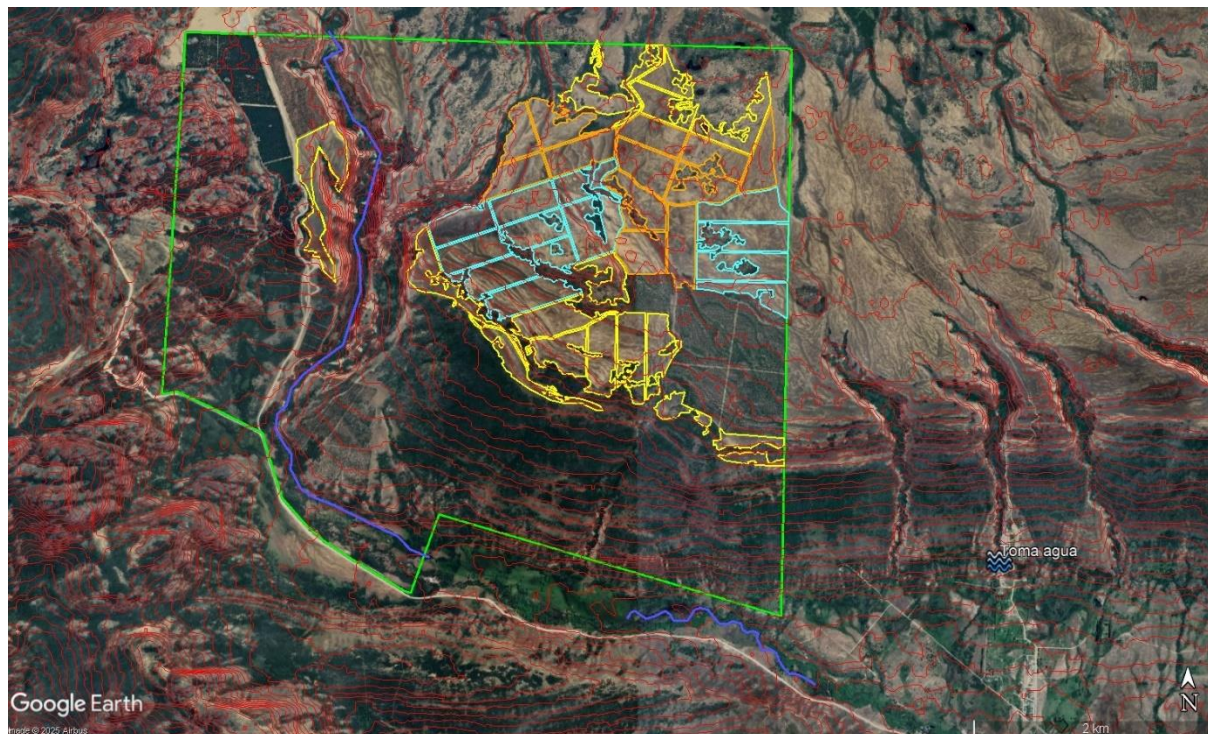


Figura 5.1 Posición de la toma de agua de Rio Pico. Curvas de nivel topográficas, límite del predio Las Vertientes, bloques de plantación y traza del arroyo.

A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: negativo, por el consumo de agua.
- Intensidad: baja (0,2).
- Extensión: puntual (0,1).
- Duración: permanente (0,8) considerando la escala temporal de desarrollo del proyecto.
- Desarrollo: muy lento (0,1)
- Reversibilidad: irreversible (0,8).
- Riesgo de Ocurrencia: muy probable (8), en función del análisis simplificado realizado.

Vegetación

El proyecto en la etapa de operación dará lugar al desarrollo de pinares en los bloques previstas, introduciendo pino ponderosa (especie exótica). Se espera que la vegetación rala existente que queda debajo de los pinos tienda a desaparecer y ser reemplazada, eventualmente, por especies que se adapten al nuevo ecosistema boscoso.

Las invasiones biológicas ocurren cuando especies que son introducidas en un ambiente del cual no son originarias se desarrollan, se reproducen y se extienden en el espacio, y cuando su descendencia es capaz de reproducirse y dispersarse a grandes distancias y superficies.

El pino ponderosa figura como especie de uso controlado en la Lista de especies exóticas invasoras, potencialmente invasoras y criptogénicas de la Argentina²⁴.

De las 4 especies de pino cultivado para madera, el CONICET informa que el pino ponderosa es el que presenta un ritmo de avance y densidad menor²⁵.

Ahora bien, el proyecto también incluye la plantación de especies autóctonas en los bosques naturales existentes. Y, con la segregación del ganado, se espera que amplias superficies puedan recuperar estados históricos al recuperarse del proceso erosivo.

Como puede verse, se esperan impactos negativos si se considera que se incorpora una especie exótica, aunque de uso controlado. Y se esperan impactos positivos por la recuperación de superficies vegetales al desaparecer el ganado, y por la contribución con especies autóctonas.

Como pudo apreciarse durante el relevamiento de campo, el desarrollo de los bloques de pino sirve de hábitat para la fauna, especialmente la avifauna.

El balance entre los beneficios y perjuicios de estos cambios es de difícil evaluación, incluso porque la promoción de las plantaciones de coníferas (Ley de Bosques) es reciente, con unas 3 décadas de historia y pocos datos y estudios disponibles ya que las plantaciones están aún en crecimiento.

A los efectos de la presente evaluación, considerando que la superficie de plantación de pino ponderosa es superior a la de recuperación de bosque nativo, y para trabajar del lado de la seguridad ambiental, se ha considerado que el impacto neto es de carácter negativo.

²⁴ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/lista_oficial_eei_boletin_oficial_con_nombres_comunes_0.pdf

²⁵ <https://www.conicet.gov.ar/cientificos-estudian-el-impacto-de-especies-exoticas-de-pinos-en-la-patagonia/>

No obstante, como el proyecto no alterará ninguna comunidad vegetal de alta sensibilidad ni afectará flora que se encuentre protegida por la legislación vigente, se considera que el impacto sobre la vegetación será bajo.

A continuación, se detalla la calificación asignada:

- Carácter: negativo, por la introducción de especie exótica.
- Intensidad: el impacto se calificó como medio (0,3) por ser una especie controlada.
- Extensión: puntual (0,2).
- Duración: permanente (1,0).
- Desarrollo: muy lento (0,1).
- Reversibilidad: el impacto es irreversible (0,9) para la escala temporal del proyecto.
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es cierto (9).

Fauna

El retiro del ganado producirá el desarrollo de gramíneas hasta la etapa de reproducción. Esta característica se ha visto en otras grandes extensiones patagónicas que dejan de operar como tierras para cría extensiva de ganado, por ejemplo, en proyectos eólicos²⁶.

En un proceso que se espera de rápido desarrollo, la aparición de pasturas produce un incremento veloz en la población de las especies locales, especialmente la avifauna. A esto se sumará, con el paso del tiempo y el crecimiento de los árboles, el aumento significativo de sitios de nidada.

Si bien este tipo de recuperación de suelos y aparición de áreas boscosas es relativamente nuevo en la Patagonia, y no hay estudios definitivos sobre su impacto, para esta evaluación se considera que el balance neto es de carácter positivo para la fauna, toda vez que el sitio proporcionará más alimento y más hábitat para especies de la zona, sin introducir exóticas.

- Carácter: positivo.
- Intensidad: el impacto se calificó como Medio (0,4).
- Extensión: puntual (0,2).
- Duración: permanente (1,0)
- Desarrollo: muy lento (0,1).
- Reversibilidad: el impacto es irreversible (0,9) para la escala temporal del proyecto.
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es solamente probable (5), debido a la falta de información para evaluarlo en detalle.

Para el mantenimiento y control se mantiene la calificación del mantenimiento de la etapa de construcción.

Calidad Visual/Paisaje

Se considera un cambio en la firma visual por la presencia de los nuevos bosques. Sin embargo, los nuevos bloques se desarrollan junto a los existentes en el propio predio y predios vecinos, mantienen la tipología y la altura.

²⁶ CCyA Ingenieria (2012-2015)

Por el tipo de ambiente de la zona de pre cordillera, el tapizado de las laderas y campos con bosques genera una mejor calidad visual que los suelos semi desnudos y de vegetación rala existentes.

Se considera que habrá un impacto positivo en el paisaje.

- Carácter: positivo.
- Intensidad: el impacto se calificó como bajo (0,2), porque se repiten paisajes similares en tierras vecinas.
- Extensión: local (0,4).
- Duración: permanente (1,0).
- Desarrollo: muy lento (0,1).
- Reversibilidad: el impacto es irreversible (0,9) para la escala temporal del proyecto.
- Riesgo de Ocurrencia: se considera que el impacto es cierto (9).

Actividad Agro-Ganadera

La actividad ganadera en el predio no continuará durante el desarrollo del proyecto, ya que habrá sido eliminada en la etapa de instalación.

Para la ganadería, se trata de un impacto negativo y permanente. Es de impacto bajo dada la escasa cantidad de animales presentes previo al proyecto.

Empleo

El personal permanente no cambia respecto de la situación previa al proyecto, ya que se mantiene el encargado del campo. En cambio, habrá personal permanente nuevo en la empresa que desarrolla el emprendimiento.

La cantidad de personal contratada temporalmente varía a lo largo del desarrollo de la etapa de operación, teniendo picos en los momentos de poda y raleo. A continuación, se detalla la calificación asignada.

- Carácter: positivo
- Intensidad: baja (0,1).
- Extensión: local (0,4) para los trabajadores que procederán básicamente de Rio Pico y áreas rurales cercanas, y regional para administración y profesionales (0,8).
- Duración: larga (0,5) para empleos permanentes y corta (0,1) para temporales.
- Desarrollo: rápido (0,7)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1) para empleo temporario y parcialmente reversible para permanente (0,6).
- Riesgo de Ocurrencia: cierto (9).

Uso del Suelo

El proyecto se desarrolla íntegramente dentro del campo Las Vertientes, que ya cuenta con bosques nativos y plantaciones de pino ponderosa. Por lo tanto, no hay modificación formal de usos del suelo.

Sin embargo, las nuevas plantaciones se desarrollarán sobre superficies actualmente de uso ganadero.

Cabe mencionar lo siguiente:

- Un sitio con explotación ganadera genera alimentos, resultando en un impacto positivo desde el punto de vista social,
- El uso de la tierra para desarrollo de bosque posibilita el secuestro de carbono atmosférico, tendiendo a minimizar su impacto climático.

Teniendo en cuenta los usos del suelo potenciales citados, se ha considerado como un cambio de uso del suelo levemente negativo, con la siguiente calificación asignada:

- Carácter: negativo
- Intensidad: baja (0,1)
- Extensión: puntual (0,1)
- Duración: permanente (1,0)
- Desarrollo: muy lento (0,1)
- Reversibilidad: el impacto es irreversible (0,9)
- Riesgo de Ocurrencia: muy probable (7).

Infraestructura de Servicios

No se han encontrado beneficios a mencionar en la infraestructura local o regional debidos a la operación del proyecto.

Transporte

El transporte en esta etapa se reduce al de personal que viaja al campo, generando un tránsito adicional en las rutas locales.

Por el tipo de acciones, se prevé una baja frecuencia, con a lo sumo unos pocos viajes diarios en los picos de podas y raleos. Por este motivo se considera que el impacto es muy leve.

- Carácter: negativo
- Intensidad: baja (0,1) debido al poco tránsito requerido.
- Extensión: puntual (0,1).
- Duración: corta (0,1), menor de 2 años.
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,1).
- Riesgo de Ocurrencia: probable (6).

Economía

Algunos impactos se deberán a la movilización económica de la adquisición de bienes y servicios relacionados con la operación del proyecto: esto incluye tanto la contratación o compra directa como el movimiento secundario derivado de la cadena económica relacionada (proveedores de los proveedores).

Por el tipo de proyecto, el impacto será bajo.

- Carácter: positivo
- Intensidad: baja (0,1).
- Extensión: local (0,4) y puntual (0,1) según la acción.
- Duración: Tanto el mantenimiento como los picos de podas y raleos requerirán intervenciones cortas (0,1).
- Desarrollo: rápido (0,8)
- Reversibilidad: el impacto es reversible (0,2).
- Riesgo de Ocurrencia: muy probable (8).

5.3.3 Matriz y Resumen

En la siguiente tabla se presenta la matriz general de impactos. En el Anexo 5.1 se presentan las submatrices respectivas. Nótese que el aspecto Infraestructura ha quedado sin calificación, debido a que el proyecto no acciona en este rubro.

De acuerdo a la metodología utilizada, los impactos se consideran altos si toman valores entre 8 y 10. Como se puede observar en la matriz de impactos, no se han identificado impactos altos en ninguna de las etapas.

El proyecto analizado es de bajo impacto en general. Del total de impactos considerados, el 6% son negativos medios, el 60% son negativos bajos, el 28% son positivos bajos y el 6% son impactos positivos medios.

Tabla 5.2 Matriz de Impactos.

Carbono Forestal de Alta Integridad en Patagonia Proyecto Las Vertientes	Medio Natural								Medio antrópico					
	Calidad de Aire	Ruidos	Geoformas	Suelos	Aguas Superficiales y Subterráneas	Vegetación	Fauna	Paisaje	Agro-ganadería	Empleo	Usos del Suelo	Infraestructura	Transporte	Economía
Construcción														
A. Arreglo de caminos y alambrados	-0.8	-0.6	-0.5	-2.4		-1.2	-0.5			2.9			-1.4	2.3
B. Movimiento de suelos, apertura de calles	-2.4	-0.7	-0.5	-2.4		-4.3	-1.8			3.1			-1.8	2.9
C. Transporte de plantines	-0.8	-0.3					-0.5			2.9			-1.8	2.9
D. Plantacion							-0.5			3.1			-1.4	2.3
E. Control de ramoneo							-0.4			2.9			-1.4	2.3
F. Generación de Residuos				-0.3	-0.4									
Operación														
I. Mantenimiento, control y monitoreo	-0.8	-0.6					-0.5		-5.6	4.9			-1.4	2.6
II. Crecimiento, poda y raleo	-2.2	-0.7		4.3	-3.2	-4.5	2.6	4.7		2.5	-3.1		-1.4	2.1

Referencias:

	Impacto negativo bajo
	Impacto negativo medio
	Impacto positivo bajo
	Impacto positivo medio

Durante la Etapa de Construcción no hay impactos positivos medios. Solo se identificó un impacto negativo medio sobre la vegetación, debido a su remoción en las aperturas de calles entre bloques.

En la Etapa de Operación hay tres impactos positivos medios:

- Sobre los suelos: se espera la recuperación de las superficies desertificadas y la incorporación de materia orgánica al sustrato superficial,
- Sobre el paisaje: por el reemplazo de suelos semidesnudos por áreas boscosas,
- Sobre el empleo: por los nuevos puestos de trabajo permanentes en la empresa y los temporarios durante tareas de mantenimiento, poda y raleo.

Respecto de los impactos negativos medios de la etapa de operación, se encuentran dos:

- Sobre la vegetación: por el desarrollo de bloques de pino ponderosa, una especie exótica.
- Sobre la agro ganadería: por el cese definitivo de la cría de ganado en el predio.

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, CORRECCIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES MODIFICADOS

6.1.1 Etapa de Construcción

Como se analizó en la sección anterior, la etapa constructiva concentra un cierto número de impactos negativos, de baja significación y esperables en la etapa inicial de todo proyecto. Debido a su baja intensidad, la mayoría son controlables y minimizables en función de adecuadas medidas de prevención, las que se incorporarán en el Plan de Gestión Ambiental de la Etapa de Construcción (ver capítulo 7).

Medidas generales

Como resumen, se puede presentar la siguiente lista de impactos y medidas recomendadas:

Tabla 6.1 Impactos y medidas mitigatorias. Etapa de construcción.

Impacto	Medidas
Afectación de Suelos	Evitar implantación de calles entre bloques en zonas propensas a erosión (taludes existentes) Aplicar medidas constructivas adecuadas (Programa Medidas Preventivas Construcción PMPC)
Afectación de Vegetación	Aplicar medidas preventivas de conservación para reducir áreas impactadas (Programa Medidas Preventivas Construcción)
Contaminación de Suelos y/o Acuíferos	Aplicar medidas preventivas (Programa Medidas Preventivas Construcción) Preparar medidas de respuesta rápida (Plan de Contingencias) Aplicación del plan de manejo de residuos (parte del PMPC)
Impactos sobre la fauna	Aplicar buenas prácticas constructivas y de comportamiento del personal (Programa Medidas Preventivas Construcción)
Impactos sobre arqueo/paleontología	Tomar medidas preventivas ante aparición de descubrimientos (Minimización de Impactos Arqueo/Paleontológicos, parte de PMPC)
Impactos sobre el tránsito	Aplicación del Plan de Manejo del Transporte (parte del PMPC)
Afectación de calidad del aire	Aplicación de buenas prácticas constructivas (Programa Medidas Preventivas Construcción)
Seguimiento y Verificación del control de impactos	Auditorías del PGA

Protección de la Vegetación

Reducir a lo estrictamente necesario la limpieza y remoción de la vegetación en el área del proyecto: del total del ancho de las calles entre bloques (15 m) solo se retirará la vegetación en los 5 m centrales, para circulación vehicular.

Se recomienda utilizar la entrada sur, los caminos y las superficies sin vegetación existentes para el acceso a las zonas de plantación nuevas, de forma de minimizar los impactos sobre el ecosistema.

En el caso del desmalezado se prohíbe la aplicación de herbicidas y solo se usarán medios mecánicos.

Los vehículos y maquinarias deberán transitar únicamente por los caminos de trabajo para evitar la degradación la vegetación y suelo aledaños, en zonas donde la intervención no es requerida.

Se deberá implementar la prohibición de encender fuego en todo el predio, dada la existencia de vegetación altamente combustible y los vientos de la zona.

Protección de la Fauna

Hábitat

Evitar y controlar la afectación de arbustos de mayor porte, principalmente de las especies como licyum (*Lycium chilense*) y molle (*Schinus johnstonii*) por presentar mayor vulnerabilidad ante los disturbios y mayor valor ecológico.

Fauna terrestre

Minimizar la generación de ruidos a fin de evitar la afectación de la fauna. Mantener los equipos y maquinaria en buen estado y utilizar silenciadores.

Evitar la circulación de vehículos y personal fuera de las áreas de trabajo, evitando así el eventual ahuyentamiento de fauna nativa.

Para disminuir la generación de polvo en suspensión se respetarán las velocidades máximas establecidas.

Trabajar con extremo cuidado con el fin de evitar daños a ejemplares de fauna, en caso de interferencia con una cueva, cuidando especialmente los trabajos en la época de cría, fundamentalmente entre septiembre y marzo. En caso de encontrar al ejemplar trasladarlo a un sitio seguro por personal especializado.

Evitar la concentración de basura cerca de estas instalaciones, ya que puede atraer insectos y/o pequeños mamíferos y estos, a su vez, funcionan como atractores de murciélagos y aves que se alimentan de ellos.

Implementar medidas como la prohibición de caza, captura o remoción de fauna silvestre en todo el predio. Se recomienda incluir la prohibición de la portación o uso de armas de fuego dentro del área de trabajo para evitar la caza furtiva. Otro aspecto que sería recomendable es la prohibición de introducción de fauna exótica.

Capacitar al personal que se desempeñará durante esta etapa del proyecto acerca de la importancia de la conservación de la fauna silvestre.

6.1.2 Etapa de operación

Medidas generales

La presente sección resume los impactos generales detectados y el tipo de medidas previstas, relacionándolas con su descripción detallada que se encuentra en el capítulo 7.

Tabla 6.2 Impactos y medidas mitigatorias. Etapa de operación.

Impacto	Medidas
Contaminación de Suelos y/o Aguas	Aplicar medidas preventivas (PGA de la operación) Preparar medidas de respuesta rápida (Plan de Contingencias en Operación) Aplicación del programa de manejo de residuos y efluente (parte del PGA de operación)
Vegetación por exóticas	Aplicar medidas preventivas (PGA de la operación)
Agroganadería	No hay medidas preventivas
Aguas superficiales y subterráneas	Aplicar medidas preventivas (PGA de la operación)

Protección de la Fauna

Evitar la concentración de basura cerca de estas instalaciones ya que puede atraer insectos y/o pequeños mamíferos y estos, a su vez, funcionan como atractores de murciélagos y aves que se alimentan de ellos.

Evitar la circulación de vehículos y personal fuera de las áreas de trabajo, evitando así el ahuyentamiento de fauna nativa.

Programar las tareas de mantenimiento para los períodos en que la fauna silvestre no se encuentre en época de apareamiento.

7 PLAN DE GESTION AMBIENTAL

Este capítulo presenta el Plan de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto, que contiene las medidas de minimización, control y monitoreo de impactos ambientales, tanto de aquellos identificados en el IAP sobre cuya posibilidad de ocurrencia se tiene cierto grado de certeza, como de aquellos impactos potenciales que son posibles a partir de riesgos o incidentes (contingencias).

Este capítulo incluye medidas específicas para la etapa de construcción y lineamientos mínimos a tener en cuenta para el desarrollo definitivo de las medidas de gestión en la etapa de operación.

7.1 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA CONSTRUCCION (PMPC)

7.1.1 Minimización de impactos de desmonte

Objetivo: minimizar la afectación sobre la vegetación y suelos.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- Limitar el área a desmontar a la mínima necesaria para la construcción de las calles de circulación entre bloques de plantaciones (5 m de los 15 m de luz entre bloques).
- No circular fuera de la calle prevista a tal fin. Evitar pisar con los vehículos y maquinarias la vegetación existente.
- Se prohíbe la extracción de ejemplares nativos.
- Se prohíbe la recolección para leña.

7.1.2 Minimización de impactos de erosión en suelos

Objetivo: minimizar la afectación sobre los suelos, permitiendo un aprovechamiento del horizonte superficial que favorezca la revegetación en sitios pelados y disminuya la erosión eólica.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- Minimizar las intervenciones en suelos a los sectores de apertura de calles.
- Evitar la destrucción de la capa edáfica superficial en superficies innecesarias para la ejecución de los trabajos.
- Es importante destacar que se está en presencia de un paisaje donde los procesos de erosión eólica y en menor proporción hídrica pueden resultar considerable. Dado el tipo de suelo presente, estos procesos erosivos pueden generar arrastre y transporte de partículas, cubetas de deflación, acumulación de arenas (dunas, médanos, etc.), cárcavamiento hídrico, etc.

7.1.3 Minimización de impactos sobre la fauna

Objetivo: minimizar la afectación sobre los animales.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- Exigir al personal la prohibición de ahuyentar o perseguir fauna, alterar nidos o cuevas y, especialmente, cazar.
- Evitar realizar cualquier actividad que involucre movimiento de suelos en zonas con concentración de “tuqueras” (o cuevas de otras especies cavícolas) y evitar cualquier contacto con animales nativos.
- Minimizar los ruidos, en especial aquellos de frecuencia, intensidad y duración elevada, para no estresar a la fauna nativa.
- Evitar la introducción de animales domésticos o exóticos en cualquier actividad.
- Evitar pérdidas y derrames de aceites e hidrocarburos.
- Respetar los alambrados/tranqueras existentes de campos vecinos y repararlos en caso de daños.
- De ser necesario, al construir la pista de servicio colocar tranqueras temporarias de manera que los campos estén siempre delimitados y reemplazar por tranqueras definitivas lo antes posible.

7.1.4 Minimización de impactos arqueo/paleontológicos

Se debe señalar que en la zona afectada por el proyecto no es esperable la existencia de un yacimiento arqueológico o paleontológico por su ubicación geográfica/topográfica. Sin embargo, en cumplimiento de la normativa vigente, se incorpora esta medida preventiva.

Objetivo: minimizar la afectación sobre el patrimonio cultural.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- En cumplimiento con la Ley XI N° 11 (antes Ley N° 3.559/90) la empresa constructora está obligada a realizar la denuncia ante la Autoridad de Aplicación, la Secretaría de Cultura y Educación, si queda al descubierto material de valor arqueológico, antropológico o paleontológico. Se recomienda que la empresa constructora reciba un asesoramiento técnico al respecto.
- Realizar una serie de charlas informativas antes del inicio de las obras con el personal involucrado en las mismas, acerca de la importancia del recurso arqueológico como así también sobre qué acciones llevar a cabo ante el hallazgo fortuito de restos arqueológicos o paleontológicos.
- Dar aviso ante el hallazgo fortuito de restos arqueológicos y/o fósiles a la Autoridad de Aplicación. Informar su ubicación (tomar coordenadas con GPS). Suspender los trabajos.
- Verificar que el personal no recolecte material de ningún tipo.
- Antes de proseguir las tareas en el sector, esperar que los profesionales pertinentes liberen el área.

7.1.5 Manejo de residuos

Objetivo: realizar una gestión de residuos ambientalmente adecuada.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

Debido al tipo de acciones a desarrollar, se prevé una segregación básica en 2 categorías de residuos

- Residuos comunes o asimilables a domiciliarios.
- Residuos inertes (metálicos y maderas de los alambrados)

Residuos comunes: dentro de esta categoría se incluirán los residuos de comida del personal (paquetes de yerba mate, té, café, restos de almuerzos y otras comidas, etc.). Se dispondrá de contenedores/recipientes adecuados en el frente de obra, por ejemplo, en la caja de la camioneta, con tapa asegurada para el viento. Estos residuos serán entregados al servicio de recolección municipal o enviados a repositorio autorizado.

Residuos Inertes: los elementos metálicos sobrantes de las tareas de alambrado podrán ser separados de la corriente principal de residuos si fuera posible su venta/donación a terceros. Lo propio aplica para los restos de maderas. No se deberán dejar restos metálicos en el campo.

7.1.6 Buenas prácticas constructivas y de diseño generales

Objetivo: realizar una adecuada gestión de obra.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Recomendaciones para el Personal:

- Se prohíben las quemas.
- No circular a campo traviesa.
- No realizar lavado de equipos sobre el suelo natural.
- Para este proyecto no se permitirá hacer mantenimiento de vehículos dentro del campo.

7.1.7 Programa de manejo del transporte

Objetivo: realizar una adecuada gestión del transporte de materiales a la obra.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- Utilizar el acceso existente al campo, sin generar uno nuevo.
- En caso que la maquina vial se traslade al campo en camión con carretón que supere la longitud o el ancho habituales, deberá contar con señalización advirtiendo del hecho a los conductores. Si los vehículos se desplazaran muy lentamente, deberán ir acompañados de un vehículo con balizas que sirva de advertencia para los otros usuarios de las rutas.
- De considerarse necesario, se señalizará el acceso al predio indicando la frecuente salida e ingreso de vehículos pesados.

- Los vehículos deberán circular a las velocidades reglamentarias en la ruta de acceso.
- En el campo, no deberán superar los 20 km/h.

7.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (PMA)

7.2.1 Contenidos mínimos del Programa de Monitoreo en la etapa de operación

Objetivo: realizar el seguimiento del proyecto y cumplimentar la normativa vigente.

Responsable: el operador

Acciones:

- Desarrollar un programa de monitoreo para evaluar las precipitaciones que tienen lugar en el sitio (nieve y lluvia). Se recomienda instalar una estación meteorológica y/o pluviómetro, de tecnología a definir. Debe permitir obtener información a lo largo del todo el año.
- Desarrollar un programa de monitoreo para determinar los caudales de los arroyos que atraviesan el campo, en función del tiempo. Debe permitir obtener información a lo largo del todo el año.
- Desarrollar un programa de monitoreo para determinar niveles freáticos y/o humedad del suelo en el campo, en función del tiempo. Debe permitir obtener información a lo largo del todo el año.
- A mediano plazo, desarrollar un programa de evaluación del balance hídrico del proyecto, considerando las distintas rutas de flujo y, en particular, el consumo en las plantaciones.
- Desarrollar un programa de monitoreo para evaluar la evolución de la flora y la fauna en la zona de plantaciones y alrededores. El programa será de largo plazo.

Este PMA excluye los monitoreos que deban realizarse para la cuantificación del CO₂ secuestrado.

7.2.2 Contenidos mínimos del Programa de Prevención de Emergencias Ambientales en la etapa de operación

- Se deberá desarrollar un programa de contingencias. Como mínimo, dicho programa deberá tener procedimientos para: Incendio y Evacuación de Heridos,

7.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL (PSC)

7.3.1 Etapa de Construcción

Objetivo: realizar un control de la situación ambiental durante la implantación del proyecto.

Responsable: el comitente

Acciones:

El desarrollador llevará un control de la situación ambiental en el predio y en el entorno, durante la etapa de construcción.

Como lineamientos básicos se deberá registrar la capacitación ambiental del personal, la gestión de residuos, el consumo de agua y combustible y, mediante fotografías, las acciones desarrolladas.

Para evaluar el cumplimiento de las recomendaciones anteriores, quedará a criterio del desarrollador la realización de un seguimiento mediante auditorías, realizadas por especialistas independientes contratados al efecto.

7.3.1 Etapa de Operación

Objetivo: realizar un control de la situación ambiental durante el desarrollo del proyecto.

Responsable: el comitente

Acciones:

El desarrollador llevará un control de la situación ambiental en el predio y en el entorno, durante la etapa de desarrollo forestal.

A los lineamientos básicos indicados en la etapa de construcción, se agregará la información recabada en los monitoreos indicados previamente.

Complementando con la información que sea requerida (por ejemplo, flujo de agua en ejemplares de pino) se llevará a cabo un control de consumo de agua por las plantaciones. De ser necesario, según los resultados, se implementarán medidas de minimización, por ejemplo, raleo adicional para disminuir el consumo.

Para evaluar el cumplimiento de las recomendaciones anteriores, quedará a criterio del desarrollador la realización de un seguimiento mediante auditorías, realizadas por especialistas independientes contratados al efecto.

7.4 PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES (PCA)

7.4.1 Etapa de Construcción

La empresa contratista deberá elaborar un plan de contingencias ajustado a los medios disponibles y a su organización de personal, definiendo responsabilidades. Dentro de las contingencias previstas se encuentran: incendio, derrame, y evacuación de heridos. A continuación, se presentan procedimientos básicos.

Respuesta a Derrames

El responsable donde se produzca el incidente dispone de las acciones generales siguientes:

- a) Adopción de medidas para controlar la pérdida y/o proceder a la inmediata reparación del recipiente dañado;
- b) Adopción de medidas para que, una vez terminadas las tareas de control del derrame, se realice la limpieza y reacondicionamiento del sitio;

Respuesta a Incendios

El responsable pone en funcionamiento el rol de incendio y dispone las siguientes acciones:

- Evacuación del área afectada de toda persona ajena a las tareas de control, dirigiéndola en dirección contraria al viento;
- Adopción de medidas para proceder, siempre que sea factible, a la delimitación y al aislamiento del área afectada para evitar la propagación del fuego.
- Adopción de medidas para apagar el fuego con los extintores portátiles u otros medios de extinción disponibles en el área.
- Adopción de medidas para que, una vez controlado el foco de incendio, se recomponga el área afectada.

En caso de que el incidente no pueda ser controlado con los medios disponibles, el responsable dará aviso a las siguientes reparticiones de acuerdo a la magnitud del incidente, en el orden que se indica:

- Bomberos Voluntarios 100 / (02945) 49-2132
- Policía 101
- Defensa Civil 107

Evacuación de Heridos

En caso de registrarse, conjuntamente con la emergencia ambiental, accidentes que involucren a personal de la empresa o de terceros, se procederá a evacuar al o los heridos mediante los procedimientos que más abajo se indican. La coordinación de estas maniobras no deberá representar ninguna dificultad teniendo en cuenta medios adecuados de comunicación tanto telefónica como radial que se dispongan.

- El responsable dará aviso a la Empresa de Ambulancias contratada para la obra, o al número 107 (Emergencias).
- De existir heridos o lesiones con elementos cortantes, punzantes, etc., se los inmovilizará y se les brindará primeros auxilios hasta la llegada del personal sanitario.
- En el caso de existir personas con quemaduras, se evitará la remoción de cualquier elemento de sus heridas (por ejemplo, ropa), se las cubrirá con gasa limpia, y se los inmovilizará hasta la llegada del personal sanitario, brindando los primeros auxilios que sean necesarios.
- A la llegada de la ambulancia, el personal especializado tomará el control de la situación de los lesionados, y se les brindará la asistencia que requieran (por ejemplo, para transportarlos). El personal paramédico decidirá si la gravedad de la situación requiere un traslado a un centro asistencial de mayor complejidad ubicado en Esquel.

7.5 PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)

7.5.1 Etapa de Construcción

Objetivo: realizar una adecuada gestión de seguridad e higiene laboral durante la obra.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

- Contratar servicios profesionales de higiene y seguridad de acuerdo a la legislación vigente (Ley 19.587 y decretos modificatorios, incluyendo el 911/96)
- Contratar una ART.

7.5.2 Etapa de Operación

Objetivo: realizar una adecuada gestión de seguridad e higiene laboral durante la operación de la ETPY.

Responsable: el operador

Acciones:

- Contratar servicios profesionales de higiene y seguridad de acuerdo a la legislación vigente (Ley 19.587 y decretos modificatorios)
- Contratar una ART para el personal.

7.6 PROGRAMA DE CAPACITACION (PC)

7.6.1 Etapa de Construcción

Objetivo: capacitar a los operarios.

Responsable: el contratista seleccionado para la construcción

Acciones:

Deberá desarrollarse un programa de capacitación del personal, que deberá ser registrado en planillas con la firma de los participantes en cada sesión o inducción. Sin perjuicio de otra temática que el profesional a cargo del servicio desee incluir, se recomiendan los siguientes temas:

- Plan de contingencias
- Gestión de residuos
- Incendio, uso de extintores
- Primeros auxilios
- Acciones ante potencial hallazgo de restos paleontológico/arqueológicos
- Protección de vegetación
- Protección de fauna

7.6.2 Etapa de Operación

Objetivo: capacitar a los operarios.

Responsable: la operadora

Acciones:

La operadora deberá cumplimentar con la legislación de higiene y seguridad vigente para su rubro específico. Dentro de los servicios profesionales de higiene y seguridad deberá desarrollarse un programa de capacitación del personal, que deberá ser registrado en planillas con la firma de los participantes en cada sesión o inducción. Sin perjuicio de otra temática que el profesional a cargo del servicio desee incluir, se recomiendan los siguientes temas:

- Gestión de residuos
- Contención de derrames
- Primeros auxilios
- Incendio, uso de extintores

8 CONCLUSIONES

El aumento del dióxido de carbono atmosférico ha sido relacionado con el cambio climático. La captura de CO₂ aparece como opción de mitigación.

El presente proyecto propone la captura de CO₂ en biomasa forestal, mediante la implantación de pino ponderosa en áreas desertificadas por la ganadería extensiva y especies autóctonas en bosques nativos.

De esta forma, el proyecto:

- contribuye a mitigar el efecto invernadero,
- contribuye a recuperar tierras desertificadas,
- aporta al paisaje pre cordillerano
- no produce gases tóxicos ni lluvia ácida, no origina productos secundarios o residuos peligrosos,
- aumenta el nivel de empleo durante todo su desarrollo (100 años).

Los aspectos negativos que se han detectado son:

- introducción adicional de una especie exótica (que ya existe en el predio), que deberá ser controlada para no generar invasión al bosque autóctono adyacente,
- eliminación de la actividad ganadera en el predio, con la consecuente merma en la producción de alimentos,
- eliminación de la vegetación rala existente en las trazas de las calles para circulación vehicular,
- consumo de agua para el crecimiento de los bloques de pinos.

De acuerdo a la cuantificación de los impactos mediante la metodología utilizada, el proyecto presenta un **impacto bajo**. Se concluye que **el proyecto es ambientalmente factible**.



Pablo A. Tarela
RPPCA N° 100

9 FUENTES DE INFORMACION

9.1 BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

- Aguiar M.R. y O.E. Sala 1998. Interactions among grasses, shrubs, and herbivores in Patagonian grass-shrub steppes. *Ecología Austral*, vol. 8 (2): 201-210
- Anton, A. M. y F. O. Zuloaga. 2014. Flora Argentina. Flora vascular de la república Argentina. Disponible en: <http://www.floraargentina.edu.ar> [Acceso Junio de 2016].
- Áreas Naturales Protegidas. Informe realizado por el Centro Regional de Energía Eólica para el Proyecto Permer – Secretaría de Energía de la Nación.
- Atlas de Suelos de la Republica Argentina, Tomo 1. SAG y P – INTA. Marzo 1990.
- Auge, Miguel. 2004. *Regiones Hidrogeológicas. República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza y Santa Fe*. La Plata.
- Baldi, R.; D. de Lamo, M. Failla, P. Ferrando, M. Funes, P. Nugent, S. Puig, S. Rivera, J. von Thüngen. 2006. Plan nacional de manejo del guanaco (*Lama guanicoe*), República Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires.
- Barros V.R., Scian B.V. y H.F. Mattio 1979. Campos de Precipitación de la Provincia de Chubut (1931-1960). *Geoacta*, 10 (1): 175-192
- Beeskow A. M., Del Valle H. F. y C. M. Rostagno 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. Edit. CENPATCONICET SECyT, Puerto Madryn. 144 pp
- Beeskow, A. M., Monsalve, M.A. y Duro, V. Identificación de áreas de mayor diversidad en endemismos vasculares en la región Patagónica Argentina. 2005. *Anales Instituto Patagonia (Chile)*, 2005. 33: 5-20.
- Bertiller M.B., Elissalde M.O., Rostagno C.M. y G.E. Deffosé 1995. Environmental patterns and plant distribution along a precipitation gradient in western Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 29: 85-97.
- BirdLife International. 2009. The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version 1.
- Cabrera A. L. y W. Willink 1980. Biogeografía de América Latina, OEA, Ser. Biol., Monogr. #3
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería*. 2ª Edición. Tomo II. Fascículo I. 85 pp. Acme. S.A.C.I., Buenos Aires. Argentina.
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. Sec. Gral. O.E.A., Ser. Biol., Monogr. 2 (13): 1-122 pp.
- Campos, C. M.; M. F. Tognelli y R. A. Ojeda. 2001. *Dolichotis patagonum*. Mammalian Species No. 652, pp. 1–5, 3 figs. American Society of Mammalogists.
- Canevari, M. y C. Fernandez Balboa. 2003. 100 Mamíferos argentinos. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina.
- Características de las Aguas Subterráneas de la Provincia del Chubut. María del Carmen Scapini y Jorge Diego Orfila. 2005. Dirección de Protección Ambiental, Ministerio de Economía, Servicios y Obras Públicas, Provincia del Chubut, República Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal.
- CCyA Ingeniería, Estudio de Impacto Ambiental. Parque Eólico Puerto Madryn, Provincia del Chubut. (2009).
- CCyA Ingeniería, Control Ambiental en el Parque eólico Rawson: Monitoreo de Aves (biodiversidad y mortandad), Revegetación de Sitios Impactados por la Construcción y Ruidos, Prov. de Chubut, (2012-2015).
- CCyA Ingeniería, Informe Ambiental de Proyecto, Ampliación Estación Transformadora Puerto Madryn 500/132 KV - TRANSENER (2021).
- Ceí, J. M. 1979. The Patagonian Herpetofauna. Pp. 309-339 in: WE Duellman (ed.). The South American Herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal. Monograph of the Museum of Natural History. The University of Kansas, Number 7. Lawrence, Kansas, USA. 485 pp.
- Chehebar C., Novaro A., Iglesias G., Walker S., Funes M., Tammone M. y K. Didier 2013. Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia. Administración de Parques Nacionales / Wildlife Conservation Society (WCS) / The Nature Conservancy (TNC).
- CITES. 2009. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Life Fauna and Flora, Official documents, Appendices I, II and III valid from 22 May 2009. <www.cites.org/eng/app/E-Jul01.pdf>. Downloaded on 23 June 2009.
- CNPVH 2022. Censo Nacional de Población, Vivienda y Hogares 2022. Dirección Nacional de Estadística y Censos.

- Conesa Fernandez-Vitora, V, “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, Ediciones Mundi-Prensa (1997-2000).
- Constitución de la Nación Argentina.
- Constitución de la Provincia de Chubut.
- Correa M. V. (Dir.) 1969. Flora Patagónica. Parte II. Typhaceae a Orchidaceae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 219 pp
- Correa M. V. (Dir.) 1971. Flora Patagónica. Parte VII. Compositae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 450 pp
- Correa M. V. (Dir.) 1978. Flora Patagónica. Parte III. Gramineae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 563 pp
- Curcio, M., Irisarri, G., García Martínez, G., & Oesterheld, M. (2023). Trends of aboveground net primary productivity of Patagonian meadows, the omitted ecosystem in desertification studies. Remote Sensing, 15(10), 2531. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/15/10/2531#B19-remotesensing-15-02531>
- Daubenmire, R. 1959. A canopy-coverage method of vegetational analysis. Northw. Science 33:43-64.
- Degradación de Tierras en Zonas Áridas. Región Patagonia: Etapa I Acuerdos Preliminares. Informe Final – Marzo 2005. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Di Giacomo A. S. 2005. Conservación de aves en Chubut. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 103-106. Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Díaz G. B. y R. A. Ojeda (eds.). 2000. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina. 106 pp. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM, Buenos Aires, Argentina.
- Dimitri M. J. 1972. La Región de los Bosques Andino Patagónicos. Sinopsis General. INTA, Colección Científica, T.X.
- Dimitri M.J. 1977. Pequeña Flora Ilustrada de los Parques Nacionales Andino Patagónicos. Servicio Nacional de Parques Nacionales, Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Publ. Técnica n° 46: 122 pp
- Dimitri M.J. 1982. La Región de los Bosques Andino Patagónicos. Flora Dendrológica y Cultivada. T. II. INTA, Colección Científica, 179 pp
- Ferreyra M, y L. Green. Flores de la Estepa Patagónica. 1ª Ed., Buenos Aires. Vázquez Mazzini Editores, 289 pp
- Fittkau, E. J. 1974. La fauna de Sudamérica. Publicación Especial de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile (J. Artigas, ed.), Concepción, Chile.
- Gaitán, J. J., López, C. R., & Bran, D. E. (2009). Efectos del pastoreo sobre el suelo y la vegetación en la estepa patagónica. Ciencia del suelo, 27(2), 261-270. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cds/v27n2/v27n2a13.pdf>
- Golluscio, R. A., Deregibus, V. A., & Paruelo, J. M. (1998). Sustainability and range management in the Patagonian steppes. Ecología Austral, 8(02). Disponible en: https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1626/958
- Hoja Geológica - Chubut - SEGEMAR - Escala 1:750.000.
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. Secretaría de Obras Públicas, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.
- INTA. Sitio WEB. GEOINTA. Cartografía digital.
- IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. <www.iucnredlist.org>.
- IUCNa. 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <http://www.iucnredlist.org> . Downloaded on 23 June 2009.
- IUCNb. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN: Versión 3.1. pp 33. Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN. IUCN, Inglaterra, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Jobbagy E.G., Paruelo J.M y R.J.C. León 1996. Vegetation heterogeneity and diversity in flant and mountain landscapes of Patagonia. Jour. of Vegetation Science, 7: 599-608
- Katinas, L.; D. G. Gutierrez, M. A. Grossi y J. V. Crisci. 2007. Panorama de la familia Asteraceae (= Compositae) en la República Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot., ene./jul. 2007, vol.42, no.1-2, p.113-129. ISSN 1851-2372.
- Kiesling, R. y O. E. Ferrari, 2005. 100 cactus Argentinos. Editorial Albatros.
- Kingsley, A. y B. Whittam. 2007. Les éoliennes et les oiseaux: Revue de la documentation pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune. Environnement Canada.
- Kitzberger, T. 2021. Relación entre el clima y los grandes incendios forestales en el noroeste de la Patagonia. Desde La Patagonia. Difundiendo Saberes, 12(19). <https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/desdelapatagonia/article/view/3416>

- Krebs, C. J. 1978. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. 2° Edición. Harla, Harper and Row, Latinoamericana, México. 753 pp.
- Laclau P. (Ed.) 1998. Actividades económicas y amenazas sobre los bosques de la eco-región valdiviana. Reunión de planificación para la conservación de la selva valdiviana de Argentina y Chile. Fundación Vida Silvestre Argentina / INTA / WWF. San Carlos de Bariloche, 5,6 y 7 de mayo de 1998, 22pp
- Laclau P. 1997. Los ecosistemas forestales y el hombre en el sur de Chile y Argentina. Boletín Técnico 31. Fundación Vida Silvestre Argentina, World Wild Life Foundation. 110 pp
- Laclau, P., "Caracterización del Área de Proyectos", 360 Conservación Patagonia (2025)
- León R.J.C., Bran D., Collantes M., Paruelo J.M. y A. Soriano 1999. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. Ecología Austral Vol. 8(2): 125-144 21
- López-Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo y R. Banchs. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- Manuela de Lucas y otros, Biodiversity and Conservation (2004, 13: 395-407)
- Marqués B., Vila A.R., Bonino N. y D. Bran 2011. Impactos potenciales de la ganadería ovina sobre la fauna silvestre de la Patagonia. Ediciones INTA, 1ª Ed., Buenos Aires. 88 pp
- MAYDS 2019. Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo. Región Forestal Bosque Andino Patagónico. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Nodo Regional Sur (SAyDS/ CIEFAP). 85 pp
- MOPU, 1984. Guía para la Elaboración de los Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Segunda Edición. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Madrid.
- Nanni, A. S., Piquer Rodríguez, M., Rodríguez, M. D., Núñez Regueiro, M. M., Periago, M. E., Aguiar, S., ... & Gasparri, N. I. (2020). Presiones sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de la Argentina. Disponible en el siguiente [Enlace](#)
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Edición de Oro. Vazquez Mazzini (eds.). Buenos Aires, Argentina.
- Ojeda, A.; V. Chillo y G. B. Díaz Isenrath (eds.). 2012. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina. 106 pp. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, SAREM, Buenos Aires, Argentina.
- Pardiñas, U. F. J.; P. Teta; S. Cirignoli y D. H. Podestá. 2003. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de Norpatagonia extra andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía. Mastozoología Neotropical 10:69-113.
- Paruelo J.M., Beltrán A., Jobbagy E.G., Sala O.E. y R. A. Golluscio 1998. El clima en la región patagónica: patrones generales y controles sobre los procesos bióticos. Ecología Austral Vol. 8(2): 85-101
- Paruelo J.M., Bertiller M.B., Schlichter T.M. y F. R. Coronato, Eds, 1993. Secuencias de Deterioro en Distintos Ambientes Patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones. Convenio Argentino Alemán de Cooperación Técnica INTA-GTZ, LUDEPASME. S.C. de Bariloche, 110 pp
- Paruelo, J. M., R. A. Golluscio, E. G. Jobbágy, M. Canevari y M. R. Aguiar. 2006. Situación ambiental en la estepa patagónica. Pp 303. En: Brown, A. D., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.). La situación ambiental Argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina.
- Pentreath, V.; M. Stronati; E. del Valle Gonzalez, N. Frayssinet; A. D'ambrogio. 2005. Germinación de Prosopis denudans Bent. (Leguminosae). En: XXX Jornadas Argentinas de Botánica, 2005, Rosario. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Sociedad Argentina de Botánica, 2005. v.40. p.105 – 106
- Plan de Recursos Hídricos - Taller Provincial –Provincia del Chubut - 2007.
- PRODIA.1999. Ecoregiones de la Argentina. 43 pág. Administración de Parques Nacionales y Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires.
- Raffaele E., Torres Curth M., Morales C.L. y T. Kitzberger 2014, Eds. Ecología e Historia Natural de la Patagonia Andina: un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 1a ed., Ciudad Autónoma de Buenos Aires: 256 pp
- Registro de Sitios Arqueológicos y Antropológicos de la Provincia del Chubut.,
- Ringuelet, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. Physis 22: 151-170.
- Rusch V., Vila A. y B. Marqués 2008. Conservación de la biodiversidad en sistemas productivos: Forestaciones del Noroeste de la Patagonia. Ediciones INTA, EEA Bariloche, 89 pp
- Rusch V., Vila A., Marqués B. y V. Lantschner 2015. Conservación de la biodiversidad en sistemas productivos: fundamentos y prácticas aplicadas a forestaciones del noroeste de la Patagonia. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca / Unidad para el Cambio Rural, 1ª Ed., Buenos Aires, 128 pp

- Salazar J.C. 1999. Geomorfología y Suelos. En: Estado actual de los conocimientos sobre los procesos de desertificación en Patagonia, su prevención y control, estudio comparativo con regiones homólogas: conclusiones y estrategias. Informe Final. DHV Consultants BV & CSSwedforest. Proyecto Forestal de Desarrollo, SAGPyA, 41 pp
- SAREM 2006. Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución. R.M. Barquéz; M.M. Díaz y R.A. Ojeda, eds. 359 pp
- SAyDS /SAREM, eds. 2019. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.). Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>
- Servicio Meteorológico Nacional. Datos estadísticos.
- Scholz, F.G., Bucci, S.J., Carbonell-Siletta, L., Haro, R.g., Askenazi, J.O., Cavallaro, A., Consumo de agua en plantación de pino ponderosa en establecimiento Las Vertientes, Rio Pico, Chubut. INBIOP, Univ. Nacional de la Patagonia Austral San Juan Bosco para 360 Conservación Patagonia (2025)
- Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resources Management and Policy Division. CEC-700-2007-008-CMF.
- Somlo R. y D. Bran 1994. Las Regiones Ecológicas de la Patagonia: Superficies Departamentales. INTA EEA Bariloche, Comunicación Técnica n°25. Relevamiento Integrado. 17 pp
- Steinitz, C. 1979. Simulating Alternative Policies for Implementing the Massachusetts Scenic and Recreational Rivers Act: The Norht River Demonstration Project. Landscape Planning, 6, págs. 51-89. Citado en: MOPU, 1984.
- Velasco V. y G. Siffredi 2013. Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales de Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. Ediciones INTA, Bariloche, 188 pp
- Veron, S. R., & Paruelo, J. M. (2010). Desertification alters the response of vegetation to changes in precipitation. Journal of Applied Ecology, 47(6), 1233-1241. Disponible en: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2664.2010.01883.x>
- Villasuso, N. M.; G. A. Cecchi; A. I. Kröpfl y R. A. Distel. 2002. Efectos del pastoreo sobre el crecimiento de plantas de jarilla (Larrea divaricata). Presentación a congreso.

9.2 SITIOS WEB CONSULTADOS

Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia de Chubut.

www.estadistica.chubut.gov.ar

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. www.indec.mecon.ar

Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (I.N.A.I.). Pueblos Originarios. Centro de Informes Desarrollo Social.

www.desarrollosocial.gov.ar/INAI/site/pueblos

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Puerto Madryn.

www.unp.edu.ar/sedes/pto_madryn

Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Trelew. www.mef.org.ar/mef

<http://www.avesargentinas.org.ar> - Aves Argentinas - Asociación Ornitológica del Plata

www.birdlife.net/sites/index.cfm - BirdLife International

<http://www.iucnredlist.org/search/search-basic> - IUCN Red List of Threatened Species

<http://www.chubut.gov.ar/portal/index.php?id=0> - Provincia del Chubut

<http://www.chubutur.gov.ar/es/areasprotegidas/> - Sistema Provincial de Áreas Protegidas del Chubut

<http://organismos.chubut.gov.ar/fauna/> - Dirección Provincial de Fauna y Flora Silvestre del

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente> - Secretariaio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (SAyDS)

<http://www.sib.gov.ar/sifap/default.htm> - Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP)

http://www.birdlife.org/datazone/species/downloads/BirdLife_Checklist_Version_2.zip

<http://deis.msal.gov.ar/> - Dirección Nacional de Estadísticas e Información de Salud.

<http://portales.educacion.gov.ar> - Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE)

<http://www.epa.gov> – Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)

<http://inta.gob.ar/> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

<http://geointa.inta.gov.ar> - INTA – GEOINTA

<http://www.segemar.gov.ar/> Servicio Geológico Minero

<http://www.mapaeducativo.edu.ar/> Programa Nacional Mapa Educativo

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/77.pdf> Cuencas de los ríos Carrenleufu y Pico

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/lista_oficial_eei_boletin_oficial_con_nombres_comunes_0.pdf
Lista de especies invasoras de Argentina

<https://www.conicet.gov.ar/cientificos-estudian-el-impacto-de-especies-exoticas-de-pinos-en-la-patagonia/>
Conicet

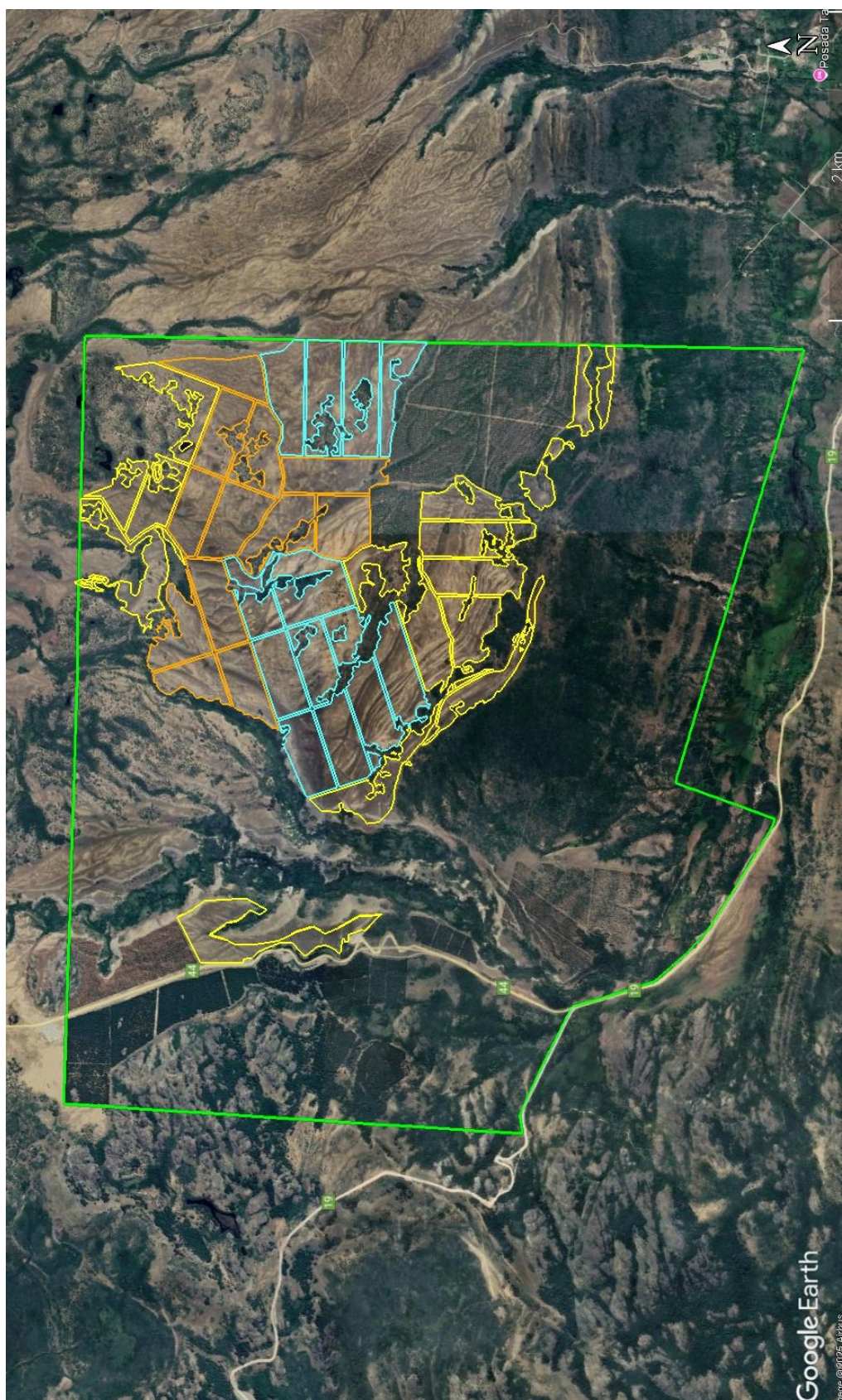
9.3 INTERPRETES AVANZADOS

- Meta AI
- ChatGPT OpenAI

ANEXO 3.1 - MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



ANEXO 3.2 – PLANO DEL PROYECTO



ANEXO 3.3 - CRONOGRAMA DE TAREAS

	2024		2025												26	27	28
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Presentación de autorización a Dirección de Bosques para la autorización de la faja para el alambrado perimetral.																	
Armado de Plan de Manejo y Plan de Monitoreo																	
Arreglo de caminos para materiales de alambrado. Comienza la reparación de alambre existente. Se estiman 4 meses de trabajo.																	
Marcación en terreno de los cuadros de plantación en Las Vertientes. 150 hectáreas de pino + 50 hectáreas de ciprés de la cordillera.																	
Realización de los caminos con una motoniveladora y arreglos de las instalaciones y caminos para asegurar el tránsito en invierno.																	
Audiencia pública.																	
Traslado de 175.000 plantines y plantación.																	
Control de liebres para evitar ramoneo de las plantas.																	
Monitoreo de prendimiento.																	
Se repite la plantación de 300 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	
Se repite la plantación de 1.000 has por año de pino + 50 has de especies nativas.																	

ANEXO 5.1 – SUBMATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS