

Impacto Ambiental y Plan de Gestión de una plantación productiva de *Berberis microphylla* (calafate) en El Foyel

Trabajo Final Integrador Ingeniería Ambiental

Leslie Iturra Miranda

Directora: Dra. Natalia V. Fernández

Co-Director: Dr. Lucas A. Garibaldi

Requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO
SEDE ANDINA
SAN CARLOS DE BARILOCHE
27 DE JUNIO DEL 2022**

ÍNDICE

1. Resumen	5
2. Introducción.....	6
2.1. Etapas de un EIA.....	6
2.1.1. Etapa I: Identificación y clasificación ambiental.....	6
2.1.2. Etapa II: Preparación y análisis.....	7
2.1.3. Etapa III: Calificación y decisión	8
2.1.4. Etapa IV: Seguimiento y control.....	9
2.2. Descripción de metodologías específicas de los EIA	9
2.2.1. Listas de chequeo o verificación	9
2.2.2. Diagramas de flujo	10
2.2.3. Redes	10
2.2.4. Panel de expertos.....	11
2.2.5. Cartografía ambiental.....	11
2.2.6. Matrices de causa-efecto	12
3. Antecedentes y justificación	14
4. Objetivo general	18
5. Objetivos específicos.....	18
6. Descripción del proyecto.....	18
6.1. Descripción del medio.....	22
6.2. Propuesta de plantación productiva de <i>Berberis</i> <i>microphylla</i>	26
6.2.1. Construcción.....	26
6.2.2. Operación	31
6.2.3. Cierre	33
7. Presupuesto de la propuesta	34
8. Análisis Económico.....	35

9. Descripción del ambiente receptor.....	37
9.1. El Foyel	37
9.2. Población.....	38
9.3. Economía.....	38
9.3.1. Turismo	38
9.3.2. Ganadería	40
9.3.3. Agricultura	41
9.4. Clima	42
9.5. Flora.....	43
9.6. Fauna	48
9.7. Suelo.....	64
9.8. Hidrografía	64
10. Marco legal.....	65
10.1. Internacional.....	65
10.2. Nacional.....	68
10.3. Provincial.....	73
10.4. Municipal.....	78
11. Análisis de Impactos Ambientales.....	78
11.1. Metodología	78
11.2. Factores del proyecto	85
11.2.1. Medio abiótico	85
11.2.2. Medio biótico	85
11.2.3. Medio socioeconómico	86
11.3. Acciones del proyecto	86
11.3.1. Plantación	86
11.3.2. Salón-Comedor	88

11.4. Matriz de Impactos.....	90
11.5. Matriz de Importancia	92
11.6. Matriz Depurada.....	94
11.6.1. Plantación - Etapa construcción.....	95
11.6.2. Plantación - Etapa operación.....	95
11.6.3. Salón-Comedor - Etapa construcción	96
11.7. Análisis de los impactos.....	96
11.8. Declaración de los impactos	98
12. Plan de Gestión Ambiental.....	101
13. Conclusiones	110
14. Anexo I: Glosario	113
15. Anexo II: Cálculos	114
17.1. Cerco	114
17.2. Álamos.....	114
17.3. Calafates	114
17.4. Riego	115
17.5. Almacenamiento de agua para el Salón-Comedor.....	117
17.6. Ejemplo de matriz de impacto ambiental	118
16. Referencias	125

1. Resumen

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo, y que se debe realizar antes del inicio del proyecto o actividad. Este método está incorporado como presupuesto mínimo ambiental previsto en la Ley Nacional N° 25.675 (Ley General del Ambiente), que permite estudiar la viabilidad y gestión ambiental de un proyecto y que es aplicable en Río Negro mediante la Ley N° 3266. En este trabajo final se realizó el EIA de una hipotética plantación productiva de *Berberis microphylla* (calafate) en El Foyel a través de matrices de impacto ambiental, y finalmente se presentó un Plan de Gestión Ambiental.

2. Introducción

El mundo ha avanzado y, como nunca antes, los cambios ocurren a una velocidad vertiginosa, generando grandes transformaciones políticas, culturales, científicas, tecnológicas, económicas, sociales y ambientales. En el último medio siglo la humanidad ha progresado más que en todos los tiempos anteriores. Se han mejorado las condiciones de vida de gran parte de la población. Han aumentado las expectativas de vida de hombres y mujeres. Las comunicaciones han adquirido una velocidad cada vez más asombrosa. En definitiva, la humanidad tiene cada vez más capacidad para dominar la naturaleza; tanto que incluso amenaza su medio ambiente y por ende su supervivencia. El cambio más significativo que está ocurriendo es el fenómeno de la globalización, que también influye en los importantes problemas ambientales que amenazan al mundo. El calentamiento global de la atmósfera y el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la disminución de la masa vegetal y el avance de la desertificación, son evidencias de este deterioro. Por lo tanto, la evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente está recomendado por diversos organismos internacionales. Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son uno de los instrumentos preventivos de gestión ambiental que permiten que las políticas ambientales puedan ser cumplidas y, más aún, que se incorporen tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones (Espinoza, 2001).

2.1. Etapas de un EIA

2.1.1. Etapa I: Identificación y clasificación ambiental

En esta primera etapa se incluye (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005):

- **Descripción del proyecto:** En este primer apartado es necesario plasmar las características de las actividades que se proponen, para poder estudiar cómo afectarían al medio. Se deben exponer todas las acciones que pueden llegar a ser causantes de un futuro impacto en el medio. Se redactan los aspectos relevantes y pertinentes al plan que se quiere desarrollar, incluyendo la legislación ambiental aplicable.
- **Descripción del área de influencia:** Se define el área involucrada, se analiza el medio ambiente relacionado de forma general.

2.1.2. Etapa II: Preparación y análisis

Esta segunda etapa incluye (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005):

- **Descripción del ambiente:** Para que este objetivo quede cubierto adecuadamente deben conocerse las características del medio y su calidad ambiental antes de que se realice la obra, para valorar cómo variaría esto si se llevara a cabo la actuación proyectada. Por lo tanto, en este apartado, se busca conocer la calidad del medio, que debe ir enfocada al conocimiento de los valores que tiene para su conservación, tanto respecto de su estructura como de su función. Por lo tanto, no son descripciones neutras, sino que buscan los valores más importantes de la zona para que la gestión del territorio jerarquice sobre cuáles son las zonas que se pueden modificar y las que no. Se trata de analizar las condiciones ambientales, que pueden ser afectadas por la acción humana, al nivel de detalle deseado. Se requiere, entonces, conocer exactamente los componentes involucrados al interior del territorio afectado, o área de influencia de la acción, el que se define como la zona donde ocurren los impactos y se efectúan acciones de prevención, mitigación y seguimiento. Esta información debe mostrar claramente las características de las variables ambientales que podrían ser afectadas y ser la base a partir de la cual se evalúan los eventuales impactos. Si la información disponible no caracteriza el ambiente afectado, entonces no amerita ser incluida en el análisis.
- **Pronóstico y análisis de impactos ambientales:** Para identificar los impactos se parte del conocimiento del proyecto y del estudio del medio. Se puede proceder con distintos niveles de profundización, utilizando diferentes metodologías como son las listas de chequeo, las matrices de causa-efecto, los diagramas de redes, entre otras. En este trabajo se utilizará el segundo procedimiento empleando la metodología perteneciente a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997), por el cual, se asignará la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución del proyecto en todas y cada una de sus etapas, es decir, una valoración que nos da una especie de ponderación del impacto, expresando la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y según el resultado numérico arrojado se puede clasificar en impacto con efecto positivo (irrelevante, moderado, alto, muy alto) o negativo (irrelevante, moderado, severo o crítico). Por lo tanto, este análisis se realiza sobre la base de revisar el carácter significativo de los impactos, poniendo especial atención en aquellos que presentan un nivel crítico o irreversible. Para estos fines se utilizan metodologías estructuradas que permiten predecir el comportamiento de los distintos tipos de impactos que puedan

presentarse. Una vez conocidos y evaluados los impactos se valoran y jerarquizan para preparar el Plan de Manejo Ambiental.

- **Plan de Manejo Ambiental (PMA):** Luego de identificar y valorar los impactos, se deberá elaborar este ítem que incluye medidas de prevención y mitigación de los impactos significativos. Se debe incluir la planificación de cómo se implementarán las medidas de mitigación y/o prevención identificadas, así como las acciones de monitoreo, de forma operativa y ejecutable, para cada una de las etapas del proyecto (construcción y operación). El Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) tiene como objetivo poder detectar si el proyecto está produciendo impactos diferentes o mayores a los previstos en el estudio o si se están aplicando correctamente las medidas de mitigación y/o prevención. Es recomendable que el PMA esté desarrollado en profundidad a instancias de la presentación del EIA, a fin de conducir a una toma de decisión integral respecto de la viabilidad ambiental del proyecto.
- **Establecimiento de medidas compensatorias:** En ocasiones es imposible prevenir y corregir un efecto, y en estos casos se estudia la posibilidad de adoptar medidas compensatorias. Éstas se aplican cuando existen impactos irreversibles o inevitables, buscando compensar de alguna manera la modificación del factor ambiental.

2.1.3. Etapa III: Calificación y decisión

Esta etapa corresponde a la revisión formal, por parte de la autoridad. Se busca verificar la adecuación y pertinencia de las medidas propuestas para el manejo de los impactos negativos significativos derivados de las acciones específicas. La revisión se enfoca en calificar la calidad del documento para saber si efectivamente cumple con: a) Los aspectos formales y administrativos; b) Los requisitos de calidad técnica mínima; y c) La sostenibilidad ambiental del proyecto. La importancia de esta etapa radica en el carácter determinante ya que se determina la aprobación, rechazo o solicitud de modificaciones a los estudios. Se determina en gran medida la efectividad del proceso del EIA y la conveniencia de la adopción de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento contempladas en los estudios respectivos. Durante el proceso de revisión se verifican los potenciales riesgos, daños y beneficios ambientales que se derivan de una acción humana y se busca asegurar que las acciones se ejecutarán en forma ambientalmente adecuada (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005).

En la provincia de Río Negro, antes de dar un dictamen técnico por la autoridad de aplicación, se convoca a una audiencia pública de los interesados y afectados. Es aquí donde

las comunidades son consultadas para contribuir con sus saberes locales sobre el territorio y participen activamente para evitar impactos negativos y potenciar impactos positivos.

2.1.4. Etapa IV: Seguimiento y control

Esta etapa corresponde a la verificación de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Cuando un EIA ha sido revisado y aprobado por las instituciones revisoras, debe asegurarse el cumplimiento posterior de las medidas de protección ambiental. Para ello se utilizan elementos tales como monitoreo de la contaminación, la presentación de informes periódicos, la realización de estudios complementarios y, en general, cualquier tipo de herramienta que permita verificar o demostrar la calidad ambiental. El Programa de Seguimiento Ambiental (PSA) tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas de protección contenidas en el EIA. El seguimiento, tanto de la obra realizada, como de los impactos generados, puede considerarse como uno de los más importantes componentes de la planificación, así como del diseño del PSA. Este programa, tiene como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos y especialmente, cuando ocurran impactos no previstos, asegurar el desarrollo de nuevas medidas mitigadoras. Los PSA son usados cada vez con más frecuencia como un componente adicional de la gestión ambiental y, en definitiva, es el elemento central que permite verificar la calidad del estudio y la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005)

2.2. Descripción de metodologías específicas de los EIA

Las metodologías de los EIA deben ser integrales, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones de un conjunto de acciones y/o actividades. Es decir, nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas, así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto o actividad. Además, la aplicación de metodologías de impacto ambiental permite evaluar el proyecto desde su concepción hasta la culminación del mismo, el diseño e implementación del Plan de Manejo durante la ejecución de la actividad y su correspondiente Sistema de Monitoreo (Conesa, 1993).

2.2.1. Listas de chequeo o verificación

Este método consiste en una lista ordenada de los factores ambientales que son potencialmente afectados por la acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su

principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la EIA que ninguna alteración relevante sea omitida. Una lista de chequeo debe abarcar rubros tales como: agua, suelos, atmósfera, flora, fauna, recursos naturales, culturales, etc. (Conesa, 1995; Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005). Las ventajas están dadas por su utilidad para: a) Estructurar las etapas iniciales de una EIA; b) Ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto; c) Asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis; y d) Comparar fácilmente diversas alternativas del proyecto. Por otro lado, sus deficiencias o limitaciones son: a) Ser lineales y limitados para evaluar los impactos individuales; b) No identifica impactos indirectos, ni las probabilidades de ocurrencia, ni los riesgos asociados con los impactos; c) No ofrecen indicaciones sobre la localización espacial del impacto; y d) No permiten establecer un orden de prioridad relativa de los impactos (Espinoza, 2001).

2.2.2. Diagramas de flujo

Estas metodologías se utilizan para establecer relaciones de causalidad, generalmente lineales, entre la acción propuesta y el medio ambiente afectado (Conesa, 1993). También son usados para discutir impactos indirectos. La aplicación se hace muy compleja en la medida en que se multiplican las acciones y los efectos ambientales implicados. Por eso su utilización se ha restringido y es útil cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados. Los diagramas de flujo tienen las ventajas de ser relativamente fáciles de construir y de proponer una relación de causalidad útil. Sin embargo, no facilitan la cuantificación de impactos y se limitan a mostrar relaciones causa-efecto de carácter lineal. Como metodologías de EIA, los diagramas de flujo son estrictamente complementarios con las matrices y otras alternativas utilizadas (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005).

2.2.3. Redes

Las redes son una extensión de los diagramas de flujo a fin de incorporar impactos de largo plazo. Los componentes ambientales están generalmente interconectados, formando tramas o redes para identificar impactos secundarios y terciarios. Las condiciones causantes de impacto en una red son establecidas a partir de listas de actividades del proyecto. El desarrollo de una red requiere indicar los impactos que resultan de cada actividad del proyecto. Se utilizan en orden jerárquico como los impactos primarios, secundarios, terciarios, y así sucesivamente, hasta obtener las interacciones respectivas. Su principal desventaja es que no proporcionan criterios para decidir la importancia de los impactos. Por otro lado, si la red es muy amplia,

genera confusión y dificultad en el manejo de la información (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005).

2.2.4. Panel de expertos

Este método no proporciona, en principio, ninguna guía formal para la realización de un EIA. En realidad es la sistematización de las consultas a un grupo de expertos familiarizados con un proyecto o con sus tópicos especializados (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005). Estas metodologías se basan en: a) La identificación de los impactos ambientales que puede provocar un proyecto, según sus áreas de conocimiento; b) Determinar las medidas correctivas; y c) Asesorar en la implementación de procedimientos de seguimiento y control (Espinoza, 2001). Uno de los problemas principales para la representatividad del método es lograr un panel representativo de expertos en los temas analizados (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005). Por lo tanto, estos métodos presentan una gran dependencia del grado de conocimiento y experiencia de los participantes así como de su disponibilidad. Además, los equipos de expertos deben ser formados para cada tipo de proyecto, siendo su principal desventaja el establecimiento de paneles de expertos representativos para el análisis de todos los factores ambientales. Su ventaja es que son métodos rápidos y fáciles de llevar a la práctica, permitiendo su adaptación a las necesidades particulares del proyecto (Canter, 2002).

2.2.5. Cartografía ambiental

Los métodos gráficos han estado permanentemente vigentes en diversas categorías de análisis ambiental, particularmente en su proyección espacial. El procedimiento más utilizado es la superposición de transparencias, donde diversos mapas que establecen impactos individuales sobre un territorio son sobrepuestos para obtener un impacto global. Los mapas permiten identificar una característica física, social o cultural que resulta de un impacto ambiental específico y le asignan un valor relativo a dichos impactos (Estevan, 1981). Para la elaboración de los mapas se utilizan elementos como fotografías aéreas, mapas topográficos, observaciones en terreno, opinión de expertos y de diferentes actores sociales, entre otros. Es relevante que los mapas tengan la misma escala entre sí y que, además, aporten un adecuado nivel de resolución para el tema en análisis. Este método tiene en cuenta las características del territorio, pero no cuantifica el impacto, tan sólo lleva a cabo una identificación y un inventario de recursos. No obstante, estas técnicas son buenas herramientas de comunicación, por eso son muy útiles en las reuniones con el público y en actividades para la aclaración de conceptos durante el proceso de planificación (Espinoza 2001; Canter, 2002; Salvador et al., 2005).

2.2.6. Matrices de causa-efecto

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005). Algunas de las más conocidas son:

- **Matriz de Leopold:** Esta matriz fue desarrollada en los años 70 por el Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de construcción y es especialmente útil para la evaluación preliminar de aquellos proyectos de los que se prevén grandes impactos ambientales. La matriz sirve sólo para identificar impactos y su origen, sin proporcionarles un valor. Permite, sin embargo, estimar la importancia y magnitud de los impactos con la ayuda de un grupo de expertos y de otros profesionales involucrados en el proyecto. En este sentido, representan un avance respecto a las matrices de interacción simple. Básicamente se trata de una matriz que presenta en las columnas las acciones del proyecto, y en las filas los componentes del medio y sus características (Espinoza, 2001).

La Matriz de Leopold consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y 88 características ambientales. Esta combinación produce una matriz con 8.800 casilleros. En cada casillero, a su vez, se distingue entre magnitud e importancia del impacto, en una escala que va de uno a diez. La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeño, dependerá del patrón de comparación, y puede tener el carácter de positivo o negativo si es que el tipo de modificación identificada es deseado o no, respectivamente. La importancia, que sólo puede recibir valores positivos, queda dada por la ponderación que se le asigne y puede ser muy diferente de la magnitud. Si un contaminante, por ejemplo, se degrada fuertemente en un curso de agua en una región muy remota, sin fauna valiosa ni asentamientos humanos, la incidencia puede ser reducida. En otras palabras, significa una alta magnitud pero baja importancia (Leopold et al., 1973). Este método tiene la ventaja que permite la estimación subjetiva de los impactos, mediante la utilización de una escala numérica, la comparación de alternativas, la determinación de interacciones, la identificación de las acciones del proyecto que causen impactos de menor o mayor magnitud e importancia; además, es un método de bajo costo. En cuanto a las desventajas, se encuentra el grado de subjetividad que se emplea en la evaluación de los impactos y que no considera los impactos indirectos del proyecto (Espinoza, 2001; Salvador et al., 2005).

- **Método de Batelle:** Este método matricial fue diseñado para evaluar impactos de proyectos relacionados con recursos hídricos, aunque actualmente tiene una amplia aplicación en diferentes tipos de ambientes. El procedimiento consiste en un tipo de lista de verificación con escalas de ponderación que contempla la descripción de los factores ambientales, la ponderación valórica de cada aspecto y la asignación de unidades de importancia. El sistema consta de cuatro niveles: General (categorías ambientales), intermedia (componentes ambientales), específica (parámetros ambientales) y muy específica (medidas ambientales). Las categorías representan grandes agrupaciones con dominios similares (ecología, contaminación ambiental, estética, interés para las personas). Los componentes están contenidos en grupos de parámetros similares (agua, aire, suelo, etc.). Los parámetros representan unidades o aspectos significativos del ambiente (ruido, metales, etc.). Las medidas corresponden a los datos que son necesarios para estimar correctamente un parámetro. Las variables ambientales son organizadas en cuatro categorías, 18 componentes y 78 parámetros ambientales. La importancia relativa de cada variable se asigna a base de un juicio compartido del grupo de expertos con la información obtenida de los actores involucrados (empresa, comunidad, gobierno local, ONGs, etc.).

Una vez obtenida la lista de variables que respondan a las exigencias que se acaban de detallar, el modelo de Battelle establece un sistema en el que se llegan a evaluar en unidades comparables, representando valores que, en lo posible, sean el resultado de mediciones reales. Para ello, el método se vale de las denominadas Unidades de Impacto Ambiental (UIA); siendo un procedimiento de transformación de los datos obtenidos en estas unidades (Espinoza, 2007). Las ventajas de esta metodología son que los resultados son cuantitativos y pueden compararse con los de otros proyectos sin tener en cuenta el tipo o quién los realizó; es sistematizada para la comparación de alternativas (induce a la toma de decisión); y se ha destacado su valor para apreciar la degradación del medio como resultado del proyecto en su conjunto y en sus particularidades. Sus desventajas se resumen en que los índices de calidad ambiental disponibles son los que fueron desarrollados en los Estados Unidos, para un medio en particular, por lo que, en rigor, no son válidas para medios distintos. Además, el método fue desarrollado para proyectos hidráulicos, lo que significa que se tendría que adaptar cada vez que se trate de analizar un proyecto distinto. Adicionalmente, la lista de indicadores es limitada y arbitraria, no toma en cuenta las relaciones entre componentes

ambientales y las interacciones causa-efecto, por lo que, esta metodología termina siendo rígida y no admite la consideración del dinamismo de los sistemas ambientales (Conesa, 1995).

- **Matriz Vicente Conesa Fernandez-Vitora:** El Ingeniero Agrónomo Vicente Conesa Fernández-Victoria, es el autor de una de las metodologías más utilizadas actualmente. Ésta propone y desarrolla un modelo basado en el método de las matrices causa-efecto, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para realizar la valoración cualitativa propiamente dicha, es necesario contar con la Matriz de Impactos. La misma es una matriz del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada (acciones impactantes y factores ambientales impactados). Se establecerán dos matrices definitivas, una para cada periodo de interés considerado, es decir, durante la fase de construcción y durante la fase de funcionamiento o explotación. En ocasiones debe introducirse otra relación que es la correspondiente a la fase de abandono. Una vez identificadas las posibles alteraciones por la matriz de impactos, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación que el método conlleva. Cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Este método es analítico, por lo que, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Finalmente en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos (Conesa, 1997). Este método tiene como ventaja que permite evaluar los impactos de mayor y menor significancia en todo tipo de proyectos y como desventaja se observa que emplea funciones subjetivas de valoración que disminuye la adecuación matemática del modelo (Espinoza, 2007).

3. Antecedentes y justificación

La especie seleccionada para este proyecto es *Berberis microphylla* (calafate), un arbusto espinoso perenne de porte mediano que puede llegar hasta los 3 m de altura, sus ramas son largas y delgadas, con pequeñas hojas ovaladas de color verde brillante, con una espinita en la punta y reunidas en ramilletes de a 10 hojas. También, tiene numerosas espinas de color

café, más largas que las hojas y divididas en 3 puntas, muy rígidas y punzantes (Imagen 1 y 2). El calafate florece en la ramilla de crecimiento de la temporada anterior, que necesita pasar un invierno para dar flor y fruto. Florece en septiembre-octubre y fructifica en diciembre-enero, aunque puede variar mucho de un sector a otro y de año en año (Ruiz et al, 2010; Ruiz et al, 2014).

Este arbusto se distribuye desde la provincia de Neuquén hasta Tierra del Fuego (Arena, 2017). Es nativo de la Patagonia Argentina y sus pequeños frutos comestibles de color negro-azulados (Imagen 3) son de gran importancia para la economía regional. Tradicionalmente se utiliza en preparaciones como mermeladas, helados, bebidas y frutas deshidratadas. Además, las hojas se emplean para la elaboración de infusiones, y tiene un uso ornamental por sus flores amarillas/naranjas (Imagen 4) (Martínez Crovetto, 1968; Arena & Curvetto, 2008). En la actualidad, el calafate es reconocido como un alimento funcional de alto valor gastronómico y medicinal. El cultivo a escala comercial es una necesidad para satisfacer la demanda creciente de estos frutos para sus diversos usos, y a la vez, para la diversificación de la actividad agropecuaria patagónica y regional (Ruiz et al, 2010; Ruiz et al, 2014). La investigación de especies nativas de valor ecológico y económico es de gran importancia y, también, puede aportar información relevante para que estas especies puedan convertirse en una fuente de ingreso para los productores (Ross, 1996; Gallo, 2006; Montagnini et al., 2006; Piotto, 2008). En este contexto, este Trabajo Final Integrador (TFI) pretende realizar un EIA (lineamientos mínimos de un proyecto haciendo énfasis en actividades relevantes que modificarían el ambiente, descripción del área de influencia y del ambiente interior afectado, pronóstico y análisis de impactos ambientales a través de matrices de impacto y plan de manejo ambiental) en el cual se evaluarán los potenciales efectos que se puedan producir en el ambiente como consecuencia del desarrollo de una plantación productiva de *B. microphylla* en El Foyel, Río Negro.

La repercusión de las actividades humanas sobre el ambiente es constante, desde que el hombre existe, y es notoria desde el momento que intensifica sus actuaciones con la finalidad de conseguir mayores niveles en la calidad de vida. El impacto ambiental puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad, y esta alteración puede ser positiva o negativa (Sanz, 1991). En muchas ocasiones, estudiar el ambiente conlleva como principio establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad social y el medio que la rodea, como así también generar instrumentos que regulen e impidan los abusos directos e indirectos que acarrear las acciones antrópicas sobre el medio ambiente (Salvador et al., 2005). El EIA es un

procedimiento técnico administrativo preceptivo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que podría producir un proyecto en su entorno, en caso de ser ejecutado (Pierangeli et al., 2019). Es una tarea llevada a cabo por consultores ambientales (Ingenieros Ambientales, Licenciados en Ambiente, etc) y por ello fue seleccionada para el desarrollo de este TFI.

Particularmente, en la provincia de Río Negro se sancionó en 1998 la Ley N° 3.266 de “Evaluación de Impacto Ambiental”, que tiene por objeto regular el procedimiento de EIA a los fines de resguardar los recursos naturales dentro de un esquema de desarrollo sustentable, siendo sus normas de orden público. En esta Ley se entiende por EIA al procedimiento destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir o mitigar, las consecuencias o efectos que acciones o proyectos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la provincia. Los EIA son instrumentos preventivos de gestión ambiental que permite que las políticas ambientales puedan ser cumplidas y, más aún, que ellas se incorporen tempranamente en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones. La evaluación de impacto ambiental es un proceso singular e innovador cuya operatividad y validez como instrumento para la protección y defensa del medio ambiente que es avalado por la experiencia acumulada en países desarrollados, que lo han incorporado a su ordenamiento jurídico desde hace años (Espinoza, 2001).



Imagen 1. Arbusto de *B. microphylla*. Fuente: Arena et al., 2018.



Imagen 2. Arbusto de calafate. Fuente: Domínguez et al., 2017.



Imagen 3. Fruto de *B. microphylla*. Fuente: Arena et al., 2018.



Imagen 4. Flores de *B. microphylla*. Fuente: Arena et al., 2018.

4. Objetivo general

- Realizar la evaluación ambiental de una propuesta de plantación productiva de *Berberis microphylla* (calafate) en El Foyel.

5. Objetivos específicos

- Plantear las características principales del establecimiento de plantaciones productivas de *B. microphylla* y realizar su evaluación económica.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que podrían tener las diferentes de la plantación mediante un análisis matricial.
- Elaborar un Plan de Gestión Ambiental para la propuesta con el fin de controlar las actividades que puedan incidir sobre el ambiente.

6. Descripción del proyecto

Se planteó una plantación productiva hipotética (entre la plantación nativa de la zona) de *B. microphylla* en El Foyel (Imagen 5). Se eligió este territorio porque es una localidad donde esta especie vegetal se desarrolla naturalmente, los pobladores cuentan con gran experiencia en cultivos y se necesitan crear fuentes laborales. Si bien en Argentina aún no se

han establecido cultivos comerciales de calafate (Coronel & Arena, 2010), la realización de este proyecto resulta de importancia debido a la necesidad de contribuir con la conservación de este recurso y generar nuevas opciones productivas sustentables que diversifiquen la actividad agropecuaria en la región, y de realizar un EIA asociado.

La ubicación hipotética (41° 38' 47.50" S y 71° 30' 42.50" O) seleccionada se puede visualizar en la Imagen 6, el sector se encuentra a unos 4.000 m desde RN 40 y dentro del terreno para llegar al sitio seleccionado se deben caminar 300 m.

Por lo tanto, se utilizara una parcela de 1 ha que se dimensionara para que el cultivo prospere adecuadamente. Se crearan dos hileras de cortavientos, ya que, los fuertes vientos primaverales de la zona obligan a tener reparos de cortinas de árboles para el cultivo hortícola o frutícola. Además, disminuyen la evapotranspiración, elevan la temperatura del suelo en invierno (reduciendo así la posibilidad de heladas fuertes) y la reducen en verano, e incrementan la humedad del suelo, promoviendo así el rendimiento del cultivo. Es importante que las especies utilizadas como corta vientos presenten crecimiento rápido, sean tolerantes al viento y resistentes al frío (Imagen 7 y 8). Finalmente las medidas finales para el cultivo serán de 72 x 72 m y se plantaran calafates en áreas de 16 m², por lo tanto, la parcela tendrá 18 hileras de calafates por lado cada 4 m.

Por último, se construirá un espacio para el uso de trabajadores, el mismo estará fuera del predio a 50 m del cerco, este lugar contara con un salón y comedor de aproximadamente 70 m², será utilizado como lugar de descanso y almuerzo o refrigerio. El mismo contara con mesas, sillas, bacha, baño y microondas. Además, se ubicaran dos bombas de extracción de agua de pozo (una para la utilización de la plantación y otra para el uso del Salón-Comedor) que será almacenada en tanques que tendrán un sensor de corte cuando se encuentren llenos y los efluentes residuales serán enviados a un biodigestor autolimpiable (una pieza de polietileno de alta resistencia hermética que evita fugas, agrietamientos y corrosión) que se ubicara a 10 m del Salón-Comedor. En la Imagen 9 se puede visualizar un croquis de la descripción del proyecto.

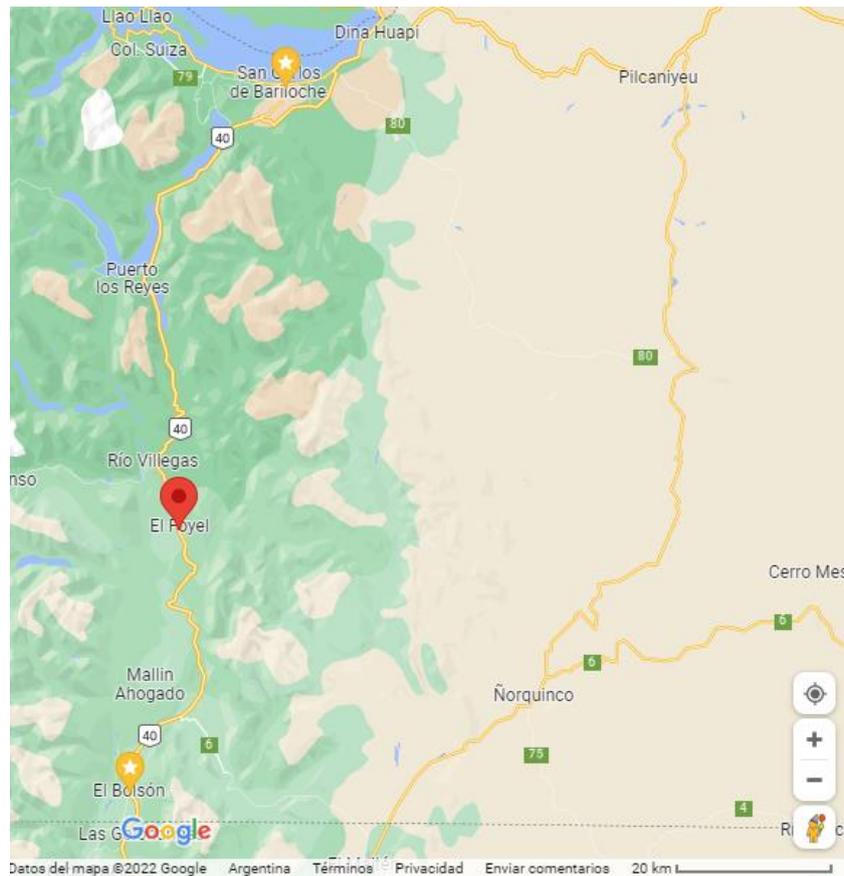


Imagen 5. Ubicación de El Foyel.

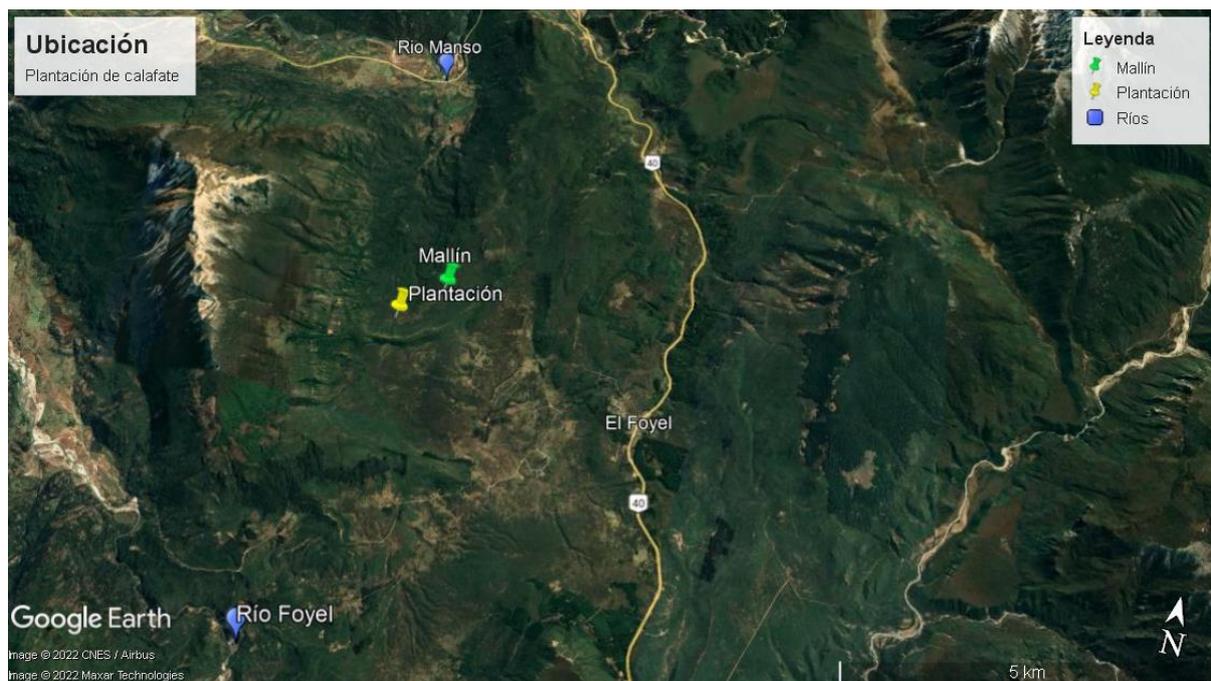


Imagen 6. Ubicación hipotética del proyecto: Plantación productiva.

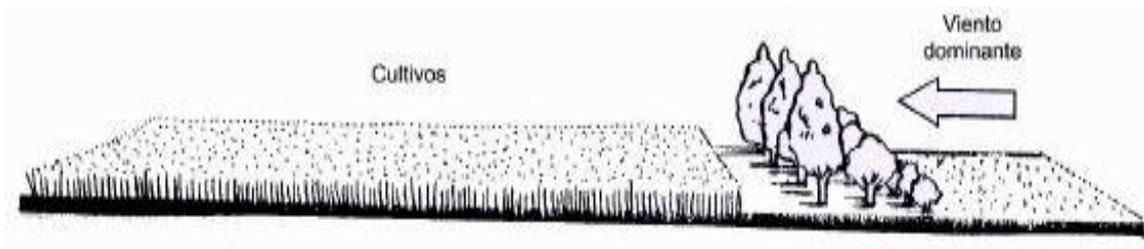


Imagen 7. Cortina rompevientos en un cultivo. Fuente: SAGARPA, 2017.

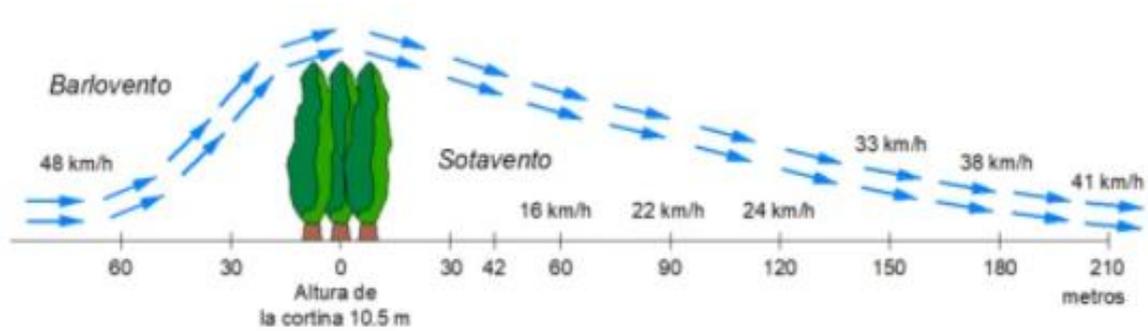


Imagen 8. Efecto de la cortina rompevientos en la disminución de la velocidad del viento. Fuente: SAGARPA, 2017



Imagen 9. Croquis del proyecto.

6.1. Descripción del medio

El predio seleccionado se encuentra 100% en su Categoría II (amarilla) según el Ordenamiento Territorial de la Provincia de Río Negro (Imagen 10), teniendo un mediano valor de conservación y permitiendo que sea usado para el aprovechamiento sostenible con un adecuado Plan de Manejo Sostenible.

El suelo del campo está representado por los Andisoles. Dominan los suelos desarrollados a partir de cenizas volcánicas holocenas, originados por los volcanes cordilleranos del sector Chileno y que fueron transportados por acción de los vientos dominantes del N-NO. Estos suelos se han desarrollado en un ambiente húmedo y presentan dos principales procesos pedogenéticos, transformación de la materia mineral de cenizas volcánicas a minerales paracrystalinos (alofanos e imogolitas) y acumulación y transformación de la materia orgánica (Garibaldi, 2012).

En la visita de campo se observó que desde RN 40 hasta el predio hay aproximadamente 4.000 m de calle sin asfalto donde la mayor parte del recorrido se encuentra en mal estado, con gran cantidad de baches, y donde para llegar al sitio seleccionado dentro del campo se deben caminar 300 m por falta de un camino apto para el transporte de vehículos (Imagen 11). El camino dentro del predio desde la entrada al sector seleccionado tiene una pendiente promedio de 15% (fuertemente ondulado) y una pendiente máxima de 30% (colina), el área específica seleccionada para el proyecto tiene una pendiente casi nula (plano). La altitud promedio donde se ubicara la plantación es de 740 msnm.

Por otro lado, hay algunos cursos de agua pequeños y temporarios (41°38'42.2"S, 71°31'44.9"O; 41°38'41.88"S, 71°31'24.91"O; 41°38'49.16"S, 71°31'21.67"O; 41°38'44.17"S, 71°31'6.21"O) provenientes de los sectores con mayor altitud (Imagen 12). El agua del campo que se escurre de las laderas del cerro (aproximadamente el más cercano se encuentra a 0,5 km del área seleccionada) es recibida en un sector de humedal o mallín de unas 10 ha donde existe una zona con alta humedad y otra con baja humedad (41°38'38.39"S, 71°30'24.16"O; 41°38'47.39"S, 71°30'43.59"O) (Garibaldi, 2012). El mallín se encuentra levemente deteriorado por el sobrepastoreo de las vacas de propietarios lindantes que acceden al lugar por falta de cerco (Imagen 13). El agua dreña en forma lenta atravesando un sector de poca pendiente, alto nivel de humedad y de carácter mallinoso. Los cañadones y laderas con arroyos, mallines y algunos ríos, son claves reservorios de agua dulce, para el ganado, utilización de los pobladores y además, son conectores de diferentes ambientes que albergan organismos. A la vez, cabe destacar que, la distancia al Río Manso es de 5 km y al Río Foyel

de 6 km. Por lo tanto, después de una lluvia, el exceso de humedad capilar, penetra por acción de la gravedad a través del suelo y se acumula en niveles inferiores llenando los espacios porosos disponibles. Comienza, entonces, la llamada zona de saturación, donde el agua es almacenada en formaciones geológicas convenientes y de donde el hombre la extrae para satisfacer sus necesidades. El límite superior de esta zona recibe el nombre de nivel freático. Como el agua se mueve muy lentamente por acción de la gravedad, este nivel adopta una forma muy irregular, más alto en las elevaciones, más bajo en las depresiones y aparece en la superficie cerca de los ríos, lagos, arroyos, etc.

Asimismo, se observó en el recorrido del predio diferente tipo de vegetación como ñire (*Nothofagus antarctica*), michay (*Berberis darwinii*), calafate (*Berberis microphylla*), radal (*Lomatia hirsuta*), palo piche (*Fabiana imbricata*), ciprés (*Austrocedrus chilensis*) y laura (*Schinus patagonicus*). También se detectó en menor cantidad maitén (*Maytenus boaria*), maitencillo o maiten del Chubut (*Maytenus chubutensis*) y chaura (*Gaultheria sp.*). De igual importancia, la densidad forestal (árboles con diámetro mayor a 8 cm) es igual a 610 árboles / ha y la densidad de arbustos de calafates es igual a 54 calafates/ ha (Garibaldi & Nacif, comunicación personal)

Por último, en los alrededores del predio, existen plantaciones de pinos, y zonas con un alto potencial para la forestación. En las cercanías del establecimiento no ha habido producción agrícola, excepto por pequeñas extensiones aisladas de huertas y frutales próximas a algunas viviendas. En el establecimiento nunca hubo vivienda y el último poste de energía eléctrica se encuentra a unos 500 m en línea recta de la entrada al predio.

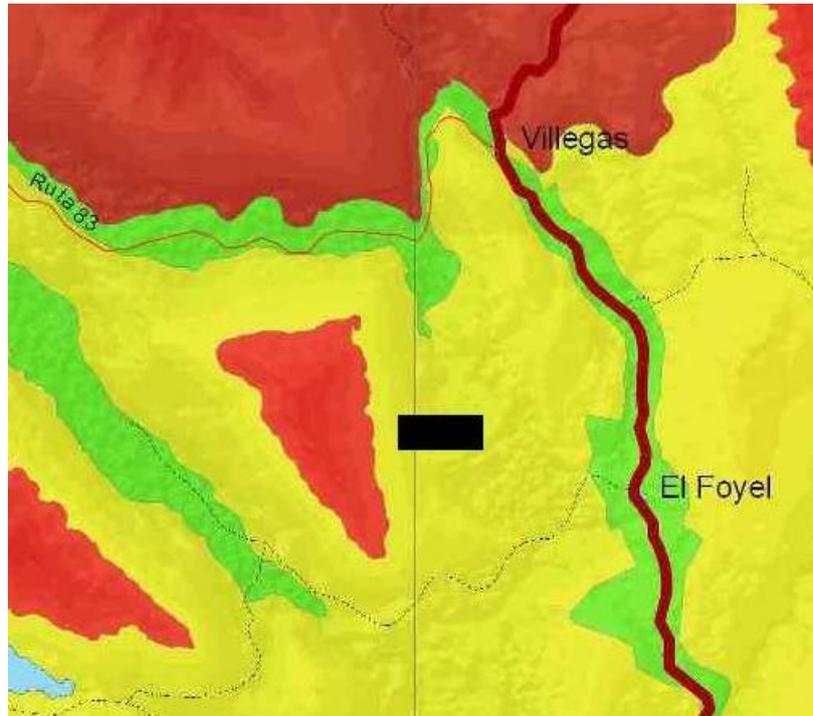


Imagen 10. Ubicación del predio (negro) sobre el ordenamiento territorial propuesto por la Provincia de Río Negro.



Imagen 11. Camino hacia el sector del proyecto.

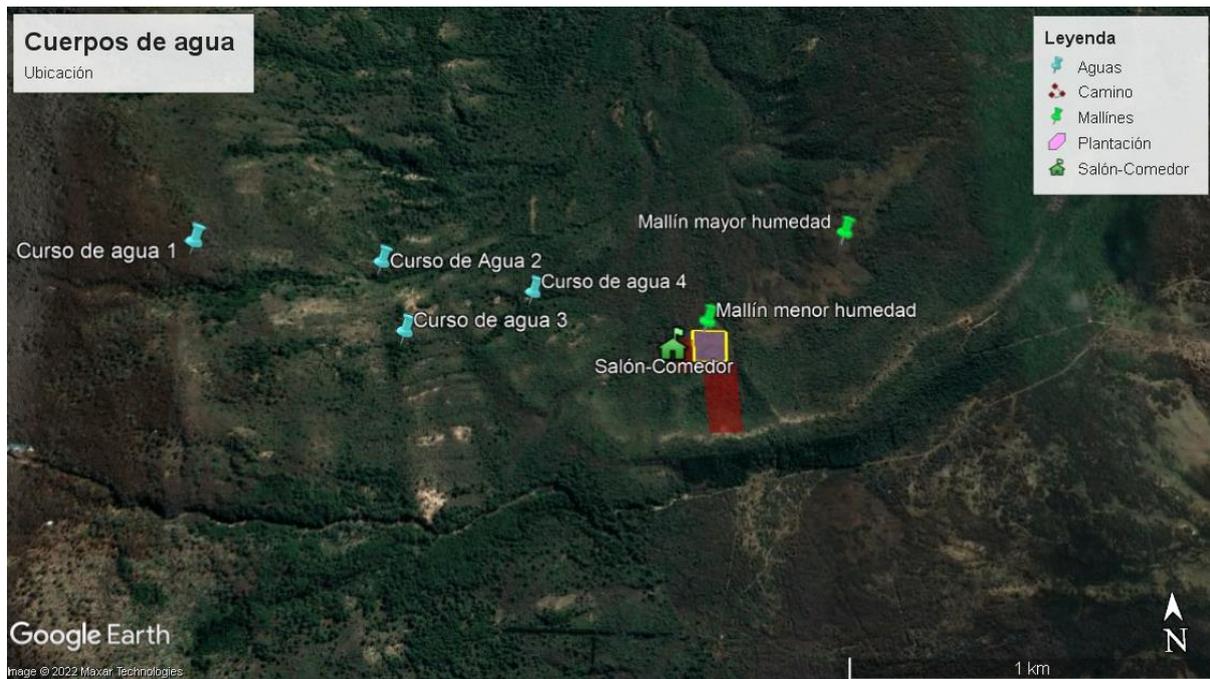


Imagen 12. Ubicación de cursos de agua.



Imagen 13. Vacas de campos vecinos en el predio.

6.2. Propuesta de plantación productiva de *Berberis microphylla*

6.2.1. Construcción

En primer lugar, se requerirá una adecuación de caminos desde RN 40 al predio por colocación de asfalto y una apertura de caminos en el sitio de 300 m para el traslado de todos los recursos humanos y materiales. Para continuar se realizara la limitación de la plantación que será equivalente a 1 ha incluyendo dentro de esta área los cortavientos. La distancia entre el cerco y la primer hilera de cortavientos será de 5 m y se colocaran álamos cada 3 m (30 álamos por lado); la segunda hilera de cortavientos estará separada 4,5 m de la hilera anterior y se colocaran álamos nuevamente cada 3 m (27 álamos por lado). Finalmente, se dejara una distancia de 4,5 m desde el ultimo cortaviento, por lo tanto, el área final destinada a la plantación será de 72 x 72 m y se colocaran calafates cada 4 m de distancia, por lo tanto, se plantaran 324 calafates y se tendrán 18 hileras de arbustos por cada lado (Imagen 14, cálculos en el Anexo II).

Las plantas de calafate serán compradas y plantadas en el sitio, aunque cabe resaltar, que en el área existen ya calafates de forma natural y estos deberán adecuarse para el diseño anteriormente descrito. Para garantizar una buena plantación se aireará y oxigenará el suelo, lo importante es conseguir que se aireen las capas profundas y se consiga así el oxígeno adecuado para que las raíces puedan crecer apropiadamente. La plantación se realizara entre la vegetación nativa en medida de lo posible, procurando dejar árboles nativos de gran porte, pero aun así se deberá realizar una remoción de la flora y además se deberá nivelar el terreno con una pendiente del 3 %, ya que, el riego se llevara a cabo mediante la técnica de surco por gravedad.

Para la fertilización de la plantación en la etapa de construcción se utilizara N (por ej. urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio), K (por ej. nitrato de potasio, cloruro de potasio), y P (por ej. fosfato monoamónico, fosfato diamónico) en las dosis y momentos adecuados después de los análisis de suelo, ya que, los nutrientes deben ser aplicados en el momento correcto, es decir, cuando los cultivos lo necesiten y las dosis varían de acuerdo a sus etapas de desarrollo, además, los arbustos pueden presentar síntomas de carencias y de acuerdo a esto se puede predecir que nutriente le está faltando (Tabla 1). Asimismo, previamente se sabe que el calafate crece en la zona de forma natural, por lo tanto, se sospecha que las dosis no serán elevadas.

Por otro lado, se construirá un pequeño Salón-Comedor para que los trabajadores puedan comer o descansar allí, para esto se ocupará una superficie de 70 m², el mismo contará

con microondas, bache, mesa, sillas y un baño. Las aguas residuales se enviarán hacia un biodigestor autolimpiable, se refiere a un tanque cerrado donde se producen reacciones anaeróbicas en el que se degrada la materia orgánica disuelta para ser dispuesta hacia el campo de infiltración (Imagen 15). El biodigestor estará a 10 m del Salón-Comedor y 50 m como mínimo de cualquier otro pozo de agua que se utilice. Para su instalación se realizara una excavación que será determinada por la altura (aproximadamente de 2 m) y por el diámetro (aproximadamente 1 m) del equipo. Su funcionamiento se basa en 3 etapas: 1) El agua residual entra hasta el fondo del diseño del biodigestor, así se produce la separación de lodos y agua; 2) Las bacterias empiezan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos; y 3) El agua atraviesa el tamiz anaerobio para retener otra parte de la contaminación. Después, el agua tratada, que proviene del biodigestor, se direcciona hacia una zanja de infiltración que debe respetar los siguientes ítems: 1) Procurar una separación mínima de 1 metro entre el fondo de la zanja y el nivel freático (nivel de aguas subterráneas); 2) El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0,45 m y un máximo de 0,90 m; 3) La longitud máxima de cada zanja; será de 30 m y todas serán de igual longitud, en lo posible; 4) Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos zanjas; 5) El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 m; y 6) La pendiente mínima de los drenes será de 0.15% y un valor máximo de 0.5%. Por otro lado, los lodos que se decantan en el fondo del biodigestor serán purgados durante su mantenimiento que se aconseja que sea cada 12 meses (Imagen 16).

Se prevé que los riegos en la mayor parte del año se podrán evitar y es probable que solamente se utilicen en épocas inusuales donde la lluvia sea muy escasa, esto se debe a que un cultivo de este tipo en el lugar seleccionado necesita 55,8 mm de agua mensuales y las lluvias promedio en El Foyel son mayor a este valor. La época con menos precipitaciones es en febrero (59 mm), de modo que, las mayores probabilidades que se necesite riego serán en los meses de verano solamente si estos son con pocas lluvias (cálculos en el Anexo II). Por lo tanto, se instalara una bomba de pozo de 6500 L/h que será utilizada en temporadas muy secas para el riego, es importante aclarar que el agua llegara a los surcos por tuberías y el caudal con el que ingresen no debe ser mayor a 6L/h para evitar erosionar el suelo. Desde el punto de vista agronómico, se debe regar en las primeras horas de la mañana o últimas horas de la tarde, evitando las horas de máxima radiación solar para reducir las pérdidas por evaporación. Para el caso de la cortina de álamos, no se planteara una estrategia de riego porque se plantaran a una buena profundidad (aproximadamente 1 m) de forma que puedan aprovechar desde el primer momento toda el agua disponible en el perfil del suelo y además estas especies no

requieren cuidados extremos siendo de crecimiento rápido y resistentes al frío. Por otro lado, se instalara otra bomba de agua pozo para otros usos (cocina y sanitario) que tendrá un caudal menor al anterior (aproximadamente 2500 L/h que es el usado para viviendas con cocina, lavadero y sanitario).

Para la elección de las bombas se analizara si la napa freática se encuentra a más de 35 m, entonces, se utilizara una bomba sumergible (se ubica en el fondo del pozo y extrae agua mediante un mecanismo de empuje) y si no se usara una bomba de chorro (se ubica en la superficie y extrae agua mediante un mecanismo de succión). En cualquier caso, también, se instalaran tanques de almacenamiento de 1100 L para el Salón-Comedor y 3 tanques de 5.000 L para la plantación (cálculos en anexo 2). Además, se deberá solicitar un permiso a la Provincia de Río Negro para la extracción de las aguas subterráneas.

Se recomienda comenzar a preparar el suelo como mínimo un año antes del establecimiento de la plantación, aunque en suelos que no han sido cultivados con anterioridad, como ocurre en diversos sitios de la Patagonia y en el Foyel en particular, es recomendable comenzar con mayor anticipación (Arena et al., 2018). En este contexto, se iniciará el acondicionamiento del terreno un año y tres meses antes de establecer la plantación. Para ello se realizarán las siguientes tareas:

- **Movimiento de suelos:** Se aireará y oxigenará el suelo y se deberá generar una pendiente del 3 % para que el riego sea adecuado.
- **Fertilización:** Se utilizaran los tres nutrientes primarios necesarios para el crecimiento de las plantas (N, P, K) en las dosis y momentos requeridos por su etapa de desarrollo.
- **Producción de pozos y plantación:** Se comenzará a hacer pozos y se plantará *B. microphylla*.
- **Generación de barrera corta vientos:** Se realizará una barrera doble de corta vientos (utilizando álamos -*Populus* sp.-).
- **Instalaciones hídricas y eléctricas:** Se instalaran dos bombas de extracción de agua de pozo. Por otro lado, para obtener energía eléctrica se extenderán las líneas de distribución de electricidad desde el último punto donde llega el tendido eléctrico.
- **Edificación del Salón-Comedor:** Se construirá una infraestructura de 70 m² y sus aguas residuales se enviaran a un biodigestor autolimpiable.

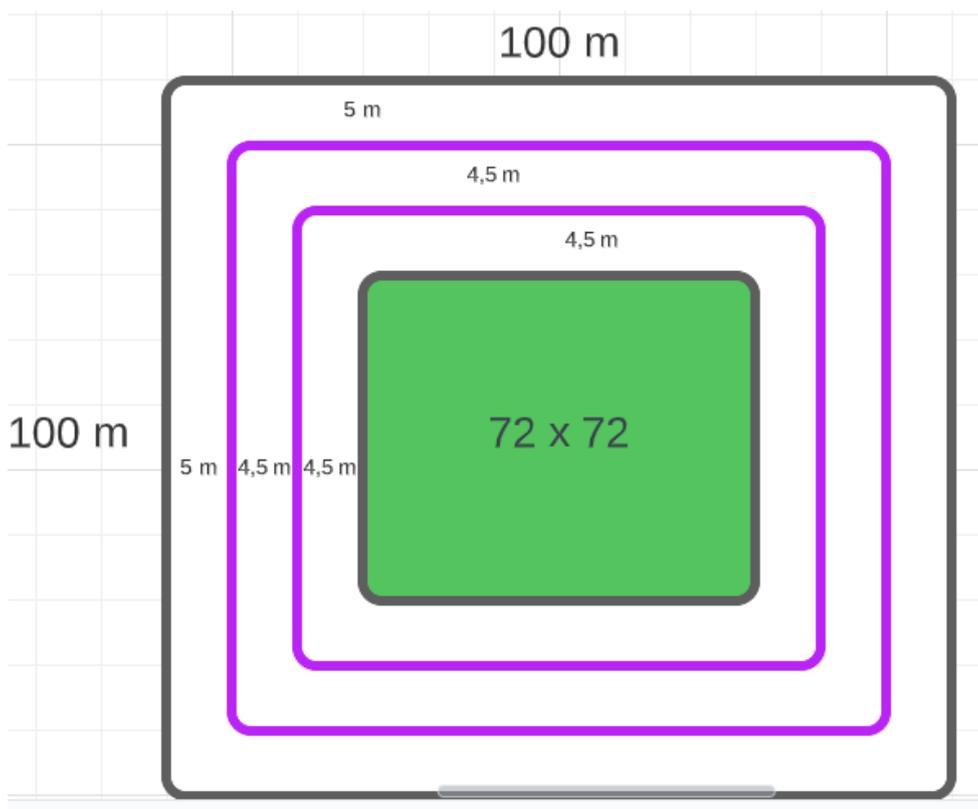


Imagen 14. Dimensiones del proyecto (color gris: alambrado; color violeta: cortavientos; cuadrado verde: plantación calafate).

Tabla 1. Síntomas de carencia de las plantas. Fuente: FAO, 2002.

Deficiencia de Nitrógeno	Deficiencia de Fosforo	Deficiencia de Potasio
<ul style="list-style-type: none"> •Plantas de crecimiento retrasado (comunes a todas las deficiencias), plantas poco saludables y pequeñas. •Pérdida del color verde (común a todas las deficiencias), decoloración amarillenta de las hojas a partir de la punta (clorosis en las puntas); viejas hojas parduscas. •Las hojas más bajas pueden morir prematuramente mientras la cima de la planta permanece verde (algunas veces confundido con la falta de humedad) 	<ul style="list-style-type: none"> •Crecimiento retrasado. •Hojas verdes oscuras azuladas, moradas y parduscas a partir de la punta (a menudo también en los tallos). •Plantas lentas a madurar, permaneciendo verdes. •Los frutos pueden ser deformados, los granos pobremente rellenos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Crecimiento retrasado. •Hojas que muestran decoloración a lo largo de los márgenes exteriores desde las extremidades a la base. •Bordes exteriores de las hojas amarillentos o rojizos, llegando a ser parduscos o quemados y muertos (necrosis de los bordes); hojas marchitas. •Encamado. •Las hojas de los árboles son amarillentas, rojizas, dobladas o curvadas. •Los frutos son pequeños, pueden tener lesiones o puntos dañados, pobre almacenamiento y mantenimiento de la calidad.

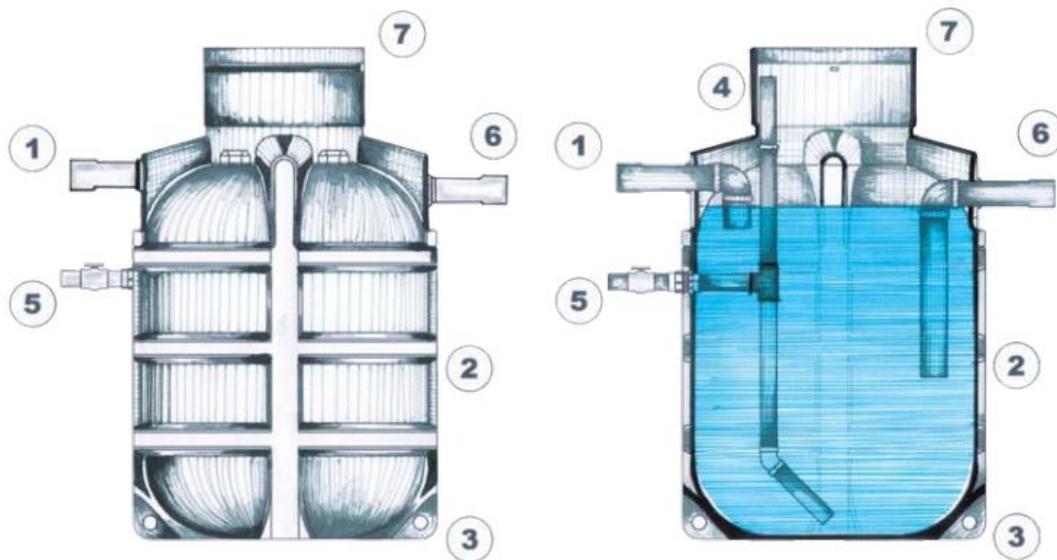


Imagen 15. Partes que componen un biodigestor autolimpiable:

1. Tubería de entrada de las aguas residuales.
2. Tanque de digestión anaeróbica.
3. Sedimentador.
4. Tubería de salida de biogás (respiradero).
5. Tubería de extracción de lodos.
6. Tubería de salida de las aguas al efluente o cuerpo receptor.
7. Acceso para registro y limpieza. Fuente: Rotoplas

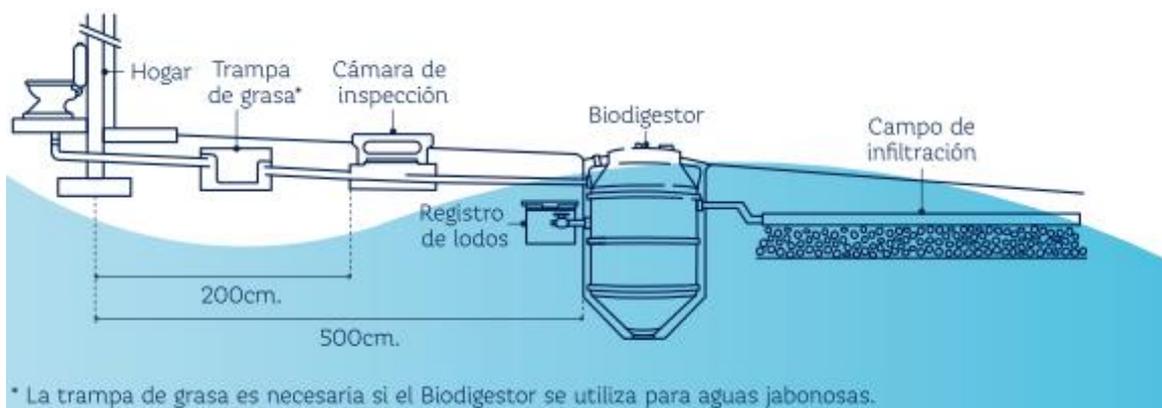


Imagen 16. Funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales. Fuente: Rotoplas.

6.2.2. Operación

Una vez que la plantación productiva de *B. microphylla* se encuentre en operación podrá ser visitada por turistas, quienes realizarán un recorrido con los encargados de forma que puedan informarse sobre su funcionamiento, además, también será una oportunidad para vender los frutos o los productos locales fabricados. Por otro lado, la venta de frutos se realizará prioritariamente a los pobladores locales, y se intentará construir relaciones con otras ciudades interesadas en este producto.

En la etapa de operación del cultivo se ejecutaran planes de riego solamente en épocas de veranos con escasas lluvias (cálculos en el Anexo II). En estas temporadas, se extraerá el agua con una bomba y llegara a los surcos por tuberías y el caudal con el que ingresen no debe ser mayor a 6L/h. Los momentos de riego serán en las primeras horas de la mañana o últimas horas de la tarde.

Además, se deberá realizar un mantenimiento de la barrera corta vientos, donde se incluirán las siguientes acciones: a) Sustituir los árboles muertos, ya que puede afectar de forma negativa la estructura del corta vientos; b) Realizar las podas cuando se requieran (pérdidas de ramas y/o hojas por plagas y enfermedades o por exceso de hojas y ramas que estén afectando al cultivo principal); y c) Realizar supervisiones periódicas para conocer el estado de sanidad de los árboles para tomar medidas preventivas que eviten daños.

El calafate florece en la primavera y sus frutos maduran hacia mediados del verano (Moore, 1983; Orsi, 1984; Arena et al., 2003). Se contratarán a los trabajadores necesarios para realizar la colecta de frutas, ya que la misma se hace a mano.

Para la fertilización de la plantación en la etapa de operación se continuara utilizando N (por ej urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio), K (por ej. nitrato de potasio, cloruro de potasio), y P (por ej. fosfato monoamónico, fosfato diamónico) en las dosis (según su prospecto) y situaciones adecuadas (según análisis de suelo en diferentes etapas de desarrollo), asimismo, los arbustos pueden presentar signos de carencias y de acuerdo a esto se puede predecir la deficiencia de los nutrientes, el personal a cargo debe tener experiencia y estar capacitado para detectar estos síntomas. Asimismo, previamente se sabe que el calafate crece en la zona de forma natural, por lo tanto, se sospecha que las dosis no serán elevadas.

Por otro lado, se intentará controlar las plagas o enfermedades de forma natural, es decir, vía métodos que no usen sustancias químicas sintéticas, tales como la aplicación de microorganismos, insectos, aves, animales, plantas o técnicas manuales. Se requerirá el uso de plaguicidas (insecticidas, fungicida, herbicidas, etc.) sólo en caso de que la plaga o enfermedad

no pueda controlarse de la forma descrita anteriormente. Las dosis utilizadas de estas sustancias dependerán del tipo de plaga o enfermedad y de las recomendaciones en el prospecto, es muy importante seguir las indicaciones para evitar accidentes ambientales y de los operarios.

Para realizar el correcto funcionamiento del proyecto se llevarán a cabo las siguientes acciones de forma periódica:

- a) **Fertilización:** Se utilizarán los tres nutrientes primarios necesarios para el crecimiento de las plantas (N, P, K) en las dosis y momentos requeridos por su estado de desarrollo.
- b) **Control de plagas y enfermedades:** Se utilizará el control natural o técnica mecánica y solamente en casos extremos se accederá al uso de plaguicidas respetando las dosis de los prospectos correspondientes.
- c) **Mantenimiento de corta vientos:** Son todas las actividades que se realizarán para asegurar el buen funcionamiento de la barrera.
- d) **Riego:** La plantación se regará mediante la técnica riego por surco en épocas muy secas (Imagen 17 y 18).
- e) **Colecta de frutos:** Se recolectará a mano en el momento óptimo de madurez (Imagen 19).

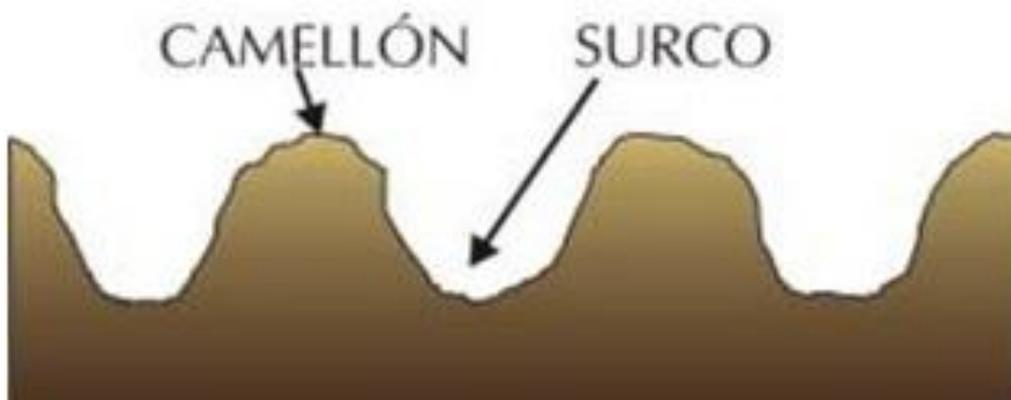


Imagen 17. Sistema de riego donde las plantas se ubican en la parte más alta. Fuente: Subiabre et al., 2010.

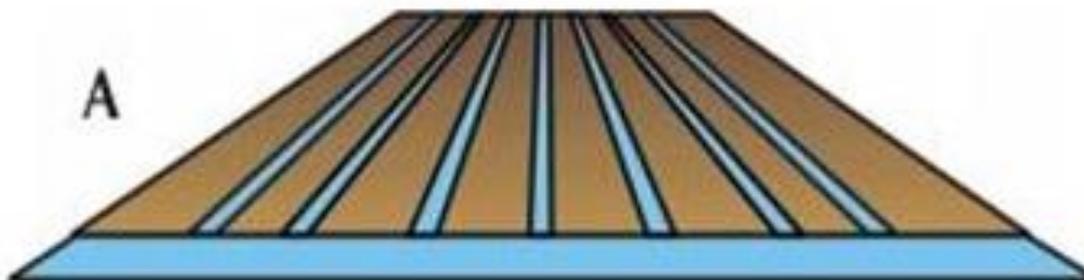


Imagen 18. Surcos lineales con pendientes menores a 3% para que el agua fluya. Fuente: Subiabre et al., 2010.



Imagen 19. Frutos de calafate. Fuente: Domínguez et al., 2017.

6.2.3. Cierre

Este proyecto no tendrá una etapa de cierre programada, a la inversa, se espera que el cultivo se afiance para brindar puestos laborales estables e ingresos económicos en El Foyel. En caso de que la plantación fracase rotundamente, si bien, existirán alteraciones ambientales, se estiman que las mismas podrán ser toleradas hasta que el sitio vuelva a su equilibrio ecológico (estabilidad biológica de los seres vivos y el medio que lo rodea, cuyo estado permite el sustento propicio de la vida y el desarrollo armónico de la naturaleza) original o encuentre uno nuevo porque no se realizara un desmonte total y se procurara dejar especies nativas. Cabe destacar que, el proyecto no tiene como objetivo brindar una plantación monoespecífica que solo brinde el recurso frutal sino una plantación con menor densidad que permita que otras especies nativas brinden sus servicios ecosistémicos (filtrar y mantener reservas de agua, capturar C, proteger los suelos contra la erosión, etc). Además, el calafate es un arbusto nativo que se adapta a diferentes condiciones de clima y suelo, tolerando bien la inundación, la sombra y la presencia de ganado. De igual importancia, si el fruto no es recolectado es probable que sea comido por aves (fio-fio, zorzal, etc) o algunos mamíferos (zorros, ratas, etc) que a su vez dispersan su semilla.

7. Presupuesto de la propuesta

Tabla 2. Presupuesto tentativo de recursos humanos para la etapa de construcción de la plantación. Datos extraídos de Glassdoor. *Este porcentaje se sumó por gastos imprevistos.

Recurso Humano	Cantidad	Meses	Observación	Precio (\$) / mes	Precio Final (\$)
Tecnico en viveros	4	15	Seleccionar las especies (arbutos y arboles) y capacitar a los operarios	70000	4200000
Ing. Ambiental	1	12	Relizar EIA y Plan de Gestión	104000	1248000
Ing. Forestal	1	12	Crear y llevar a cabo un diseño de plantación adecuado	154000	1848000
Ing. en Recursos Hidricos	1	4	Generar las instalaciones agua	106000	424000
Arquitecto	1	4	Construir Salón-Comedor	85000	340000
Operario	16	15	Ayudar en diferentes tareas	60000	14400000
Lic. Administración	1	12	Realizar tramites bancarios, administrativos, economicos	90000	1080000
				Sub total (\$)	23540000
Otros + 7 %*				Sub total (\$)	25187800

Tabla 3. Presupuesto tentativo de recursos físicos para la etapa de construcción de la plantación. Datos extraídos de Mercado Libre. *El precio corresponde a materiales y mano de obra **Este porcentaje se sumó por gastos imprevistos. Los cálculos del cerco, arbustos y cortavientos se encuentran en el Anexo II

Recursos Físicos	Cantidad	Observación	Precio (\$)	Precio total (\$)	
Camioneta	4	Unidad	2500000	10000000	
Palita de jardineria	20	Unidad	1500	30000	
Pala	20	Unidad	2300	46000	
Cinta metrica	10	Unidad	1400	14000	
Cerco	400	m (metros)	615	246000	
EPP	20	Guantes, zapatos, etc	3000	60000	
Arbusto (calafate)	324	Unidad	2700	874800	
Cortaviento (alamo 200 cm)	227	Unidad	3000	681000	
Computadora (intel core i3, 8 GB RAM)	1	Unidad	100000	100000	
Tijera para podar	20	Unidad	2500	50000	
Rastrillo	20	Unidad	3500	70000	
Desmalezadora	20	Unidad	15000	300000	
Bomba de pozo 2500 L/h	1	Unidad	17000	17000	
Bomba de pozo 6500 L/h	1	Unidad	23000	23000	
Tanque de almacenamiento agua (5000L)	3	Unidad	194000	582000	
Tanque de almacenamiento agua (1100L)	1	Unidad	23000	23000	
Biodigestor autolimpiable 1300 L	1	Unidad	156000	156000	
Construcción salon - comedor*	70	m2 (metros cuadrados)	250000	17500000	
				Sub total (\$)	30772800
Otros (fertilizantes, estacas e hilo, combustible, etc) + 7 %**				Sub total (\$)	32926896

Tabla 4. Presupuesto tentativo final. Datos extraídos de Ámbito Financiero: Dólar Blue - \$216 (14/06/2022). *Este porcentaje se sumó por gastos imprevistos.

Recursos	Precio
Humanos	25187800
Físicos	32926896
Subtotal (\$)	58114696
Total (\$) + 8 %*	62763871,68
Total (USD)	290573

8. Análisis Económico

La demanda de frutos de calafate en los últimos años ha ido en aumento, tanto para el consumo en fresco como para la elaboración de diversos productos. El calafate se distingue principalmente por su capacidad antioxidante que es unas diez veces mayor que la de frutas como manzana, naranja y pera, si se compara a igual peso de materia seca, y cuatro veces mayor que la del arándano, cuyos frutos son reconocidos por su elevada capacidad antirradical, además, se destaca por su elevado contenido de hidratos de carbono y ácidos orgánicos que le otorgan un alto valor nutricional. Todas estas cualidades le confieren el valor de “alimento funcional” (Rodoni et al., 2014). En el presente, los frutos de calafate se comercializan principalmente en mercados locales y regionales. Se estima que anualmente se cosechan no menos de 10 a 15 toneladas de frutos de calafate provenientes de poblaciones naturales de la Patagonia tanto para productos artesanales (pulpas, dulces, jaleas, licores, vinos y chutneys) como para productos industriales (producción de bebidas sin alcohol, cosméticos como shampoo y crema capilar y diversos fármacos). Además, las hojas se utilizan para la elaboración de infusiones (Arena & Cabana, 2008). Es también una especie utilizada como ornamental, dadas las características de su follaje y flores llamativas (Bottini, 2000) por lo cual es común usarlas en parques y jardines. Asimismo, los grupos originarios de la zona la utilizan para elaborar “chicha” a partir de la fermentación del fruto el cual es luego mezclado con el “chacai”; también elaboran el “vino de calafate” con la fermentación del fruto solo (Alonso & Desmarchelier, 2006). Por ser un arbusto muy espinoso, la cosecha de los frutos resulta muy difícil por lo que los precios de comercialización son elevados y, por ende, los productos elaborados también son costosos. Numerosos productos artesanales se elaboran en la misma zona de cosecha de los frutos, por lo que su deterioro es mínimo. La fruta se puede congelar o utilizar inmediatamente para elaborar productos (Arena et al., 2018)

Por lo tanto, los berries se caracterizan por su reducido tamaño y por tener colores, formas y sabores muy atractivos. Asimismo, son de alta perecibilidad y presentan variadas posibilidades de industrialización. Entonces, una plantación de calafate en El Foyel tendrá beneficios económicos principalmente en relación con la generación de empleos y con la comercialización de la fruta a las industrias y/o fabricación de productos regionales generados a partir de ellos. Crear fuentes laborales en lugares como El Foyel es sumamente valioso ya que las oportunidades existentes son pocas y muchas veces explotadas por empresas de otras localidades. Gestionar este proyecto tiene como objetivo generar rentabilidad, buscando que en el futuro sean líderes en el mercado y poder aumentar el ingreso monetario para esta

localidad. De acuerdo a Arribillaga (2001), durante el período 1999 - 2000 en Chile se comercializaron entre 100.000 y 150.000 kg, a un precio promedio de US\$ 0,7 por kilo de fruta fresca. Estos valores pueden haber fluctuado en los años siguientes por la oferta y demanda del producto, es decir, hay más compradores del fruto por industrias alimentarias, por lo tanto, se aumenta el precio del bien (la cantidad demandada es mayor que la cantidad ofrecida). Finalmente las empresas que obtienen este recurso, les aportan un valor agregado que implica un proceso industrial que transforme los mismos (medicamentos, mermeladas, infusiones, licores, cervezas, etc).

Por otro lado, las cadenas agroindustriales generan más de 2 millones de empleos, distribuidos en todo el territorio nacional y de ellos la actividad más importante es la frutihorticultura (Clarín, 2019). La cadena de procedimiento del calafate es la que brindara los puestos de trabajo y esta se basa en (Arribillaga, 2001):

- 1) **Recolección:** La recolección del calafate se realiza a mano, se desprende de la mata girando el fruto (cuando está maduro, se desprende del rabito, pero, si se queda adherido es que todavía le falta madurar).
- 2) **Limpieza y consumo:** Los frutos se limpian de hojas, espinas y restos de palitos, y se seleccionan para cumplir con el tamaño, grado de humedad y limpieza requeridas. Estos frutos de primera selección, grandes, maduros y limpios, tienen la calidad necesaria para ser consumidos directamente en preparaciones o procesados en jugos, licores, deshidratados, vinagres, mermeladas, jaleas y jarabes concentrados. Las frutas que se consumen directamente sin proceso son las más valiosas (el productor obtiene mejores precios).
- 3) **Sin limpieza y conservación:** Los frutos sólo se deben lavar al momento de ser consumidos o vendidos. Una vez colectados, se deben conservar refrigerados a menos de 5 °C y se guardan para todo el año. Estas frutas son de descarte por tamaño, madurez o estado sanitario (el productor recibe menores precios y lo mismo ocurre en toda la cadena).
- 4) **Venta agroindustria:** El calafate fresco sin seleccionar, de diferentes calibres y en diferentes grados de madurez, es la base de una incipiente agroindustria de alimentos funcionales. El calafate es entregado para el consumo directo, para el mercado local y regional, o para exportación al mercado internacional o distribución en el mercado nacional.

- 5) **Exportación:** El procesamiento que mejor conserva sus propiedades es el liofilizado, del que se obtiene un polvo que puede ser utilizado para la preparación de medicinas, complementos alimenticios y cosméticos.
- 6) **Elaboración de productos:** Las hojas, la corteza y la madera del calafate se destacan por sus propiedades astringentes (cicatrizante, antiinflamatoria, antihemorrágica), febrífugas (reduce la fiebre) y digestivas (transformación de alimentos para ser asimilados en el cuerpo), usándose incluso en afecciones hepáticas, como refrescantes y laxantes. También se utiliza como colirio, para combatir caries dentales. Por otro lado, existe una tendencia mundial de querer reemplazar los colorantes sintéticos por naturales por pigmentos inocuos de origen natural, ya que, alguno de ellos presenta cierta toxicidad en la salud de las personas. Existe a nivel nacional e internacional, una interesante demanda de colorantes orgánicos y la presencia de antocianinas en el calafate lo hacen un excelente colorante natural. Estas antocianinas son responsables de los colores rojo intenso al violeta y azul no solamente en frutos sino también en raíces, tallos, hojas y flores. Por último, estos frutos son complementos alimenticios porque las semillas aportan el mayor contenido proteico en el fruto, las mismas representan una fuente alternativa de proteínas vegetales. En este sentido, las semillas, en lugar de ser un descarte en la elaboración de productos alimenticios, podrían utilizarse para obtener nuevos productos. (Rapoport et al., 1999; Alonso & Desmarchelier, 2006).

9. Descripción del ambiente receptor

9.1. El Foyel

El Foyel es una localidad del Departamento Bariloche, Río Negro, Argentina. Se encuentra a unos 80 km al sur de la ciudad de San Carlos de Bariloche, y a 46 km al norte de la ciudad de El Bolsón, a través de la Ruta Nacional 40 (RN 40). Esta localidad pertenece a la Comisión de Fomento del Manso, actor que debe relevar y gestionar las demandas de la comunidad, elevándolas a escala provincial. El sector territorial de la comuna de El Manso está ubicado en el suroeste de la provincia de Río Negro y en el centro del departamento de Bariloche, siendo sus límites al oeste la República de Chile, al norte el Parque Nacional Nahuel Huapi, al este los departamentos de Pilcaniyeu y Ñorquinco, y al sur el municipio de el Bolsón. Abarca una gran zona enclavada en la Cordillera de los Andes, siendo sus principales

accidentes geográficos los valles de los ríos Manso y Foyel, los cuales se unen a unos 20 km antes de que el río Manso ingrese a Chile por el Paso El León (Madariaga, 2019).

9.2. Población

El Foyel cuenta con 155 habitantes actualmente (Indec, 2010), lo que representa un incremento del 61 % frente a los 96 habitantes del censo anterior (Indec, 2001). En El Foyel existe la Escuela N° 181, sobre la RN 40, que reúne 161 alumnos. Esta localidad no dispone de transporte público y, con respecto a la atención médica, sólo cuentan con agentes sanitarios y enfermeros con insumos básicos (Madariaga, 2019). Con un perfil netamente turístico y productivo (ganadería, agricultura y explotación forestal), los vecinos de El Foyel tienen demandas históricas, como el mantenimiento del camino que cada invierno se interrumpe por desborde de los ríos; la conectividad telefónica y de internet; la regularización de tierras reclamada por las familias asentadas hace un siglo y reclamos sobre empresas externas que explotan sus atractivos y servicios y dejan escasos dividendos en el ámbito local (Diario Jornada, 2019).

9.3. Economía

9.3.1. Turismo

La actividad turística comenzó a desarrollarse a partir de la década del 90 con el funcionamiento de algunos campings. Luego, en la década siguiente, ya se contabilizaban 14 establecimientos familiares que ofrecían posibilidades de acampar, lo que atrajo a 10.000 turistas durante 2003 (Xicarts, 2005). En el 2001 se inició el emprendimiento turístico Piedra Pintada asociado al arte rupestre (Imagen 20). Ya para el año 2016 se encontraron 25 emprendedores de El Manso, Río Villegas y El Foyel que se dedican al turismo (Madariaga, 2019).

Se pueden diferenciar dos tipos de emprendimientos. Por un lado, están aquellos que se encuentran en manos de pobladores locales (criollos o de pueblos originarios) que tienen una oferta diversificada orientada a pequeños grupos familiares (alojamiento, caminatas, cabalgatas, alquiler de bicicletas, comidas tradicionales, venta de artesanías), e incluyen pequeñas parcelas de cultivos que los turistas pueden recorrer. Este enfoque se asimila al concepto de “turismo rural comunitario”, donde la actividad está en manos de un grupo que gestiona, controla y se apropia de los beneficios (campesinos o pueblos originarios), promoviendo la valoración del patrimonio cultural y natural, siendo ésta una opción para

diversificar la economía familiar. Por otra parte, se identifican empresas turísticas de capitales externos al valle (de origen regional) que tienen una oferta de mayores dimensiones centrada en rafting, pesca deportiva con mosca (con devolución), viajes en balsas y kayaks, lo que generalmente involucra a grupos numerosos (Madariaga, 2019).

Por otro lado, en la época estival El Foyel posee un punto de comercialización local sobre la RN 40. Se trata de un nodo de venta con ubicación estratégica sobre una vía de paso obligado entre Bariloche y El Bolsón, siendo una parada en la circulación de los colectivos regionales que ofrecen diversos servicios enfocados en valorar aspectos como la identidad cultural (Madariaga, 2019). En este punto se encuentran los siguientes establecimientos:

- **El Viejo Almacén:** Con comidas típicas como cordero y trucha, y donde los turistas pueden acampar.
- **El Parador Tacuifí:** Donde se pueden degustar tortas fritas y bebidas calientes; además, se puede pasar la noche allí. Se trata del primer parador de la zona y que funciona desde la época de carros con bueyes.
- **El establecimiento La Reserva:** Ofrece cabañas y prácticas de Tai Chi, baños de Gong y dietas saludables.

Además, en este punto de ventas funcionan varias ferias durante todo el año, en las que se ofrecen productos como tejidos; trabajos en madera; astas de ciervo; artículos en cerámica con arcilla de la zona; productos gastronómicos regionales como escabeche de ciervo ahumado, elaborados a base de jabalí y trucha, hongos secos, dulces y licores, vino de frambuesa sin alcohol, vinagre de romero y de frambuesa, hierbas medicinales (palo piche, paramela, pañil, carqueja), quesos, huevos y verduras varias (Madariaga, 2019).



Imagen 20. Piedra Pintada es la primera manifestación del arte rupestre descubierta en la cuenca del Manso. Fuente: Ecos del Parque, 2017.

9.3.2. Ganadería

La actividad ganadera se caracteriza por la dominancia de ganado bovino y ovino. Los productos son usualmente novillos y corderos en pequeñas cantidades por los que se consiguen buenos precios. Los acopiadores tradicionalmente recorren la zona en otoño en busca de novillos y en verano recolectando lana. Los productores de mayor capacidad comercializan su ganado al Frigorífico Arroyo (Bariloche), al Frigorífico Esquel y en algunos casos a Trelew. No está generalizado el hábito del ordeño ni la elaboración de quesos (Madariaga, 2019).

La ganadería bovina se basa en el pastoreo continuo y estacional de pastizales naturales y sotobosque nativo por medio del sistema de trashumancia. Esta alternancia de ambientes de pastoreo produce un beneficio productivo, ecológico y social, permitiendo la alimentación del ganado sin agotar los recursos forrajeros. La veranada incluye los meses de primavera verano y otoño, época en que los animales pastorean en mallines de altura de la cordillera. Durante la invernada los animales permanecen en el fondo del valle. La infraestructura disponible presenta escasez de alambrados que sectoricen la actividad y bajo nivel de mantenimiento. La producción se orienta a consumo propio y venta local de terneros y terneras de un año, además de vacas de descarte. La comercialización incluye ocasionalmente a novillos terminados de 2,5 años en otoño (abril) bajo la modalidad de venta directa a pobladores de la zona o por medio de acopiadores. Los principales problemas y limitantes de la comercialización son la falta de un plan sanitario, la estacionalidad de la venta de novillos, centrada en el otoño, y que coincide en toda la región; la predación de terneros por puma y; la dependencia de matarifes fuera de la región, ya que no se dispone de un matadero local habilitado (Madariaga, 2019).

El ganado ovino, por su parte, pastorea todo el año en el entorno cercano a las viviendas. Los corderos se destinan al autoconsumo de carne y venta estacional al turismo y a la población local. Se obtienen alrededor de 3.000 corderos por verano, la mitad se comercializa localmente, alcanzando normalmente buenos precios (Diario Río Negro, 2014). No se realiza venta al por mayor a frigoríficos o a grandes carnicerías debido a que en la región de El Foyel y alrededores no existen cámaras de frío, careciendo de posibilidades de conservación en condiciones adecuadas. No se realiza control sanitario, a pesar de ser una zona endémica de Saguaypé (duela del hígado, parásito que produce serias afecciones hepáticas). Se registra fuerte predación por pumas y perros. La comercialización de lana y cueros se concentra en la época estival, y se concreta por medio de mercachifles, mientras que los subproductos (tejidos, sogas y otros artículos de talabartería) se canalizan en el circuito informal en forma de venta directa a vecinos o a los emprendimientos turísticos (campings) (Madariaga, 2019). La zona dispone de ovejas

de una raza local que proviene de la cruce de varias razas y que cuenta con aptitud carnicera y lana gruesa; dicha raza se está mejorando con la introducción de carneros PampINTA (cruza de raza texel-merino- ile de france) (Imagen 21) de triple propósito (carne-leche-lana) con el asesoramiento de INTA (APN, 2010). También se identifica en la zona la presencia de la oveja “Linca”, cuya lana es muy valorada por las artesanas, pero que registra una pérdida de poblaciones debido al mestizaje con Merino. El color de la lana Linca varía desde el marrón claro hasta el muy oscuro, siendo suave y de una longitud adecuada para hilar y tejer en telar Mapuche. En general, la oveja Linca ha perdurado en las comunidades ganaderas por medio de unos pocos ejemplares, mayormente conservados por las mujeres. Considerando los recursos genéticos, esta especie es un gran aporte a la biodiversidad en el ámbito de la economía de los pequeños productores arraigados a su territorio, donde desenvuelven sus actividades económicas (Cardinaletti et al., 2010; Conti et al., 2012; Lanari et al., 2012).



Imagen 21. Carnero PampINTA. Fuente: Buseti et al., 2010.

9.3.3. Agricultura

Durante las últimas décadas se produjeron cambios en el uso del suelo que generaron cultivos de frutas finas (frambuesas, frutillas, moras y cerezas) y hortalizas, cuya comercialización se extiende inclusive hasta la ciudad de Bariloche. La producción de fruta fina presenta dificultades en la comercialización por la falta de medios o movilidad propia para

trasladar la cosecha y carencia de cadena de frío, lo que impide la conservación en forma adecuada. La mano de obra familiar satisface las necesidades prediales, considerando que la superficie cultivada con hortalizas y frutales no supera la media hectárea. La incorporación de valor agregado a esta producción regional se logra a través de la elaboración de dulces y mermeladas (Madariaga, 2019).

Más recientemente, se sumaron los invernaderos que proporcionan una mayor disponibilidad de productos durante el año y mayor seguridad ante el efecto negativo de las heladas. De este modo se cultiva berenjena, tomate (perita y redondo), morrones, pepino, zapallo, rabanito, remolacha, lechuga y acelga. De la producción tradicional, la papa blanca larga es un cultivo que aún se produce al aire libre y comercializa a escala local y regional, mientras que otras variedades se intercambian con productores chilenos. También se conserva la producción de arvejas (o sibila, de sabor dulce), maíz (de mazorca pequeña, grano amarillo y dulce) y el poroto colorado. El monte frutal se limita a manzanos silvestres dispersos que se destinan al consumo familiar y a la elaboración de “chicha de manzana” (bebida del fermento alcohólico del jugo de manzanas), de consumo corriente y tradicional en la zona (APN, 2010)

9.4. Clima

El clima en esta región de la Patagonia se clasifica como “clima continental frío de tipo moderado” con alta amplitud anual de la temperatura. Esto conduce a un verano fresco y seco, un invierno muy frío y húmedo, sin periodo libre de heladas. La temperatura media anual es de 8 °C en las zonas más bajas y de 5,5 °C en las laderas altas, alcanzando -8 °C en invierno y 30 °C en verano. El clima de la Región Andina está influenciado principalmente por los vientos húmedos del Océano Pacífico. La marcha anual de los vientos expresa que las velocidades máximas se encuentran en la segunda mitad del año, con preferencia en la primavera; la velocidad mínima se señala sin excepción durante el primer semestre. La dirección casi permanente del viento es de oeste a este. Las lluvias son escasas en verano, y la duración del día es mayor, lo que brinda una gran efectividad de horas sol. La precipitación media oscila entre 2.000 mm y 1.000 mm en un gradiente de oeste a este que se concentran en otoño-invierno, provocando un déficit hídrico marcado durante el verano. Durante los meses de invierno las cumbres y laderas montañosas se cubren de nieve. Durante la primavera y verano el derretimiento de la nieve abastece a un conjunto de arroyos que conducen sus aguas al fondo del valle. La recarga invernal de los acuíferos permite contar con vertientes que derraman agua en superficie y nutren a los arroyos durante todo el año (Madariaga, 2019).

9.5. Flora

La vegetación del valle está compuesta en las laderas más bajas por bosques de *Austrocedrus chilensis* (ciprés, Imagen 22) y *Nothofagus dombeyi* (coihue, Imagen 23) y en los sectores más altos por matorral mixto, donde *N. pumilio* (lenga, Imagen 24) se presenta en forma de bosque alto cubriendo amplias porciones discontinuas de las laderas montañosas. La vegetación presenta escalonamiento debido a que se trata de un valle en una zona montañosa bajo la influencia de los vientos húmedos del Océano Pacífico. El fondo del valle posee praderas de origen antrópico donde se asienta la población y donde se concentra la agricultura y ganadería. A medida que se asciende desde el fondo del valle encontramos *Lomatia hirsuta* (radal, Imagen 25), *A. chilensis* y *N. antarctica* (ñire, Imagen 26). Los ñires que ocupan las pampas están acompañados por *Aristotelia chilensis* (maqui, Imagen 27), y ambos constituyen el monte leñero, de gran importancia para la vida cotidiana de los pobladores. Se encuentran también algunos ejemplares de *Myrceuganella apiculata* (arrayan) en parches forestales o de forma aislada (Imagen 28). A los 800 m de altura *Drimys winteri* (canelo, Imagen 29) se asocia formando el sotobosque donde abunda *N. pumilio*. Luego, a mayor altura, aparecen *Chusquea culeou* (caña colihue, Imagen 30), allí es donde la lenga alcanza su mayor abundancia. También están presentes especies del género *Berberis*. Los coihues prefieren los cañadones húmedos y es por esto que se lo considera un indicador de humedad. Hacia el oeste la vegetación se hace más densa con el aumento de humedad y precipitaciones, abunda *N. dombey* y adquiere las particularidades de la Selva Valdiviana (Ecos del Parque, 2017; Madariaga, 2019).

La vegetación exótica más difundida en la zona es *Pseudotsuga menziesii* (pino oregón) y *Pinus ponderosa* (pino ponderosa), implantados en forestaciones de uso comercial, ubicadas únicamente en la jurisdicción provincial de la cuenca. Existe también *Rosa rubiginosa* (rosa mosqueta), arbusto ampliamente difundido en toda la región cordillerana, que invade todos los campos modificados. La vegetación herbácea y arbustiva se somete a pastoreo continuo con vacunos y ovinos, lo cual se manifiesta un empobrecimiento en cantidad y calidad de la masa forrajera disponible. Además, la renovación natural del bosque existente se ve gravemente reducida por el pastoreo continuo, donde los vacunos ramonean las plantas jóvenes impidiendo el desarrollo de los renovales. La vegetación arbórea se aprovecha para leña, de ñire principalmente, y para aserrado en caso del ciprés. Estas explotaciones no están planificadas con un uso sustentable (Madariaga, 2019).



Imagen 22. Ciprés (*Austrocedrus chilensis*). Fuente: Bartolomé, 2008.

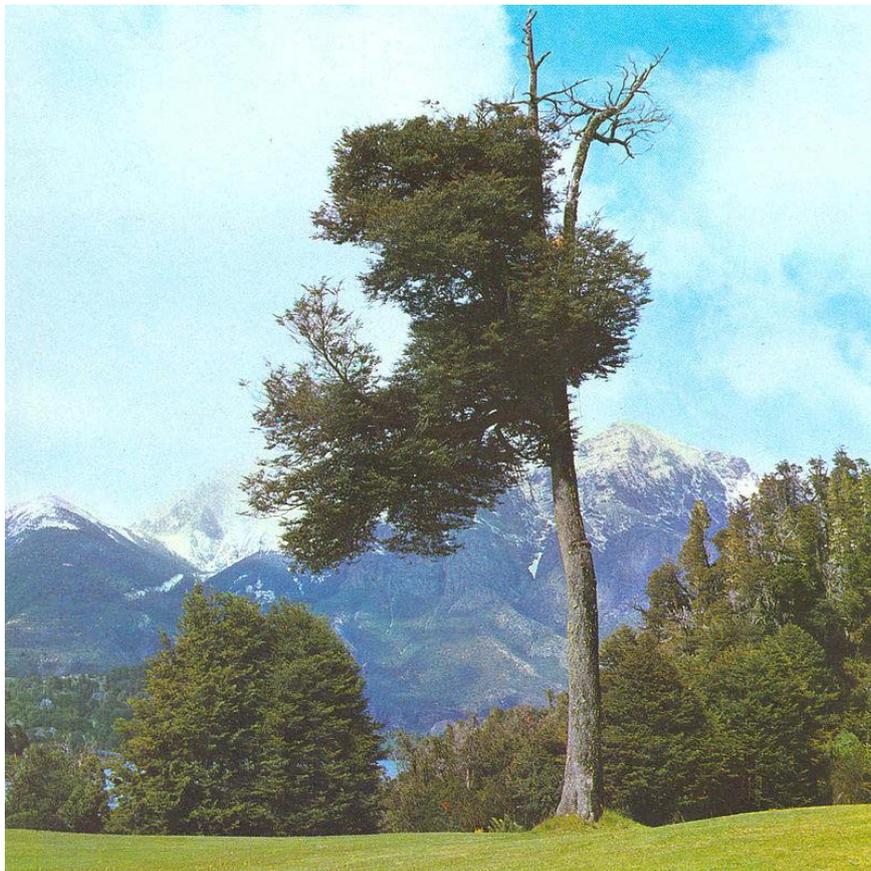


Imagen 23. Coihue (*Nothofagus dombeyi*). Fuente: Vallmitjana, 1975.

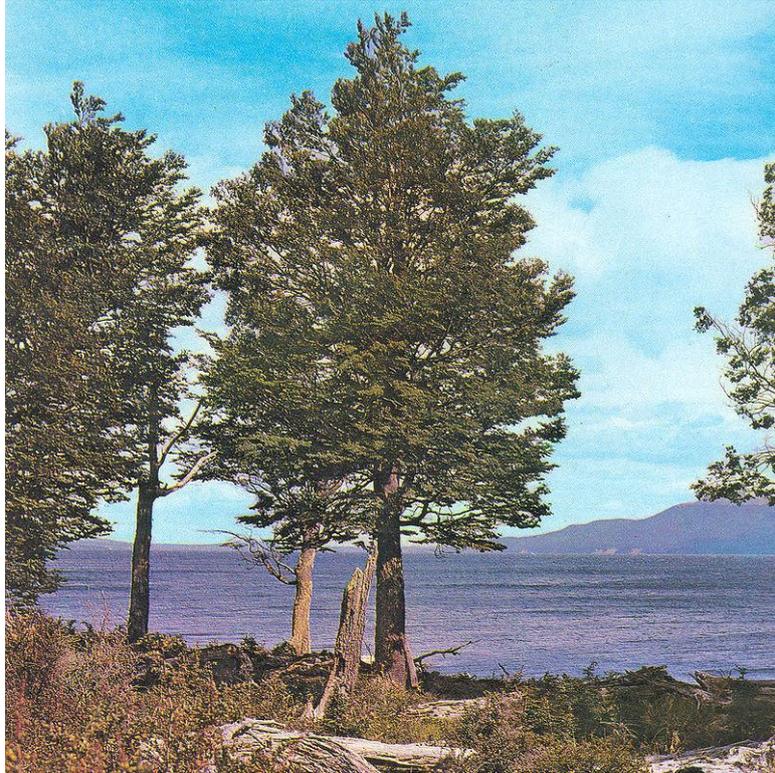


Imagen 24. Lenga (*Nothofagus pumilio*). Fuente: Vallmitjana, 1975.

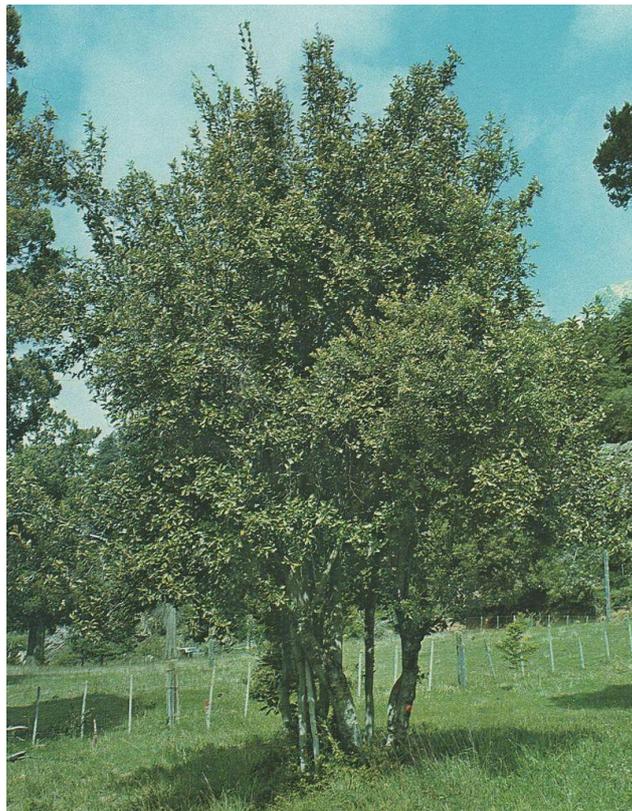


Imagen 25. Radales (*Lomatia hirsuta*). Fuente: Vallmitjana, 1975.



Imagen 26. Ñires (*Nothofagus antarctica*). Fuente: Xaver, 1993.



Imagen 27. Maqui (*Aristotelia maqui*). Fuente: Gabaglio, 2014.



Imagen 28. Arrayanes (*Myrceuganella apiculata*). Fuente: Everaal, 2019.



Imagen 29. Canelo (*Drimys winteri*). Fuente: Everaal, 2019.



Imagen 30. Cañas colihue (*Chusquea culeou*). Fuente: Linao, 2007.

9.6. Fauna

Las especies nativas más abundante identificadas en la región de El Foyel son, *Pseudalopex griseus* (zorro chico, Imagen 31), *Puma concolor* (puma, Imagen 32), *Myocastor coypus* (coipo, Imagen 33) y aves como *Megaceryle torquata* (Martín pescador, Imagen 34), *Campephilus magellanicus* (carpintero gigante, Imagen 35 y 36), *Scelorchilus rubecula* (chucaco, Imagen 37), *Vanellus chilensis* (tero, Imagen 38), *Theristicus caudatus* (bandurria, Imagen 39), *Milvago chimango* (chimango, Imagen 40), *Pterotochos tarnii* (huet-huet, Imagen 41), y *Chloephaga picta* (cauquén, Imagen 42), entre otros (Madariaga, 2019).

Por otro lado, las especies exóticas más abundantes son, *Sus scrofa* (jabalí, Imagen 43), *putorius furo* (hurón, Imagen 44) *Mustela*, *Felis silvestris* (gato montés, Imagen 45) y *Lycalopex culpaeus* (zorro colorado, Imagen 46). Además, en los recursos hídricos se observa abundantemente *Salmo trutta* (trucha marrón, Imagen 47) y *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris, Imagen 48) y, en menor cantidad, *Oncorhynchus* spp (Madariaga, 2019).

Las especies protegidas coinciden a ambos lados de la cordillera, siendo las principales (Madariaga, 2019):

- ***Hippocamelus bisulcus* (huemul, Imagen 49):** Dado que se encuentra clasificado como en “peligro de extinción” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016) es que Argentina y Chile están realizando esfuerzos para su conservación implementando programas educativos, de investigación y monitoreo. Está declarado como “Monumento Natural”, tanto a nivel nacional como de la Provincia de Río Negro, la máxima protección legal en todo el territorio. Las normativas nacionales y provinciales prohíben su caza y protegen su ambiente. De acuerdo a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina (SAyDS, 2019) se encuentra en la categoría “en peligro”.
- ***Pudu puda* (pudú, Imagen 50):** Se encuadra en la categoría “casi amenazada” (IUCN, 2016) y “vulnerable” (SAyDS, 2019). Más del 10 % de su distribución en Argentina se encuentra dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi. Su población tiene problemas de conservación por diversas amenazas crecientes en la región (pérdida de bosques, atropellamientos, impactos de especies invasoras, ataques de perros, incendios forestales) que están afectando negativamente a sus poblaciones.
- ***Vultur gryphus* (cóndor, Imagen 51):** Es una especie “vulnerable” según el SayDS (2010) y la IUCN (2020). Aunque no se sabe que tan abundante fue en nuestro país, algunas de las causas que han afectado históricamente su población en países vecinos se encuentran relacionadas con la expansión de la frontera agrícola hacia bosques alto andinos y páramos, la desaparición de grandes mamíferos silvestres que al morir eran su alimento, por envenenamiento por el uso de agroquímicos e indudablemente la persecución directa o la caza furtiva de la especie por considerarse falsamente como una amenaza para el ganado doméstico.
- ***Lontra provocax* (huillín, Imagen 52):** Protegido por Chile y Argentina y declarado en la categoría en “peligro” (UICN, 2019 & SAyDS 2019). Los huillines son bioindicadores de ríos saludables y de los ambientes acuáticos en general, incluyendo sus riberas, ya que están en el tope de la cadena trófica. Es una especie solitaria y territorial que sólo se observa en pareja en la época de reproducción.
- ***Merganetta armata* (pato de los torrentes, Imagen 53):** Es una especie clasificada como “casi amenazada” (SAyDS, 2010) y en “preocupación menor” (UICN, 2016). Habita ríos y arroyos rápidos de montaña donde está adaptado a nadar contra la corriente, siendo la zona del valle uno de los sitios preferidos. Se alimenta de insectos

acuáticos (larvas y pupas). Los especialistas consideran al río Manso como “semillero” donde el pato de torrente nidifica y cría nuevos ejemplares.

- ***Dromiciops gliroides* (monito de monte, Imagen 54):** Es un pequeño marsupial endémico que habita el Bosque Andino Patagónico más denso de Argentina y Chile. Es una especie que juega un rol clave en el mantenimiento de la diversidad ecológica. Este animal consume frutos carnosos de la mayoría de las especies de plantas y es el único dispersor para varias de ellas, como es el caso de *Tristerix corymbosus* (quintal), *A. chilensis* (maqui), *Azara microphylla* (chin-chin) y *Ugni molinae* (murtilla) (Amico et al., 2009). Su población tiene problemas de conservación debido a la destrucción de su hábitat y a la depredación de fauna doméstica como los gatos, por lo que se encuentra en la categoría “vulnerable” (SAyDS, 2019) y fue declarada “casi amenazada” por la UICN (2014).
- ***Leopardus guigna* (gato huiña, Imagen 55):** El área de distribución de la especie es restringida y se encuadra en estado “vulnerable” (SAyDS, 2019 & UICN, 2014). En Argentina es una especie muy rara y en Chile, si bien parece ser un poco más abundante especialmente en el sur, está en retroceso numérico por la destrucción del hábitat y la caza intensiva.
- ***Buteo ventralis* (aguilucho cola rojiza, Imagen 56):** La presencia de esta especie en el Parque Nacional Nahuel Huapi es de gran interés y se considera muy rara. Se cita para la cuenca del Río Manso como un habitante permanente, raro y quizás nidificante. Se considera “vulnerable” (UICN, 2016) y “casi amenazada” (SAyDS, 2010).



Imagen 31. *Pseudalopex griseus* (zorro gris chico). Fuente: Claudio Ruiz, 2009.



Imagen 32. *Puma concolor* (puma). Fuente: Barreirol, 2011.



Imagen 33. *Myocastor coypus* (coipo). Fuente: Amelant, 2006.



Imagen 34. *Megasceryle torquata* (pajaro el Martín pescador). Fuente: Sanches, 2008.



Imagen 35. *Campephilus magellanicus* (pájaro carpintero gigante hembra). Fuente: Barrera, 2013.



Imagen 36. *Campephilus magellanicus* (pájaro carpintero gigante, macho). Fuente: Patagonia Express, s/f.



Imagen 37. *Scelorchilus rubecula* (chucaco). Fuente: Aplochromis, 2015.



Imagen 38. *Vanellus chilensis* (tero). Fuente: Sanches, 2008.



Imagen 39. *Theristicus caudatus* (bandurria). Fuente: Sanches, 2008.



Imagen 40. *Milvago chimango* (chimango). Fuente: Ozdiamant, 2007.



Imagen 41. *Pterotochos tarnii* (huet-huet). Fuente: Gazmuri, s/f.



Imagen 42. *Chloephaga picta* (cauquén). Fuente: Enkhan, 2007.



Imagen 43. *Sus scrofa* (jabali). Fuente: Savin, 2017.



Imagen 44. *Mustela putorius furo* (hurón). Fuente: Castejón, 2015.



Imagen 45. *Felis silvestris* (gato montés). Fuente: Aconcagua, 2019.



Imagen 46. *Lycalopex culpaeus* (zorro colorado). Fuente: Mehlführer, 2009.

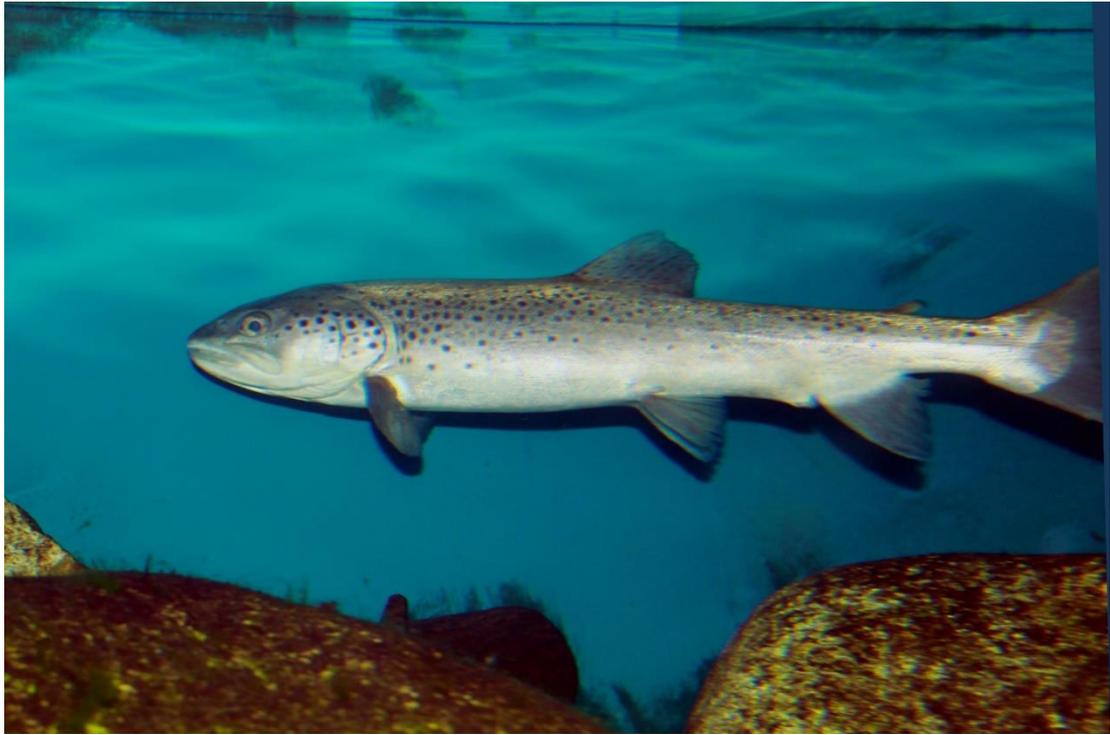


Imagen 47. *Salmo trutta* (trucha marrón). Fuente: Arelj, 2011.



Imagen 48. *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris). Fuente: Acophony, 2006.



Imagen 49. *Hippocamelus bisulcus* (huemul). Fuente: Ricardo Hevia Kaluf, 2014.



Imagen 50. *Pudu puda* (púdu). Fuente: Jimenez, 2007.



Imagen 51. *Vultur gryphus* (cóndor). Fuente: Tshears, 2005.



Imagen 52. *Lontra provocax* (huillín). Fuente: Bartheld , s/f.



Imagen 53. *Merganetta armata* (pato de los torrentes, macho y hembra). Fuente: Lickr, 2009.



Imagen 54. *Dromiciops gliroides* (monito de monte). Fuente: Lickr, 2008.



Imagen 55. *Leopardus guigna* (Gato huiña). Fuente: Tammone, 2012.



Imagen 56. *Buteo ventralis* (aguilucho cola rojiza). Fuente: Molden, 2017.

9.7. Suelo

Los suelos de la región se caracterizan por ser Andisoles con la presencia de materiales piroclásticos de origen volcánico. En las pendientes más pronunciadas estos materiales no se acumularon y los suelos no tienen estructura, siendo muy pedregosos, pudiéndose incluso observar la roca madre. En cambio, en pendientes poco pronunciadas, laderas bajas y fondo de valles, el depósito de material piroclástico adquiere mucha significancia y, por consiguiente, tiene una gran influencia en las características fisicoquímicas del suelo (Dimitri, 1972). Este material piroclástico resulta de la meteorización del vidrio volcánico y se deposita como partícula amorfa de tipo alofánico. Se trata de suelos sueltos, bien aireados, muy permeables y con una alta capacidad de retención de agua. Los glaciares también intervinieron en la conformación de los suelos, junto a los aportes de origen aluvional que trajeron sustancias orgánicas en la parte superior del manto. Otro aspecto característico de la zona es la alta retención de fósforo de forma no biodisponible para la su asimilación por las raíces de las plantas, asociada a las arcillas derivadas de las cenizas volcánicas. Una de las características más importantes de los Andisoles es su capacidad para inmovilizar (fijar) fósforo (P) en la superficie de los minerales amorfos, esta es la principal limitante química de estos suelos que varía con el tipo de arcilla presente (SAGPyA – PSA, 2000).

9.8. Hidrografía

El río Foyel se encuentra en la provincia de Río Negro, Argentina. Es tributario del río Manso, es decir, se define como río secundario que desemboca en otro principal. Nace en el Cerro de las Carreras (donde también nacen el río Villegas y el río Chubut), a través del corto río Escondido que recibe las aguas del Lago Escondido. Finalmente, desemboca en el río Manso, cerca del cerro Ventisquero de 2298 msnm. Posee varios arroyos, alimentados por deshielos, que suelen desbordar en ciertas épocas del año. El lugar de unión de los dos ríos se denomina confluencia del río Manso, que a su vez desemboca en territorio chileno en el río Puelo, formando parte de su cuenca. La denominada “Comarca El Manso” se encuentra inmersa en la cuenca hídrica “Manso-Puelo”, que abarca las cuencas hidrográficas de los ríos Manso (Río Negro) y Puelo (Chubut), y tiene su vertiente en el océano Pacífico. El río Manso nace en el Cerro Tronador (3.478 m). El río Manso Inferior abarca un recorrido de aproximadamente 50 kilómetros entre Villegas y el límite con Chile, discurrendo en dirección este-oeste. En este recorrido recibe en primer término las aguas del río Villegas por su margen izquierda (cuya naciente se encuentra en el cordón del Ñirihuau), luego aportan por la margen

derecha arroyos que bajan del cerro Santa Elena. Posteriormente recoge por su margen izquierda al río Foyel con un caudal de 35,2 m³/s. Frente a esta confluencia bajan arroyos desde el Cerro Bastión. A partir de ese punto recibe por su margen izquierda las aguas del arroyo Wiles y del arroyo Seco. Luego el río se orienta en dirección al Noroeste y cruza la cordillera a través del Paso El León a unos 390 msnm con un caudal de 145 m³/s. Ya en Chile confluye con el río Puelo y desagota en la Bahía de Reloncaví, en el Océano Pacífico. Se constituye así en una cuenca hidrográfica interjurisdiccional o de soberanía compartida por ambos países e incluye las aguas superficiales y subterráneas, además de los recursos naturales contenidos por la cuenca, donde el manejo que se realice aguas arriba impactará en los restantes tramos aguas abajo (Madariaga, 2019).

10. Marco legal

Las siguientes leyes son relevantes al proyecto que se desea plantear ya que se trata de la normativa ambiental actual vigente tanto a nivel internacional como al nacional, provincial y municipal. En todos los casos los EIA deben verificar que los planes cumplan estos reglamentos.

10.1. Internacional

- **Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB):** El objetivo es la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos. El Convenio es el primer acuerdo global para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad", y una parte integral del proceso de desarrollo. Para alcanzar sus objetivos, promueve constantemente la asociación entre países. Sus disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación.
- **El Protocolo de Nagoya:** Es un acuerdo internacional sobre acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización, que se inscribe bajo la órbita del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Como su nombre lo sugiere, fue adoptado en Nagoya (Japón), en la décima conferencia de las partes del Convenio de Diversidad Biológica. El Protocolo se

propone contribuir a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Todas las naciones tienen soberanía sobre sus recursos. Son estas las que deciden la modalidad de acceso y de distribución de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos entre personas, instituciones o países usuarios y personas, instituciones o países proveedores. Este acuerdo incluye la distribución de los beneficios derivados del uso del recurso con el proveedor como un requisito previo para su acceso y utilización. A su vez, cuando los países actúan como proveedores, deben estipular reglas y procedimientos justos y no arbitrarios para el acceso a sus recursos genéticos. Argentina asumió el compromiso de cumplir con las obligaciones que se desprenden del Protocolo de Nagoya, del que forma parte.

- **Convenio de Rotterdam:** Promulgado en Argentina el 31 de julio del 2000. El Convenio representa un paso importante para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los posibles peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos y a contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes. Por "formulación plaguicida extremadamente peligrosa" se entiende todo producto químico formulado para su uso como plaguicida que produzca efectos graves para la salud o el medio ambiente observables en un período de tiempo corto tras exposición simple o múltiple, en sus condiciones de uso. Por "exportación" e "importación", en sus acepciones respectivas, se entiende el movimiento de un producto químico de una Parte a otra Parte, es decir, Estado u organización de integración económica regional que haya consentido en someterse a las obligaciones establecidas en el presente Convenio.
- **Convenio de Estocolmo:** Promulgada en Argentina el 10 de enero del 2005. Sirve para proteger la salud de las personas y reducir los riesgos que los compuestos orgánicos persistentes (COPs) pueden generar en el ambiente. Es decir, el convenio contribuye a reducir la contaminación ambiental causada por este tipo de sustancias químicas tóxicas y regula aspectos tales como: producción, uso, importación y exportación de contaminantes como los Bifenilos Policlorados (PCBs), Dioxinas y Furanos, pesticidas como el DDT, Pentaclorofenol, Aldrin, Clordano, etcétera.
- **Convenio sobre la Seguridad y la Salud en la Agricultura:** Los Miembros deberán formular, poner en práctica y examinar periódicamente una política nacional coherente

en materia de seguridad y salud en la agricultura. Esta política deberá tener por objetivo prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, mediante la eliminación, reducción al mínimo o control de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo en la agricultura.

- **Convenio de Ramsar:** Se firmó el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es *“la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*. En el año 2011, 160 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1950 humedales, con una superficie total de 190 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. Este convenio fue aprobado por la Argentina mediante la Ley N° 25.335.
- **La Ley de Política Ambiental Nacional (NEPA, por sus siglas en inglés):** La generación moderna de normas jurídicas referidas al tema comenzó en 1970 cuando entró en vigencia la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA, The National Environmental Policy Act) y fue fuente de referencia para el resto de la normativa internacional. Entre los países que pronto siguieron esta orientación están Canadá (1973), Nueva Zelanda y Australia (1974), Alemania (1975), Francia (1976), Filipinas (1977), Luxemburgo (1978), Holanda (1981), Japón (1984) y la Comunidad Europea (1985). En América Latina los primeros países en legislar los procedimientos de EIA fueron México, Costa Rica y Brasil. NEPA protege a la salud, a las economías sustentables, a la cultura y a la naturaleza. El proceso de NEPA para comenzar un proyecto implica un estudio de los impactos ambientales, de salud, seguridad, económico, social y cultural. Este proceso comienza cuando una agencia gubernamental establece una propuesta de acción, normalmente para un proyecto de construcción que utiliza recursos federales. Si se determina que la acción está cubierta bajo NEPA, la agencia debe llevar a cabo tres niveles de análisis para cumplir con la Ley. Estos tres niveles incluyen la celebración de audiencias públicas requeridas, la realización de estudios ambientales y la preparación y difusión de un informe denominado medición de impacto ambiental.

- **Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo:** En 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como la ‘Cumbre para la Tierra’, se firmó la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que contempla específicamente el EIA. Es un tipo excepcional de encuentro internacional entre jefes de estado de todos los países del mundo que busca alcanzar acuerdos sobre el medio ambiente, desarrollo, cambio climático, biodiversidad y otros temas relacionados. Esta conferencia global reunió a representantes de 179 países entre políticos, diplomáticos, científicos, periodistas y más de 400 representantes de ONG's, en un esfuerzo masivo por reconciliar el impacto de las actividades socioeconómicas humanas con el medio ambiente. A nivel regional, el acuerdo impulso a la Ley N° 25.841, que busca incentivar políticas e instrumentos nacionales en materia ambiental que busquen optimizar la gestión del ambiente y estimulen la armonización de las directrices legales e institucionales, con el objeto de prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales en los Estados parte, con especial referencia a las áreas fronterizas. En términos regionales, todos los países integrantes del MERCOSUR cuentan con legislación en la materia que ha ido evolucionando desde los años 80 y se encuentra en continua actualización.
- **Convenio sobre Evaluación del Impacto Ambiental en un contexto transfronterizo (Espoo):** Establece las obligaciones de las Partes de evaluar el impacto ambiental de ciertas actividades en una etapa temprana de planificación. También establece la obligación general de los Estados de notificarse y consultarse entre sí sobre todos los proyectos importantes en estudio que puedan tener un impacto ambiental adverso significativo a través de las fronteras. La Convención fue adoptada en 1991 y entró en vigor el 10 de septiembre de 1997 y funciona como norma marco para los países de la Unión Europea, en caso de determinarse que una actividad pueda llegar a tener un impacto ambiental transfronterizo.

10.2. Nacional

- **Constitución Nacional (Art. 41):** Con la reforma de 1994, la constitución incorpora la rama ambiental que determina que Nación debe dictar normas de presupuestos mínimos de protección y las provincias las necesarias para contemplarlas. El Art. expresa que *“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”.

- **Ley N° 25.688 (Régimen de Gestión Ambiental de aguas):** Esta ley establece los presupuestos mínimos ambientales, para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para utilizar las aguas objeto de esta ley, se deberá contar con el permiso de la autoridad competente.
- **Ley N° 20.466 (Ley de Fiscalización de Fertilizantes y Enmiendas):** Se regirá el controlar de la elaboración, importación, exportación, tenencia, fraccionamiento, distribución y venta de fertilizantes y enmiendas, en todo el territorio de la República, a los efectos de asegurar al usuario la bondad y calidad garantizada de los mismos. Además, los productos expuestos al público deberán llevar una impresión, escrito en castellano y en caracteres visibles:
 - a) Nombre y dirección del productor, importador, fraccionador, o exportador;
 - b) Número de inscripción de la persona física o jurídica, que además será responsable de la exactitud de los enunciados que contenga el mismo;
 - c) Número de inscripción del producto;
 - d) Denominación o marca del producto;
 - e) Industria Argentina o país de origen si el producto es importado;
 - f) Contenido de nutrientes expresados en porcentaje en peso de elementos cuando se trate de un fertilizante;
 - g) Composición química o bioquímica;
 - h) Si es neutro, formador de ácido, o álcali, de acuerdo con las reacciones que provoque en el suelo, cuando se trate de un fertilizante;
 - i) Peso neto;
 - j) Fecha de vencimiento de su eficacia, si el producto fuera alterable;
 - k) Instrucciones para su empleo;
 - l) Precauciones y restricciones para su uso.

Asimismo, en caso que el producto se comercialice a granel estos datos serán escritos o impresos en la factura de despacho, que se suministrará al comprador en el momento de la entrega y se deberá comunicar con suficiente antelación al organismo de aplicación esta circunstancia, a los efectos de adoptar los recaudos necesarios para resguardar la calidad del producto hasta su destino, de acuerdo a lo que establezca la reglamentación.

En cuanto a los productos se deberán presentar las siguientes características:

1° Contener todos los elementos declarados bajo la forma química expresada.

2° Poseer la cantidad de nutrientes y componentes declarados y no exceder las tolerancias fijadas por la reglamentación.

3° No contener elementos que por su presencia o concentración puedan causar daño a los vegetales, salud humana o animal, cuando se apliquen de acuerdo a las instrucciones del marbete o impresión.

4° Poseer el estado de agregación declarado y no exceder las tolerancias técnicas fijadas por la reglamentación.

5° No poseer alteraciones físicas o químicas que excedan las tolerancias técnicas fijadas por la reglamentación.

- **Ley Nacional N° 25.675 (Ley General de Ambiente):** Establece en su primer Art. *"Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable"*, siendo aplicado este criterio (según el Art. 6) en todo el territorio nacional para asegurar la protección ambiental debiendo prever *"Las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable"*. El art. 11 dispone que *"Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, previo a su ejecución"*. En relación a los sujetos obligados, el Art. 12 establece que *"Las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en Ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una Evaluación de Impacto Ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados"*. Respecto al contenido de los estudios de impacto, el Art. 13 indica que *"Los Estudios de Impacto Ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación*

de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos”.

- **Ley N° 25.278:** Se aprueba el Convenio de Rotterdam.
- **Ley N° 25.739:** Se Aprueba el Convenio sobre la Seguridad y la Salud en la Agricultura.
- **Ley Nacional N° 24.051 (Ley de Residuos Peligrosos):** Fue sancionada por el Congreso el 17 de diciembre de 1991 y promulgada por el Poder Ejecutivo el 8 de enero de 1992, dos años antes de la reforma constitucional de 1994. Para la aplicación de la Ley de Residuos Peligrosos se toma en cuenta la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, es decir, desde que se producen hasta su disposición final. Como definición de residuo peligroso, será considerado peligroso, a los efectos de esta ley, todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.

Son quince las jurisdicciones que Adhieren a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos: Catamarca, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, San Juan, Santiago del Estero, San Luis y Tucumán. Siete de ellas adhieren a la Ley N° 24.051 sin elaborar un decreto reglamentario propio para residuos peligrosos (Catamarca, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones y Santiago del Estero) constituyendo un único marco normativo. Ocho provincias adhirieron a la Ley Nacional pero elaboraron su propio decreto reglamentario (Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, Mendoza, San Juan, San Luis y Tucumán), generando ocho marcos normativos diferentes.

Nueve provincias no adhieren a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y elaboraron sus propias leyes para residuos peligrosos (Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Chaco, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe y Tierra del Fuego). Así existen en este momento dieciocho marcos jurídicos diferentes para residuos peligrosos.

- **Ley N° 25.831:** Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentre en poder del Estado, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas, de forma libre y gratuita para toda persona física o jurídica. Se entiende por información ambiental toda aquella relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sustentable.

- **La Ley N° 26.331 (La Ley Nacional de Protección Ambiental de los Bosques Nativos):** *“Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que estos brindan a la sociedad”.* Para tal fin, se estableció un fondo nacional para la conservación de los bosques, a distribuir anualmente entre las provincias que tuvieran aprobado por Ley el ordenamiento de sus bosques nativos. Su objetivo es identificar las áreas de bosques nativos y delimitarlas en categorías de conservación según el grado de intervención humana y su fragilidad (categoría I, II y III). La Ley establece que cada jurisdicción deberá realizar el ordenamiento de los bosques nativos existentes en su territorio y remitir a la Autoridad Nacional de Aplicación, junto con la documentación que la reglamentación determine para la acreditación de sus bosques nativos y categorías de clasificación. Luego deben adecuarse al uso y tratamiento señalado por la Ley. En su Art. 14, esta Ley prohíbe autorizar desmontes en los bosques nativos clasificados en las categorías rojo y amarillo. En cuanto a la categoría verde, determina en su Art. 17 que el desmonte deberá además de presentar una EIA, estar sujeto a un Plan de Aprovechamiento del Cambio del Uso del Suelo, el cual deberá contemplar condiciones mínimas de protección sostenida a corto, mediano y largo plazo.
- **Ley N° 27.279 (Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Envases Vacíos de Fitosanitarios):** Tiene por objeto la regulación de la gestión de los envases vacíos de productos fitosanitarios generados en el territorio nacional, de modo que no implique riesgos para la salud humana o animal y el ambiente. La Ley prohíbe expresamente: abandono y/o vertido, quema y/o enterramiento, la comercialización y/o entrega de envases vacíos a personas físicas o jurídicas por fuera del sistema de gestión y el uso del material recuperado para elaborar cualquier tipo de productos que, por su utilización o naturaleza, puedan implicar riesgos para la salud humana o animal, o tener efectos negativos sobre el ambiente. Los dos principales objetivos que persigue la ley son:
 - Garantizar que la gestión integral de los envases vacíos sea efectuada de un modo que no afecte a la salud de las personas ni al ambiente.
 - Asegurar que el material recuperado de los envases que hayan contenido fitosanitarios no sea empleado en usos que puedan implicar riesgos para la salud humana o animal, o tener efectos negativos sobre el ambiente.

- **Ley N° 24.295 (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático):** En el Art. 2 se establece *“El objetivo último de la presente Convención y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes, es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”*.
- **Ley N° 24.375 (Convenio sobre la Diversidad Biológica):** Se aprueba el Convenio de Diversidad Biológica. En el Art. 2 se establece *“Los objetivos del presente convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”*.

10.3. Provincial

- **Constitución Provincial de Río Negro (Art. 84):** *“Todos los habitantes tienen el derecho a gozar de un medio ambiente sano, libre de factores nocivos para la salud, y el deber de preservarlo y defenderlo. Con este fin, el Estado: 1. Previene y controla la contaminación del aire, agua y suelo, manteniendo el equilibrio ecológico; 2. Conserva la flora, fauna y el patrimonio paisajístico; 3. Protege la subsistencia de las especies autóctonas; legisla sobre el comercio, introducción y liberación de especies exóticas que puedan poner en peligro la producción agropecuaria o los ecosistemas naturales; 4. Para grandes emprendimientos que potencialmente puedan alterar el ambiente, exige estudios previos del impacto ambiental; 5. Reglamenta la producción, liberación y ampliación de los productos de la tecnología, ingeniería nuclear y agroquímica, y de los productos nocivos, para asegurar su uso racional; 6. Establece programas de difusión y educación ambiental en todos los niveles de enseñanza; 7. Gestiona*

convenios con las provincias y con la Nación para asegurar el cumplimiento de los principios enumerados.”

- **Ley N° 3.250 (Ley de Residuos Especiales):** Tiene por objetivo controlar la trazabilidad de los residuos especiales en su generación, traslado, tratamiento y disposición final. En su Artículo 2 establece: *“En lo referente a la gestión de residuos especiales deberá tenderse a la prevención a través de la minimización de la cantidad y la peligrosidad de los residuos generados y de la gestión adecuada de los residuos producidos con el objeto de garantizar la protección de la salud de los seres vivos y promoviendo el desarrollo sostenible.”*
- **Ley N° 2175:** El Ministerio de Recursos Naturales será autoridad de aplicación de la presente ley. El objetivo de esta ley es regular todas las acciones relacionadas con plaguicidas y agroquímicos a fin de asegurar que se utilicen eficazmente para proteger la salud humana, animal y vegetal y mejorar la producción agropecuaria, reduciendo en la mayor medida posible su riesgo para los seres vivos y el ambiente. Se clasificarán los plaguicidas y agroquímicos por venta libre o restringida, estos últimos se efectuará en comercios habilitados, únicamente mediante la autorización de un Asesor Técnico (habilitado por la autoridad de aplicación). Se creará un registro Provincial de plaguicidas y agroquímicos autorizados. Toda persona física o jurídica que transporte, introduzca, fabrique, formule, fraccione, distribuya o venda plaguicidas o agroquímicos en el territorio de la Provincia, deberá estar habilitada por la autoridad de aplicación.
- **Ley N° 2952 (Código de aguas):** El Departamento Provincial de Aguas (DPA), como autoridad de aplicación del presente Código, tendrá a su cargo, a los fines de proveer en todo lo relativo a la tutela, gobierno, administración y policía de los recursos hídricos provinciales, así como a la regulación de su uso y goce y la prevención contra sus efectos nocivos. Conforme a los artículos 12 y 13 del Código, los objetivos de la planificación hidrológica apuntan a alcanzar la mejor satisfacción de las demandas de agua y equilibrar y compatibilizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo, racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. El Código regula el uso común de las aguas públicas, como derecho de todo habitante para atender las necesidades primarias de la vida: beber, lavar, bañarse, abreviar y bañar animales y recrearse, entre otras. Fuera de los casos previstos como uso común, se regula el uso privativo o especial, el cual requiere la expresa concesión,

autorización o permiso, de la autoridad competente (Art. 19). El Código en diversas disposiciones presupone la clasificación de las aguas en superficiales y subterráneas, incluyendo a ambas especies en su regulación. Cuando determina los principios que deben regir la política hídrica provincial, menciona el de *“lograr el aprovechamiento conjunto, alternativo o singular de las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas, según convenga a las circunstancias de lugar, tipo y naturaleza”* (Art. 6, inc. d). Respecto de las aguas subterráneas, el Código tiene un Capítulo especial en el que regula minuciosamente lo relativo a ellas (Art. 123 al 153), partiendo de su definición: *“se entenderá por aguas subterráneas aquéllas que se encuentran bajo la superficie terrestre en formaciones geológicas denominadas acuíferos, de naturaleza libre, semilibre, confinada o semiconfinada y, cuyo alumbramiento puede producirse en forma natural o a través de obras de captación”* (art. 123). Luego consagra el derecho al uso común gratuito de dichas aguas, con sujeción a los requisitos que fije la reglamentación (art. 124). En relación a los usos especiales o privativos de las aguas subterráneas, se establecen tres etapas diferentes, las de exploración, perforación y explotación, para las cuales se requiere gestionar los respectivos permisos y autorizaciones. Sin perjuicio a ello, en principio, cualquier persona puede explorar aguas subterráneas en suelos de su propiedad, salvo prohibición expresa y fundada de la autoridad de aplicación, aunque cuando las tareas impliquen la ejecución de perforaciones de cualquier diámetro o profundidad, se requiere un permiso de perforación. Antes de otorgar un permiso de perforación, la autoridad de aplicación debe cerciorarse que las tareas a llevar a cabo por el solicitante no provoquen la contaminación de los acuíferos, no disminuyan el caudal de las explotaciones autorizadas anteriormente ni les causen perjuicios (Art. 144). El DPA debe inspeccionar y controlar la ejecución de las obras de perforación, su funcionamiento y operación. Por otro lado, únicamente podrán utilizarse como cuerpos receptores hídricos de aguas residuales en los términos de este Código los que a continuación se enuncian: a) Ríos; b) Canales de desagüe; c) Colectores pluviales; d) Colectores cloacales; e) Mar y; f) Aquéllos que, previa determinación de los parámetros permitidos, libere al uso la autoridad de aplicación (Art 167). Se prohíbe la descarga directa o indirecta de aguas residuales industriales tratadas o sin tratar, a la vía pública, canales de riego y a cualquier cuerpo receptor hídrico subterráneo, salvo expresa habilitación del mismo en cada caso y que para cada efluente emita la autoridad de aplicación. Según el Artículo 173, la contaminación de cuerpos receptores hídricos y el incumplimiento al régimen

de calidad de aguas residuales será sancionada con clausura o multa, la que se establecerá en función del costo del tratamiento del efluente y que no podrá exceder cinco (5) veces el valor de éste. Por el vuelco o derrames, continuo u ocasional, de desechos o sustancias de cualquier origen, produciendo su alteración, degradación o contaminación o que pongan en riesgo la salud o bienestar de la población, se aplicarán sanciones de clausuras o multa de hasta cien (100) veces el sueldo correspondiente a la categoría máxima del escalafón general de la administración pública vigente en el momento de verificarse las conductas ilícitas.

- **Ley N° 4.552 (Ley Provincial de Bosques):** Aquí se adhiere a la Ley Nacional N° 26331 y establece el ordenamiento del territorio en base a sus tres categorías (rojo, amarillo y verde). Otro punto importante de esta Ley, es que establece que la convocatoria a audiencia pública debe ser obligatoria cuando se haga un cambio de uso del suelo.
- **Ley N° 3.266 (Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental):** En el Art. 7 se establece el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, estará integrado por las siguientes etapas:
 - a) La presentación de la Declaración Jurada de Impacto Ambiental y, en su caso, la ampliación de la misma.
 - b) Estudio de Impacto Ambiental cuando resulte pertinente.
 - c) La audiencia pública de los interesados y afectados en el lugar de emplazamiento del proyecto y/o donde se produzcan sus impactos.
 - d) El dictamen técnico.
 - e) La Resolución Ambiental.

Para obtener la Resolución Ambiental, el Art. 8 regula que el proponente deberá presentar previamente ante la autoridad de aplicación la correspondiente Declaración Jurada que manifieste si la obra o actividad proyectada degradará el ambiente o afectará la calidad de vida de las personas, conteniendo los requisitos que establezca la reglamentación. La autoridad de aplicación podrá requerir, además, ampliación de las Declaraciones Juradas de Impacto Ambiental.

- **Ley N° 5.140 (Ley General de Cambio Climático):** El objeto de la presente es la regulación de la intervención provincial dirigida a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y a adoptar las medidas de adaptación frente al cambio climático.

- **Ley N° 2.175 (Ley de Agroquímicos y Plaguicidas):** Aquí se establece que no se podrán incorporar agentes químicos o físicos, biológicos o combinación de ellos o realizar manejos inadecuados de los suelos, que puedan significar una alteración en la aptitud de ellos, o con posibilidades de daño a la salud, bienestar y seguridad de la población o afecten en forma negativa a la flora, la fauna, la salud humana y los bienes, de manera no deseable.
- **Ley N° 2.600 (Preservación del Patrimonio y los Recursos Genéticos):** Se reconoce como del dominio público de la Provincia de Río Negro el patrimonio y los recursos genéticos, acuáticos, terrestres y aéreos originados en territorio rionegrino. Dictando la Provincia, la reglamentación necesaria para su registración y administración sustentable. La preservación, exploración, utilización con fines de investigación y desarrollo científico y tecnológico, explotación comercial o industrial y el aprovechamiento integral y demás actos consiguientes respecto del patrimonio y de los recursos genéticos revisten carácter de utilidad pública. La regulación normativa correspondiente es una facultad indelegable de la Provincia. Según su Art. 6 se creara el Registro Provincial de Recursos Genéticos, dependiente del Ministerio de Economía, que tendrá como funciones y objetivos:
 - a) La realización de un relevamiento permanente e inventario periódicamente actualizado, de los recursos genéticos aptos para el aprovechamiento actual o potencial, de carácter científico o tecnológico, comercial o industrial;
 - b) Llevar un registro actualizado y sistematizado de dichos recursos y de las investigaciones, cualesquiera sean sus objetivos y fines, que se realicen o proyecten en relación a los mismos dentro del territorio provincial;
 - c) Promover y alentar la investigación, el desarrollo científico y tecnológico y la cooperación nacional e internacional en las áreas que le son propias;
 - d) Asesorar al Poder Ejecutivo en relación a la preservación y aprovechamiento integral de los recursos genéticos de la Provincia.
- **Ley N° 2.631 (Ley Ambiental):** La Provincia adhiere, adopta y declara de interés social y económico a los principios que sustentan el denominado "Desarrollo Sustentable" como modo de generación de riqueza, distribución equitativa de la misma y protección del medio ambiente, y como vehículo del bienestar general de la sociedad. Algunos de sus objetivos más relevantes son:

- a) Respetar el medio ambiente, integrando las consideraciones ecológicas con las productivas en la toma de decisiones.
- b) Utilizar de forma racional el suelo, agua, flora, fauna, paisaje, fuentes energéticas y demás recursos naturales, en función de lograr un desarrollo sustentable.
- c) Brindar la protección, defensa y mantenimiento de áreas y monumentos naturales, refugios de la vida silvestre, reservas forestales, faunísticas y de uso múltiple, cuencas hídricas protegidas, áreas verdes de asentamiento humano y cualquier otro espacio físico que, conteniendo flora y fauna nativas o exóticas, requieran un régimen de gestión especial.
- d) Ofrecer la prevención y control de factores, procesos, actividades o componentes del medio que ocasionan o puedan ocasionar degradación al ambiente, a la vida del hombre y a los demás seres vivos.
- e) Mejorar el medio ambiente y efectuar los estudios necesarios para tomar conocimiento de los procesos que lo afectan.

10.4. Municipal

El Foyel es parte de la Comisión de fomento de El Manso (Ley Provincial N° 5.352/19) teniendo un vacío legal sin presentar normativa relacionada con el ambiente.

11. Análisis de Impactos Ambientales

11.1. Metodología

La metodología que se utilizó para realizar el EIA en la etapa de construcción y operación del proyecto descrito anteriormente, se basó en un análisis matricial utilizando el método de Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997) a través del cual se compararon las diferentes actividades que constituyen el proyecto con los efectos sobre determinados componentes y factores ambientales.

Primero se realizó la Matriz de Impactos a través de una valoración cualitativa. Para ello se construyó una matriz del tipo causa-efecto (Matriz de Identificación de Impactos) consistente en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas figuraban las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos. De este modo, se identificaron en los casilleros las interacciones potenciales

(positivas: color verde, negativas: color rojo) que ocurrirían entre cada acción del proyecto y cada factor ambiental.

Después de identificar los impactos, se realizó un análisis de la naturaleza de la interacción (positiva/negativa) y se evaluó la importancia de la misma continuando con el análisis matricial (Matriz Conesa o Matriz de Importancia). Para aplicar dicha metodología, la importancia de cada impacto se estableció a través de la Fórmula 1 en la que se integraron parámetros de evaluación (Tabla 5). Para cada interacción identificada se realizó una valoración de cada uno de los diez parámetros antes indicados (naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, y recuperabilidad). Estas valoraciones se incorporaron a la Fórmula 1 polinómica de la que surge el valor de importancia del efecto (Tabla 6), que podría tomar valores absolutos de 13 a 100. En la Tabla 7 se describen los atributos que fueron utilizados en esta metodología. Una vez que se completó la valoración, se realizó una depuración de la misma y se creó una nueva matriz (Matriz Depurada o Matriz de Impactos Sintética Ponderada) en la que no se incluyen los impactos irrelevantes ni aquellos cuya importancia resultó menor a 49, es decir, menor que severo. Partiendo de la Matriz Depurada, se calculó la importancia absoluta de los efectos de las actividades sobre cada factor ambiental. Esto se realizó sumando las importancias de cada actividad sobre cada factor, es decir la suma de las filas de la matriz. Con el resultado de esta valoración se indicó los factores que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. Considerando que cada factor representa sólo una parte del ambiente, se calculó la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del ambiente. Con este fin se le atribuyó a cada factor un peso o índice ponderal expresado en Unidades de Importancia (UIP). El valor que se asignó a cada factor resulta de la distribución relativa de 1.000 unidades asignadas al total de factores ambientales, estos se asignan de manera subjetiva por los profesionales participantes de la evaluación ambiental. Luego de establecer los UIP, se desarrolló la valoración cualitativa en base a la importancia de los efectos que cada acción produciría sobre cada factor del medio. Para esto se multiplicó la importancia absoluta de cada factor por su UIP y se la dividió por 1.000, que es el total de las UIP. (Bolea, 1984).

$$I = \pm (3 IN + 3EX + MO + PE + RV + + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Fórmula 1. Importancia del Impacto - Conesa Fernández Vítora (2010).

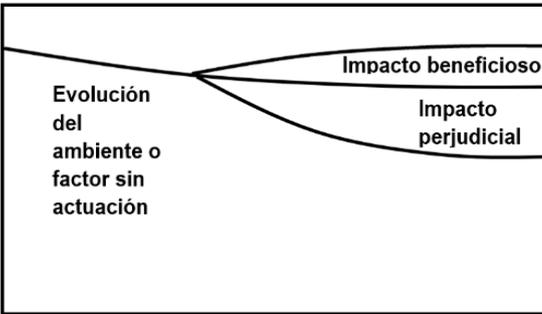
Tabla 5. Atributos incluidos en la determinación de la Importancia del Impacto
Fuente: Conesa Fernández Vítora (2010).

±= Naturaleza o Carácter	IN= Intensidad	EX= Extensión	MO= Momento
PE= Persistencia	RV= Reversibilidad	SI= Sinergia	AC= Acumulación
EF= Efecto	PR= Periodicidad	MC= Recuperabilidad	

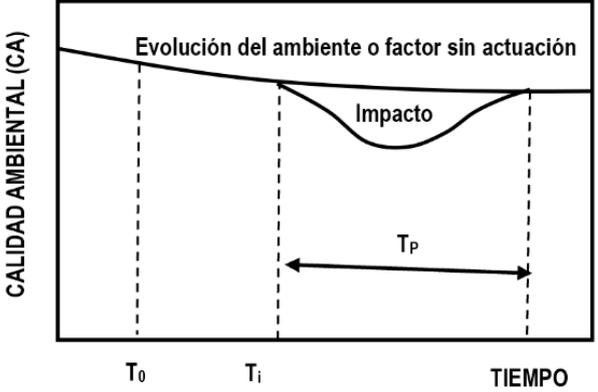
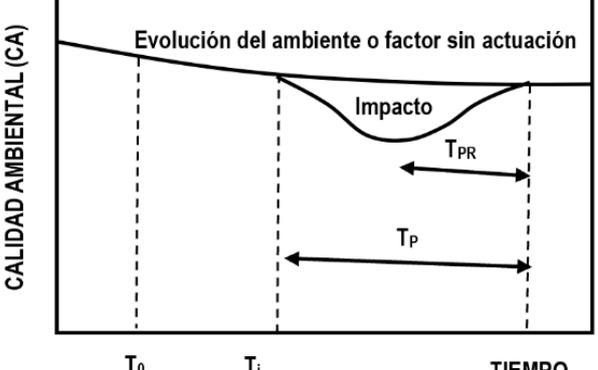
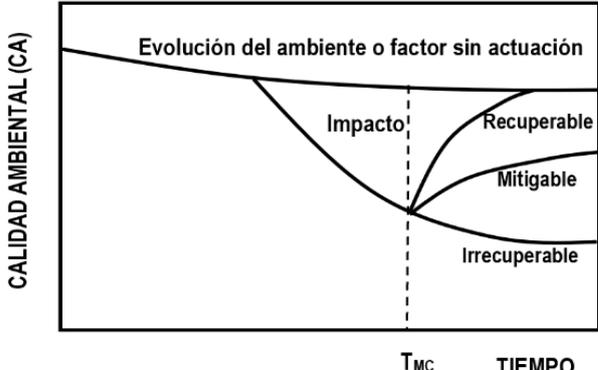
Tabla 6. Valor e importancia. Fuente: Conesa Fernández Vítora (2010).

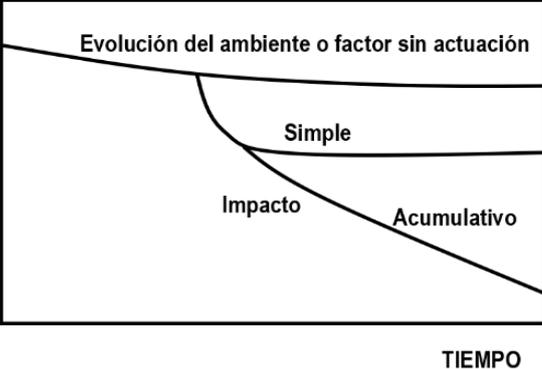
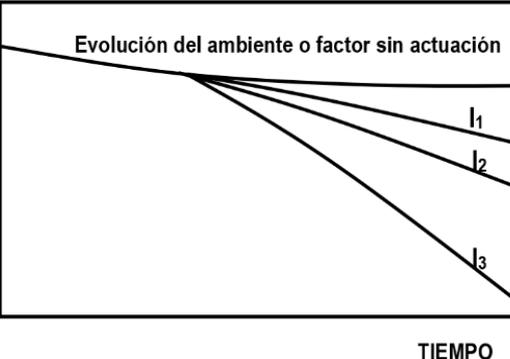
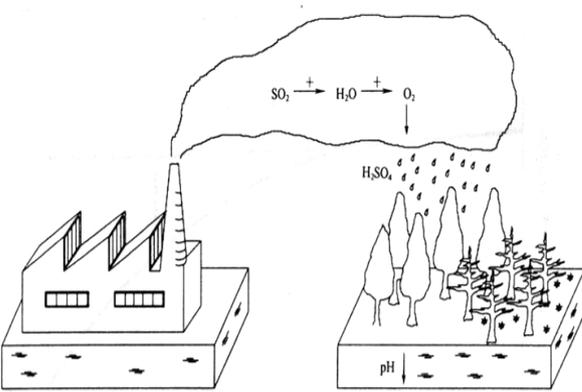
Naturaleza	Importancia	Valor
NEGATIVOS	Crítico	-75 a -100
	Severo	-50 a -74
	Moderado	-25 a -49
	Irrelevante	-13 a -24
POSITIVOS	Irrelevante	13 a 24
	Moderado	25 a 49
	Alto	50 a 74
	Muy Alto	75 a 100

Tabla 7. Caracterización de Impactos según Conesa Fernández Vítora (2010).

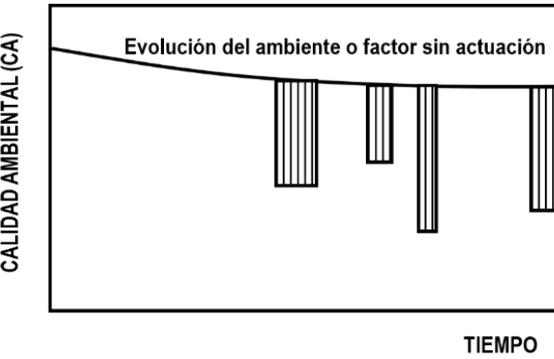
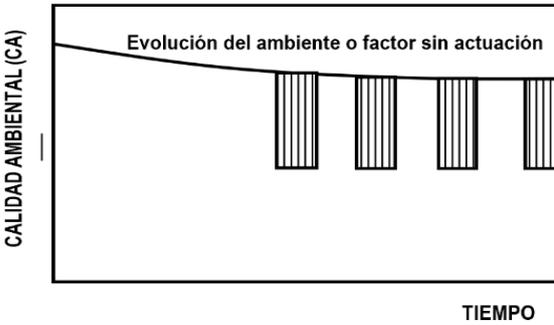
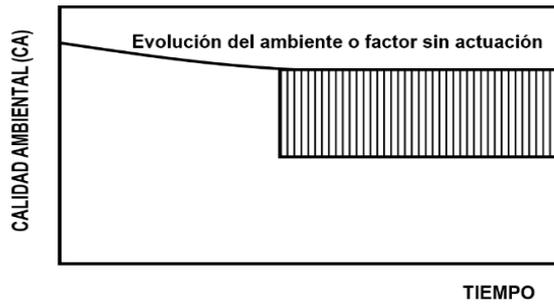
Atributo	Descripción
<p>1. Naturaleza o Carácter</p> 	<p>Pueden ser de tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Positivo</i>: se mejora la calidad del factor ambiental impactado. • <i>Negativo</i>: se degrada la calidad del factor ambiental impactado.
<p>2. Intensidad</p>	<p>Se define en relación a la magnitud de la alteración de la calidad del factor ambiental impactado.</p> <p>Los valores a considerar en la fórmula de Importancia son:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mínimo</i>: 1. • <i>Medio</i>: 4. • <i>Notable</i>: 8. • <i>Total</i>: 12.
<p>3. Extensión</p>	<p>La extensión se define en función de la superficie en que se desarrolla el impacto en relación al área de influencia del proyecto.</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Puntual</i>: 1. • <i>Parcial</i>: 2. • <i>Amplio o extenso</i>: 4. • <i>Total</i>: 8. • <i>Crítico</i>: +4. <p>El impacto es crítico cuando, más allá de su extensión, se produce en un lugar inadmisibles, (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), al valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades.</p>
<p>4. Momento</p>	<p>Se define en función del plazo de manifestación del impacto en referencia al momento de inicio de la acción que lo produce. Éstos pueden ser:</p> <p>T_0: tiempo de inicio de la acción. T_i: tiempo de inicio del impacto. T_M: tiempo de manifestación del impacto.</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Largo Plazo</i>: $T_M \geq 10$ años: 1. • <i>Medio Plazo</i>: $1 \text{ año} \leq T_M \leq 10$ años: 2. • <i>Corto Plazo</i>: $T_M \leq 1$ año: 4. • <i>Inmediato</i>: $T_M = 0$ años: 4. • <i>Crítico</i>: +4. <p>Si el momento de aparición del</p>

	<p>impacto es crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.</p>
<p>5. Persistencia</p> 	<p>La persistencia se vincula a la duración del impacto en el tiempo.</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fugaz</i>: $T_P = 0$ años: 1 • <i>Momentáneo</i>: $T_P \leq 1$ año: 1 • <i>Temporal</i>: $1 \text{ año} \leq T_P \leq 10$ años: 2 • <i>Pertinaz</i>: $10 \text{ años} \leq T_P \leq 15$ años: 3 • <i>Permanente</i>: $T_P \geq 15$ años: 4
<p>6. Reversibilidad</p> 	<p>Cuando un impacto es temporal y el factor ambiental puede recuperar su calidad inicial sin acción humana, la persistencia se mide por el tiempo T_{PR} que tarda en recuperar su calidad inicial.</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Reversible a corto plazo</i>: 1. • <i>Reversible a mediano plazo</i>: 2. • <i>Reversible a largo plazo</i>: 3. • <i>Irreversible</i>: 4.
<p>7. Recuperabilidad</p> 	<p>Se analiza la posibilidad de recuperar la calidad de un factor ambiental aplicando una medida correctora en un momento T_{MC}.</p> <p><i>Recuperable</i>: es posible recuperar el factor a su calidad inicial.</p> <p><i>Mitigable</i>: es posible recuperar parcialmente la calidad inicial del factor ambiental.</p> <p><i>Irrecuperable</i>: es imposible recuperar una parte de la calidad inicial del factor ambiental.</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Recuperable inmediatamente</i>: 1. • <i>Recuperable a corto plazo</i>: 2. • <i>Recuperable a medio plazo</i>: 3. • <i>Recuperable a largo plazo</i>: 4.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mitigable, sustituible y compensable</i>: 4. • <i>Irrecuperable</i>: 8.
<p>8. Acumulación</p> 	<p>Ante la persistencia de una acción el impacto que produce se puede mantener constante en el tiempo (simple) o ir incrementándose (acumulativo).</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Simple</i>: 1. • <i>Acumulativo</i>: 4.
<p>9. Sinergia</p> 	<p>Dos acciones A_1 y A_2 actúan sobre un mismo factor, hay sinergia si:</p> $I_1 + I_2 < I_3$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I_1 es el impacto producido por la A_1 • I_2 es el impacto producido por la A_2 • I_3 es el impacto producido por las A_1 y A_2 actuando simultáneamente <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sin sinergismo</i>: 1. • <i>Sinergismo moderado</i>: 2. • <i>Sinergismo alto</i>: 4.
<p>10. Efecto</p> 	<p><i>Efecto directo o primario</i>: cuando hay una relación directa entre la acción y el impacto. En este caso la acción es la emanación de gases y el efecto la disminución de la calidad del aire.</p> <p><i>Efecto indirecto o secundario</i>: cuando el efecto analizado no tiene relación directa con la acción que lo produce. En este caso la disminución de la calidad del suelo y del acuífero por la acidificación de dichos factores (producto de la precipitación de la contaminación atmosférica).</p> <p>Valores para la fórmula de Importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Indirecto o secundario</i>: 1. • <i>Directo o primario</i>: 4.

11. Periodicidad



Continuo: el impacto permanece en el tiempo.

Discontinuo: el impacto aparece y desaparece en el tiempo.

Discontinuo periódico: el impacto aparece a intervalos regulares de tiempo.

Discontinuo aperiódico: el impacto aparece a intervalos irregulares de tiempo.

Valores para la fórmula de Importancia:

- *Discontinuo aperiódico*: 1.
- *Discontinuo periódico*: 2.
- *Continuo*: 4.

11.2. Factores del proyecto

Con respecto a los factores ambientales del sistema a intervenir, se seleccionaron aquellos que se consideraron que ofrecen una mayor labilidad ambiental respecto de las actividades y acciones características del proyecto bajo análisis. Para cada variable ambiental del sistema, se señalaron los indicadores ambientales (descripción del efecto) que se han considerado representativos para evaluar las consecuencias ambientales propias del proyecto productivo planteado.

11.2.1. Medio abiótico

- **Aire:** Se consideró a las acciones que afectaran la calidad del mismo como la generación de material particulado y los gases emitidos por automóviles o productos utilizados. Además, se tuvo presente las tareas que generarán ruidos, ya que, pueden afectar al ambiente indirectamente, por ejemplo, disturbando a la fauna o población cercana.
- **Suelo:** Se tuvo en cuenta la calidad del suelo, es decir, si la naturaleza de este factor será alterada por alguna acción (por ej. erosión por la apertura de caminos o remoción de vegetación, alteración pH, elementos tóxicos presentes, etc). Por otra parte, se analizó la generación de desechos (por ej. envases, empaques, restos de comida, restos vegetales, restos de talas, ramas, etc), ya que, pueden ser acumuladas en este componente.
- **Agua:** Se examinó el impacto del proyecto sobre el agua superficial (cuerpos de agua temporales, ríos cercanos y mallín) y subterránea. En ambos casos se analizó la posible alteración en la calidad natural (por ej. elementos tóxicos presentes, arrastre de sedimentos, alteración en el pH, etc). Por un lado, en el agua superficial se consideró variaciones que podrían surgir en la escorrentía, es decir, inundaciones por la falta de absorción de agua por los cambios en el uso del suelo. Por otro lado, en el agua subterránea también se analizó el impacto en base a la cantidad de extracción.
- **Paisaje:** Se analizó las actividades que modificarán el paisaje natural, ya sea por construcción de una infraestructura o alteración del entorno.

11.2.2. Medio biótico

- **Fauna:** Se tuvo en cuenta las acciones que causaran alguna alteración en las especies nativas, como por ejemplo, cambios en el hábitat natural o ruidos molestos.

- **Flora:** Se analizó las acciones que producirán alteraciones de la flora nativa, como por ejemplo, el uso de químicos en el suelo o remoción de vegetación.

11.2.3. Medio socioeconómico

- **Trabajo:** Se evaluó si las acciones del proyecto generaran una buena cantidad de trabajo para las zonas circundantes.
- **Actividades/Recreación:** Se analizó si las actividades diversas brindaran diversión o entretenimiento en la zona para la población aledaña y turistas.
- **Infraestructura:** Se observó si la construcción del proyecto aportara obras que generaran beneficios sobre las necesidades básicas de las poblaciones aledañas, por ejemplo, instalaciones eléctricas donde antes no había.

11.3. Acciones del proyecto

Posteriormente, se realizó la identificación y listado de las actividades y acciones emergentes de las distintas etapas del proyecto que puedan tener repercusiones sobre el medio o alguno de sus componentes. Las mismas se han organizado en dos etapas, a saber:

11.3.1. Plantación

Etapas construcción

- **Apertura y adecuación de caminos:** Se refiere a asfaltar el camino para facilitar el tránsito desde la RN 40 al campo y a realizar una correcta apertura de caminos en el predio hasta el sitio del proyecto para poder transportar recursos físicos y humanos.
- **Remoción de cobertura vegetal:** Se comprende esta acción como al conjunto de tareas tendientes a eliminar los diferentes estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo) para cumplir con el diseño de la plantación en el área de 72 x 72 m y las dos cortinas de vientos (área total 1 ha), mediante el uso de equipamiento específico, como por ejemplo motosierras, vehículos para transporte de residuos de porte diverso y herramientas de mano. Cabe resaltar, que no se hará un desmonte total y se procurara dejar la mayor cantidad de especies nativas.
- **Movimiento de tierra:** Se refiere a airear los suelos y realizar nivelaciones. Implica emplear maquinarias y/o herramientas apropiadas.

- **Fertilización:** Esta acción consiste en aplicar nutrientes a los suelos a través de fertilizantes químicos que pueden contener P, K o N, o una combinación de ellos en momentos y dosis correctas.
- **Realizar pozos y plantación:** Implica excavar los suelos hasta una profundidad suficiente para plantar las especies de interés (calafates para la plantación y álamos para la barrera cortavientos).
- **Instalaciones eléctricas y de agua:** Se refiere a colocar el tendido eléctrico hasta la plantación o las actividades relacionadas para desarrollar dicho montaje y por otro lado esta actividad incluye a todas las acciones vinculadas para realizar las instalaciones de extracción de agua, por ejemplo, colocar una bomba de pozo.
- **Traslado de trabajadores y materiales:** Implica transportar recursos físicos y humanos. Esta acción se define por usar vehículos, que consumen combustible y liberan gases de efecto invernadero.
- **Generación de residuos:** Hace referencia a producir residuos en la etapa de construcción de la plantación, que es una de las consecuencias directas de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre. En este caso particular se espera generar más desechos agrícolas (por ej. tallos, ramas)

Etapa operación

- **Turismo:** Se refiere a visitar y recorrer el predio por parte de turistas.
- **Mantenimiento:** Se comprende a esta acción como el conjunto de tareas para mantener la plantación y el corta vientos en óptimas condiciones. Implica regar, fertilizar, controlar plagas, podar y además trasladar recursos físicos y humanos.
- **Circulación de personas:** Se refiere al pasar de las personas en el predio por trabajo, turismo o cualquier otra acción.
- **Uso de fuentes de agua y eléctricas:** Implica utilizar el agua para mantener la plantación y a su vez usar la iluminación adecuada en los momentos que se requiera.
- **Generación de residuos:** Hace referencia a producir residuos en la etapa de operación de la plantación, ya que, es la consecuencia directa de cualquier tipo de actividad desarrollada por el hombre. En este caso particular se espera generar más desechos agrícolas (por ej. plantas, envases de agroquímicos, etc).

11.3.2. Salón-Comedor

Etapa construcción

- **Apertura de caminos:** Se refiere a realizar una apertura de terreno para facilitar el tránsito a la ubicación del Salón-Comedor y así favorecer el acceso para el traslado de materiales y personal.
- **Eliminación cobertura vegetal:** Se comprende esta acción como al conjunto de tareas tendientes a eliminar los diferentes estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo), mediante el uso de equipamiento específico, como por ejemplo motosierras, vehículos para transporte de residuos de porte diverso y herramientas de mano. En este caso se realizara un desmonte del tamaño de la infraestructura (aproximadamente 70 m²)
- **Realización de la obra:** Implica todos los pasos para realizar la infraestructura, por ejemplo, nivelación (mejorar el desnivel que existe entre los diferentes puntos del terreno para facilitar la construcción), cimientos (construcción que está bajo tierra y le da solidez que sirve de base y apoyo), etc.
- **Instalaciones eléctricas y de agua:** Se entiende por esta acción a extender el tendido eléctrico hasta el Salón-Comedor o las actividades relacionadas para desarrollar dicho montaje y a todas las acciones vinculadas para realizar las instalaciones de extracción de agua, por ejemplo, colocar una bomba de pozo. Además, también se realizara la instalación de un biodigestor autolimpiable.
- **Traslado de trabajadores y materiales:** Acción que se define por usar vehículos. Implica transportar recursos físicos y humanos.
- **Generación de residuos:** Hace referencia a producir residuos en la etapa de construcción de la infraestructura. En este caso particular se espera generar más desechos de construcción (por ej. madera, hormigón, etc).

Etapa operación

- **Circulación de personas:** Se refiere al pasar de los trabajadores en el Salón-Comedor.
- **Mantenimiento:** Esta acción comprende mantener el Salón-Comedor en óptimas condiciones. Implica arreglar por desgaste o rotura partes de la obra y además trasladar recursos físicos y humanos cuando se requiera.

- **Generación de residuos:** Hace referencia a producir desechos en la etapa de operación del Salón-Comedor. En este caso particular, se espera generar más desechos domésticos (por ej. cartones, plásticos, comida, etc).
- **Uso de fuentes de agua y eléctricas:** Implica emplear el agua para los trabajadores en el Salón-Comedor por el uso de los baños o limpieza. También se apunta a realizar la disposición de efluentes en el biodigestor autolimpiable y a su correcto manteamiento. Además, se refiere a emplear la iluminación adecuada en los momentos que se requiera y, por último, utilizar la electricidad en el microondas para calentar comida.

11.4. Matriz de Impactos

Tabla 8. Matriz de Impactos de la plantación en la etapa de construcción y operación. Elaboración propia.

Rojo: Impacto negativo

Verde: Impacto positivo

Blanco: Impacto neutro

ACTIVIDAD			Plantación												
			Etapa construcción								Etapa de operación				
			Apertura y adecuación de caminos	Eliminación cobertura vegetal	Movimientos de tierra	Fertilización	Realizar pozos y plantación	Instalaciones eléctricas y de agua	Traslado trabajadores y materiales	Generación de residuos	Turismo	Mantenimiento	Circulación de personas	Uso de fuentes de agua y eléctricas	Generación de residuos
Componentes ambientales / Actividades (A)			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3	A4	A5
Medio abiótico	Aire	Calidad	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
		Ruido	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco
	Suelo	Calidad	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco
		Residuos	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo
	Agua	Superficial	Calidad	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
		Subterránea	Calidad	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco
	Cantidad		Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo
	Paisaje	Belleza natural		Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo
Medio biótico	Fauna		Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco
	Flora		Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
Medio socioeconómico	Trabajo		Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Blanco	Verde	Verde
	Actividades/Recreatividad		Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
	Infraestructura		Verde	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Verde	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco

Tabla 9. Matriz de Impactos del Salón-Comedor en la etapa de construcción y operación. Elaboración propia.

Rojo: Impacto negativo

Verde: Impacto positivo

Blanco: Impacto neutro

ACTIVIDAD			Salon - Comedor										
			Etapa construcción						Etapa de operación				
			Apertura caminos	Eliminación cobertura vegetal	Realización de la obra	Instalaciones eléctricas y de agua	Traslado de trabajadores y materiales	Generación de residuos	Circulación de personas	Mantenimiento	Generación de residuos	Uso de fuentes de agua y eléctricas	
Componentes ambientales / Actividades (A)			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A1	A2	A3	A4	
Medio abiotico	Aire	Calidad	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
		Ruido	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo
	Suelo	Calidad	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco
		Residuos	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco
	Agua	Superficial	Calidad	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
			Escorrentía	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
		Subterranea	Calidad	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
	Cantidad		Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Rojo
Paisaje	Belleza natural		Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo	Rojo	
Medio biotico	Fauna		Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Rojo
	Flora		Rojo	Rojo	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Medio socioeconomico	Trabajo		Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Blanco	Verde	Verde	Verde	Verde
	Actividades/Recreatividad		Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
	Infraestructura		Verde	Blanco	Verde	Verde	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco

11.5. Matriz de Importancia

Tabla 10. Matriz de Importancia de la plantación en la etapa de construcción y operación. Elaboración propia.

Naranja: Importancia severa negativa
 Amarillo: Importancia moderada negativa
 Blanco: Importancia irrelevante
 Celeste: Importancia moderada positiva
 Azul: Importancia alta positiva

ACTIVIDAD			Plantación															
			Etapa construcción								Etapa de operación							
			Apertura y adecuación de caminos	Eliminación cobertura vegetal	Movimientos de tierra	Fertilización	Realizar pozos y plantación	Instalaciones eléctricas y de agua	Traslado trabajadores y materiales	Generación de residuos	Importancia absoluta	Turismo	Mantenimiento	Circulación de personas	Uso de fuentes de agua y eléctricas	Generación de residuos	Importancia absoluta	
Componentes ambientales / Actividades (A)			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A1	A2	A3	A4	A5			
Medio abiótico	Aire	Calidad	-28		-30	-39	-21		-31		-149	-38	-44				-82	
		Ruido	-28	-19	-24		-24			-24		-119	-34	-38	-33	-22		-127
	Suelo	Calidad	-60	-22		-36				-23		-141	-30	-44	-28			-102
		Residuos	-46	-34		-29					-46	-155	-25	-35	-28		-36	-124
	Agua	Superficial	Calidad	-45	-45		-39					-129		-45				-45
			Escorrentia	-57	-24								-81					
		Subterránea	Calidad				-42					-42		-62				-62
			Cantidad									0		-29		-29		-58
Paisaje	Belleza natural	-46	-36			-41	-33			-33	-189				-40	-27	-67	
Medio biótico	Fauna	-47	-31	-24	-26	-33	-24	-24			-209	-32	-55	-37	-32		-156	
	Flora	-55	-55	-26	-32	-43					-211		-38				-38	
Medio socioeconómico	Trabajo	52	49	49	49	49	40	36	36	360	58	66		35	60		219	
	Actividades/Recreatividad									0	37						37	
	Infraestructura	58					33			91							0	
Importancia absoluta			-302	-217	-55	-194	-113	16	-66	-43		-64	-324	-126	-88	-3		

Tabla 11. Matriz de Importancia del Salón-Comedor en la etapa de construcción y operación. Elaboración propia.

Naranja: Importancia severa negativa
Amarillo: Importancia moderada negativa
Blanco: Importancia irrelevante
Celeste: Importancia moderada positiva
Azul: Importancia alta positiva

ACTIVIDAD			Salon - Comedor											
			Etapa construcción							Etapa de operación				
			Apertura caminos	Eliminación cobertura vegetal	Realización de la obra	Instalaciones electricas y de agua	Traslado de trabajadores y materiales	Generación de residuos	Importancia absoluta	Circulación de personas	Mantenimiento	Generación de residuos	Uso de fuentes de agua y electricas	Importancia absoluta
Componentes ambientales / Actividades (A)			A1	A2	A4	A5	A6	A7	A1	A2	A3	A4		
Medio abiotico	Aire	Calidad	-28		-30		-31		-89		-36			-36
		Ruido	-28	-42	-40		-24		-134	-21	-23		-24	-68
	Suelo	Calidad	-42	-40			-23		-105	-21				-21
		Residuos	-35	-45	-40			-50	-170	-24	-26	-28		-78
	Agua	Superficial	Calidad	-44	-45				-89					0
			Escorrentía	-44	-38	-35				-117				
		Subterránea	Calidad						0					0
			Cantidad										-23	
Paisaje	Belleza natural	-42	-53	-52	-36		-41	-224			-24	-23	-47	
Medio biotico	Fauna	-37	-39	-37	-29	-24		-166	-22	-24		-36	-82	
	Flora	-42	-55	-53				-150					0	
Medio socioeconomico	Trabajo	48	49	55	40	36	36	264		24	61	37	122	
	Actividades/Recreatividad							0					0	
	Infraestructura	58		27	33			118					0	
Importancia absoluta			-236	-308	-205	8	-66	-55		-88	-85	9	-69	

11.6. Matriz Depurada

Tabla 12. Matriz Depurada de la plantación en la etapa de construcción. Elaboración propia.

Componentes ambientales / Actividades				Plantación				
				Etapa de construcción				
				Apertura caminos y adecuación de caminos	Eliminación cobertura vegetal	UIP	Importancia absoluta	Importancia relativa
Medio abiotico	Suelo		Calidad	-60		300	-60	-18,00
	Agua	Superficial	Escorrentia	-57		300	-57	-17,10
Medio biotico	Flora			-55	-55	400	-110	-44,00
Importancia absoluta				-172	-55			
Importancia relativa				-35,1	-22			

Tabla 13. Matriz Depurada de la plantación en la etapa de operación. Elaboración propia.

Componentes ambientales / Actividades				Plantación			
				Etapa operación			
				Mantenimiento	UIP	Importancia absoluta	Importancia relativa
Medio abiotico	Agua	Subterranea	Calidad	-62	600	-62	-37,2
Medio biotico	Fauna			-55	400	-55	-22
Importancia absoluta				-117			
Importancia relativa				-59,20			

Tabla 14. Matriz depurada del Salón-Comedor en la etapa de construcción. Elaboración propia.

Componentes ambientales / Actividades (A)				Salon - Comedor					
				Etapa construcción					
				Eliminacion cobertura vegetal	Realización de la obra	Generación de residuos	UIP	Importancia absoluta	Importancia relativa
Medio abiotico	Suelo		Residuos			-50	250	-50	-12,50
	Paisaje		Belleza natural	-53	-52		150	-105	-15,75
Medio biotico	Flora			-55	-53		600	-108	-64,80
Importancia absoluta				-108	-105	-50			
Importancia relativa				-40,95	-39,60	-12,50			

Los UIP se asignaron de acuerdo a si ese componente ambiental percibe el efecto de forma directa, indirecta, temporal o permanente y además se tuvo en cuenta la extensión del daño en ese factor:

11.6.1. Plantación - Etapa construcción

- **Flora:** Se analizó que la flora nativa una vez eliminada no se recuperará, ya que, la adecuación o apertura de caminos son obras que van a estar sometidas continuamente al transporte de los recursos humanos y físicos. Por otro lado, se pretende que la plantación de calafate perciba por los años como una fuente laboral, es por eso, que la eliminación de cobertura vegetal en ese sector también será permanente. El efecto es directo y extenso sobre la flora nativa porque esta será removida en todos los casos que sean necesario para la construcción de caminos y la plantación, ambas acciones son indispensables para llevar adelante el proyecto y en muchos casos no podrá evitarse, es por eso, que se le asignó el UIP mayor (400).
- **Agua (superficial, escorrentía):** Se consideró que el UIP será 300, porque la reducción de vegetación puede impactar en la capacidad de filtrado en los suelos y puede generar inundaciones en la zona. La cantidad de vegetación removida es extensa y se consideró que esta acción generará una alteración indirecta en el mediano-largo plazo en las aguas superficiales, principalmente porque existe la posibilidad de que se produzca un aumento de escorrentía. En lluvias fuertes o torrenciales, cuando se satura el suelo, se genera un excedente de agua que fluye sobre la superficie en forma de escorrentía superficial.
- **Suelo (calidad):** La principal causa de la erosión acentuada es la pérdida de la cubierta vegetal, que genera que el suelo se quede desprotegido. Esta superficie terrestre sufrirá la acción del agua y el viento que erosionarán el terreno de una manera más intensa que si hubiera vegetación. Esta situación produce la pérdida de suelo fértil. La extensa apertura y/o adecuación de caminos generara perdida de cobertura vegetal y a su vez producirá un impacto indirecto y continuo en la degradación del suelo, es por eso que se le asignó un UIP de 300.

11.6.2. Plantación - Etapa operación

- **Agua (subterránea, calidad):** Se le asignó el mayor UIP (600), ya que, tanto plaguicidas como fertilizantes pueden convertirse en una fuente de contaminación del agua subterránea. A pesar de que su aplicación es externa, algunos pueden llegar al

agua subterránea y permanecer en ella durante largos periodos de tiempo, lo que la convierte también en potencial contaminante para la salud de las personas (por ej. la presencia de nitritos y/o nitratos en pozos de agua puede ocasionar enfermedades como metamoglobinemia, Síndrome del Niño Azul, etc) El flujo subterráneo y la dispersión pueden hacer que el contaminante se esparza a lo largo de una extensa área.

- **Fauna:** Se consideró que la fauna será afectada en este lugar puntual de forma indirecta por el mantenimiento (colecta de frutos, podas, etc), ya que, estas acciones generan alteraciones en el ambiente (por ej. ruidos, circulación de personas, uso de químicos, etc) que pueden perturbar la fauna y microfauna, por lo que los animales deberán adaptarse y este proceso no será inmediato, es por eso que se lo calificó con un UIP de 400.

11.6.3. Salón-Comedor - Etapa construcción

- **Flora:** Se le atribuyo el mayor UIP (600) porque la flora nativa que se eliminará no se recuperará debido a que la construcción será permanente. Este impacto es directo y poco extenso (70 m²).
- **Suelo (residuos):** Aquí se analizó la generación de basura y su acumulación en este factor. La edificación de la obra generará residuos de construcción y a esto se lo clasificó como un impacto indirecto, temporal y puntual, es por eso que se le asignó un UIP de 200.
- **Paisaje (belleza natural):** Se consideró que el paisaje natural del sitio será alterado de forma permanente y directa principalmente por la realización de la obra. Se le atribuyo el menor UIP (150) porque se analizó que la alteración visual no crea un impacto muy grande en el ambiente, a su vez se usara una pequeña extensión (70 m²), ocasionando solamente de una percepción estética sin ocasionar graves problemas en los humanos o animales.

11.7. Análisis de los impactos

En las matrices de impacto se observó que varias actividades causarán efectos en el ambiente. Los efectos negativos (color rojo) se percibirán en el medio biótico y abiótico y los efectos positivos (color verde) en el medio socioeconómico, donde principalmente se relacionarán con la generación de trabajo, lo cual es muy positivo para la zona de El Foyel en donde escasean las fuentes laborales (Tabla 8 y 9).

En la plantación en base a las matrices de importancia se observó que en la etapa de construcción se producirán 51 interacciones de las cuales 41 serán de impacto negativo; 4 de importancia severa, 26 de importancia moderada y 11 de importancia irrelevante. Se analizó mediante la importancia absoluta que la flora nativa será el factor más impactado seguido de la fauna. Esto se producirá porque la mayoría de las acciones tendrán un efecto directo, extenso y permanente en la eliminación de la flora nativa, principalmente por la apertura o acondicionamiento de caminos, eliminación de cobertura vegetal en el predio, realización de pozos y plantación. Además, todas estas actividades provocaran una perturbación en el hábitat y también al dejar de existir la cobertura vegetal que antes muchas especies utilizaban como alimento se producirá la migración de la fauna hacia otros lugares. A la vez, la acción que más daño causara en el ambiente receptor es la apertura y adecuación de caminos.

Por lo tanto, en la etapa de operación de la plantación se encontraron 29 interacciones de las cuales 24 serán negativas; 2 se calificaron con importancia severa, 21 con importancia moderada y 1 con importancia irrelevante. Entonces, el mayor impacto en esta etapa será en la fauna y se producirá por el turismo, circulación de los trabajadores, el mantenimiento general del predio y uso de las fuentes de aguas y eléctricas. Todas las acciones descritas anteriormente generarán ruidos e iluminación poco naturales, cambios en comportamientos de la fauna, transformación del hábitat original y envenenamiento de especies sensibles. Asimismo, la acción que más daño causara en el ambiente receptor es el mantenimiento en general (uso de agroquímicos, riegos, podas, etc).

De la misma forma, en la etapa de construcción del Salón-Comedor se observaron 41 interacciones de las cuales 32 serán negativas; 5 de importancia severa, 24 de importancia moderada y 3 de importancia irrelevante. El mayor impacto será en el paisaje natural, principalmente por la generación de la infraestructura, ya que se producirá un impacto visual que no es natural. De igual importancia, la acción que más daño causara en el ambiente receptor es la eliminación de la cobertura vegetal.

Para finalizar, se analizó que en la etapa de operación del Salón-Comer hay 17 interacciones de las cuales 14 son interacciones negativas; 4 serán de importancia moderada y el resto serán irrelevantes. El factor que más impactado será la fauna pero no tendrá un impacto severo. Entonces, la acción que más daño causara en el ambiente receptor es la circulación de personas.

Por último, en todos los casos se identificaron que las interacciones de naturaleza positiva serán en los factores socioeconómicos y estarán relacionados principalmente a la generación de trabajo. Además, cabe destacar, que se observó que los valores de importancia

absoluta en cuanto a los impactos negativos son mayores en la etapa de construcción que de operación, esto es de esperarse porque el mayor daño se producirá en la construcción, donde aún no se había impactado al ambiente.

Para finalizar, se analizaron las matrices depuradas (compuesta por impactos severos, es decir mayores a -49) en base a la importancia relativa, incorporando Unidades de Importancia Ponderadas (UIP), considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

En la plantación se obtuvo en la etapa de construcción el mayor impacto se producirá en la flora nativa y las acciones más amenazantes serán la apertura y adecuación de caminos y la eliminación de cobertura vegetal y la primer acción además es la que más efecto tendrá en el ambiente receptor.

En el caso de la plantación en la etapa de operación el mayor impacto será en la calidad de las aguas subterráneas por el mantenimiento en general que a su vez es la acción que más impacto tiene en el medio receptor.

Por último, en la matriz depurada del Salón-Comedor está compuesta sólo por la etapa de construcción y el factor más impactado es la flora por la eliminación de la cobertura vegetal y la edificación de la obra en sí, son las acciones más perjudiciales para el ambiente receptor.

11.8. Declaración de los impactos

A partir de la evaluación de impactos ambientales que se visualiza en los Gráficos 1, 2, 3 y 4, se puede determinar que la mayor proporción se asocia a impactos negativos moderados (51 % plantación-construcción, 72 % plantación-operación, 59% Salón-Comedor construcción y 23 % Salón-Comedor operación). En relación a los impactos positivos (moderados y altos) se recibieron 20% en la plantación-construcción, 17 % en la plantación-operación, 22 % en el Salón-Comedor-construcción y 12 % en el Salón-Comedor-operación. Para el caso de los impactos negativos severos, es decir, los más críticos, (8 % en la plantación-construcción, 7% en la plantación-operación y 12% en el Salón-Comedor-construcción), que además son la menor proporción, se planteara en la siguiente sección un Plan de Gestión Ambiental.

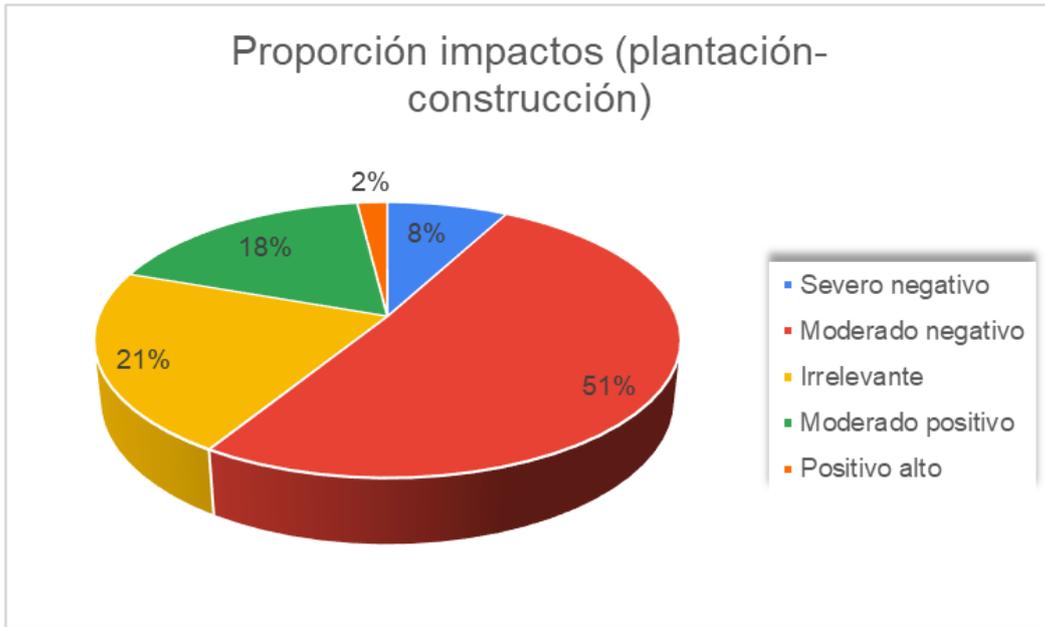


Grafico 1. Proporción de impactos en la plantación en la etapa de construcción

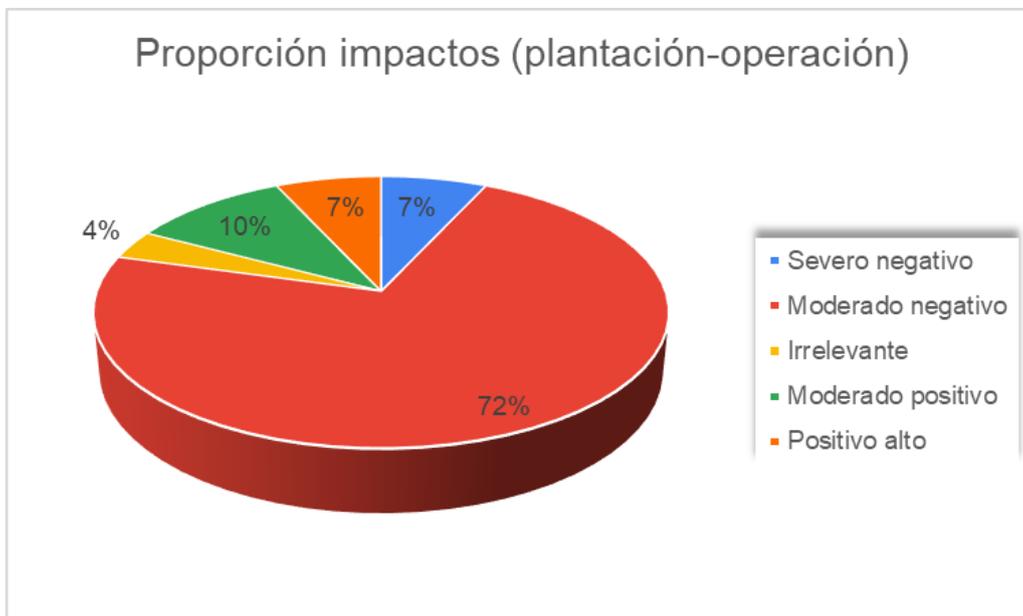


Grafico 2. Proporción de impactos en la plantación en la etapa de operación.

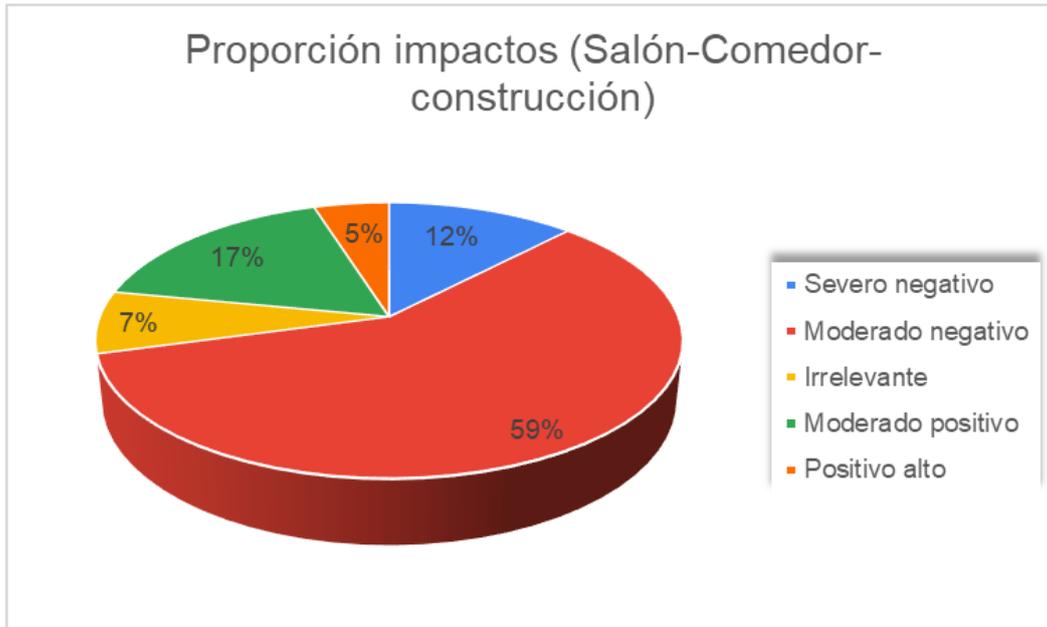


Grafico 3. Proporción de impactos en el Salón-Comedor en la etapa de construcción.

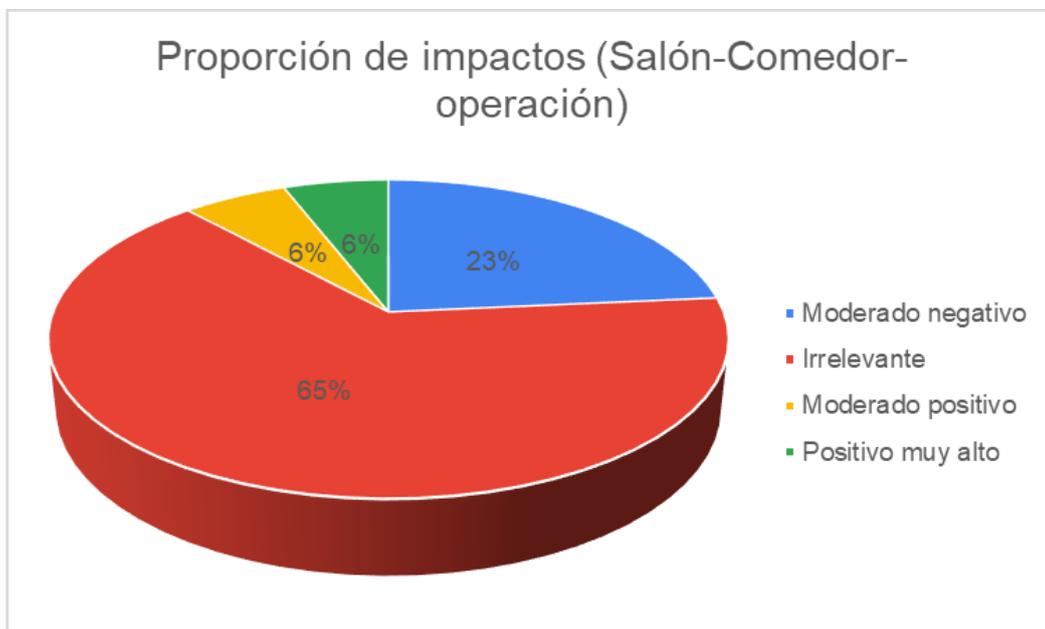


Grafico 4. Proporción de impactos en el Salón-Comedor en la etapa de operación.

12. Plan de Gestión Ambiental

El siguiente Plan de Gestión (Tabla 15) se estructuro de manera tal que se plantearon medidas preventivas y de mitigación elaboradas a partir de la identificación de los impactos potenciales. El cumplimiento y monitoreo del Plan de Gestión deberá ser continuo y permanente durante las etapas constructivas y operativas. Por otro lado, el siguiente Plan de Seguimiento (Tabla 16) se estructuro de manera tal que se plantearon los objetivos de cada monitoreo, el lugar donde se inspeccionará, parámetros para controlar la calidad y la frecuencia del análisis. En el caso de los parámetros de control se seleccionaron los más relevantes para cada factor, si en algún caso alguno de ellos se detecta alterado deberán hacerse análisis más exhaustivos si así se lo considera de forma de encontrar las causas y aplicar medidas de corrección. Por último, se brindaron recomendaciones para que la gestión de las actividades tenga un menor impacto ambiental y en algunos casos se propusieron medidas de compensación (Tabla 17).

Tabla 15. Plan de Gestión Ambiental de la plantación y el Salón-Comedor.

Proyecto	Factor ambiental	Causante del efecto	Medidas preventivas y/o de mitigación
Plantación (Etapa construcción)	Suelo (calidad)	-Apertura y adecuación de caminos	Se deberá: -Evitar aperturas de camino innecesarias. -Minimizar la cantidad de vegetación removida. -Conservar la cubierta del suelo y flora removida para restaurar los sectores intervenidos temporalmente. -Se utilizaran los caminos existentes para el transporte de vehículos y personas. -Construir barreras vivas en los caminos para proteger al suelo del viento. -Disminuir la longitud de las pendientes muy empinadas para evitar la erosión por las aguas.
	Agua superficial (escorrentía)	-Apertura y adecuación de caminos	Se deberá: -Evitar aperturas de camino innecesarias. -Minimizar la cantidad de vegetación removida. -Se utilizaran los caminos existentes para el transporte de vehículos y personas. -Revegetar la mayor cantidad de zonas para evitar aumento de escorrentía y en casos necesarios se deberá plantear obras de ingeniería para permitir el escurrimiento de las aguas.
	Flora	-Apertura y adecuación de caminos -Eliminación de cobertura vegetal	Se deberá: -Evitar aperturas de camino innecesarias. -Minimizar la cantidad de vegetación removida. -Reservar vegetación removida para restaurar los sectores intervenidos temporalmente con flora nativa. -Evitar excavar y remover suelo de forma innecesaria.
Plantación (Etapa	Agua subterránea	-Mantenimiento	Se deberá: -Contar con personal capacitado y entrenado para aplicar los agroquímicos

operación)	(calidad)		<p>(fertilizantes y plaguicidas). -Evitar agroquímicos innecesarios y controlar las cantidades y periodos de dicha acción. -Utilizar solamente agroquímicos autorizados y contar con su hoja de seguridad en todo momento. -Evitar el derrame de los agroquímicos. -Contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para almacenar de forma segura los agroquímicos que se utilizarán.</p>
	Fauna	-Mantenimiento	<p>Se deberá: -Evitar las actividades ruidosas en periodos de reproducción de especies faunísticas, así como operaciones nocturnas. -Evitar remover vegetación que la fauna utiliza como refugio o alimentos. -Realizar relevamientos de la existencia de nidos o madrigueras en el área directamente involucrada previamente a construir los caminos y en el caso de detectar nidales o madrigueras implementar (habiendo notificado previamente a las autoridades locales) un rescate y desplazar los individuos o nidos que podrían ser afectados a zonas seguras. Esta tarea se debe realizar por personal especializado. -Evitar circular con vehículos a excesiva velocidad para evitar accidentes a los animales. -Prohibir alimentar a la fauna silvestre localizada en las cercanías de las áreas de obras del Proyecto, a fin de evitar cambiar su condición natural. -Recorrer por parte del personal los espacios propios de las actividades para evitar perturbaciones a la fauna. -Contar con personal capacitado y entrenado para aplicar los agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas). -Evitar agroquímicos innecesarios y controlar las cantidades y periodos de dicha acción, ya que, se pueden producir envenenamientos indeseados. -Utilizar solamente agroquímicos autorizados y contar con su hoja de seguridad en todo momento. -Evitar el derrame de los agroquímicos.</p>

			-Contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para almacenar de forma segura los agroquímicos que se utilizarán.
Salón-Comedor (Etapa construcción)	Suelo (acumulación de RSU)	-Generación de residuos	Se deberá: -Disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra (por ej. contenedor acorde, lugares transitorios). -Contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenar de forma segura los residuos producidos. -Contar con personal o terceros contratados para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes. - Realizar capacitaciones al personal para la correcta disposición de los residuos de la obra. -Promover la clasificación de residuos para reducir los costos de su eliminación. -Recoger los sobrantes diarios, hormigón, maderas, fibra óptica y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra prolijo. -Mantener el sitio ordenado y limpio. -Recolectar todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final como residuo peligroso.
	Paisaje (belleza natural)	-Realización de la obra -Eliminación de cobertura vegetal	Se deberá: -Usar la mínima superficie de suelo en la zona de la obra para cumplir con el objetivo que tiene dicha infraestructura. -Restaurar las zonas intervenidas temporalmente con flora nativa. -Evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.
	Flora	-Eliminación de cobertura vegetal -Realización de la obra	Se deberá: -Evitar aperturas de camino innecesarias. -Minimizar la cantidad de vegetación removida. -Reservar vegetación removida para restaurar los sectores intervenidos temporalmente con flora nativa.

			-Evitar excavaciones y remociones de suelo innecesarias.
--	--	--	--

Tabla 16. Plan de Seguimiento de los factores ambientales. Fuente: Elaboración propia.

Factor ambiental	Objetivo	Lugar de inspección	Parámetros de control y unidad de medida	Periodicidad del control
Suelo	Prevenir alteraciones en la naturaleza (falta de nutrientes y materia orgánica) del suelo principalmente por exposición a la erosión por falta de cobertura vegetal	Camino dentro del predio que lleva a la plantación, ya que, es el lugar con mayor pendiente del trayecto	pH (unidad) y materia orgánica (%).	Deberá ser continuo durante las etapas constructivas y operativas de forma semestral.
	Evitar la acumulación de desechos	En las zonas de acopio y, en todo el predio y sus entornos próximos	Presencia de acopios no previstos o vertederos incontrolados (unidad)	Deberá ser continuo durante las etapas constructivas de forma mensual y durante las etapas operativas de forma semestral.
Agua	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas	Aguas arriba y abajo del predio donde se ejecutará el proyecto	Conductividad (dS/m), pH (unidad), materia orgánica (ppm), nitratos (ppm) y fosfatos (ppm), plaguicidas (ppm), DBO (ppm de O ₂) y DQO (ppm de O ₂)	Deberá ser continuo durante las etapas constructivas y operativas de forma mensual.
	Controlar riesgos de inundación	Predio donde se llevará a cabo el	Presencia de zonas de encharcamientos (unidad)	Deberá realizarse al comienzo y al finalizar la construcción del proyecto

		proyecto y alrededores		en al menos dos ocasiones después de episodios lluviosos intensos.
Paisaje	Preservar el paisaje natural dentro de los lineamientos que permite el proyecto	Lugar donde se llevará a cabo la infraestructura del Salón-Comedor	Calidad visual (percepción)	Deberá realizarse al comienzo y al finalizar la construcción del proyecto por los trabajadores, ya que, son los que estarán un tiempo más prolongado en el área.
Fauna	Conservar a la fauna nativa	Predio donde se llevará a cabo el proyecto y alrededores	Rastros de especies (cantidad de huellas o heces por área, avistajes)	Deberá realizarse al comienzo y al finalizar la construcción del proyecto.
Flora	Preservar la flora nativa dentro de los lineamientos que permite el proyecto	Zonas donde se llevarán a cabo trabajos de restauración con flora nativa	Cobertura vegetal (%)	Deberá realizarse al menos dos inspecciones anuales (por ejemplo, en primavera y otoño) de forma permanente.

Tabla 17. Recomendaciones y medidas de compensación.

Acción	Recomendación
Apertura y adecuación de caminos	Esta acción es indispensable para llevar adelante el proyecto, pero a su vez no se puede prevenir ni mitigar en toda su extensión siendo causante de efectos negativos directos e indirectos en el ambiente receptor. Por lo tanto, se deberá realizar una compensación. La misma consistirá en realizar un parque recreativo con flora nativa y ornamental para la población de El Foyel en zona céntrica.
Eliminación de cobertura vegetal	Esta acción, al igual que la anterior, es indispensable para llevar adelante el proyecto en el área de la plantación, en donde, se evitara al máximo la extracción de vegetación nativa pero en algunos casos esto no podrá prevenirse ni mitigarse. Por lo tanto, se requiere un grado alto de compensación. La propuesta consiste en plantar ejemplares de especies nativas en algún sector que se necesite remediar de El Foyel que será seleccionado en conjunto con autoridades, con la misma flora nativa extraída en las diferentes etapas del proyecto. El área a elegir será igual o mayor al tamaño de la plantación (1 ha).
Mantenimiento	<p>Esta acción es permanente si el proyecto está operativo, consiste en varias actividades que generan impactos negativos, pero a su vez también se producen fuentes de trabajo estable. Es por eso que, en este caso, se brindan las siguientes recomendaciones para prevenir los impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar correctamente los envases de agroquímicos, por ejemplo, utilizar técnica del triple lavado y suspender su uso antes de depositar o volver a utilizar. • Indagar para utilizar técnicas de biofertilización (compost, bioles, inoculantes a base de micorrizas o bacterias) en vez de fertilización química para mejorar las condiciones edáficas y la capacidad de las plantas de acceder a los nutrientes disponibles. Especialmente evitar el uso de fertilizantes nitrogenados, ya que, tiene gran cantidad de impactos negativos en el medio (contaminación de agua, suelo y aire, y además afecta la salud de las personas). El uso de bacterias fijadoras de N, especialmente de vida libre y aquellas capaces de realizar simbiosis obligada con las plantas, solas o en conjunto con otros microorganismos, tienen el potencial de contribuir a la promoción del crecimiento sostenible de las plantas. Esto permite afirmar que los fertilizantes biológicos ayudan a la productividad y la sostenibilidad protegiendo el ambiente al mismo tiempo que son más rentables para los agricultores; lo anterior, siempre teniendo en cuenta que el éxito de su uso depende de múltiples factores como la cepa o cepas empleadas, el tipo de cultivo, las características del suelo y condiciones ambientales, entre otras por lo que se deben realizar experimentos en condiciones de campo. • Indagar para emplear el control biológico para el manejo de plagas, el mismo consiste en utilizar organismos vivos para reducir y mantener la abundancia poblacional de una plaga por debajo de los niveles de daño económico con un bajo riesgo ambiental y una producción sustentable.

	<p>•En el caso de requerir plaguicidas si la técnica de control biológico no funciona, preferir utilizar productos fabricados con compuestos naturales como las piretrinas que son no persistentes en el ambiente, es decir, se degradan fácilmente (son compuestos naturales que tienen propiedades de insecticidas y que se encuentran en el extracto de piretro de ciertas flores de crisantemos) o productos sintéticos pero que no son persistentes y se degradan más rápidamente como los piretroides y carbamatos.</p>
Realización de la obra Salón-Comedor	<p>Esta acción ocasiona un impacto visual que se diferencia de los impactos en el ambiente (en donde generalmente hay una contaminación o alteración del medio). La contaminación visual es cualquier alteración del paisaje natural o artificial cuya percepción afecta negativamente al observador (generalmente en el estado de ánimo), en este caso, el área de la infraestructura es muy pequeño (70 m²) para considerar una medida de compensación, además, que se encuentra alejado del centro principal.</p>
Generación de residuos	<p>Al ser una acción que solo tendrá un impacto temporal, no contara con una medida de compensación, pero si, se recomienda indagar sobre la gestión de los residuos en esta zona en particular (en caso de no contar con terceros contratados) como por ej. días y horarios de recolección.</p>

13. Conclusiones

En este Trabajo Final Integrador (TFI) se evaluó el impacto tanto positivo como negativo que generaría la construcción y operación de una supuesta plantación de *Berberis microphylla* en El Foyel. Toda actividad humana realizada para el desarrollo económico de una sociedad tiene efectos colaterales y un impacto sobre el medio ambiente. Este proyecto no está exento a esto, ya que genera ciertos problemas ambientales que tienen que prevenirse o mitigarse para que la idea sea factible en términos económicos, sociales y ambientales.

Algunos efectos negativos que se pueden producir por este desarrollo son:

- Contaminación del suelo, agua y aire por el mal uso de agroquímicos. La aplicación excesiva de fertilizantes produce contaminación de las aguas subterráneas por eutrofización, principalmente por lixiviación y puede afectar negativamente la salud humana debido al consumo excesivo de nitratos; mientras que en aguas superficiales se genera la proliferación de organismos tóxicos y patógenos (eutrofización). Los fertilizantes también contaminan el aire, ya que las emisiones de óxidos de nitrógeno que se generan son importantes gases de efecto invernadero y contribuyen al smog. Además, en el suelo existe una pérdida de biodiversidad por el aumento de nutrientes en todos los niveles tróficos (productores primarios, consumidores, descomponedores) y grupos biológicos (microorganismos, plantas, animales), así como la disrupción de las interacciones ecológicas que aseguran el buen funcionamiento de los ecosistemas. Esto se debe a que la eutrofización del ambiente tiende a favorecer a unas pocas especies con la capacidad de explotar los nuevos recursos respecto de otras que no se adaptan apropiadamente a las nuevas condiciones. Por otro lado, también existe plaguicidas que pueden ser persistentes en el ambiente y bioacumularse en los seres vivos o bioconcentrarse en los medios (suelo, agua, aire).
- Incrementos de CO₂ relacionado con pérdida de vegetación. Entre otros impactos, se encuentra el aumento en la escorrentía por pérdida de infiltración de las lluvias. Por otro lado, también existen consecuencias debido a la erosión, ya que, cuando se deteriora el suelo también se deteriora ese ecosistema en concreto, perdiendo el equilibrio ecológico. Esto provoca una reducción tanto de la fauna como de la flora, haciendo que, gradualmente, se vaya perdiendo la

fertilidad de esas tierras. La vegetación amortigua la velocidad de las lluvias y vientos, si esta ya no existe incrementa la erosión del suelo y en consecuencia su pérdida de nutrientes, disminuyendo la calidad de los suelos. A su vez, las partículas del suelo son arrastradas a los fondos de los valles fluviales, aumentando la concentración de sedimentos y la turbidez del agua.

- Gases contaminantes liberados por el traslado de recursos físicos y humanos (por ej. N₂O, CO₂, NO_x, etc).
- Perturbación en la fauna nativa por los cambios en el hábitat y ruidos.
- Alteración del paisaje natural
- Gran cantidad de producción de desechos por la realización de todo el proyecto en general.

Dicho lo anterior, se realizó un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de forma de poder identificar los impactos positivos para poder maximizarlos y minimizar los impactos negativos, es por eso, que se incluyó el Plan de Gestión Ambiental. A partir del análisis matricial, se logró identificar los impactos negativos que tendrá dicho proyecto, y se observó que la flora nativa sufriría los mayores efectos de forma permanente y constante. Es por esto que, al desarrollar las medidas de mitigación y/o prevención, se llegó a la conclusión que este impacto debe ser compensado a sus pobladores a través de un parque recreativo en zona céntrica y la restauración de algún sector que se necesite con área mínima de 1 ha.

Por otro lado, se debe tener presente los impactos positivos, se generaran una gran cantidad de fuentes de trabajo a una zona que actualmente es explotada por empresas de otras localidades, con este cultivo comercial de calafates el ingreso económico quedará en El Foyel y se espera que con el tiempo se vuelvan principales productores y se afiancen en el mercado. El calafate está siendo muy apreciado últimamente porque se destaca por sus cualidades hipocalóricas, antioxidantes, nutritivas y medicinales, es decir, que además del mercado local tiene amplias apuestas de ganar espacio en el mercado de productos saludables e incluso a nivel internacional, ya que, en países como Chile ya existen investigaciones sobre el potencial comercial de esta fruta. A esto se debe sumar el hecho que recientemente se ha incorporado al Código Alimentario Argentino por Resolución Conjunta 22/2006 y 409/2006 la inclusión de frutas originarias de la zona andina, entre los cuales se incluye a los Berberis. De esta manera queda autorizado su empleo en productos alimenticios como dulces, mermeladas, licores, helados, confites, etc. Además, la United States Department of Agriculture (USDA) ha

aprobado el ingreso a los Estados Unidos del calafate, por lo cual se halla en la lista de frutas y vegetales de dicho organismo.

Este proyecto de innovación tiene como objetivo satisfacer la demanda creciente de frutos para sus diversos usos; a la vez, diversifica de la actividad agropecuaria patagónica. Con el tiempo, los productores han mostrado un creciente interés en el uso de estos frutos, siendo muy atractivo para el establecimiento de plantaciones comerciales, dada la gran variedad de productos obtenidos de esta especie. En este sentido, la búsqueda de productos naturales en la biodiversidad nativa es un elemento clave en el desarrollo económico de la región patagónica, que por su diversidad específica brinda la posibilidad de obtener nuevos productos. Sólo será posible promover la conservación de los recursos nativos, fomentar su uso sustentable y obtener beneficios para la sociedad, en la medida que aumente el conocimiento sobre la biodiversidad y su capacidad de generar valor agregado. En este sentido, conocer los recursos naturales regionales y orientar actividades, permitirá incorporar valor agregado, generar productos con identidad local y diversificar las actividades asociadas a la industria regional.

Además, se tiende a promover la transformación de la agricultura tradicional a agricultura sostenible mediante el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de forma de mantener la productividad y reducir al mínimo los daños ambientales. Es importante disponer toda esta información en documentos y registros de forma de tener evidencias de las tareas que se realizan para llevar el control de las acciones.

Para finalizar, se recomienda realizar un análisis económico de las medidas de compensación para llevar un control de cuanto se tardará en recuperar dicho gasto monetario de forma que el proyecto cumpla con el concepto de sustentabilidad, esto quiere decir, que exista un crecimiento económico y bienestar social y además el daño ambiental sea mínimo. Por último, se sugiere contar con profesionales idóneos para realizar un análisis de mercados, estos estudios proporcionan información sobre el sector, competencias, los clientes, identificar hábitos de compra, los competidores, valor y alcance de un mercado. Al realizar un análisis de mercado se puede tener una visión completa de la industria en las que se está interesado en operar y anticipar cualquier factor de riesgo.

14. Anexo I: Glosario

- **Ambiente:** La suma de todas las condiciones externas que afectan la vida, el desarrollo y la supervivencia de un organismo (EPA).
- **Comisiones de Fomento:** Todos los centros de población reconocidos como tales por la presente Ley o que a futuro pudieren reconocerse por un mismo acto. Las Comisiones de Fomento tendrán carácter de delegaciones del Poder Ejecutivo en la jurisdicción en que actúan y ejercen los deberes y atribuciones que les fija la presente Ley (Ley Provincial N° 5352).
- **Contaminación:** La introducción de microorganismos, sustancias químicas, sustancias tóxicas, desperdicios, o aguas negras en el agua, el aire o el suelo, en tal concentración que el medio no es apto para su uso. En general, la contaminación se debe a la presencia de una sustancia en el ambiente que, debido a su cantidad o composición química, prohíbe el funcionamiento de procesos naturales y produce efectos indeseables para la salud y el medio ambiente (EPA).
- **Impacto ambiental:** Alteración significativa del ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada (EPA).
- **Medidas preventivas:** Son aquellas que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.). Es el diseño y ejecución de obras o actividades encaminadas a anticipar los posibles impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural (Espinoza, 2001).
- **Medidas mitigadoras:** Son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones de un proyecto. Es el diseño y ejecución de obras o actividades que son dirigidas a impactos recuperables de forma de anular, atenuar, corregir o modificar los impactos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural (Espinoza, 2001).
- **Medidas compensatorias:** Son aplicadas cuando los impactos son irrecuperables e inevitables y no existen mitigación ni prevención, son medidas que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan mediante la realización de acciones positivas la alteración del factor (Espinoza, 2001).
- **Monitoreo:** Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento ambiental (Espinoza, 2001).

- **Plan de Manejo Ambiental (PMA) o Plan de Gestión Ambiental (PGA):** Establecimiento detallado de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental incluye los planes de seguimiento (Espinoza, 2001).
- **Seguimiento:** Conjunto de actividades destinadas a velar por el cumplimiento de los acuerdos ambientales establecidos durante un proceso de evaluación de impacto ambiental (Espinoza, 2001).

15. Anexo II: Cálculos

17.1. Cerco

El área para la plantación será de 1 ha, esto equivale a 10.000 m^2 , es decir, 100 m por lado $\rightarrow 100 \text{ m} \times 4 = \mathbf{400 \text{ m de cerco}}$

17.2. Álamos

La distancia entre el cerco y la primera hilera de álamos será de 5 m, por lo tanto, se tendrá un terreno de $90 \text{ m} \times 90 \text{ m}$ y se coloran álamos cada 3 m $\rightarrow 90 / 3 = 30 \times 4 = \mathbf{120 \text{ álamos.}}$

La segunda hilera se colocara a un distancia de 4,5 m de la primera, por lo tanto, se tendrá un terreno de $81 \text{ m} \times 81 \text{ m}$ y se coloran nuevamente álamos cada 3 m $\rightarrow 81 / 3 = 27 \times 4 = \mathbf{107 \text{ álamos.}}$

Total de álamos: $120 + 107 = \mathbf{227}$

17.3. Calafates

Los calafates se coloran a una distancia de 4,5 m de los álamos, por lo tanto, se tendrá un área de $72 \text{ m} \times 72 \text{ m}$ y se ubicaran calafates cada 4 m de separación, entonces, una planta ocupara un área de $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 16 \text{ m}^2 \rightarrow 5.184 \text{ m}^2 / 16 \text{ m}^2 = \mathbf{324 \text{ calafates.}}$

17.4. Riego

$$ET_c = E_{to} \times K_c$$

Fórmula 2. Ecuación para saber cuánto regar en una superficie.

ET_c: evapotranspiración de cultivo y es igual a la Demanda hídrica (mm/día).

E_{to}; evapotranspiración de referencia (mm/día).

K_c: factor que ajusta el valor a la condición de cultivo.

E_{to}: 2,5 (ver Imagen 57, 58 y Tabla 17)

K_c ornamental: 0,75 (ver Tabla 18)

2,5 mm / día x 0,75 = 1,86 mm / día = 18.750 L por ha por día

Para 4.900 m² = **9.186 L / día**

55,8 mm / mes

Tanque de almacenamiento para riego (+ 40 %): 13.000 L

El 40 % fue agregado para la reserva del tanque.

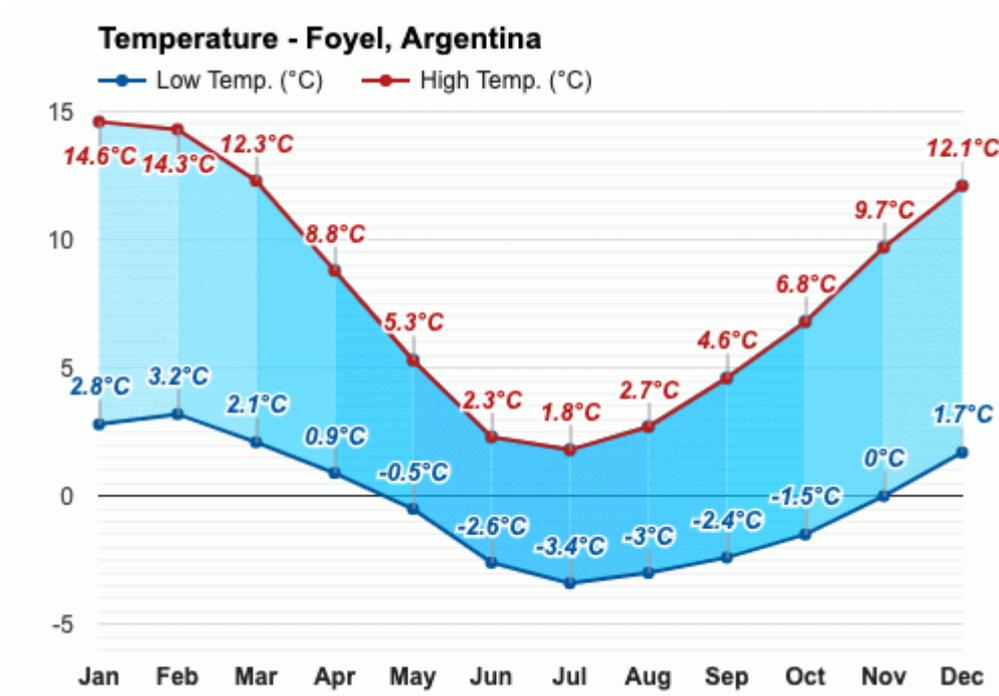


Imagen 57. Temperaturas máximas y mínimas mensuales en El Foyel. Fuente Weather Atlas.

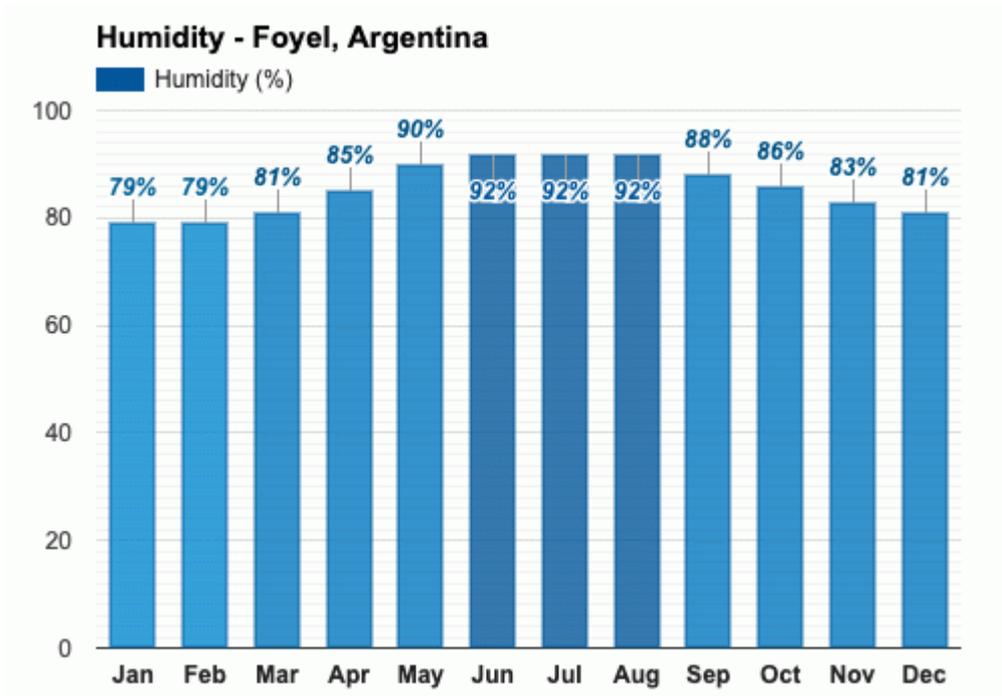


Imagen 58. Humedad relativa promedio mensual en El Foyel. Fuente Weather Atlas.

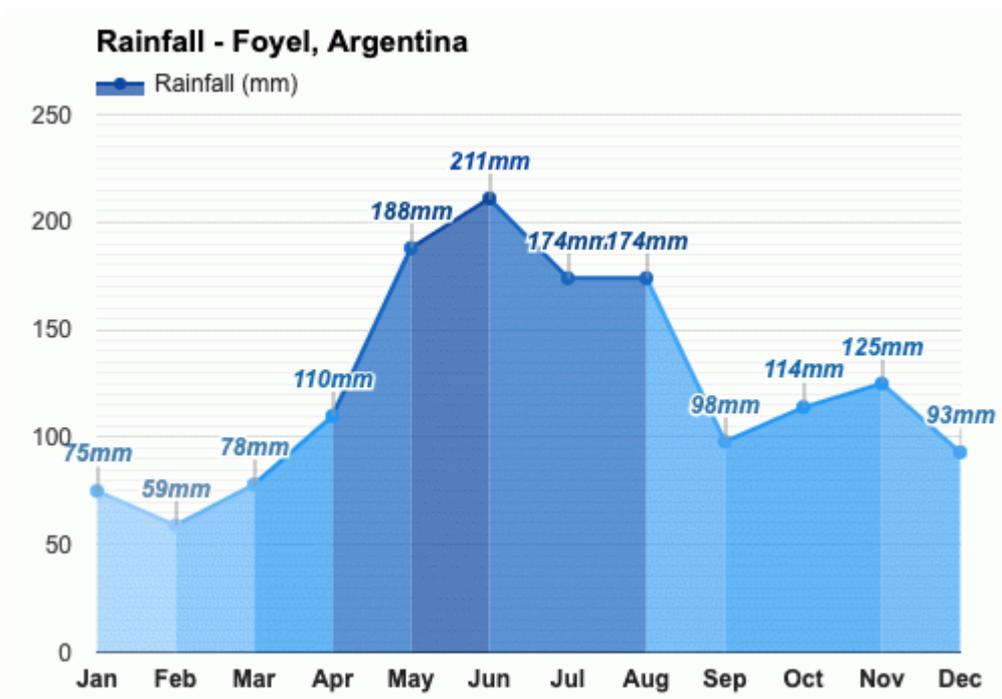


Imagen 59. Lluvias promedios mensuales en El Foyel. Fuente Weather Atlas.

Tabla 17. Evapotranspiración potencial de acuerdo a la temperatura y humedad relativa. Fuente: El riego.

CLIMA	TEMPERATURA PROMEDIO	HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO	E.T.P mm/día
Fresco/Humedo	< 20	> 50%	2,5
Fresco/Humedo	< 20	< 50 %	3,5
Moderado/Seco	20-30	> 50%	4,5
Moderado/Humedo	20-30	< 50 %	5
Cálido/Humedo	30-38	> 50%	6,3
Cálido/Seco	30-38	< 50 %	7
Muy cálido/Humedo	> 38	> 50%	8
Muy cálido/Seco	> 38	< 50 %	9

Tabla 18. Coeficiente específica las necesidades de agua de determinadas plantas en relación con el césped. Fuente: El riego.

Tipo de planta	Coeficiente tipo
Planta de zona árida (xerofilas)	0,2-0,3
Cítricos y frutales	0,6-0,7
Arbustos ornamentales	0,7-0,8
Bancales de flores	0,8-1,0
Césped	1

17.5. Almacenamiento de agua para el Salón-Comedor

Tabla 19. Cálculos para el tanque de almacenamiento del Salón-Comedor. Esto se calculó tomando como parámetro las normativas de la ex Obras Sanitarias de la Nación (OSN) vigentes en la actualidad.*El 40% es un porcentaje agregado para la reserva.

	Litros	Cantidad por día	Total (L)
Descarga de inodoro	20	32	640
Lavado de vajilla	30	3	90
		Subtotal (L)	730
		40%*	292
		Total	1022

17.6. Ejemplo de matriz de impacto ambiental

Tabla 20. Valores para los atributos de matriz de impactos ambientales Salón-Comedor (etapa operación)

Salón-Comedor (etapa operación)																																																		
Act. / Factor	Circulación de personas											I	Mantenimiento											I	Generación de residuos											I	Uso de fuentes de agua y eléctricas											I		
	E	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		E	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		E	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		E	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
Aire (calidad)												0	-1	2	4	4	2	1	4	4	4	1	2	-36													0													0
Aire (ruido)	-1	1	1	4	1	1	2	1	4	2	1	-21	-1	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23													0	-1	1	1	4	1	4	2	1	4	2	1	-24	
Suelo (calidad)	-1	1	1	2	2	1	2	4	1	2	2	-21												0													0													0
Suelo (acumulación)	-1	1	1	4	2	4	1	4	1	2	1	-24	-1	1	1	4	2	4	1	4	4	1	1	-26	-1	1	1	4	2	4	2	4	4	2	1	-28													0	
Agua sub. (cantidad)												0												0													0	-1	1	1	1	2	1	2	4	4	2	2	-23	
Paisaje (belleza natural)												0												0	-1	1	1	4	2	4	1	4	1	2	1	-24	-1	1	1	4	1	4	1	1	4	2	1	-23		
Fauna	-1	2	1	4	2	1	1	1	1	2	2	-22	-1	2	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-24												0	-1	2	1	4	4	4	1	4	1	2	8	-36		
Trabajo												0	1	1	1	2	2	2	2	4	4	1	2	24	1	8	4	4	4	4	2	4	1	2	8	61	1	1	1	4	4	4	2	4	4	2	8	37		

Acción: Circulación de personas

- **Impacto aire (ruido):** Esta acción es no acumulativa, periódica y tiene un efecto directo en la generación del ruido con una intensidad baja al solo tratarse de circulación de personas y es puntual porque incluye solamente el lugar de descanso (Salón-Comedor), el plazo de manifestación es inmediato, la permanencia del efecto es fugaz porque solamente se manifestara cuando se encuentre el personal allí y posteriormente desaparecerá de manera espontánea, y la reversibilidad por medios naturales es en el corto plazo y recuperable de manera inmediata si se aplica una acción humana (por ej. evitar la circulación o reducirla). Con sinergismo moderado, ya que, el ruido puede afectar también a la fauna.
- **Impacto suelo (calidad):** Esta acción tiene una intensidad baja en la calidad del suelo por compactación debido a la circulación de personas (apisonamiento), que indirectamente causa, una pérdida de calidad en el suelo. La extensión es puntual (Salón-Comedor) y el plazo de manifestación es en el mediano plazo, ya que, se trata de un impacto poco intenso, la persistencia del efecto es temporal y reversible en el corto plazo por medios naturales porque la acción solo produce compactación a niveles poco profundos. Es un impacto con sinergismo porque genera otros efectos (por ej. modificación de la actividad microbiana, reducción de la porosidad, las raíces tienen dificultades para penetrar el suelo y acceder a los nutrientes, disminución de la capacidad de infiltración del agua, por lo tanto, influye en la escorrentía e incrementa el riesgo de erosión). Es un efecto acumulativo y periódico. Por otro lado, es recuperable en el mediano plazo si se toman medidas (por ej. reducir la cantidad o tiempo de la circulación de personal).
- **Impacto suelo (acumulación de residuos):** Esta acción produce un impacto indirecto, acumulativo, periódico y de baja intensidad en el suelo, ya que, se producirá por la generación de residuos domésticos del personal en el lugar puntual. El plazo de manifestación es inmediato porque las acciones de las personas generan residuos (por ej. comer). La permanencia del efecto es temporal porque solo se producirá cuando el personal este en periodo de descanso y posteriormente existirá una recolección de RSU. El efecto es irreversible por causas naturales pero es recuperable de manera inmediata si se toman acciones (por ej. recolección de residuos hasta su disposición final). Es un efecto sin sinergismo.

- **Impacto fauna:** Esta acción tiene una intensidad media (sobre todo porque afectara a varias especies) principalmente porque genera una perturbación en el ambiente (por ej. ruido, compactación) en un lugar puntual donde el plazo de manifestación es inmediato (por ej. ocasionando que la fauna local altere su comportamiento y migre hacia otras áreas por la circulación de personas, especialmente las aves). La permanencia del efecto es temporal, producido solo cuando los trabajadores estén en este sector. Es un impacto indirecto, periódico, simple (no acumulativo), sin sinergismo y recuperable en el corto plazo por medidas naturales (por ej. la fauna tiene un periodo de adaptación luego de migrar y encontrar otro hábitat donde vivir) y a mediano plazo si se toman acciones humanas (por ej. reducir la circulación o desplazar ciertas especies).

Acción: mantenimiento

- **Impacto aire (calidad):** El efecto es temporal, directo, inmediato, acumulativo y aperiódico. El impacto es de mediana intensidad (producido por el material particulado por labores del mantenimiento de la infraestructura y el traslado de material y personal que además genera diversos gases contaminantes por la combustión de los vehículos) en una zona de influencia extensa (los contaminantes pueden ingresar a la atmosfera y por medio de los ciclos bioquímicos ingresar al suelo y agua) porque abarca un área más allá del sector puntual (Salón-Comedor). Por otro lado, este efecto es reversible por medios naturales en el corto plazo (el material particulado desaparecerá luego de detener la actividad y los gases contaminantes se desplazaran hacia la atmosfera donde sufrirán un proceso de degradación y/o entraran en los ciclos bioquímicos) y recuperable por medidas humanas en el mediano plazo (por ej. reduciendo la velocidad de los medios de transporte, utilizando vehículos en buenas condiciones, manteniendo húmedo el suelo para evitar polvo en suspensión, etc). Además, se analizó un sinergismo elevado porque los gases desprendidos en la combustión favorecen el efecto invernadero, smog y afectan la salud (pueden irritar los ojos, la nariz, la garganta, los pulmones, y posiblemente causar tos y una sensación de falta de aliento, cansancio y náusea).
- **Impacto aire (ruido):** El impacto es directo, aperiódico y no acumulativo donde el plazo de manifestación es inmediato y la permanencia del efecto es fugaz porque una vez que se detengan las actividades el impacto desaparecerá. La

intensidad es media (principalmente porque se puede requerir maquinaria que genere ruidos por encima del umbral auditivo normal) y el lugar del impacto es puntual (Salón-Comedor), Por otro lado, se trata de un impacto reversible por medios naturales en el corto plazo y por acciones humanas de manera inmediata (por ej. utilizar maquinaria alternativa que genere menor ruido). La acción tiene sinergismo moderado, ya que, el ruido puede afectar también a la fauna.

- **Impacto suelo (acumulación de residuos):** Es un impacto acumulativo, indirecto y aperiódico. Estas tareas causan un impacto de intensidad baja porque solo se realizaran reparaciones, con una extensión puntual (Salón-Comedor). El plazo de manifestación es inmediato y la permanencia del efecto es temporal porque una vez concretado el mantenimiento los residuos serán transportados a su disposición final. El efecto es irreversible por medios naturales pero recuperable de manera inmediata por acciones humanas (por ej. la recolección de los residuos). Este impacto no tiene sinergismo.
- **Impacto fauna:** Es un impacto indirecto, aperiódico, simple (no acumulativo) y sin sinergismo. Esta acción tiene una intensidad media (sobre todo porque afectara a varias especies) principalmente porque genera una perturbación en el ambiente en un lugar puntual donde el plazo de manifestación es inmediato (por ej. ocasionando que la fauna local altere su comportamiento). La permanencia del efecto es temporal, producido solo cuando se requiera algún mantenimiento del Salón-Comedor y además es recuperable en el corto plazo por medidas naturales (terminado el mantenimiento, la fauna podrá volver a incorporarse al área) y a mediano plazo si se incorporan acciones humanas (por ej. reducir la cantidad de personal en el área, realizar el mantenimiento del Salón-Comedor en el menor tiempo posible, no utilizar maquinaria ruidosa).
- **Impacto trabajo (generación):** Es un impacto directo, temporal, aperiódico y acumulativo porque es un proyecto constante en el tiempo que requiere mantenimiento, por lo tanto, generación de puestos de trabajos con una duración específica. La intensidad es baja, en vista que, se requerirán pocos trabajadores, ya que, se involucran solo labores de mantenimiento en un lugar puntual. El plazo de manifestación es a mediano plazo porque se espera que las tareas de mantenimiento no serán inmediatas por corresponder a una obra nueva. La recuperabilidad/reversibilidad es a mediano plazo porque los trabajadores, una vez que hayan culminado sus contratos, retornarían a sus ocupaciones o actividades

económicas previas a la intervención del proyecto o en el peor de los casos buscaran un nuevo trabajo. Por último, se prevé un sinergismo moderado porque los salarios percibidos por los trabajadores contratados, ayudaran con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

Acción: generación de residuos

- **Impacto suelo (acumulación de residuos):** Esta acción produce un impacto indirecto, acumulativo, periódico y de baja intensidad en el suelo, ya que, se producirá por la generación de residuos domésticos del personal en un lugar puntual. El plazo de manifestación es inmediato, ya que las acciones de las personas generan residuos (por ej. comer). La permanencia del efecto es temporal porque solo se producirá cuando el personal este en periodo de descanso y posteriormente existirá una recolección de RSU. El efecto es irreversible por causas naturales pero es recuperable de manera inmediata si se toman acciones (por ej. recolección de residuos hasta su disposición final). Es un efecto con sinergismo moderado, ya que, afecta también al paisaje y malos olores.
- **Impacto paisaje (alteración en la belleza natural):** Esta acción produce un impacto indirecto, acumulativo, periódico y de baja intensidad en el paisaje, ya que, se producirá por la generación de residuos domésticos del personal en el lugar puntual. Las acciones de las personas generaran residuos en un plazo inmediato produciendo una manifestación en el paisaje. La permanencia del efecto es temporal porque solo se producirá cuando el personal este en periodo de descanso y posteriormente existirá una recolección de RSU. El efecto es irreversible por causas naturales pero es recuperable de manera inmediata si se toman acciones (por ej. recolección de residuos hasta su disposición final). Es un efecto sin sinergismo.
- **Impacto trabajo (generación):** Es un impacto indirecto, inmediato, permanente, periódico y acumulativo porque es un proyecto constante en el tiempo que requiere la generación de puestos laborales para llevar adelante y mejorar las etapas de la Gestión Integral de RSU (recolección, transporte, tratamiento y disposición final). La intensidad es muy alta, en vista que, se requerirán gran cantidad de trabajadores, ya que, las etapas de la GIRSU son varias, es decir, también se generaran puestos laborales más allá de su punto de generación (es extenso). La recuperabilidad/reversibilidad es irreversible porque los trabajadores,

una vez que contratados para la GIRSU, obtendrán un trabajo de por vida al ser este proyecto constante en el tiempo. Por último, se prevé un sinergismo moderado porque los salarios percibidos por los trabajadores contratados, ayudaran con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

Acción: uso de fuentes de agua y eléctricas

- **Impacto aire (ruido):** El impacto es directo, periódico y no acumulativo donde el plazo de manifestación es inmediato y la permanencia del efecto es fugaz porque una vez que se detengan las actividades el efecto desaparecerá. La intensidad es baja principalmente porque el ruido solo será generado por las bombas en un lugar puntual. Por otro lado, se trata de un impacto irreversible por medios naturales pero por acciones humanas es recuperable de manera inmediata (por ej. apagando las bombas). La acción tiene sinergismo moderado, ya que, el ruido puede afectar también a la fauna y a los trabajadores.
- **Impacto agua subterránea (cantidad):** Es un efecto acumulativo, directo y periódico. La intensidad es baja (solo se extraerá agua para los trabajadores) en un lugar puntual. El plazo de manifestación es en el largo plazo porque la cantidad extraída es relativamente poca, a su vez, será recargado en periodos lluviosos y por eso la permanencia del efecto es temporal. Además, el impacto es reversible en el corto plazo por medidas naturales (por ej. lluvias intensas) y también es reversible en el mediano plazo si se aplican medidas (por ej. suspender uso de los pozos hasta obtener una recarga). Este impacto tiene sinergismo moderado porque si es afectada la cantidad del agua subterránea también afecta al mallín cercano cuya importancia reside en cuestiones biológicas (por ej. conservación de la biodiversidad).
- **Impacto paisaje (alteración en la belleza natural):** Esta acción produce un impacto directo, puntual, inmediato, periódico, no acumulativo y de baja intensidad en el paisaje, ya que, se producirá por el uso de la iluminación en los momentos que se requiera. La permanencia del efecto es fugaz porque una vez apagada la iluminación, el impacto desaparecerá. El efecto es irreversible por causas naturales pero es recuperable de manera inmediata si se toman acciones (por ej. apagar la iluminación). Es un efecto sin sinergismo.

- **Impacto fauna:** Es un impacto indirecto, inmediato, permanente, continuo, acumulativo (por ej. muerte de aves en tendidos eléctricos y alteración en el comportamiento de la fauna por iluminación poco natural). Esta acción tiene una intensidad media (sobre todo porque afectara a varias especies) y en un lugar puntual. El efecto es irreversible por medidas naturales y acciones humanas porque el tendido eléctrico son obras de hormigón. Es un efecto sin sinergismo.
- **Impacto trabajo (generación):** Es un impacto indirecto, periódico, acumulativo y con un plazo de manifestación inmediato por ser un proyecto permanente en el tiempo que requiere revisiones rutinarias y mantenimientos anuales en las bombas de pozo y biodigestor. La intensidad es baja, en vista que, se requerirán pocos trabajadores, ya que, se involucran solo labores de revisiones y mantenimientos en un lugar puntual. La recuperabilidad/reversibilidad es irreversible porque los trabajadores, una vez que contratados, obtendrán un trabajo de por vida al ser este proyecto constante en el tiempo. Por último, se prevé un sinergismo moderado porque los salarios percibidos por los trabajadores contratados, ayudaran con el incremento de los ingresos familiares y la mejora de la calidad de vida.

16. Referencias

- Aconcagua, C. (2019). European Wildcat Nationalpark Bayerischer Wald. Wikimedia Commons.
- Acophony, C. (2006). Steel head in the Oregon Zoo. Wikimedia Commons.
- Administración de Parques Nacionales (APN). (2010). Memorias para las historias de El Manso. Bariloche, 100 pp.
- Alonso, J.; & Desmarchelier, C. (2006). Plantas medicinales autóctonas de la Argentina: bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. Fitotecnia Ed. 680 p. Buenos Aires, Argentina.
- Amelant, F. (2006). *Myocastor coypus* (ragondin) sur la marne, dans le val de marne à proximité de Paris. Wikimedia Commons.
- Amico, G.; Rodríguez, M.; & Aizen, M. (2009). The potential key seed-dispersing role of the arboreal marsupial *Dromiciops gliroides*. *Acta Oecologica* 35: 8-13 pp.
- Aplochromis, H. (2015). *Scelorchilus rubecula*. Wikimedia Commons.
- Arelj, K. (2011). *Salmo trutta* Prague Vltava. Wikimedia Commons.
- Arena, M. E. (2017). Estudio de algunos fenómenos morfofisiológicos y cambios bioquímicos en *Berberis microphylla* G. Forst. asociados a la formación y maduración de frutos en Tierra de Fuego y su relación con la producción de metabolitos útiles. Tesis doctoral en Agronomía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina.
- Arena, M. E.; & Cabana, J. A. (2008). Frutas finas nativas de la Patagonia austral: los *Berberis*. Avances en cultivos frutales no tradicionales: Arándanos-Cerezas-Frutillas Granadas. Editores: Divo de Sesar et al. Editorial: FAUBA 237-244 pp.
- Arena, M. E.; & Curvetto, N. (2008). *Berberis buxifolia* fruiting: Kinetic growth behavior and evolution of chemical properties during the fruiting period and different growing seasons. *Sci Hort* 118: 120–127
- Arena, M. E.; Sanmartino, L.; Cabana, J.; Vicente, L.; Curvetto, N.; & Radice, S. (2018). Calafate. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Arena, M. E.; Vater G.; & Peri, P. (2003). Fruit production of *Berberis buxifolia* Lam in Tierra del Fuego. *HortSci* 38 (2): 200-202 pp.
- Arribillaga, D. (2001). Domesticación del calafate para fines agroindustriales. Informe técnico y financiero final, proyecto CORFO-FDI. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Estación Tamel Aike, Coyhaique. 117p.

- Barreirol, J. (2011). Puma (*Puma concolor*). Wikimedia Commons.
- Barrera, G. (2013). Carpintero Negro hembra. Wikimedia Commons.
- Bartheld, J. L. (s/f). Fin del mundo. Huillín o lobito de río. Guía de campo 614.
- Bartolomé, L. M. (2008). Cipreses de la cordillera en la zona de Triful-Triful. Wikimedia Commons.
- Bolea, E. (1984). Evaluación del impacto ambiental. Madrid: Fundación MAPFRE.
- Bottini, M. C. J. (2000). Estudios multidisciplinarios en las especies patagónicas argentinas del género *Berberis L. (Berberidaceae)*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales 223 pp.
- Buseti, M.; Suárez, V.; & Ortellado, M. (2010). La raza ovina Pampinta. Su rol en la lechería ovina argentina. INTA proyecto lechero N° 11.
- Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Madrid: McGraw Hill.
- Castejón, N. (2015). Hurón. Características del hurón como mascota. Revista Salud y Bienestar.
- Cardinaletti, L.; von Thungen, J.; & Lanari, M. R. (2010). Comercialización de artesanías fabricadas con lana de ovinos linca en la Patagonia, Argentina. Animal production and health paper N° 168. Rome, 51-57 pp.
- Clarín Bioeconomía. (2019). El importante valor agregado en las frutas frescas con destino a India y Vietnam
- Conesa, V. (1993). Auditorías medio ambientales: guía metodológica. España: Mundi-Prensa.
- Conesa, V. (1995). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. España: Mundi-Prensa.
- Conti, S.; & Núñez, P. (2012). Poblaciones de la estepa rionegrina: desafíos de la economía social, el desarrollo comunitario y la construcción de autonomía. Universidad Federal de Paraíba. Artemis 14: 144-155 pp.
- Coronel, L.; & Arena, M. E. (2010). Estudio de las propiedades nutraceuticas de los frutos de calafate y su domesticación en la Patagonia austral. Informe Técnico de Proyecto. CADIC-CONICET, Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia de Tierra del Fuego. INTA EEA Santa Cruz (AER El Calafate), 9 pp.
- Diario Jornada. (2019). El Manso, una comuna en movimiento.

- Diario Río Negro. (2014). Mientras espera el paso binacional, El Manso apuesta al turismo.
- Dimitri, M. (1972). La Región de los Bosques Andino-Patagónicos. Sinopsis General. Colección Científica del INTA, 381 pp.
- Domínguez, E.; McLeod, C.; Pino, M.; Sepúlveda, P.; Aguila, K.; & Ojeda, A. (2017). Funciones y servicios del calafate en la región del Magallanes. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Informativo N° 67.
- Ecos del parque. (2017). El periódico del Parque Nacional Nahuel Huapi N° 25.
- El Riego. Todo el riego en internet desde 1990. Calculo de las necesidades diarias de agua.
- Enkhan, F. (2007). *Chloephaga picta* (Upland goose - Cauquén Comun). Wikimedia Commons.
- Espinoza, G. (2001) Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile.
- Estevan, M. T. (1981). Las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Criterios y metodologías. Boletín informativo del medio ambiente. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Everaal, A. (2019). *Drimys winteri*-canelo joven. Wikimedia Commons.
- Everaal, A. (2019). *Luma apiculata*. Wikimedia Commons.
- FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso.
- Gabaglio, L. (2014). Lunga vita ai polifenoli. Galileo.
- Gallo, L. A. (2006). Domesticación de especies forestales nativas patagónicas de aptitud comercial (PNFOR4232). Proyecto Específico INTA.
- Gallopín, G. (1984). Estudio ecológico integrado de la cuenca del Río Manso Superior, Río Negro, Argentina. Descripción general de la cuenca. Anales Parques Nacionales 14 (52): 161-230 pp.
- Garibaldi, L. (2012). Plan de Conservación y manejo sustentable, modalidad, múltiple.
- Gazmuri, R. (s/f). Huet huet (*Pterotochos tarnii*). Más Neuquén. Fauna Neuquén.
- Hevia R. K. (2014). Huemul de la Reserva Nacional Cerro Castillo. Wikimedia Commons.
- Jimenez, J. E. (s/f). Pudú (*pudu puda*). Laboratorio de Ecología, Universidad de Los Lagos.

- Lanari, M. R.; Reising, C.; Monzón, M.; Subiabre, M.; Killmeate, R.; Basualdo, A.; Cumilaf, A. M; & Zubizarreta, J. L. (2012). Recuperación de la oveja Linca en la Patagonia argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. AICA 2: 151-154 pp.
- Legislación internacional, nacional, provincial y municipal.
- Lickr, F. (2008). *Merganetta armata* - Rio Urumamba, Peru -juvenile and female. Wikimedia Commons.
- Lickr, F. (2009). Monito del Monte. Wikimedia Commons.
- Linao, L. (2007). Matorral de colihue (*Chusquea culeou*) en San Fabián, VIII Región, Chile. Wikimedia Commons.
- Madariaga, M. C. (2019). El Valle del Río Manso Inferior y su funcionamiento como sistema. *Comunicaciones Técnicas* ISSN, 1667-4006 pp.
- Martínez Crovetto, R. (1968). Estudios etnobotánicos III- Nombres de plantas y su utilidad, según los indios araucano-pampas del Oeste de Buenos Aires. XXXVII Congreso Internacional de Americanistas, Vol. II. Buenos Aires.
- Mehlführer, C. (2009). Culpeo MC. Wikimedia Commons.
- Molden, L. (2017). *Buteo ventralis* 39036964. Wikimedia Commons.
- Montagnini, F.; Brewer, M., Eibl, B.; & Fernández, R. (2006). Estrategias para la restauración de paisajes forestales experiencias en Misiones, Argentina. *Ciencia e investigación forestal*, 192-206 pp.
- Moore, D. M. (1983). *Flora of Tierra del Fuego*. Anthony Nelson & Missouri Botanical Garden, Oswestry, England, 396 pp.
- Orsi, M. C. (1984). *Berberidaceae*. Correa M.N. (ed). *Flora Patagónica Sección 4º*. INTA, Buenos Aires. 325-348 pp.
- Ozdiamant, H. (2007). *Milvago chimango temucoensis*. Wikimedia Commons.
- Patagonia Express. s/f. Aves de la Patagonia. Carpintero Gigante (*Campephilus magellanicus*).
- Pierangeli, A.; González, B.; Elizalde, M.; Caldumbide, S.; Arismendi. S.; Mahiques, V.; & de Higa, V. (2019). Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Presidencia de la Nación Argentina.
- Piotto, D. (2008). A meta-analysis comparing tree growth in monocultures and mixed plantations. *Forest Ecology and management*, 255(3-4): 781-786 pp.

- Rapoport, E.; Ladio, A.; & Sanz, E. (1999). Plantas nativas comestibles de la Patagonia andina argentino-chilena. Dpto de Ecología, Centro Regional Universitario Bariloche. Ediciones de Imaginaria. Bariloche.
- Rodoni, L. M.; Feuring, V.; Zaro, M. J.; Sozi, G. O.; Vicente, A. R.; & Arena, M. E. (2014). Ethylene responses and quality of antioxidant-rich stored barberry fruit (*Berberis microphylla*) Sci. Hortic. 179, 233–238 pp.
- Ross, D. J., Tate, K. R., & Feltham, C. W. (1996). Microbial biomass, and C and N mineralization, in litter and mineral soil of adjacent montane ecosystems in a southern beech (*Nothofagus*) forest and a tussock grassland. Soil Biology and Biochemistry, 28 (12): 1613-1620 pp.
- Ruiz, A., Hermosin, G. I., Mardones, C., Vergara, C., Herlitz, E., Vega, M., & von Baer, D. (2010). Polyphenols and antioxidant activity of calafate (*Berberis microphylla*) fruits and other native berries from Southern Chile. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(10), 6081-6089 pp.
- Ruiz, A., Mardones, C., Vergara, C., Hermosín, G. I., von Baer, D., Hinrichsen, P., & Dominguez, E. (2014). Analysis of hydroxycinnamic acids derivatives in calafate (*Berberis microphylla* G. Forst) berries by liquid chromatography with photodiode array and mass spectrometry detection. Journal of Chromatography A, 1281, 38-45 pp.
- Ruiz, C. (2009). Zorrito Chile. Wikimedia Commons.
- Salvador, A., Alcaide, A., Sánchez, C., & Salvador, L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial: Pearson Educación, S.A.
- Sanches, D. (2008). Megaceryle torquata, São Paulo Bagre no vale do Ribeira, próximo à cidade de Cananeia. Wikimedia Commons.
- Sanches, D. (2008). Curicaca (*Theristicus caudatus*). Wikimedia Commons.
- Sanches, D. (2008). *Vanellus chilensis*. Wikimedia Commons
- Savin, A. (2017). Eberswalde Zoo. Wikimedia Commons.
- Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA). (2017). Cortinas rompevientos. Biopasos.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGPyA) y Programa Social Agropecuario (PSA). (2000). Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER). Componente de Apoyo a las Iniciativas Rurales (AIR-FAIR), 8 pp.

- Subiabre, A.; & Villavicencio, P. (2010). Riego por surcos. Informativo INIA Ururi N° 18.
- Tammone, M. (2012). *Oncifelis guigna*; Gato Huiña. Calphotos berkeley.
- Vallmitjana, J. (1975). Libro del Árbol, Tomo II. Editado por Celulosa Argentina SA, Buenos Aires, Argentina.
- Tshears, L. (2005). Cóndor de los Andes en el Zoo de Cincinnati. Wikimedia Commons.
- Xaver, F. (1993). *Nothofagus antarctica*. Wikimedia Commons.
- Xicarts, D. (2005). El patrimonio arqueológico como recurso turístico. El caso del Valle del Río Manso Inferior. Estudios y Perspectivas en Turismo 14: 51-71 pp.