



ACTUALIZACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO DE LA **RESERVA SAN JUAN DE PICHE**



Actualización participativa del plan de manejo de la Reserva San Juan de Piche. Este trabajo fue realizado por la consultora Tepual Conservación por encargo de Robles de Cantillana. Alhué, Región Metropolitana. 2023.

Equipo de trabajo Tepual Conservación:

Trinidad Cerda
Josefina Hernández
Cristóbal Barros
Pamela Torres

Equipo de trabajo Robles de Cantillana:

Martin Otero
Pablo Pinto
Andrés Otero
Paula Nuñez

Una vez finalizado y aprobado el texto final del plan de manejo por la Corporación Robles de Cantillana, citar documento como:
Tepual Conservación. (2023). Plan de manejo Reserva San Juan de Piche.
Alhué, Región Metropolitana.
Período 2022-2026

Contacto

info@tepualconservacion.org
Tepual Conservación
Don Carlos 3227, oficina A, Las Condes
www.tepualconservacion.cl
+56989132794



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la actualización del plan de manejo de la Reserva San Juan de Piche, que se realizó de forma participativa. El trabajo fue realizado por Tepual Conservación, por encargo de la Corporación Robles de Cantillana, y buscó abordar los siguientes objetivos: (i) diagnosticar, comparando el estado actual de la Reserva con el deseado; (ii) involucrar a los actores sociales relevantes para el área protegida; (iii) posicionar la Reserva como un área modelo de conservación privada y laboratorio de investigación; (iv) ampliar la superficie de protección, mediante la incorporación de un Derecho Real de Conservación (DRC); y, (v) resguardar en forma efectiva los Objetos de Conservación (OdC) del área.

El informe se ha estructurado conforme a los criterios técnicos de los Estándares Abiertos y siguiendo las recomendaciones del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), tanto en relación con las observaciones manifestadas a una versión previa de plan de manejo propuesto (no aprobado) para el Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche¹, como con respecto al contenido mínimo que debiese considerar un plan de este tipo, según la experiencia del Santuario de la Naturaleza Humedales de Putú².

En base a lo anterior, este documento se ha estructurado en las siguientes secciones: (i) historia y administración de San Juan de Piche; (ii) contexto de conservación regional y comunal donde se inserta la Reserva; (iii) marco conceptual del plan de manejo; (iii) caracterización del área protegida; (iv) usos de suelo actuales; (v) prioridades de conservación y manejo, donde se incluye la visión, la determinación de los OdC, el análisis de viabilidad, y la identificación de las amenazas; (vi) una zonificación del área; y (vii) los planes de acción estratégicos. Se incorporan, además, referencias bibliográficas y 4 anexos: el listado de especies de flora vascular, el listado de especies de fauna, la matriz de priorización de OdC y la matriz de las amenazas. A lo largo del documento, se utilizan fotos del área y del proceso participativo.

Es importante destacar que el presente trabajo permitirá alcanzar un hito en la conservación del país, toda vez que incluirá dentro de una superficie protegida, dos instrumentos de conservación diferentes (Santuario de la Naturaleza y DRC), que se regirán por un único plan de manejo. De esta forma la Corporación Robles de Cantillana, como organización sin fines de lucro, con el apoyo de Tepual Conservación, se sitúa en la vanguardia de la preservación del patrimonio ambiental, reafirmando el rol innovador y el aporte significativo que puede realizar el sector privado para lograr las metas del Estado de resguardo de especies y ecosistemas.

¹ Carta N°221402, fechada el 14 de abril de 2022, de la División de Recursos Naturales del MMA, dirigida a la Corporación Robles de Cantillana.

² Intercambio de correos con profesional del MMA, donde recomienda el caso de Putú como contenido técnico y estructura guía para la actualización del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche.



Tabaco del diablo (*Lobelia excelsa*)
Créditos: Trinidad Cerda



INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCIÓN	7
2. SOBRE TEPUAL CONSERVACIÓN	8
3. HISTORIA DE ALHUÉ Y ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA	8
4. CONTEXTO DE CONSERVACIÓN REGIONAL Y COMUNAL	14
4.1. Análisis regional.	14
4.2. Análisis comunal.	17
5. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE MANEJO	23
5.1. Objetivos.	23
5.2 Evaluación del plan de manejo 2020.	24
5.3 Metodología.	26
6. CARACTERIZACIÓN DE LA RESERVA.....	32
6.1 Ubicación y límites prediales.	32
6.2 Geomorfología e hidrogeología.	34
6.3 Zona de influencia ecológica.	35
6.3.1 Ecosistemas.	36
6.3.2 Especies.	40
6.4. Contexto sociocultural y económico.	44
7. USOS DE SUELO.....	47
7.1 Restauración ecológica.	47
7.2 Aula natural.	48
7.3 Investigación.	49
7.4 Producción sustentable de miel	49
8.PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA RESERVA	51
8.1. Visión.	51
8.2 Determinación de los OdC.	52
8.2.1 Lagarto Gruñidor de Valeria.	54
8.2.2 Roblería.	55
8.2.3. Sistema hídrico.	56
8.2.4. Bosque Esclerófilo.	58
8.2.5. Bosque Xerófilo.	59



8.3 Análisis de viabilidad.	60
8.4 Identificación de amenazas directas.	61
8.4.1 Incendios	63
8.4.2 Ganadería	65
8.4.3 Sequía	66
8.4.4 Cambio de uso de suelo	67
8.4.5 Animales domésticos	68
8.4.6 Visitantes furtivos	69
9. ZONIFICACIÓN	72
9.1 Santuario de la Naturaleza	74
9.1.1 Zona de conservación	74
9.1.2 Zona de conservación estricta	74
9.1.3 Zona de uso turismo educativo y científico	75
9.1.4 Zona de restauración	76
9.2 Derecho Real de Conservación	78
9.2.1 Zona de amortiguación y mantención ambiental	78
9.2.2 Zona de producción sustentable	78
9.2.3 Zona de uso especial	79
9.2.4 Zona de restauración	79
10. PLANES DE ACCIÓN ESTRATÉGICOS	83
10.1 Descripción de los Programas y Estrategias	83
10.1.1 Estrategias	83
10.1.2 Programas	83
10.2 Planes de acción	84
REFERENCIAS	93
ANEXOS	96
A.1 Listado de especies de flora vascular en la Reserva San Juan de Piche	96
A.2 Listado de especies de fauna de la Reserva San Juan de Piche	101
A.3 Matriz de priorización OdC.	103
A.4 Matriz de las amenazas.	104



1. INTRODUCCIÓN

El bosque mediterráneo de Chile central es un tesoro natural inadvertido que ha logrado sobrevivir con resiliencia décadas de sobreexplotación y degradación ambiental. Su protección es fundamental, considerando que se inserta en una ecorregión de alto endemismo y significativa fragilidad. Y es que las presiones antrópicas, producto de la concentración de la población y actividades productivas es elocuente. Basta constatar el número de habitantes de la Región Metropolitana y los pasivos ambientales que existen.

Esta ecorregión es uno de los territorios menos protegidos del país, sólo el 6% del bosque esclerófilo de la RM se encuentra bajo alguna figura de protección, ya sea privada o pública³. Es por esto, que el aporte de iniciativas privadas a la creación y administración de áreas protegidas es un paso relevante para lograr una protección efectiva en una de las zonas ecológicas más interesantes de Chile. El fundo San Juan de Piche, ubicado en el cordón de Cantillana, en las cercanías de Alhué, ha contribuido al resguardo y preservación del bosque mediterráneo de forma constante y sistemática. Su Santuario fue declarado el año 2013 y hasta la fecha, la Corporación Robles de Cantillana se ha propuesto proteger y poner en valor estas 1.610 hectáreas de bosque amenazado.

En esta oportunidad, Robles de Cantillana busca dar el siguiente paso y pretende integrar 100 hectáreas de protección al Santuario bajo la figura de un Derecho Real de Conservación (DRC). Esta área actuaría como una zona de amortiguación entre la zona de conservación estricta que corresponde al Santuario y tierras con otros usos, como el agrícola. Conjuntamente, la zona del DRC cuenta con formaciones vegetacionales, que además de ser relevantes de conservar, le proporcionarán al Santuario una valiosa diversidad florística. La inclusión de un DRC en un Plan de Manejo es algo novedoso y hasta el momento único, donde se busca integrar dos figuras de conservación distintas bajo el mismo paradigma. En adelante, nos referiremos al conjunto de figuras de protección como Reserva San Juan de Piche, que se entiende como el área que incluye tanto al Santuario de la Naturaleza de San Juan de Piche, como al DRC.

Presentamos aquí el resultado de la actualización del Plan de Manejo de la Reserva San Juan de Piche con la inclusión de este DRC, en conjunto con la Fundación Tierra Austral como garante de conservación de este último, siendo ellos el primer Land Trust del país con vasta experiencia en esta materia, superficie que se suma a la escasa protección existente en la zona central de Chile. Este trabajo, realizado bajo la metodología de los Estándares Abiertos, fue elaborado por Tepual Conservación siguiendo los lineamientos de conservación más avanzados, revisando información secundaria actualizada y convocando actores relevantes. Esta, es una guía que proporciona la hoja de ruta de esta importante área de conservación.

³ Como figura de protección privada se refiere a todos los Santuarios de la Naturaleza presentes en la Región Metropolitana. Como figura de protección pública, se refiere a los sitios del SNASPE, inclusive el nuevo Parque Nacional Los Glaciares de Santiago.



2. SOBRE TEPUAL CONSERVACIÓN

Tepual Conservación realiza asesorías estratégicas para el diseño de proyectos de conservación y uso sustentable de recursos naturales, entregando soluciones innovadoras, costo-eficientes y socialmente legitimadas. La consultora se ha especializado en el diseño y análisis de instrumentos económicos y legales para la conservación de la biodiversidad, a través de la elaboración de estrategias y planes de gestión de áreas protegidas sostenibles financieramente. Uno de los grandes objetivos de Tepual Conservación, es contribuir a conservar territorios ubicados en los *hotspots* de biodiversidad de Chile. Es en respuesta a este objetivo, que Tepual Conservación se hace responsable de la presente actualización de plan de manejo de conservación de uno de los ecosistemas más vulnerables del mundo.

3. HISTORIA DE ALHUÉ Y ADMINISTRACIÓN DE LA RESERVA

En la provincia de Melipilla, a poco más de dos horas en automóvil desde la ciudad de Santiago, se encuentra la comuna de Alhué (Figura 1). Con 845 km² de superficie, se trata de una localidad eminentemente rural, con una población de 6.444 habitantes (Censo, 2017). Se divide en 11 sectores: Villa Alhué (centro urbano y de servicios), Hijuelas de Polulo, Inés de Suárez, La Línea, San Alfonso, Quilamuta, Santa María, Población Ignacio Carrera Pinto, Pichi, El Asiento y Talamí (CIREN, 2021).

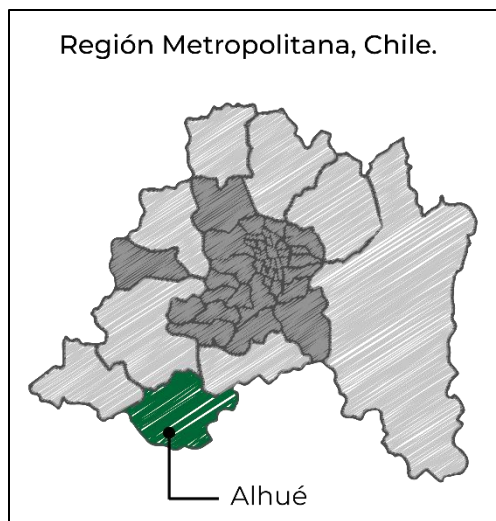


Figura 1: Localización de la comuna de Alhué dentro de la RM. Fuente: Corporación Robles de Cantillana.

Los 134 kilómetros que separan a Alhué de la capital no son capaces, sin embargo, de dar cuenta de la percepción de distancia y aislamiento de quienes lo habitan. El constructivismo geográfico (Godoy, 2016) permite observar este sentir, que se manifiesta en comportamientos cotidianos que se han mantenido inalterables a través de los años, con personas que nacen en la comuna y no se marchan, o que, al salir, regresan por un sentido identitario que los marca. Y es que Alhué parece congelado en el tiempo, gracias a que se inserta en un valle encajonado, con quebradas y un único acceso, a un costado de la carretera G-60. Quien ingresa lo hace por razones particulares. El atractivo natural, es precisamente una de las razones de su visitación, pues la comuna se encuentra enclavada en un remanente de la cordillera de la Costa de alto valor biológico, denominado cordón de

Cantillana, catalogado por la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad, como Sitio Prioritario número uno (GORE-RMS & SEREMI, 2013).



Además de su importancia natural y pese a su aislamiento, Alhué cuenta con un rico patrimonio histórico y cultural. Su nombre proviene del mapudungun y significa “alma de muerto”⁴. Una definición más completa de la palabra señala que se trata del alma enferma que permanece en el cadáver hasta que se descompone. La permanencia en la carne putrefacta se explica en su debilidad para emprender la travesía hacia el otro mundo, el Wenumapu o “cielo” mapuche donde moran el Creador y los espíritus buenos, los “pullü”. El alhue es también la encarnación de un “Huitranalhue” o cuerpo muerto que visita a los vivos (Hozven, 2005).

En el contexto colonial de la Nueva Extremadura, Alhué jugó un rol preponderante con el descubrimiento de un yacimiento de oro en el siglo XVIII. Las primeras vetas datan de 1739, consagrando a la localidad como un asiento minero. Gracias a la calidad y abundancia de las vetas en los cerros vecinos, en documentos coloniales aparecen los nombres de los cerros como Los Chinchos, Las Ánimas, La Reina, Alto del Retamo, La Leona y Quebrada del Agua Fría (Cuadra & Arenas, 2009).

El cacique Albalalhué e Inés de Suarez no fueron los únicos personajes históricos en habitar Alhué. El Conde de la Conquista y gobernador provisional, Mateo de Toro y Zambrano⁵, compró una hacienda para fines productivos agrícolas que, aunque en estado de deterioro, perdura hasta el día de hoy, declarada como monumento histórico nacional⁶.

Considerando la mixtura cultural de la cosmovisión mapuche y los ritos hispánicos, así como las oficios y artesanía de la actividad campesina-minera, Alhué fue tejiendo una rica tradición de poetas populares. Se trata del canto a lo humano y a lo divino, donde artistas locales dan cuenta de los orígenes de la localidad y realizan plegarías a la Virgen del Carmen. Además de poetas, también existen narradores de cuentos sobre la presencia del Diabolo, haciendo honor al nombre mapuche de la localidad y una posible fabricación de leyenda para mantener alejada a la gente del oro. Cómo no hacer referencia a la resbalosa de Margot Loyola del Diablito de Talamí, que canta “*Dicen que el diablo nació entre Piche y Talamí*”⁷.

Orgullosos y conscientes de sus costumbres, los alhueínos cuentan con un museo propio, espacio destinado a resguardar el patrimonio cultural e inmaterial de la comuna y de la zona central de Chile. Las temáticas preponderantes son el modo de vida rural, indumentaria y

⁴ Historia de Alhué según información de la Municipalidad. Disponible en línea:

<https://municipalidadalhue.cl/portal/historia/#:~:text=Obtiene%20su%20nombre%20del%20mapudungun,encomienda%20a%20In%C3%A9s%20de%20Su%C3%A1rez.>

⁵ El Conde de la Conquista. Disponible en línea: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-95989.html>

⁶ Casona de Mateo de Toro y Zambrano. Disponible en línea: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100653.html>

⁷ Registro de la cueca Diablito de Talamí. Disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=jmiSaGOplY4>



artefactos propios del ceremonial católico, la minería, entre otros⁸. Además, el Ministerio de Educación declaró al Pueblo Villa de Alhué como Monumento Nacional en la categoría de zona protegida en el año 2008; así como a la Iglesia y a la Casona Hacienda Alhué de Mateo de Toro y Zambrano como Monumentos Históricos⁹.

Regresando al tema aurífero y según investigaciones (Guzmán, 2009), a pesar de existir antecedentes de explotación de oro desde el período de la conquista española, esta actividad se paralizó luego del cierre de Minera Las Cenizas en el año 1945. Desde entonces, Alhué se volcó hacia la actividad agropecuaria propia del secano. Así, la minería popular y de baja intensidad, fue sustituida por una vocación productiva del cultivo de la tierra y crianza de animales que perdura hasta hoy, visible en la producción de la pequeña familia campesina¹⁰, destacando las nueces y miel orgánica¹¹; y, a mayor escala y sofisticación, el vino¹² y plantales de cerdos.

Ahora bien, pese a la vocación agrícola del valle, un hito productivo comunal se produce en la década de los 80 con la llegada de la mediana y gran minería. Primero, en 1986, con el arribo de la Sociedad Minera Maipo, filial de Minera Las Cenizas S.A. la población económicamente activa fue progresivamente migrando desde el campo a la mina. Luego, en 1987, con la construcción del embalse de relaves de Carén, de la División el Teniente de Codelco. En el año 2000 Minera Maipo fue absorbida por su sucesora Minera Florida S.A., filial de la empresa canadiense Yamana Gold Inc.¹³, incorporándose nuevas tecnologías en el proceso de obtención de mineral, con la consecuente disminución de los costos de producción.

La actividad extractiva de Minera Florida ha causado impactos ambientales en la comuna, que han sido denunciados por sus mismos habitantes. Según consta en la Resolución Exenta N°1/Rol-D-074-2015, la Superintendencia de Medio Ambiente formuló, tres años después de la denuncia señalada, 14 cargos contra la empresa, entre los que se encuentran: omitir implementar medidas mitigadoras de emisiones atmosféricas; no presentar plan de

⁸ Museo de Alhué. Disponible en línea: <https://www.registromuseoschile.cl/663/w3-article-75763.html>

⁹ Declaraciones de Consejo de Monumentos Nacionales. Disponible en línea: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/zonas-tipicas/pueblo-villa-alhue#:~:text=En%201983%20el%20Ministerio%20de,construcciones%20que%20conservaban%20caracter%C3%A1sticas%20coloniales.>

¹⁰ Referencia a Alhué del INIA. Disponible en línea: <https://web.inia.cl/blog/tag/alhue/>

¹¹ Alhué, un tesoro de miel; Fundación de Superación de la Pobreza. Disponible en línea: <http://www.superacionpobreza.cl/alhue-un-tesoro-de-miel/>

¹² Viña Alhué. Disponible en línea: <https://vina-alhue.cl/>

¹³ Información comercial sobre Minera Florida. Disponible en línea: <https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/minera-florida-ltda>



compensación de emisiones de material particulado y óxidos de nitrógeno; y, no realizar monitoreos de calidad de aguas¹⁴.

El embalse de relaves de Carén, actualmente en su 5ª etapa¹⁵ también da cuenta de impactos ambientales en Alhué. Pese a encontrarse colindante a un área silvestre protegida del Estado de alto valor biológico, denominada Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha¹⁶, su construcción se realizó con anterioridad a las actuales exigencias de la normativa ambiental de SERNAGEOMIN (Ministerio de Minería, 2007), para evitar contaminación de suelo y napas subterráneas. Además, en 2006 se produjo un incidente ambiental que generó la filtración de un caudal estimado de 0,15 m³/seg. de una mezcla de agua y relave¹⁷, causando un daño ambiental a agricultores que la Corte Suprema ordenó reparar en un fallo de 2017¹⁸. Por último, la Resolución de Calificación Ambiental favorable de 2008, emitida por la entonces Comisión Nacional de Medio Ambiente, que autorizó ampliar la vida útil del tranque hasta 2064, generó oposición parlamentaria, de ONGs ambientales y agricultores de la zona¹⁹.

En este contexto de tensión entre vocaciones productivas del valle de Alhué, e impactos ambientales mineros en una zona de alto valor natural de la Región Metropolitana, surge el proyecto de conservación de la biodiversidad de San Juan de Piche²⁰. Originariamente de propiedad de una comunidad de dueños que poseían partes de los distintos lotes, el predio, compuesto por los lotes A y B, fue adquirido por la familia Otero Correa. Ambos lotes suman un poco más de 2.218 hectáreas de las cuales, un 73% corresponde a la superficie del área protegida. Como se expondrá en este informe, se destinarán 100 hectáreas adicionales al proyecto de conservación mediante el contrato de DRC que crea la Ley N°20.930/2016²¹.

Cumplidas las solemnidades copulativas del DRC, es decir, escritura pública del contrato e inscripción en el libro de gravámenes y prohibiciones del Conservador de Bienes Raíces

¹⁴ Cargos de la Superintendencia de Medio Ambiente contra Minera Florida. Disponible en línea:

<https://snifa.sma.gob.cl/Sancionatorio/Ficha/1328>

¹⁵ Quinta etapa Embalse Carén. Codelco. Disponible en línea: https://www.codelco.com/quinta-etapa-embalse-caren/prontus_codelco/2011-07-06/125436.html

¹⁶ Reserva Nacional Roblería Cobres de Loncha. CONAF. Disponible en línea:

<https://www.conaf.cl/parques/reserva-nacional-robleria-del-cobre-de-loncha/>

¹⁷ Derrame relave Carén. Codelco. Disponible en línea. https://www.codelco.com/embalse-caren/prontus_codelco/2011-02-22/152200.html

¹⁸ Nota digital sobre fallo de la Corte Suprema sobre daño ambiental derrame riles Carén. Disponible en línea: <https://codexverde.cl/corte-suprema-condeno-codelco-reparar-dano-ambiental-esteros-alhue-caren/>

¹⁹ Nota digital sobre RCA N°880/2008. Disponible en línea: <https://www.mch.cl/2008/06/13/polemica-por-aprobacion-a-proyecto-de-codelco-en-caren/>

²⁰ Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche. Disponible en línea: <https://www.sanjuandepiche.cl/>

²¹ Ley que crea el Derecho Real de Conservación Medioambiental. Disponible en línea:

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1091906>



competente, el fundo San Juan de Piche alcanzará una preservación de un 75% del total de su superficie, sumando los Lotes A y B.

La declaratoria de Santuario fue gestionada con el objetivo proteger el desarrollo y evolución de los procesos ecosistémicos que se han logrado establecer en forma natural en el predio de San Juan de Piche, y que han posibilitado el surgimiento, la conservación y la multiplicación de valiosas especies biológicas. El Santuario busca asegurar un entorno libre de presiones antrópicas, velando por que el ecosistema se preserve y perdure en el tiempo, fortaleciendo la continuidad de sus servicios ambientales.

Entre las presiones antrópicas que, como se revisará en el presente informe, se manifiestan en amenazas a la biodiversidad como los incendios y visitación ilegal, destaca la minería. El Santuario da cuenta de yacimientos antiguamente explotados y actualmente abandonados, presumiblemente realizada por pirquineros del valle o atraídos desde las afueras de Alhué por la promesa del oro. Sus consecuencias son visibles, causando impactos en el suelo, como por ejemplo, erosión (Figura 2).



Figura 2: Erosión producto de los caminos construidos para la antigua minería.

Fue justamente en pleno proceso de solicitud de declaratoria del Santuario de la Naturaleza, en el año 2013, que la amenaza de extracción de oro se hizo presente en el fundo San Juan de Piche, a través de una solicitud de servidumbre de exploración y explotación minera. Sin embargo, la Corte de Apelaciones de San Miguel, en la Causa ROL N° 211-2012-CIV, a través de un fallo poco habitual en la jurisprudencia nacional, limitó el interés minero en beneficio del medio ambiente. Exigió un Estudio de Impacto Ambiental como condición al otorgamiento de la servidumbre. Pese a este importante éxito en tribunales, la amenaza minera continúa latente sobre San Juan y en muchos sectores del cordón de Cantillana, como fue el caso 2021 en la comuna de Paine, donde la municipalidad, junto a la Corporación

Altos de Cantillana, hicieron público su rechazo al proyecto Victoria²².

Finalmente, la administración del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche, desde el momento de su declaratoria hasta la fecha, ha estado en manos de la organización sin fines de lucro denominada “Corporación Robles de Cantillana”²³, RUT 65.093.761-9, institución

²² Rechazo al proyecto minero Victoria de Altos de Cantillana. Disponible en línea: <https://www.paine.cl/rechazo-a-proyecto-minero-en-altos-de-cantillana/>

²³ Corporación Robles de Cantillana. Disponible en línea: <https://roblesdecantillana.cl/proyectos/>



dedicada a la conservación y protección de áreas de alto valor ecológico y a la propagación del bosque nativo. Integrante de la Asociación Gremial Así Conserva Chile y de la Red de Santuarios de la Región Metropolitana, la Corporación actualmente gestiona el Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche, realizando proyectos relacionados con educación ambiental, investigación científica, restauración ecológica y viverización de especies nativas, a través del vivero Nativos de Cantillana.

La estructura organizacional de la Corporación es sencilla, en coherencia con el tamaño de la entidad y los servicios que presta. Su gobernanza y ámbito de trabajo se encuentran representados en el organigrama de la Figura 3

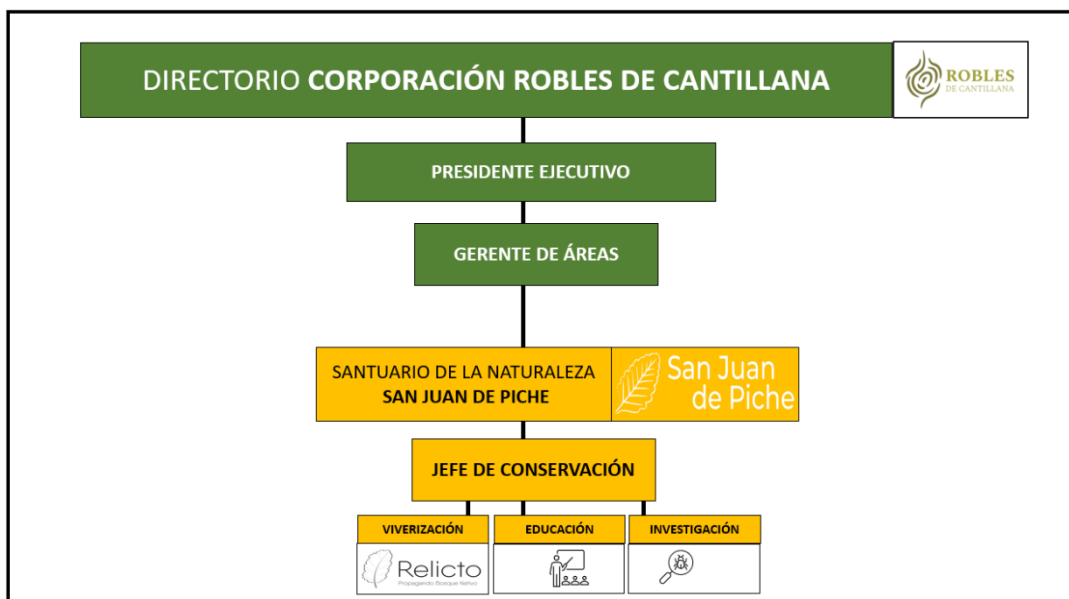


Figura 3: Organigrama Corporación Robles de Cantillana. Fuente: Tepual Conservación

En el caso específico del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche, es posible realizar la siguiente distinción de cargos y funciones:

- **Presidente ejecutivo:** Encargado de la dirección y toma de decisiones estratégicas de la organización, relaciones institucionales, financiamiento y representación legal.
- **Gerente de áreas:** Dirección del vivero y de la administración del área, dirección de la relación con la comunidad, elaboración de la postulación a proyectos, contratación y administración.
- **Jefe de conservación:** Ejecución de proyectos y coordinación de equipo de trabajo, planificación y supervisión de obras, trabajo en conjunto con actores relevantes del sector público y privado, monitoreo de indicadores de flora y fauna, planificación de actividades de educación e investigación ambiental, coordinación de acciones de comunicación institucional (mantención página web y redes sociales) y relaciones comunitarias.

- Encargados de proyectos: son quienes apoyan en el trabajo en terreno, al jefe de obras, en las tareas de viverización, educación e investigación, siempre en línea con los objetivos de conservación y restauración.

4. CONTEXTO DE CONSERVACIÓN REGIONAL Y COMUNAL

4.1. Análisis regional.

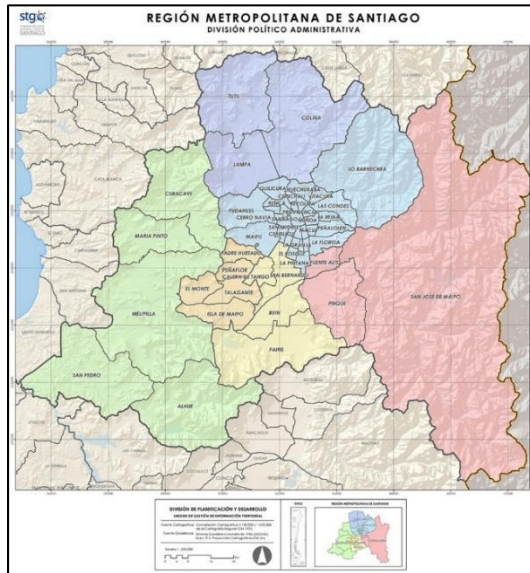


Figura 4: Mapa municipios Región Metropolitana.
Fuente: GORE (2012).

La Región Metropolitana es la segunda más pequeña en superficie y la primera en población a nivel nacional, con un total de 7.112.808 habitantes (Censo, 2017). Administrativamente y según uso de suelo, de las 52 comunas que la integran, la mayoría son urbanas. La comuna de Alhué es parte de la provincia de Melipilla, que cuenta con 141 mil 800 habitantes, de los cuales el 42,8% pertenece al área rural. Los demás municipios que integran la Provincia son Curacaví, María Pinto, Melipilla y San Pedro, ocupando junto a Alhué una superficie equivalente al 26% del territorio de toda la Región²⁴, según se observa en el Figura 4, destacado en el mapa a través del color verde.

Figura 4: Mapa municipios Región Metropolitana. Entre las brechas que la Estrategia Regional de Desarrollo (2012-2021) ha identificado, se encuentra la insustentabilidad (GORE, 2012). En lo que respecta al medio ambiente, esta brecha se manifiesta (i) en la prolongada sequía y desbalance hídrico; (ii) pobre calidad del aire; (iii) acceso a áreas verdes; (iv) gestión de residuos; (v) cambio de uso de suelo rural e impacto de sectores productivos; y (vi) baja superficie protegida para la conservación de la biodiversidad. De hecho, el Estado sólo protege un 10% del patrimonio natural de la región, a través de la Reserva Nacional Roblería Cobres de Loncha, Parque Nacional Río Clarillo, Monumento Nacional el Morado²⁵ y el nuevo Parque Nacional los Glaciares de Santiago²⁶. Además, un 5% de la superficie se encuentra protegida por la Red de Santuarios de la Naturaleza, impulsada por la Estrategia Nacional de Biodiversidad (MMA,

²⁴ Datos geográficos de la Región Metropolitana según el Gobierno Regional. Disponible en línea: <https://www.gobiernosantiago.cl/datos-geograficos/>

²⁵ Áreas protegidas del Estado administradas por CONAF en la Región Metropolitana. Disponible en línea: <https://www.conaf.cl/conaf-en-regiones/region-metropolitana/>

²⁶ Anuncio del expresidente Piñera sobre la creación de un nuevo parque para la Región Metropolitana. Disponible en línea: <https://www.conaf.cl/presidente-pinera-anuncia-creacion-del-parque-nacional-glaciares-de-santiago-para-conservar-el-ecosistema/>



2016). Sin embargo, esta protección no es suficiente, ya que sólo el 6% del bosque esclerófilo de la Región, se encuentra protegido bajo alguna figura de protección (Figura 5).

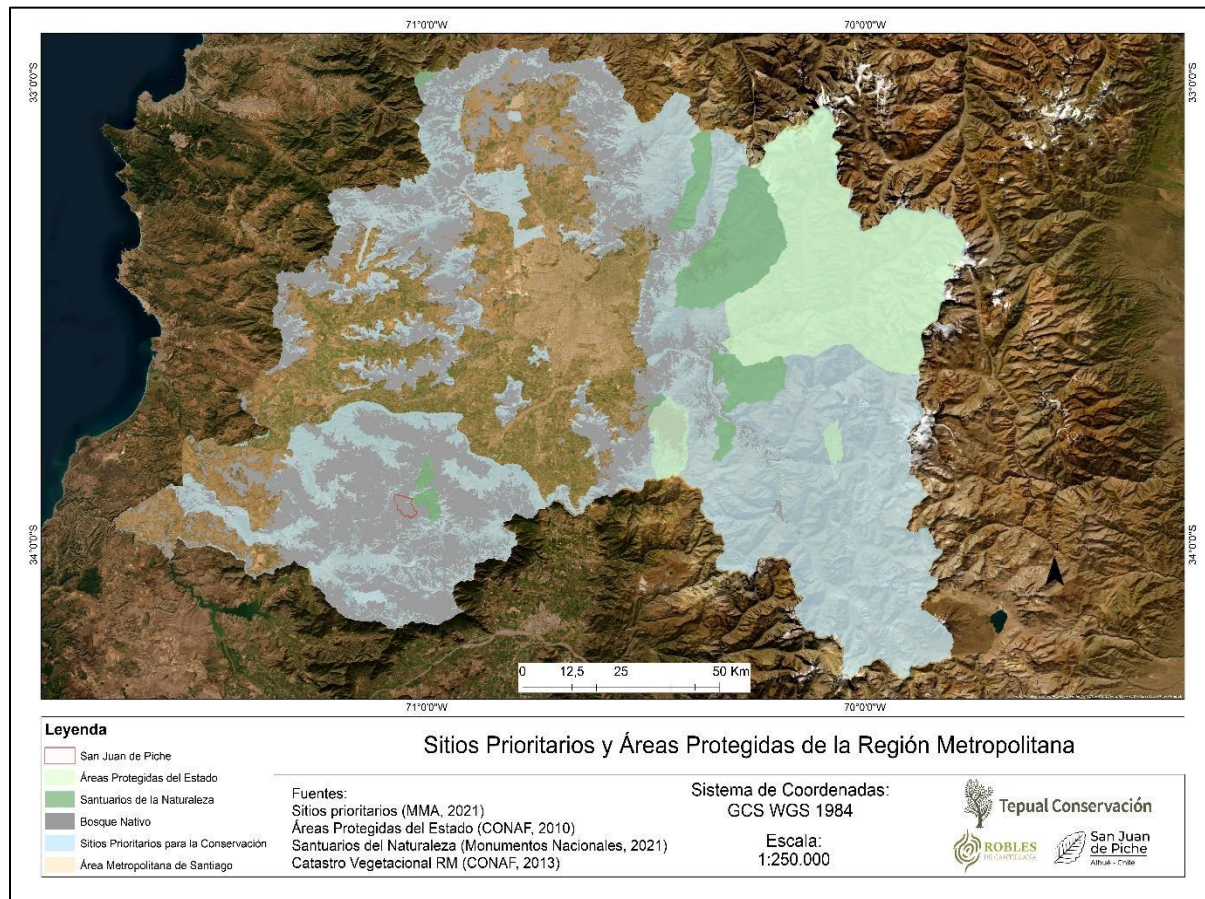


Figura 5: Proporción del bosque nativo protegido en la Región Metropolitana. Para la elaboración de este mapa se utilizó el área referencial del nuevo Parque Nacional los Glaciares de Santiago. Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes indicadas en el mapa.

Es así, como la Región Metropolitana no cumple con las metas de la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad (2015-2025) (GORE-RMS & SEREMI MMA RMS, 2013) y Nacional (2017-2030) (MMA, 2016), relacionadas, a su vez, con compromisos internacionales asumidos por Chile, como las Metas Aichi (N°11) (CDB, 2020) y Objetivos de Desarrollo Sostenible (N°15) (Naciones Unidas, 2018). Estas metas de conservación se volverán aún más ambiciosas, considerando, a nivel nacional, la implementación regional de la Ley Marco de Cambio Climático y, a nivel internacional, la redefinición de la Estrategia Global para la Conservación que considera que para el 2030 una pérdida neta 0 de biodiversidad y para el 2050 su recuperación mediante restauración ecosistémica (UICN, 2022).

Reconociendo lo anterior y resaltando que la Región Metropolitana es parte de la ecorregión mediterránea que ha sido relevada como *hotspot* mundial de conservación



(Arroyo et al., 2006) y que como se nombró anteriormente, sólo el 6% del bosque de la región se encuentra protegido, el rol que cumple el sector privado, a través de los Santuarios de la Naturaleza, es esencial. Es en este desafío público-privado en el que se inserta el fundo San Juan de Piche, colaborando con el resguardo de su amenazada flora y fauna.

Según la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad de la Región Metropolitana (GORE-RMS & SEREMI MMA RMS, 2013), esta realidad se manifiesta en que (i) el bosque y matorral esclerófilo está escasamente protegido de forma oficial y, por lo tanto, presenta mayores vulnerabilidades sujetas a diversas presiones de uso humano; (ii) el alto endemismo de especies de flora sitúa a la Región en el segundo lugar a nivel nacional en términos de número de especies de plantas vasculares nativas, conteniendo 1.355 especies que representan el 25,3% de la flora chilena, 91 de estas especies de flora nativa son endémicas a la Región; y, (iii) en cuanto a fauna se refiere, entre los vertebrados, 4 de las 18 (22,2%) especies de mamíferos terrestres endémicos habitan la Región (GORE-RMS & SEREMI MMA RMS, 2013).

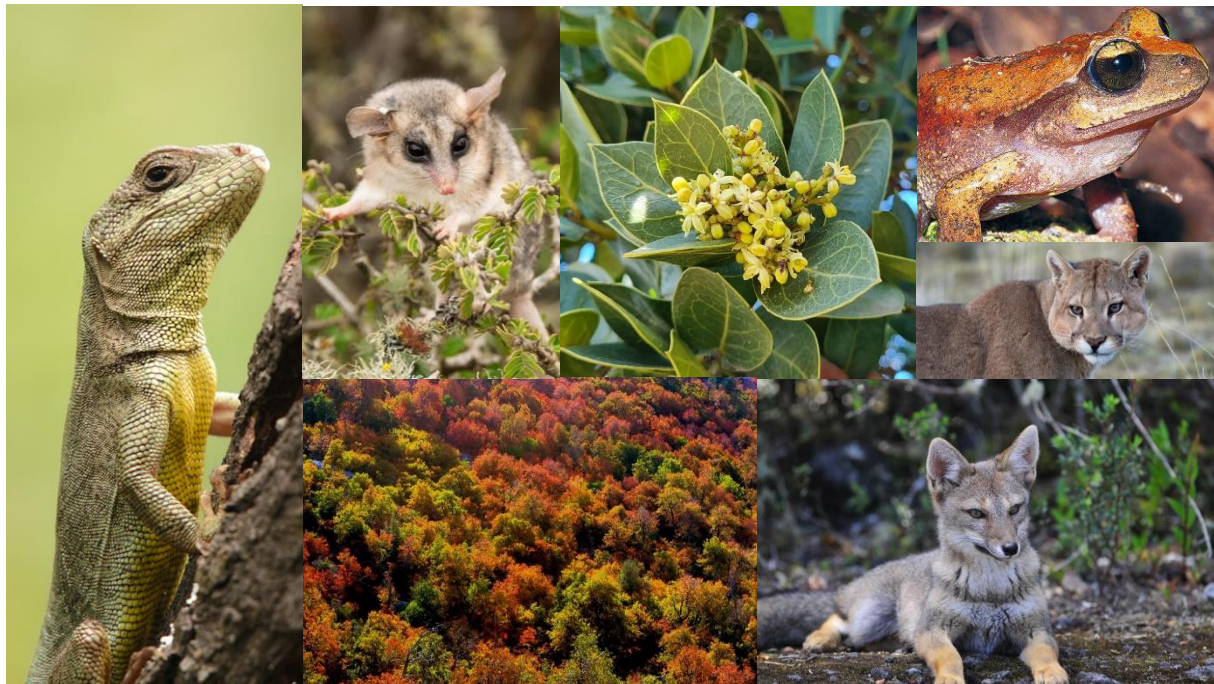


Figura 6: Selección de fotografías de especies características del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche: lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*), yaca (*Thylamys elegans*), naranjillo (*Citronella mucronata*), sapito de Cantillana o rana de pecho espinoso (*Alsodes cantillanensis*), puma (*Puma concolor*), roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*), zorro chilla (*Lycalopex griseus*). Créditos: Bernardo Segura Silva, Paula Díaz Levi, Bernardita Navarrete, Andrés Charrier, Nicolás Lagos, reservasnaturales.cl, Aves de Valdivia.



4.2. Análisis comunal.

Según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) del año 2020, en zonas rurales del país la pobreza es del orden de un 14%, los mayores de 15 años tienen 2,2 años de escolaridad menos que sus pares en sectores urbanos, y sólo un 57% de la población tiene acceso a la red pública de agua potable (Baeza & Toledo, 2021).

La realidad rural de Alhué no es diferente a la del país. Comprende el segundo Índice de Ruralidad más alto del país (85%), luego de la de San Pedro (99,8%), de acuerdo con tres criterios de la Secretaría Regional del Ministerio de Desarrollo Social y Familia (Gajardo, 2019): (i) porcentaje de su población rural, (ii) proporción del empleo local ocupado en sectores primarios y (iii) densidad poblacional. Según PNUD (2003), esta comuna clasifica en el número 133 de los 345 municipios del país, según su trayectoria 1994-2003 de Desarrollo Humano. Además, de acuerdo con el Índice de Desarrollo Comunal 2020 de la Universidad Autónoma de Chile (Universidad Autónoma de Chile, 2020), mediante un análisis multivariable y multidimensional, se clasifica como “medio bajo” en sus estándares de calidad de vida.

Considerando los estudios antes citados, que reconocen el contexto socioeconómico de Alhué, su falta de servicios básicos, precaria diversidad en las fuentes de empleo y su aislamiento rural, la comuna ha sido y es beneficiaria de diferentes iniciativas de asistencia técnica, fomento productivo y mejora de condiciones de vida, por parte de los sectores privado y público, así como de organismos internacionales. Así, por ejemplo, podemos hacer referencia a los siguientes:

- Organizaciones no gubernamentales: Programa Nacional de Superación de la Pobreza, con el incentivo a la asociatividad mediante la creación de cooperativas agrícolas para el desarrollo de la miel orgánica; promoción de la comuna como turismo de intereses especiales (patrimonio natural, cultura e histórico; propuestas de solución para brechas de alcantarillado y acceso a agua potable).
- Agencias de gobierno: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) La Platina del Ministerio de Agricultura²⁷; Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC)²⁸; Fondo de Solidaridad de Inversión Social (FOSIS) del Ministerio de Desarrollo Social y Familia²⁹; Fundación de Promoción y Desarrollo de la Mujer (PRODEMU) de la Red de

²⁷ Programas INIA Alhué. Disponible en línea: <https://web.inia.cl/blog/2019/10/17/inia-la-platina-fomenta-asociatividad-entre-pequenos-productores-de-nueces-de-alhue/>

²⁸ Programas SERCOTEC Alhué. Disponible en línea: <https://municipalidadalhue.cl/porta/sercotec-presento-diferentes-programas-de-inversion-para-emprendedores-de-alhue-2/>

²⁹ Programas FOSIS Alhué. Disponible en línea: <https://www.fosis.gob.cl/es/noticias/El-FOSIS-realiz%C3%B3-inscripciones-para-su-oferta-program%C3%A1tica-en-la-provincia-de-Melipilla-ID=19596/>



Fundaciones de la Presidencia de la República³⁰; Ministerio de Energía³¹; todas las agencias apoyando diversos ámbitos de emprendimientos y desarrollo productivo mediante programas de ecoturismo y agricultura, digitalización, energía solar e inversión social.

- Organismos internacionales: ONU REDD³²; PNUD-GEF^{33,34}, mediante diferentes iniciativas de desarrollo sustentable comunal, como el modelo piloto de retribución de servicios ambientales, conservación de la biodiversidad en los Altos de Cantillana y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y comunidades mediterráneas sustentables.

Fue en el marco de un taller PNUD-GEF sobre el SNAP y la iniciativa de comunidades mediterráneas sustentables, que se logró incorporar en el Plan de Desarrollo Comunal 2014 – 2020 (PLADECO) de Alhué el concepto de Paisaje de Conservación³⁵. En general un PLADECO es un instrumento de gestión municipal que representa una carta de navegación para el gobierno local. En el caso de plan al que hacemos referencia, se estableció una meta, mediante la identificación de instrumentos para lograrla, a través de lineamientos estratégicos, mecanismos de financiamiento y sistema gobernanza.

Según el proyecto de ley que Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), actualmente en discusión en el Congreso Nacional, los Paisajes de Conservación corresponden a un área que posee un patrimonio natural y valores culturales y paisajísticos asociados de especial interés regional o local para su conservación y que, en el marco de un acuerdo promovido por uno o más municipios, es gestionado a través de un acuerdo de adhesión voluntaria entre los miembros de la comunidad local (Phillips, 2002).

Entre las categorías de protección de la biodiversidad aceptadas por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN) a través de su Comisión Mundial de Áreas Protegidas, los Paisajes de Conservación corresponden a clasificación V (Phillips, 2002). La idea fundante detrás de esta categoría, según indica la IUCN, es que las áreas protegidas también deben incluir paisajes habitados, humanizados, donde la gente y la naturaleza

³⁰ Programa PRODEMU Alhué. Disponible en línea: <https://www.prodemu.cl/2021/04/26/ruta-digital-2021-de-prodemu-llega-a-lacomuna-de-alhue/>

³¹ Energía solar en Alhué. Disponible en línea: https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/anexos_regiones_2018.pdf

³² Programa ONU REDD Alhué. Disponible en línea: <https://municipalidadalhue.cl/portal/comunidad-agricola-de-alhue-conaf-y-pnud-desarrollan-primer-proyecto-de-retribucion-por-servicios-ambientales/>

³³ Programa PNUD-GEF Comunidades Mediterráneas Sustentables. Disponible en línea: <https://gefcomunidades.mma.gob.cl/proyecto-villa-alhue/>

³⁴ Programa GEF-PNUD Conservación de la Biodiversidad en los Altos de Cantillana. Disponible en línea: <http://www.altosdecantillana.org/quienes-somos/nuestra-historia/>

³⁵ Proceso de formulación del Paisaje de Conservación en Alhué, en el marco del proyecto GEF-SNAP. Disponible en línea: <https://mma.gob.cl/alhue-paisaje-de-conservacion-y-patrimonio/>



viven en una suerte de equilibrio. Este fundamento es a su vez coherente y un instrumento de implementación de la Decisión 14/08 de la IV Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica que instituye otras medidas eficaces de conservación basadas en áreas (OMEC) (UNEP, 2018).

El PLADECOS de Alhué sobre Paisajes de Conservación, que se elaboró con el apoyo del Centro de Estudios para el Desarrollo (I. Municipalidad de Alhué, 2014), rescata entre los valores de la comuna los atributos que forman parte del patrimonio natural del cordón montañoso de Cantillana, con su fauna y flora representativa. Las entrevistas realizadas a los habitantes para confeccionar el plan, además de información secundaria relevante, permitió individualizar al Santuario San Juan de Piche, entre las áreas protegidas relevantes de territorio (I. Municipalidad de Alhué, 2014), según se observa en el Figura 7.

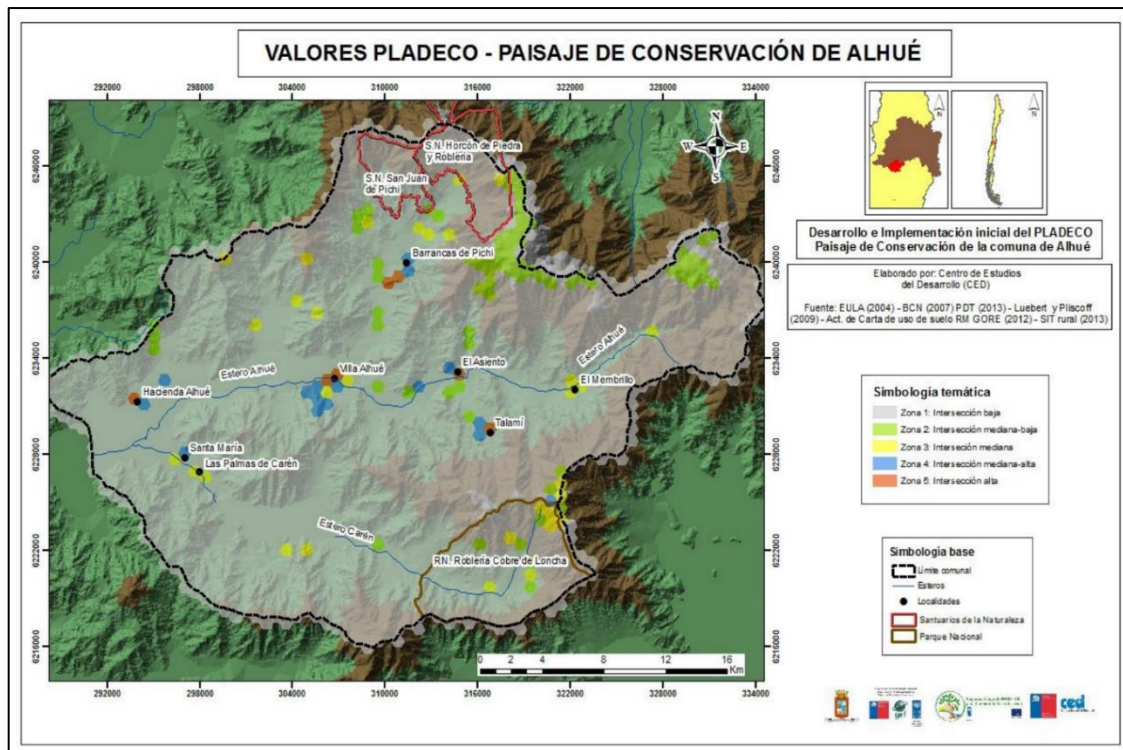


Figura 7: Zonificación a partir de los valores del PLADECOS 2014-2020 de la comuna de Alhué, donde se identifica en el extremo norte del territorio y al centro del mapa, al Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche. Fuente: CED basada en recopilación de datos espaciales de EULA (2004), BCN (2007), PDT (2013), Luebert y Pliscoff (2009), GORE (2012) y SIT rural (2013).

El PLADECOS de Alhué de Paisaje de Conservación se construye sobre una base de gestión territorial integral, la que incluye acciones que comprenden ámbitos productivos relevantes, la naturaleza de sus ecosistemas y especies, y las características de su base cultural. Otra de sus bases es la conservación, integrándola como concepto desde en un sentido amplio, como un uso sustentable del territorio, relevando el patrimonio como



fuentes de oportunidades para los alhuinos (I. Municipalidad de Alhué, 2014). Estas bases, junto a los principios que guían el plan, dieron forma a la misión del instrumento de planificación:

“El PLADECO Alhué Paisaje de Conservación apoya a la comuna en la conservación y buen uso de su patrimonio natural y cultural, mediante el uso de capacidades públicas y privadas y la generación de nuevas fuentes de oportunidades para los alhuinos, que favorezcan, mejoren y amplíen la estructura de oportunidades para el bienestar humano en el marco de un proceso de desarrollo sustentable” (I. Municipalidad de Alhué, 2014).

El primer eje estratégico para la implementación de la misión del PLADECO, consiste en la conservación y buen uso del patrimonio natural (I. Municipalidad de Alhué, 2014). En uno de los lineamientos de este eje se considera la gestión integrada de la biodiversidad a escala comunal, lo que se consigue a través del diseño e implementación de un Plan de Manejo general público-privado que integre las capacidades existentes en la comuna para la gestión y conservación de la biodiversidad en toda la comuna. Entre las acciones de este lineamiento que guardan estrecha relación con La Reserva San Juan de Piche, se contemplan las siguientes:

- Implementación de un programa de gestión de áreas protegidas y sitios prioritarios: se deberán diseñar y poner en marcha planes de manejo para las áreas protegidas reconocidas oficialmente y zonas de interés nacional, regional y comunal para la conservación, en coordinación con los servicios centrales y con el sector privado que interviene en la comuna. Estos planes de manejo deberán incluir medidas específicas para la prevención de incendios y gestión de los recursos hídricos.
- Elaboración de ordenanza municipal que promueva la protección de áreas de alto valor: para fortalecer los esfuerzos realizados para la conservación del patrimonio natural de la comuna, será necesario generar una ordenanza específica que defina actividades riesgosas y beneficiosas para cumplir dicho objetivo, entre otros temas de interés, particularmente en zonas de alto valor tales como los esteros Alhué y Carén (y las quebradas que los sustentan) y las zonas de Pichi y el Cajón de Lisboa, entre otras.
- Implementación de un programa de gestión de especies prioritarias: para apoyar la conservación de especies, se requerirá el diseño y puesta en marcha de planes de gestión de especies (endémicas, amenazadas, de valor socio cultural) en coordinación con servicios centrales y el sector privado.

Otro de los ejes estratégicos, sobre educación y cultura de la conservación para la gestión del paisaje, considera en sus lineamientos el diseño y aplicación de programas formales en colegios y escuelas (I. Municipalidad de Alhué, 2014). Entre las acciones que considera este lineamiento que coinciden con el objetivo de educación ambiental e investigación científica de la Reserva San Juan de Piche (Figura 8) se encuentran:



Figura 8: Actividades de educación ambiental e investigación científica realizadas en torno al centro de visitantes de la Reserva San Juan de Piche.

Créditos: Corporación Robles de Cantillana.

- Desarrollo de actividades en aula y laboratorio para contribuir al conocimiento del patrimonio natural de Alhué: el programa formal sobre patrimonio natural y cultural, deberá ser desplegado mediante actividades prácticas, de aula y laboratorio, que permitan que los estudiantes desarrollen habilidades relacionadas con dicho patrimonio, tales como el reconocimiento de especies de flora y fauna endémica, el reconocimiento de los ecosistemas terrestres locales y los servicios ecosistémicos asociados a la biodiversidad del territorio, y el desarrollo de prácticas de conservación y protección ambiental en la escuela y el hogar.
- Desarrollo de actividades en terreno para contribuir al reconocimiento del patrimonio natural: con el objeto de acercar a los estudiantes de Alhué a los ecosistemas locales y facilitar el desarrollo de habilidades y la entrega de conocimientos sobre la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se desarrollarán actividades de terreno a las zonas de alto valor patrimonial y a las áreas protegidas de la comuna.



Roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*)
Crédito: Corporación Robles de Cantillana



5. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE MANEJO

5.1. Objetivos.

En el presente documento se buscó abordar el objetivo general y los cinco objetivos específicos³⁶ definidos para la elaboración del presente Plan de Manejo, según se explica a continuación:

Objetivo general

Actualizar el Plan de Manejo del área protegida, a través de la metodología de los Estándares Abiertos para la conservación, logrando su aprobación oficial por parte del Ministerio del Medio Ambiente para constituirse como un área protegida privada modelo en el país.

Objetivos específicos

A. Diagnosticar. Analizar la información secundaria (literatura especializada) y primaria (reuniones, talleres y entrevistas) sobre la Reserva San Juan de Piche, con el propósito de realizar un diagnóstico estratégico, identificando brechas que inhiban u obstaculicen una gestión eficaz del área protegida, comparando la situación actual con la esperada, a través del estudio del estado de sus variables bióticas, abióticas y amenazas que inciden en la conservación de la biodiversidad.

B. Involucrar. Elaborar participativamente el Plan de Manejo de la Reserva, a través del involucramiento de actores sociales relevantes, incluyendo organizaciones locales, comunidad científica, organizaciones no gubernamentales, autoridades regionales y comunales, empresas y equipo de trabajo de la Reserva. De esta forma se espera lograr un documento consensuado y legitimado, capaz de incorporar la definición de una visión compartida, así como objetivos, metas, estrategias y acciones, que sean implementadas en forma colaborativa.

C. Posicionar. A través de los espacios participativos, así como gestiones para lograr aprobar por la autoridad el Plan de Manejo, incluyendo la implementación colaborativa de su estrategia y acciones con actores públicos y privados, se busca posicionar al área protegida como una Reserva modelo, inspirando a otros propietarios de áreas protegidas a redoblar los esfuerzos de conservación en la Ecorregión Mediterránea. Este posicionamiento, además, está relacionado con la identificación y socialización de

³⁶ Los objetivos generales y específicos fueron definidos por la Fundación Robles de Cantillana en reunión de trabajo con Tepual Conservación, con fecha 1° de marzo del año 2022.



beneficios concretos que el área pueda ofrecer, a través de los servicios ecosistémicos que provee.

D. Ampliar. La actualización del Plan de Manejo tiene también como objetivo ampliar el área protegida en 100 hectáreas, mediante la incorporación de una zona de amortiguamiento a través de la implementación del DRC. Esta y otras zonas serán incluidas en el plan, mediante recomendaciones de usos de suelo compatibles con los fines de conservación del área protegida de propiedad privada y los OdC que resguarda.

E. Resguardar. La actualización del Plan de Manejo anhela servir como un eficaz y adaptativo instrumento de gestión, para el resguardo de la Reserva. Es en este sentido que otro objetivo específico es elaborar un programa de monitoreo, con indicadores que permita evaluar la efectividad del Plan de Manejo del área protegida. En el mismo orden de ideas, se diseñará un plan operativo de largo plazo, con la finalidad de ayudar a sostener la implementación de lo planificado, definiendo responsables para cada actividad, temporalidad y financiamiento.

5.2 Evaluación del Plan de Manejo 2020.

La voluntad de contar con una planificación para la conservación adecuada para el área protegida comenzó poco después de su declaración como área protegida oficialmente reconocida por el Estado. En el año 2014, los propietarios del predio, por cuenta propia, elaboraron el primer Plan de Manejo para San Juan de Piche. La autoridad devolvió el documento, haciendo notar brechas de información y metodológicas.

Con el propósito de superar estas brechas, la entonces reciente administradora de la Reserva, Corporación Robles de Cantillana, participó, junto a otras organizaciones de conservación, en el año 2015, de un taller organizado por Wildlife Conservation Society (WCS) para capacitar sobre los Estándares Abiertos³⁷. Del taller surge una publicación que hace referencia a San Juan de Piche y su proceso de elaboración del Plan de Manejo, a la cual se hará referencia al momento de identificar las fuentes secundarias que fueron consultadas para elaborar el presente informe.

Gracias al taller de WCS, la Corporación elaboró, por cuenta propia, un segundo Plan de Manejo en el año 2020, según la metodología de los Estándares Abiertos. A través de la Carta N°221402, fechada el 14 de abril de 2022, la División de Recursos Naturales del MMA, hizo presente las siguientes observaciones al documento:

³⁷ Publicación sobre el taller, de fecha 8 de junio de 2015, en la página de Facebook de WCS. Disponible en línea: <https://www.facebook.com/WCSChileKarukinka/photos/pcb.426935700827798/426935234161178>



- *“Incluir en el plan la cartografía de la zonificación de uso del santuario, y su respectiva normativa (usos permitidos y/o prohibidos), elemento esencial que ayuda a orientar la gestión territorial del área”.*
- *“Actualizar las cartografías presentadas en el plan, en función de la superficie ya declarada como Santuario de la Naturaleza. Asimismo, se recomienda que cuando se haga referencia en el documento a lugares del santuario, éstos puedan identificarse en cartografía ad-hoc. Lo anterior ayuda a entender el contexto geográfico del área protegida”.*
- *“Actualizar la información de la descripción de los OdC propuestos en cuanto a la descripción en sí de cada OdC, a modo de ejemplo, los OdC "Bosque relictos de Roble Santiago" y "Bosque esclerófilo", además de las singularidades mencionadas en el plan, son reconocidos ambos tipos de bosques por su importancia como hábitat de *Pristidactylus valeriae* (Gruñidor de Valeria, clasificada "En Peligro"), y que corresponde a una de las especies objeto del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de los Gruñidores de la zona central (Plan RECOGE). Sumado a lo anterior, es recomendable incluir el análisis de viabilidad de los OdC. Asimismo, se requiere que se revise y actualice la categoría de amenaza de las especies mencionadas en el plan, a modo de ejemplo *N. macrocarpa* se encuentra VU según el 16° proceso RCE)”.*
- *“Actualizar la identificación de amenazas y su respectivo análisis, ya que, de acuerdo a lo presentado, dichos antecedentes están referidos al proceso inicial de planificación (2015); lo anterior tiene incidencia directa en el manejo y la gestión del santuario. En este mismo sentido, una vez realizado dicho análisis, debería realizarse el ajuste y adecuación de la planificación en relación a las acciones y/o estrategias para abordar las amenazas”.*
- *“Detallar la estructura organizacional y operativa de la administración del santuario, donde se muestren los roles y relaciones en torno a la toma de decisión, administración, la vinculación externa, los colaboradores (Guardaparque o similar), entre otros aspectos”.*

Es en consideración a estas observaciones, que evalúan el Plan de Manejo presentado en 2020 por la Corporación, que el presente documento presenta información de fuentes secundarias y primarias, que permiten actualizar participativamente los datos y responder a las exigencias de la autoridad. A continuación, se hará referencia a la metodología que se emplea para reunir, analizar y presentar estos datos para lograr una planificación de la conservación efectiva para la Reserva San Juan de Piche.



5.3 Metodología.

La metodología de trabajo utilizada para la actualización del Plan de Manejo de la Reserva San Juan de Piche, comprende diferentes fuentes de información secundaria, a través de la revisión de manuales, publicaciones especializadas y otros planes de manejo de áreas protegidas. Además, considera fuentes de información primaria, recopilada a través de talleres virtuales y presenciales.

En cuanto a la información secundaria, es importante hacer referencia a las recomendaciones de participación en la gestión de áreas protegidas de la IUCN (RAC/SPA & IUCN-Med, 2013) y a los lineamientos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP, 2007). Adicionalmente, a tres publicaciones especializadas: (i) manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE, elaborado por CONAF (CONAF, 2017); (ii) Análisis, adaptación y sistematización de los estándares para la planificación del manejo en iniciativas de conservación privada y áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos (Vila et al, 2015); y (iii) manual de planificación para la conservación de áreas, PCA, elaborado por *The Nature Conservancy* (Granizo, et al 2006).

Finalmente, se revisaron planes de manejo de otras áreas de conservación realizados con la misma metodología de los Estándares Abiertos: (i) Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza Humedales de Putú–Huenchullami, elaborado por Photosíntesis (Photosíntesis, 2020); (ii) plan de manejo Karukinka (WCS, 2018); y, (iii) plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza Los Nogales (WCS, 2019). Por cierto, también se analizó la versión anterior del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche (Corporación Robles de Cantillana, 2020).

La metodología de los Estándares Abiertos está basada en el manejo adaptativo y participación de actores sociales clave. Permite mejorar la planificación y gestión del área, asegurando la protección de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos y valores culturales. Además, permite identificar y discriminar acciones prioritarias para la elaboración y planificación de una estrategia para la elaboración de planes de manejo de conservación (Figura 9).

Considerando la información secundaria antes referida y la metodología de los Estándares Abiertos, se planificaron 5 fases de trabajo para la actualización participativa del Plan de Manejo de la Reserva San Juan de Piche, que se resumen en la Figura 10. El presente informe corresponde a las fases 1, 2 y 3.

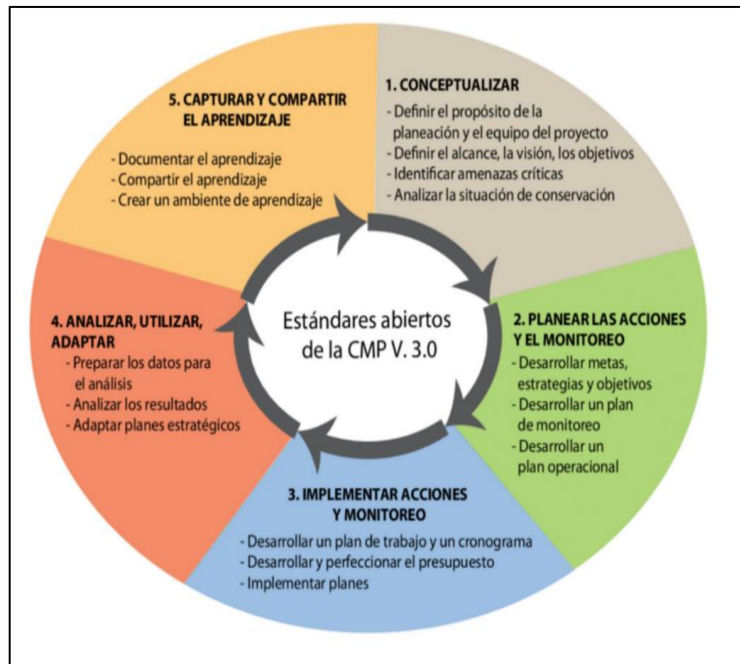


Figura 9: Ciclo de planeación del proyecto de gestión adaptativa de la Alianza para las Medidas de Conservación. Fuente: CMP, 2013.

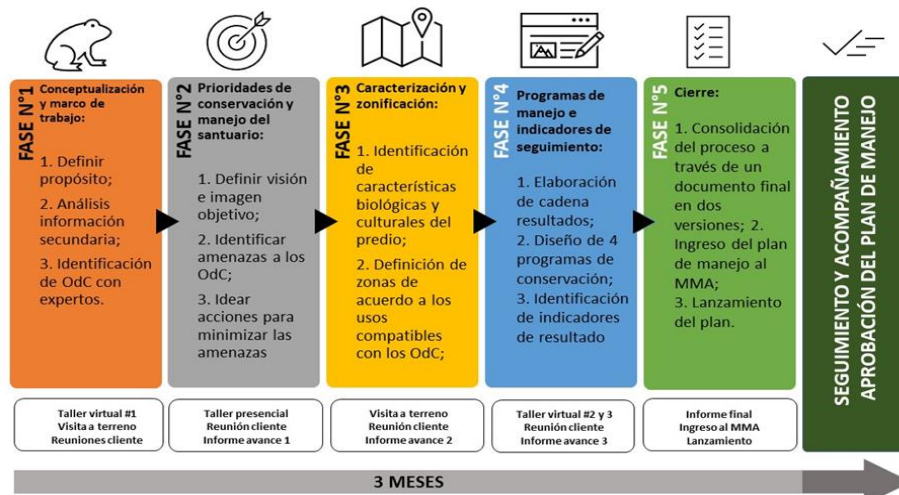


Figura 10: Resumen de fases de trabajo para la actualización participativa del plan de manejo de la Reserva San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.

Como se señaló, los datos reunidos y analizados, también incorporaron fuentes primarias de información. Consideró 4 talleres, con diferentes audiencias, según se grafica en la Figura 11.

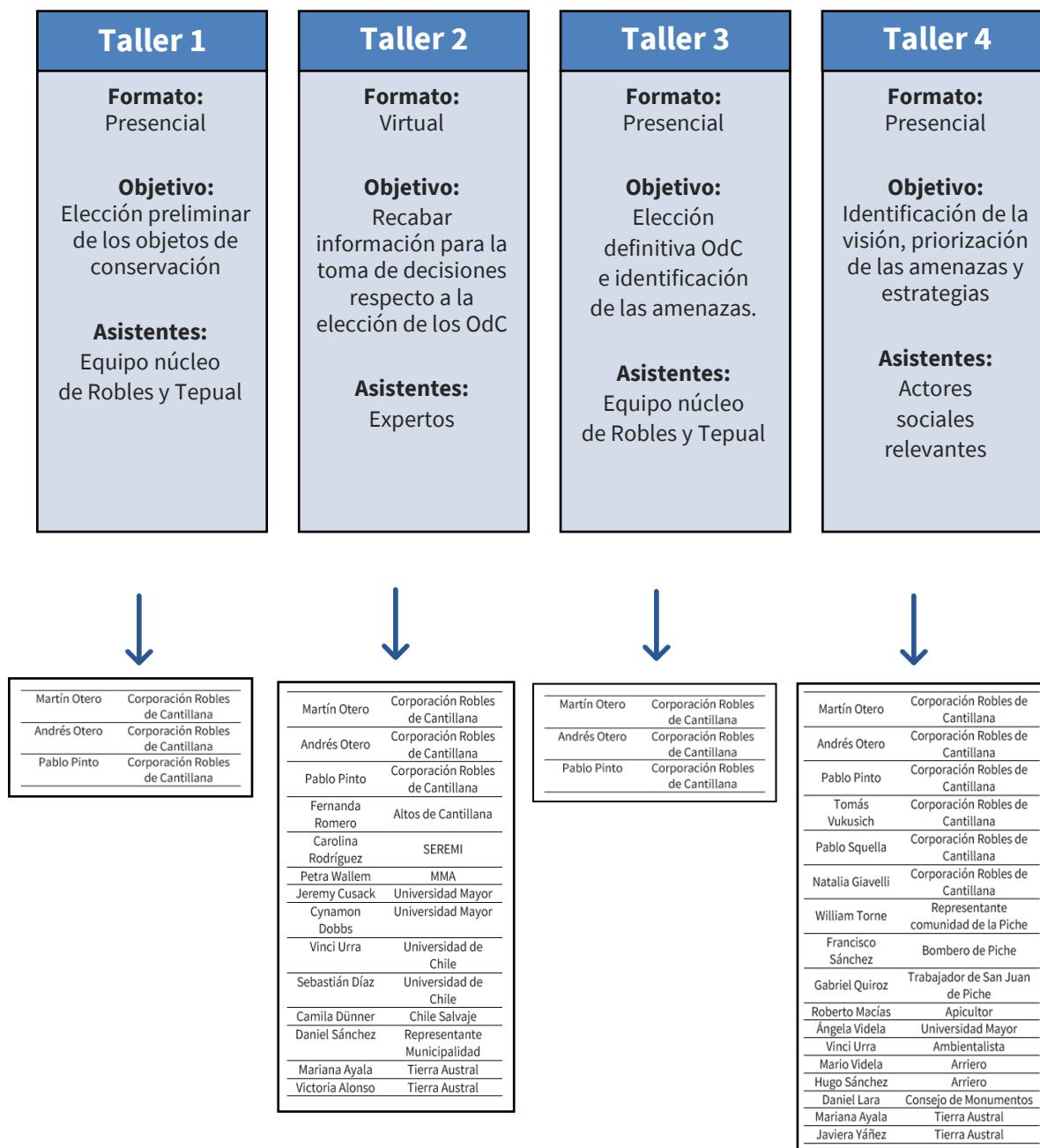


Figura 11: Descripción de los 4 talleres, con listado de participantes, para la elaboración de la actualización participativa del Plan de Manejo de la Reserva San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.

El segundo taller se realizó en formato virtual mediante la plataforma *Google Meet*, con la participación de una audiencia de expertos en temas de flora y fauna, de diferentes



universidades y organizaciones no gubernamentales, incluyendo además representantes de la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente (SEREMI MMA), el Municipio de Alhué, la Corporación Robles de Cantillana y la Fundación Tierra Austral (Figura 12). Su propósito fue recabar información para la toma de decisiones respecto a la elección de los OdC. El taller incluyó la modalidad de plenario, para la apertura y cierre, y el trabajo en grupos, para la revisión de los OdC preseleccionados en el primer taller por la Corporación Robles de Cantillana y Tepual Conservación, según importancia de conservación, su estado actual, las amenazas y distinción entre filtros grueso y fino³⁸.



Figura 12: Participantes del segundo taller que posan para tomar una captura de pantalla. Fuente: Elaboración propia.

Con la información de los expertos, se organizó el tercer taller en formato presencial, esta vez sólo con participación de representantes de Robles y Tepual. En esta instancia, se seleccionaron los OdC definitivos. Se agruparon los procesos, amenazas y coocurrencia en el espacio de los OdC, definiendo también, aquellos que se veían afectados, positiva o negativamente, de acuerdo con su interdependencia. Con esta información se pudieron priorizar las amenazas más importantes para la Reserva San Juan de Piche.

El último taller se realizó en terreno, en el centro de visitantes de la Reserva que construyó la Corporación Robles de Cantillana, con el objetivo de realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y difusión de los atributos del área protegida.

La audiencia del cuarto taller, siguiendo la metodología de los Estándares Abiertos, estuvo conformada por actores sociales relevantes a nivel local, con el propósito de socializar el Plan de Manejo, recibir información y explorar sinergias para resguardar los OdC. Además, participaron el Consejo de Monumentos Nacionales y Tierra Austral. Se invitó, pero no lograron asistir por compromisos previos, representantes de la municipalidad y la SEREMI MMA.

³⁸ Para más información, revisar el anexo 1 del presente documento.



Mediante la facilitación de Tepual Conservación, los asistentes elaboraron participativamente la visión 2050 para la Reserva, en formatos escrito e imagen. Para lograrlo, se invitó a cada uno de los participantes a pensar, en una palabra, el anhelo, sueño o ideal para el área protegida (Figura 13), registrando en un papelógrafo los resultados, para luego dibujar una representación visual de la mirada de futuro para el área protegida.



Figura 13: Fotografía del cuarto taller en el centro de visitantes del Santuario. Crédito: Tepual Conservación.

Acordada la visión, los participantes del taller trabajaron en dos grupos la identificación de amenazas para los OdC de la Reserva. Luego, se compartieron y compararon los resultados, para consolidar en un mapa la distribución territorial de dichas amenazas (Figura 14). Además, a través de una matriz y, a propósito de cada amenaza y su relación con un OdC, Tepual explicó cuál es la razón de su origen, su gravedad, así como las acciones que se pueden realizar para evitarlas o minimizarlas, logrando así la recuperación de los objetos de conservación.

El taller finalizó con un plenario, con todos los participantes. Tepual Conservación facilitó una puesta en común sobre los aprendizajes del día, desafíos y compromisos preliminares para lograr la protección efectiva de la Reserva. Se informó de los siguientes pasos del proceso participativo de actualización del Plan de Manejo, cerrando con un agradecimiento a todos los asistentes.



Figura 14: Mapa de amenazas.
Créditos: Tepual Conservación

Lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*)
Créditos: Ladera Sur





6. CARACTERIZACIÓN DE LA RESERVA

6.1 Ubicación y límites prediales.

Como se señaló en el capítulo 2, la Reserva San Juan de Piche se encuentra ubicada en el cordón montañoso de Cantillana, en la comuna de Alhué, provincia de Melipilla, región Metropolitana.

Según se explica en el capítulo 3, Cantillana es un remanente de la cordillera de la Costa y sitio prioritario de la Estrategia Regional de Conservación de la Biodiversidad, comprendiendo una superficie de 205 mil hectáreas, con especies de flora y fauna silvestre, así como ecosistemas, con una baja representación en el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).

La comuna de Alhué limita al norte con las comunas de Paine, Melipilla y San Pedro, en la región Metropolitana; y al sur con Rancagua, Graneros, San Francisco de Mostazal, Doñihue, Coltauco y las Cabras, en la región de O'Higgins (Figura 15).

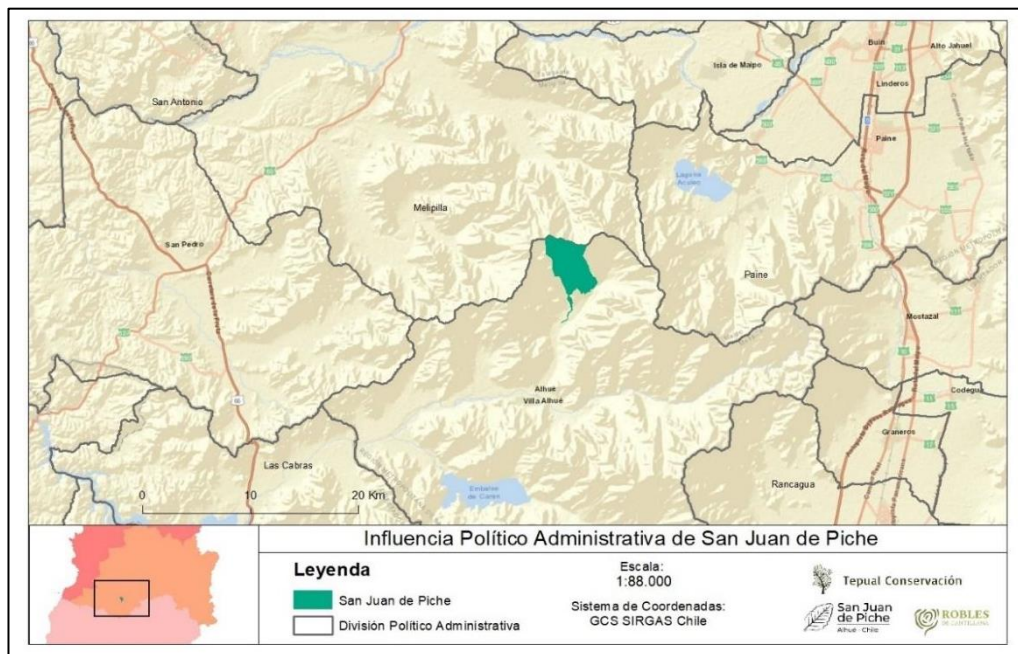


Figura 15: Ubicación de San Juan de Piche dentro de la comuna de Alhué y algunas de las comunas colindantes.

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos entregados por la Subsecretaría de Desarrollo Regional.

Ingresando al valle de Alhué, a San Juan de Piche se accede por la ruta a El Asiento, sector de Barrancas de Piche, hacia el Oriente, cruzando el Estero Pichi. El área definida como



Santuario de la Naturaleza posee 1.610,6 hectáreas de superficie distribuidas en 1.094,4 hectáreas correspondientes al Lote A y 516,2 hectáreas correspondientes al Lote B. Como se señaló en el capítulo 1, el DRC se extiende sobre 100 hectáreas dentro del Lote B. La Figura 16 representa las áreas de protección correspondientes a cada lote: el Santuario y el DRC.

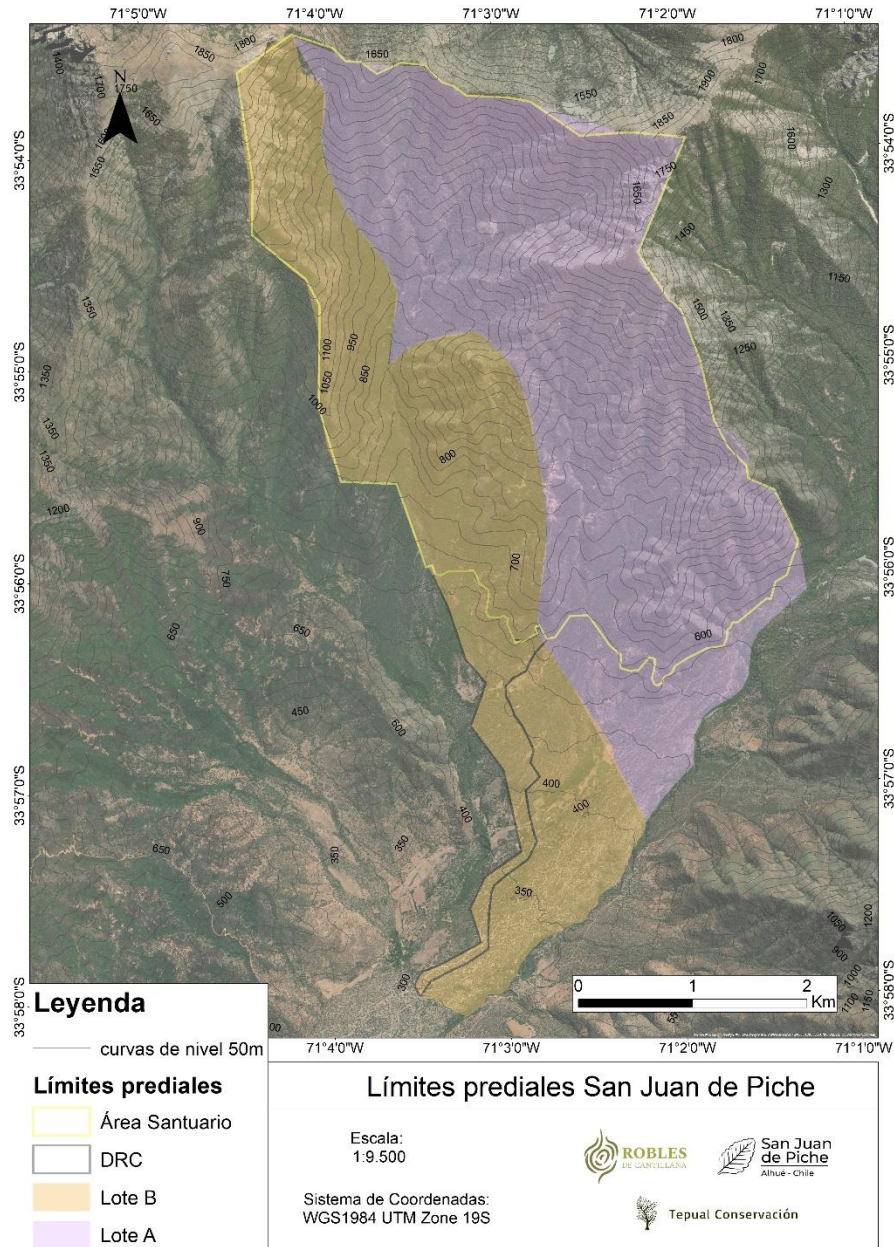


Figura 16: Límites prediales de San Juan de Piche.

Fuente: Elaboración propia.



6.2 Geomorfología e hidrogeología.

Las unidades físico-geográficas más relevantes que caracterizan el sector del cordón de Cantillana, en sus laderas presentes en el territorio comunal de Alhué, corresponden a los cordones de cerros de la cordillera de la Costa y a los valles del estero Alhué, Pichi y Carén.

San Juan de Piche se encuentra en un rango altitudinal que va desde los 300 y los 1.900 metros sobre el nivel del mar. En el límite norte del predio se encuentran las zonas más altas y las pendientes más pronunciadas.

La exposición de las laderas es un factor determinante de las condiciones que permiten el desarrollo de una vegetación particularmente densa, con presencia de especies de ambientes húmedos y que constituyen un valioso ecosistema. La pendiente, exposición y elevación de la Reserva, se encuentran representadas en el Figura 17. En ésta se puede apreciar la diferencia altitudinal, como también la exposición, donde se visualiza la dominancia de las laderas de exposición sur, suroeste, oeste y sureste.

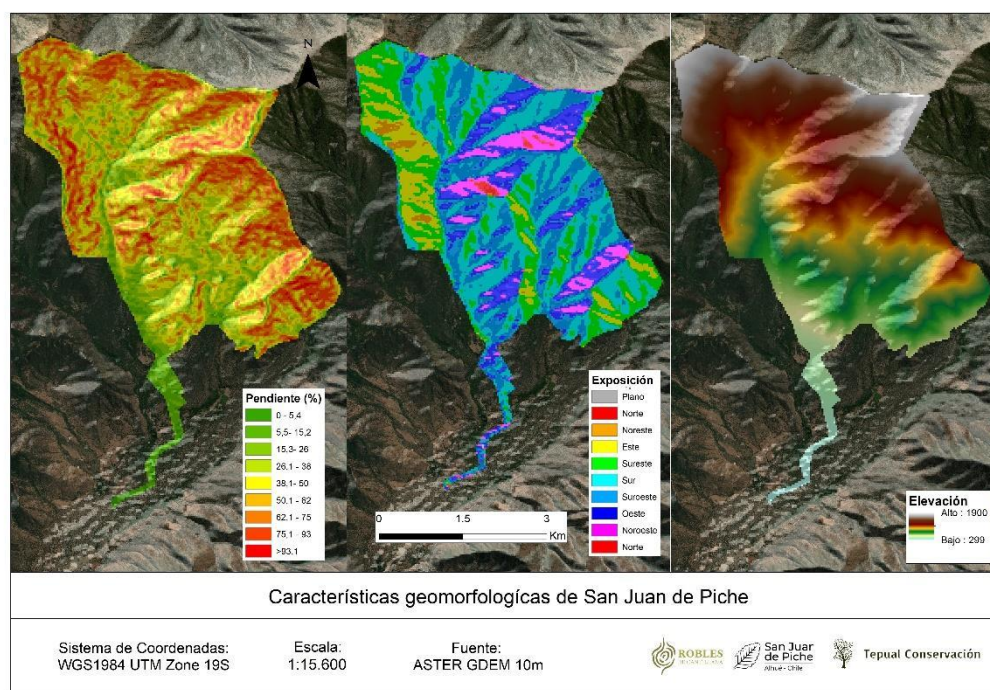


Figura 17: Características geomorfológicas de San Juan de Piche. De izquierda a derecha se muestra el mapa de pendiente, exposición y elevación. Fuente: Elaboración propia, a partir de ASTER GDEM 10 m.

Las aguas que descienden del valle donde se ubica la Reserva San Juan de Piche, tributan al estero Alhué, que es el principal hito geográfico del sector sur del cordón de Cantillana. Es la



columna vertebral del valle, con un sistema hidrográfico que desagua hacia el poniente en el lago Rapel, comuna de las Cabras, región del Libertador Bernardo O'Higgins.

La hoya hidrográfica del valle abarca 2.095 km². Sus principales afluentes son: El Membrillo, Polulo, Pichi y Carén. Todos, a excepción del último, se alimentan principalmente de las aguas lluvias que precipitan en las serranías de la cordillera de la Costa y de los deshielos de las nieves acumuladas en la meseta de los Altos de Cantillana y el Morro de Talamí durante el invierno. Carén se alimenta del embalse del mismo nombre y converge en el estero Alhué (Figura 18).

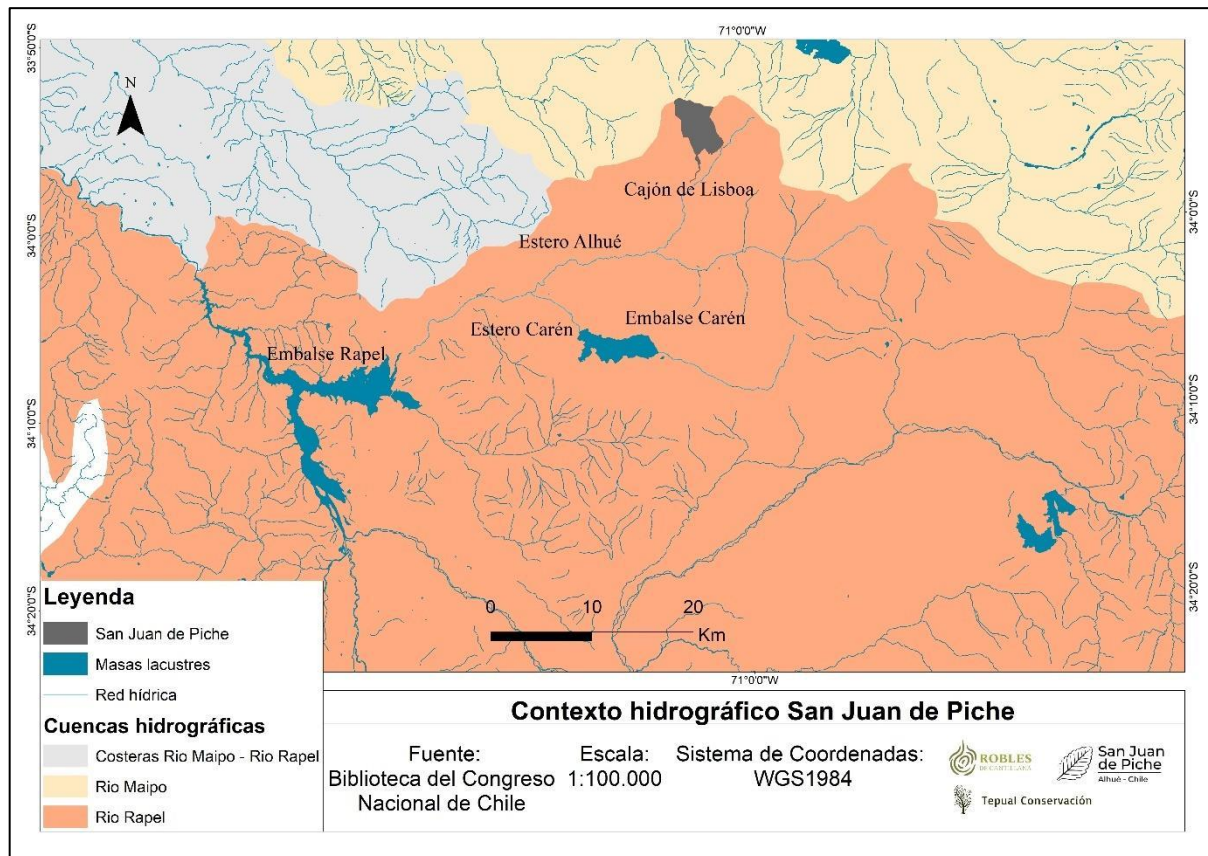


Figura 18: Hidrografía de San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes especificadas en el mapa.

6.3 Zona de influencia ecológica.

Como se señaló en términos generales en el capítulo 3 de este informe, la Reserva San Juan de Piche representa un significativo aporte a la protección efectiva de ecosistemas, comunidades y especies



de alto valor ecológico de la Ecorregión Mediterránea de Chile Central, la cual posee una baja representatividad en el SNASPE. Áreas protegidas públicas y privadas cercanas a la Reserva, son la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha y el Santuario de la Naturaleza Altos de Cantillana – Horcón de piedra, respectivamente.

6.3.1 Ecosistemas.

Existe un conjunto de factores que permiten que San Juan de Piche comprenda valiosas formaciones vegetacionales: (i) altas precipitaciones de la zona, que son el doble que en la ciudad de Santiago, (ii) exposición sur-poniente de las laderas del macizo de Cantillana, (iii) significativas diferencias altitudinales y la influencia climática costera. Estos elementos permiten condiciones propicias para un fenómeno de infiltración de la condensación de la humedad, dando origen a ecosistemas de bosques densos y verdes. Ahora bien, las sequías extremas de la última década han tenido efectos negativos en la vegetación.

Otro factor determinante de San Juan es su aislamiento geográfico y el difícil acceso al área protegida, minimizando presiones antrópicas adicionales a la minería e incendios.

Complementando lo señalado a propósito del contexto regional de la Reserva San Juan de Piche, los pisos vegetacionales del área protegida, de acuerdo con el sistema de clasificación de Luebert & Plischoff (2006), corresponden a: (i) Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum* y (ii) Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*;

- Bosque caducifolio mediterráneo costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum*: Bosque caducifolio con una estrata arbórea dominada por *Nothofagus macrocarpa*, una estrata arbustiva donde destacan *Ribes punctatum*, *Berberis actinacantha*, entre otros y una estrata herbácea caracterizada por la presencia de *Adiantum sulphureum* y *Alstroemeria zoellneri*. Aquel piso alcanza una baja representatividad ecosistémica en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNAPE), con un 6,37%, de manera que cobra particular relevancia proteger este ecosistema.
- Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*: Es un bosque lauriesclerófilo dominado por especies esclerófilas, que en algunos casos se ven acompañadas por elementos laurifolios como *Dasyphyllum excelsum* y *Persea lingue*. Se caracteriza por un carácter húmedo (lo que facilita la presencia de epífitas). Su composición florística está fuertemente determinada por la exposición de sus laderas. Así, en las de exposición norte se encuentran matorrales dominados por colliguay, acompañados por puyas y cactus, mientras que en las de exposición sur y zonas más húmedas se encuentran árboles de las especies *Beilschmiedia miersii*, *Crinodendron patagua*, entre otras. En algunos sectores es posible encontrar individuos o colonias de



Jubaea chilensis. Este piso alcanza una baja representatividad ecosistémica en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con un 3,56%, por lo que resulta especialmente relevante protegerlo.

Con el fin de realizar una caracterización actualizada de los ecosistemas presentes en San Juan, se realizó una visita a terreno, donde se confirmaron los pisos anteriormente descritos. Además, se revisó información secundaria (EULA, 2003) y se interpretaron imágenes satelitales. En base a este trabajo, se pudieron identificar las formaciones vegetacionales que se encuentran representadas espacialmente en la Figura 19.

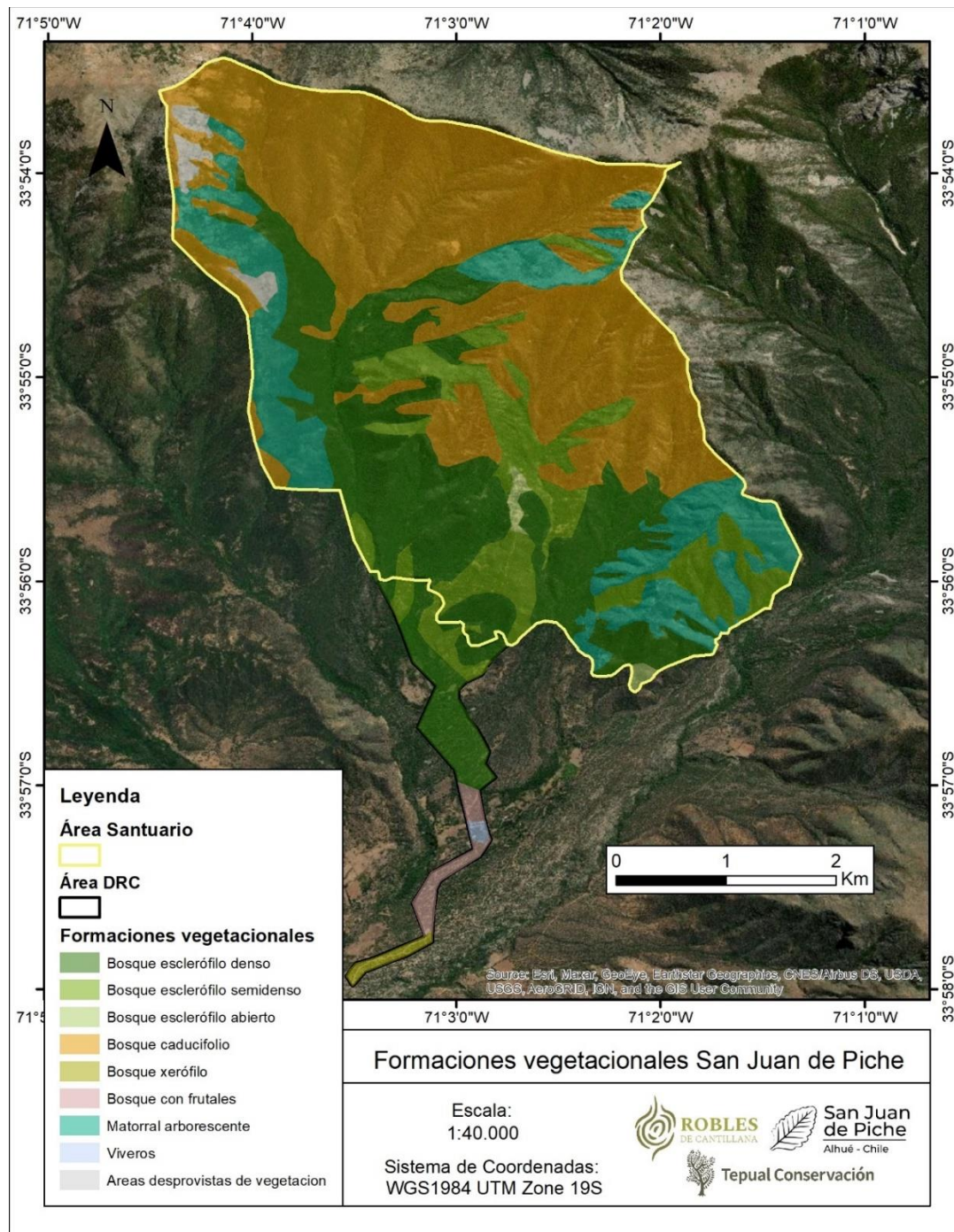


Figura 19: Formaciones vegetacionales de San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.



A continuación, se describen las formaciones vegetacionales identificadas y representadas en la Figura 20. Además, en la Tabla 1 se presenta la superficie de cada una de estas formaciones.

En primer lugar, el **Bosque Caducifolio de Santiago** corresponde a renovales y bosque adulto, dominados por roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*); en las partes bajas de su distribución altitudinal es acompañado por elementos del Bosque Esclerófilo tales como peumo (*Cryptocarya alba*) y quillay (*Quillaja saponaria*). Esta formación se ubica principalmente en sectores con pendientes escarpadas y de exposición protegida (sur, suroeste, oeste y este).

En segundo lugar, el **Bosque Esclerófilo** es un bosque dominado por especies de hoja dura y coriáceas tales como peumo (*Cryptocarya alba*), boldo (*Peumus boldus*), quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*) y bollén (*Kageneckia oblonga*). Además, se observa la presencia de algunas especies amenazadas, tales como belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*), guayacán (*Porlieria chilensis*), lingue (*Persea lingue*), helecho del estero (*Dennstaedtia glauca*), naranjillo (*Citronella mucronata*) y lahuén (*Hypolepis poeppigii*). Esta formación está principalmente asociada a quebradas con exposición sur. Además, se destaca la presencia de varios individuos de palma chilena (*Jubaea chilensis*) en la quebrada de Panamá, una especie que se encuentra clasificada en peligro.

En tercer lugar, el **Matorral Arborescente Esclerófilo** son comunidades del bosque esclerófilo que, debido a la intervención antrópica o a condiciones extremas de sitio, como suelos delgados y falta de humedad, el estrato arbóreo se encuentra poco desarrollado, con una cobertura de copa que no supera el 10%. Aquí predominan las especies arbustivas de sucesión post-tala.

En cuarto lugar, se encuentra el **Bosque Xerófilo**, que es una formación donde predomina el quisco (*Echinopsis chilensis*), el boldo (*Peumus boldus*) y el litre (*Lithraea caustica*). En San Juan, el bosque xerófilo se encuentra en las partes bajas del predio. Este ecosistema se caracteriza por soportar altas temperaturas y estrés hídrico. En San Juan quedan una de las pocas formaciones xerófilas que conservan la presencia de boldo.



Tabla 1: Superficie de las formaciones vegetacionales presentes en la Reserva San Juan de Piche

Formaciones vegetacionales	Superficie (ha)
Bosque esclerófilo denso	447
Bosque esclerófilo semidenso	212
Bosque esclerófilo abierto	9
Bosque caducifolio	765
Bosque xerófilo	8
Bosque con frutales	17
Matorral arborescente	212
Zona de viveros	3
Áreas desprovistas de vegetación	18

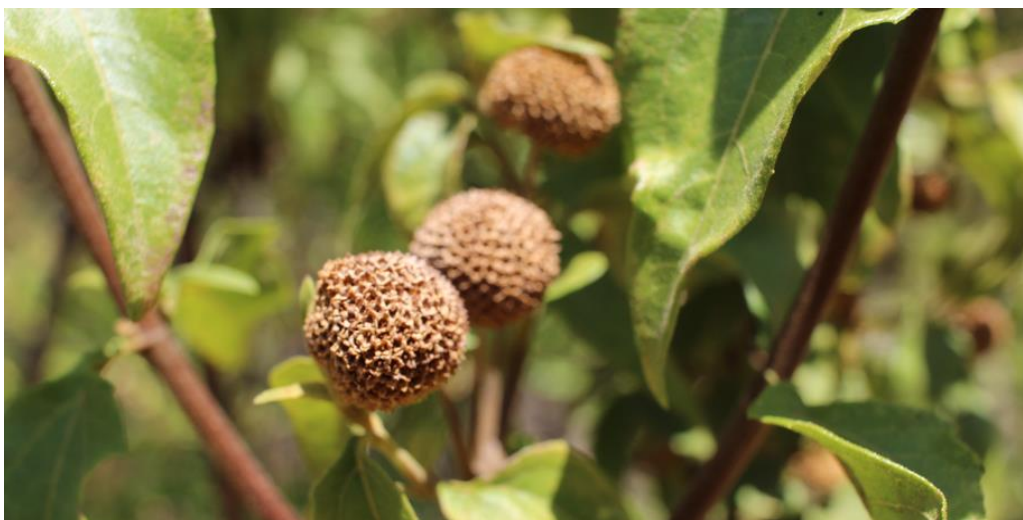
Fuente: Elaboración propia.

6.3.2 Especies.

Flora.

En la línea de base elaborada para el Proyecto GEF/PNUD/CONAMA “Conservación de la Biodiversidad en los Altos de Cantillana”, se identificó un total 753 especies de flora vascular en el cordón de Cantillana. Por su parte, las caracterizaciones florísticas realizadas en San Juan, que han sido llevadas a cabo por Valdebenito (2021) y Chilebosque (2011), han identificado un total de 136 especies (Anexo 1). De estas, el 62% son endémicas de Chile, tales como, el belloto del sur (*Beilschmiedia berteorana*), el belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*), el naranjillo (*Citronella mucronata*), la mariposa del campo (*Alstroemeria revoluta*), el lirio del campo (*Alstroemeria ligtu*), la añañuca de fuego (*Phycella cyrtanthoides*), el litre (*Lithraea caustica*), la llaretilla (*Azorella spinosa*), el mitique (*Podanthus mitiqui*) (Figura 20), entre otras.

En cuanto al estado de conservación de la flora de San Juan, en base al recién citado trabajo de Valdebenito (2021), información disponible en el anterior Plan de Manejo y las observaciones en terreno efectuadas por profesionales especialistas pertenecientes a la agrupación Chilebosque, se encuentran especies en categoría de conservación, las que se listan en la Tabla 2. Algunos ejemplos, según categoría son: (i) vulnerable: helecho del estero (*Dennstaedtia glauca*), naranjillo (*Citronella mucronata*), belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*), guayacán (*Porlieria chilensis*), lingue (*Persea lingue*) y roble (*Nothofagus macrocarpa*); (ii) en peligro: palma chilena (*Jubaea chilensis*), avellanita (*Avellanita bustillosii*) y *Chloraea prodigiosa*; (iii) casi amenazada: hualo (*Nothofagus glauca*); y (iv) preocupación menor: palito negro (*Adiantum sulphureum*), entre otras.

**Figura 20:** Mitique (*Podanthus mitiqui*). Créditos: Trinidad Cerda**Tabla 2:** Especies de flora vascular en categoría de conservación

Nombre científico	Nombre común	Estado de conservación	Antecedentes
<i>Adiantum sulphureum</i>	Palito negro	Preocupación menor	11° Proceso RCE (DS 38/2015 MMA)
<i>Avellanita bustillosii</i>	Avellanita	En Peligro / Rara	1° Proceso RCE (DS 151/2007 MINSEGPRES)
<i>Beilschmiedia miersii</i>	Belloto del norte	Vulnerable	17° Proceso RCE (DS 44/2021 MMA)
<i>Blechnum hastatum</i>	Palmilla	Preocupación menor	8° Proceso RCE (DS 19/2012 MMA)
<i>Cheilanthes hypoleuca</i>	Doradilla	Preocupación menor	11° Proceso RCE (DS 38/2015 MMA)
<i>Chloraea prodigiosa</i>	N/A	En Peligro	6° Proceso de RCE (DS 41/2011 MMA)
<i>Citronella mucronata</i>	Naranjillo	Vulnerable	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Dennstaedtia glauca</i>	Helecho del estero	Vulnerable	10° Proceso RCE (DS 52/2014 MMA)
<i>Eriosyce curvispina</i>	Quisquito	Preocupación menor	6° Proceso de RCE (DS 41/2011 MMA)
<i>Jubaea chilensis</i>	Palma Chilena	En Peligro	16° Proceso RCE (DS 16/2020 MMA)
<i>Nothofagus macrocarpa</i>	Roble de Santiago	Vulnerable	16° Proceso RCE (DS 16/2020 MMA)
<i>Nothofagus glauca</i>	Hualo	Casi amenazada	7° Proceso de RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Persea lingue</i>	Lingue	Vulnerable	7° Proceso de RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Portieria chilensis</i>	Guayacán	Vulnerable	3° Proceso RCE (DS 51/2008 MINSEGPRES)
<i>Trichocereus chiloensis</i>	Quisco	Casi amenazada	6° Proceso de RCE (DS 41/2011 MMA)

Fuente: Elaboración propia, en base a información del MMA, actualizada al 17° Proceso de Clasificación de Especies 2020-2021 (MMA, 2021).



Figura 21: Clavel del campo (*Mutisia subulata*). Créditos: Trinidad Cerda.

Fauna.

El Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche sería parte de la distribución de las 163 especies de fauna que han sido registradas en Altos de Cantillana, como el lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*), el gato colo colo (*Leopardus colocolo*), la guiña (*Leopardus guigna*), la yaca (*Thylamys elegans*), el quique (*Galictis cuja*), el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), el puma (*Puma concolor*), el cóndor (*Vultur gryphus*), la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y el lagarto leopardo de Cantillana (*Liolaemus frassinetti*). Además, específicamente en el fundo de San Juan existe el único registro de una especie de anfibio que no había sido descrita con anterioridad: el sapito de Cantillana o rana de pecho espinoso (*Alsodes cantillanensis*)^{39 40 41}.

Sobre la base de avistamientos realizados por representantes de la comunidad de la comuna de Alhué y observaciones en terreno de profesionales especialistas de la agrupación Chilebosque, se ha logrado identificar nidos, madrigueras, huellas, fecas, entre otras evidencias, que dan cuenta de que en la superficie del Santuario (y por añadidura, del DRC), se encuentra una gran biodiversidad de fauna (para más información ver Anexo 2), donde el 25% son endémicas. Merece la pena resaltar las especies lagarto gruñidor de Valeria y el

³⁹ Artículo Ladera Sur sobre San Juan de Piche. Disponible en línea: [https://laderasur.com/articulo/santuario-de-la-naturaleza-san-juan-de-piche-un-nuevo-tesoro-natural-por-descubrir-en-la-zona-central/#:~:text=Tanto%20como%20la%20flora%2C%20la,la%20gui%C3%B1a%20\(Leopardus%20guigna\).](https://laderasur.com/articulo/santuario-de-la-naturaleza-san-juan-de-piche-un-nuevo-tesoro-natural-por-descubrir-en-la-zona-central/#:~:text=Tanto%20como%20la%20flora%2C%20la,la%20gui%C3%B1a%20(Leopardus%20guigna).)

⁴⁰ Artículo el Mercurio. Disponible en línea: <https://merreader.emol.cl/2019/06/03/content/pages/img/pdf/NP3JUJSO.pdf?gt=050001>

⁴¹ Descripción de especies de fauna de la Corporación Altos de Cantillana. Disponible en línea: <http://www.altosdecantillana.org/galeria/fauna/>



sapito de Cantillana, mencionadas más arriba, pues sólo se encuentran en el cordón de Cantillana (correspondiendo a un endemismo a nivel local).



Figura 22: Lagartija tenue o esbelta (*Liolaemus tenuis*). Créditos: Trinidad Cerda.

Dentro de las especies de fauna, algunas de ellas se encuentran en alguna categoría de conservación, como aquellas listadas en la Tabla 3. Vale la pena destacar: (i) en peligro: el lagarto gruñidor de Valeria y el sapito de Cantillana; (ii) vulnerable: el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), la culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*), el gato guiña; (iii) preocupación menor: la lagartija tenue (*Liolaemus tenuis*) (Figura 22), la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), la vizcacha (*Lagidium viscacia*), el quique; y, (iv) casi amenazado: el gato colocolo (Figura 23).

Tabla 3: Especies de fauna presentes en San Juan de Piche y su estado de conservación.

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación	Antecedentes
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Preocupación menor	8° Proceso RCE (DS 19/2012 MMA)
<i>Pristidactylus valeriae</i>	Lagarto gruñidor de Valeria	En Peligro	11° Proceso RCE (DS 38/2015 MMA)
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Preocupación menor	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Vulnerable	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	Vulnerable	6° Proceso RCE (DS N° 5/1998 MINAGRI)
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	Vulnerable	7° Proceso RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Preocupación menor	14° Proceso RCE (DS 79/2018 MMA)
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato Colo Colo	Casi amenazado	7° Proceso RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Alsodes cantillanensis</i>	Sapito de Cantillana	En Peligro	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Galictis cuja</i>	Quique	Preocupación menor	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Casi amenazada	15° Proceso RCE (DS 23/2019 MMA)

Fuente: Elaboración propia, en base a información del MMA, actualizada al 17° Proceso de Clasificación de Especies 2020-2021 (MMA, 2021).



Figura 23: Gato colocolo (*Leopardus colocolo*). Créditos: Corporación Robles de Cantillana.

6.4. Contexto sociocultural y económico.

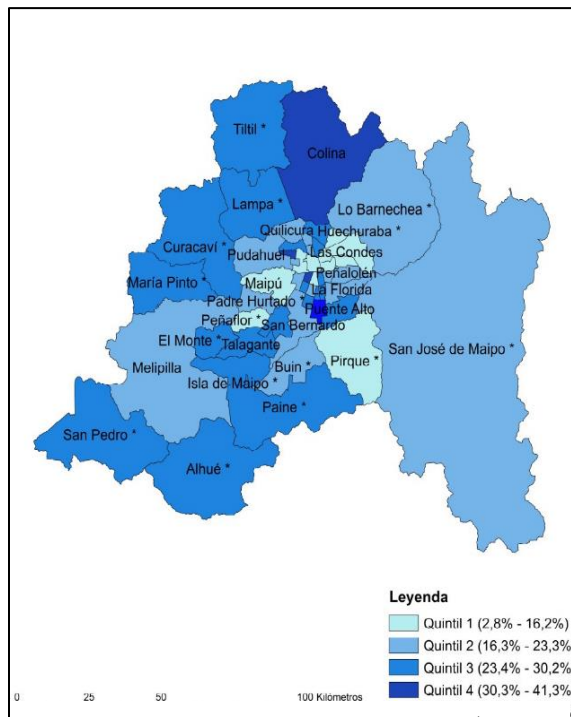


Figura 24: Porcentaje de población en situación de pobreza multidimensional en las comunas de la Región Metropolitana. Fuente: CASEN (2015).

En cuanto al ámbito social, según se desprende de los capítulos 2 y 3, Alhué es una comuna rural con una población de 6.444 habitantes (Censo, 2017), de los cuales 3.516 son hombres y 2.928 son mujeres. La distribución por rango etario hasta los 64 años es homogénea. Sin embargo, la categoría con mayor concentración de población se encuentra en el rango de 15 a 29 años.

La encuesta de caracterización socioeconómica (CASEN, 2015), arrojó que la comuna tiene un índice de pobreza multidimensional entre el 23,4 y 30,2% (Figura 24).

Otra metodología, que realiza estimaciones de la tasa de pobreza por ingresos, estableció que en el año 2017 un 6,7% de los habitantes de la comuna se encuentran en situación de pobreza (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2017).

Según los reportes comunales del año 2021 de la Biblioteca del Congreso Nacional⁴², las personas

⁴² Biblioteca del Congreso Nacional. Disponible en línea:

https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2021&idcom=13502



carentes de servicios básicos en Alhué corresponden a un promedio de 19,7% a diciembre de 2020. Adicionalmente, se estimó que en junio del año 2020 el porcentaje de hogares en situación de hacinamiento correspondió al 12,2%.

Otros datos interesantes de destacar dentro del ámbito social, son que el 100% de los establecimientos educacionales son municipalizados, con una matrícula de 1.234 alumnos, dividida en educación parvularia, enseñanza básica, enseñanza media humanístico-científica y enseñanza media técnico-profesional y artística⁴³; existen 7 establecimientos de salud⁴⁴.

En el ámbito económico, la comuna de Alhué en el año 2019 comprendía diferentes categorías de empresas y personas empleadas por ellas: 252 microempresas con 212 trabajadores; 67 empresas pequeñas con 1.527 trabajadores; 5 empresas medianas con 173 trabajadores; y 1 empresa grande con 729 trabajadores. Según rubro, las empresas se concentran en el siguiente orden: comercio (111), agropecuario (94) y alojamiento y servicios (47). El mayor empleador individual más importante de la comuna es la empresa minera Florida. El principal empleador considerando diversas empresas de diferentes tamaños, es el sector agropecuario⁴⁵.

Finalmente, en el ámbito cultural, según se señaló en el capítulo 2, Alhué es una localidad que conoce, valora y resguarda su folklore, nutrido por una rica historia prehispánica y colonial. Cuenta con un museo propio, espacio destinado a poner en valor el patrimonio cultural e inmaterial de la comuna y de la zona central de Chile. Además, el Ministerio de Educación declaró al Pueblo Villa de Alhué como Monumento Nacional en la categoría de zona protegida en el año 2008; así como a la Iglesia y a la Casona Hacienda Alhué de Mateo de Toro y Zambrano como Monumentos Históricos.

Barrancas de Piche es la población más próxima a la Reserva San Juan de Piche. Cuenta con un total aproximado de 300 habitantes y según la Corporación Robles de Cantillana se caracteriza por ser un asentamiento orgulloso de sus condiciones ambientales privilegiadas en comparación a otros sectores de la comuna, como el agua sin contaminantes y su paisaje. De hecho, protegen este patrimonio natural, habiéndose opuesto a la entrada de la minería.

En el ámbito cultural, según la Corporación, la palabra Piche o Pichi proviene del Mapudungun y significa “pequeño”. El concepto toma sentido cuando se constata que en la localidad existe solo una escuela, un restaurante y un cuartel de bomberos (en construcción). Es un lugar pequeño y perdido, donde el diablo nació, según la resbalosa de Margot Loyola. Finalmente, su población se emplea principalmente en la minería y agricultura (incluyendo producción de miel), con incipientes emprendimientos eco-turísticos.

⁴³ Centro de Estudios MINEDUC (2020). No se encuentra disponible en línea.

⁴⁴ DEIS-MINSAL (2020). No se encuentra disponible en línea.

⁴⁵ Estadísticas de SII (2019). No se encuentran disponibles en línea.

Cometocino de Gay (*Phrygilus gayi*)
Crédito: Corporación Robles de Cantillana





7. USOS DE SUELO

7.1 Restauración ecológica.

La Corporación Robles de Cantillana cuenta con múltiples áreas de restauración ecológica dentro de la Reserva San Juan de Piche (Figura 25). Hasta el momento existen 8 sitios de restauración, que corresponden a 53 hectáreas. Este trabajo responde al alto grado de degradación ecológico en ciertos sectores que aún sufren las consecuencias de un uso histórico relacionado con la pequeña minería. Esta actividad provocó pérdida de suelo y erosión, siendo combatidos con la construcción en madera de barreras de estabilización, así como forestación con especies nativas que se obtienen del vivero Relicto (Figura 26).

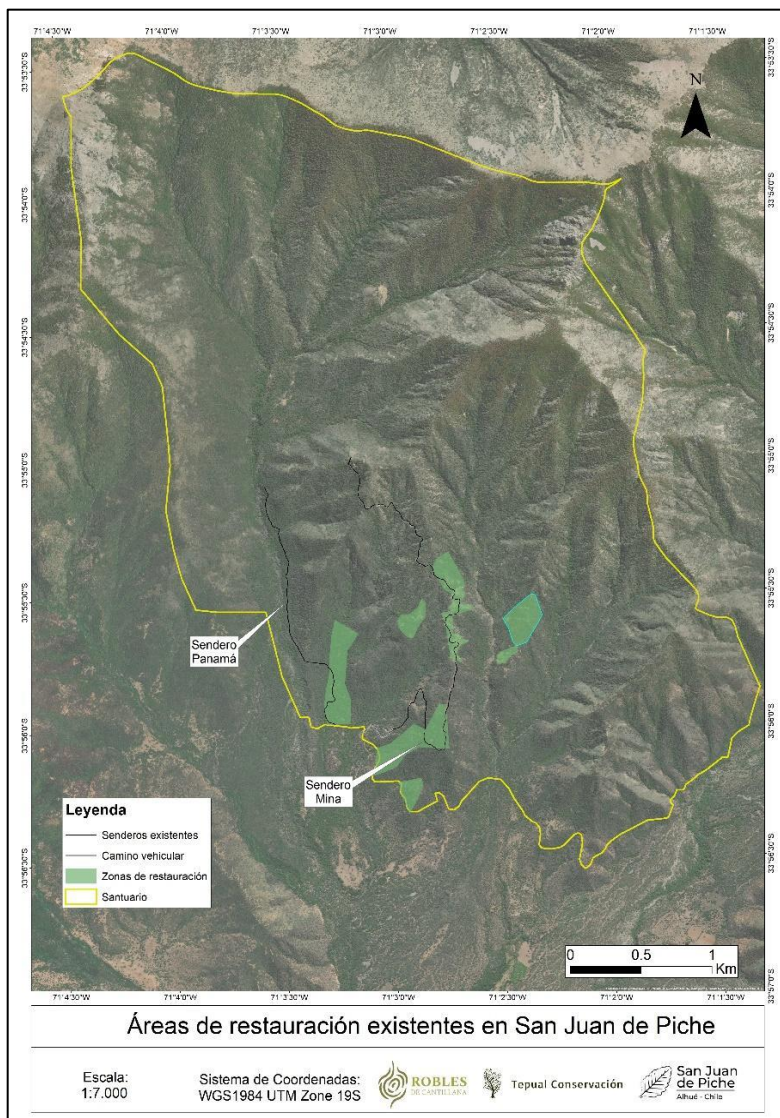


Figura 25: Áreas de restauración existentes en San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.



Figura 26: Trabajos de restauración ecológica y viverización.
Créditos: Trinidad Cerda

7.2 Aula natural.

Por lo particular de su flora y fauna, San Juan es un lugar propicio para la educación ambiental. Es así como en la Reserva se realizan actividades con la comunidad educativa de Barrancas de Piche, así como escuelas de la comuna y fuera de ella, incluyendo colegios particular-subsuccionados y privados. Como se señaló en el capítulo 3, estas actividades son coherentes con el PLADECOC de Alhué sobre Paisajes de Conservación.

El modelo educativo que se aplica en la Reserva se basa en el concepto de Escuela al Aire Libre, popularizado como método a través del experto Pete Higgins⁴⁶, quien postula que la mejor manera de comprender, valorizar y cuidar la naturaleza es a través de una experiencia sensorial que permita mirar y sentir el entorno.

Producto del estallido social y posterior pandemia, las visitas presenciales fueron sustituidas por videos educativos entre 2019 y 2021, disponibles en la plataforma YouTube, elaborados por diferentes instituciones⁴⁷.

⁴⁶ Learning Outside the Classroom; Theory and Guidelines for Practice; Simon Beames, Pete Higgins, Robbie Nicol; 2011. No se encuentra disponible en línea.

⁴⁷ SEREMI MMA. Disponible línea: <https://www.youtube.com/watch?v=EwRrHahhacQ>
Museo Interactivo Las Condes. Disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=1V2cCGwjsrM>;



7.3 Investigación.

En la misma línea de educación ambiental y el PLADECO del municipio, la Reserva promueve su uso como laboratorio natural. Para lograrlo, fomenta la visita de investigadores y científicos, en alianza con diversas instituciones, públicas y privadas, para el estudio y levantamiento de información sobre los ecosistemas y las especies. Existe un acuerdo formal con la Universidad Mayor, a través del Centro de Modelación y Monitoreo de Ecosistemas⁴⁸ (Figura 27).

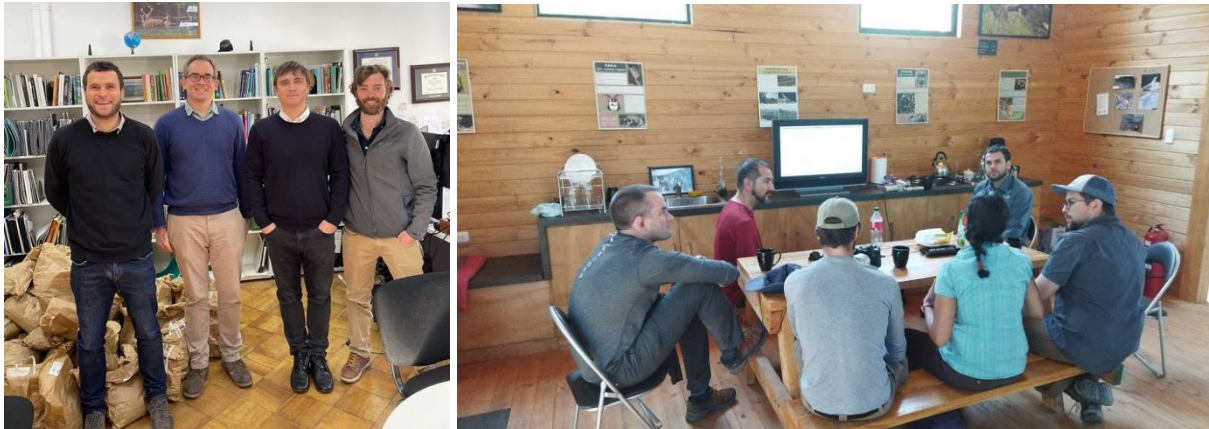


Figura 27: Firma convenio colaboración CEM U Mayor y reunión de inicio en San Juan de Piche

7.4 Producción sustentable de miel

Tanto como en área del DRC como en el Santuario existen colmenares para la producción a baja escala de miel que es compatible con los valores de conservación de la Reserva. En total existen alrededor de 100 colmenas que equivale a una producción de 1.000 kilos anuales. La miel es procesada y envasada en el interior de la Reserva y vendida de manera local, diversificando la matriz productiva de la Reserva y otorgando una fuente de empleo adicional.

GEF Montaña. Disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=U2SgJCoemol>;

Corporación Robles de Cantillana. Disponible en línea: <https://www.youtube.com/watch?v=ZjmvyCU0dQM>;

Floranima. Disponible en línea: https://www.youtube.com/watch?v=s_51WQPf4-I;

Share a Dream. Disponible en línea: https://www.youtube.com/watch?v=Q8OJB8m_6Wk

⁴⁸ CEM-Universidad Mayor. Disponible en línea: <https://cem.umayor.cl/>



Investigador en terreno
Crédito: Corporación Robles de Cantillana



8. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA RESERVA

8.1. Visión.

Como se indicó en el capítulo 4, en el cuarto taller presencial con actores sociales locales, Tepual Conservación facilitó un trabajo participativo para la co-construcción de una visión para la Reserva San Juan de Piche (Figura 28). Para lograrla, se comenzó por entregar un contexto o criterio de realidad, desde el cual soñar o imaginar el futuro del área protegida, en un horizonte de casi treinta años. Este criterio fue reconocer su vocación de conservación y usos de bajo impacto, relacionados con la educación ambiental e investigación científica.

La declaración compartida de la visión 2050, por todos los participantes del taller, es la siguiente: ***“La Reserva San Juan de Piche es un área protegida modelo, de alto valor biológico, cultural y social, que conserva su biodiversidad con el compromiso y la participación de la comunidad, a través de la educación, investigación y gestión de las amenazas”***.

Si bien se hizo mención del DRC en el ejercicio participativo y éste es fundamental para ampliar la superficie de protección, no se incluyó explícitamente el contrato en la declaración, para mantenerla simple y de fácil comprensión, considerando a una amplia audiencia de destinatarios. Tampoco se hizo referencia a la acción de comunicar, pues se entiende comprendida en los ámbitos de educación, investigación y gestión de amenazas.

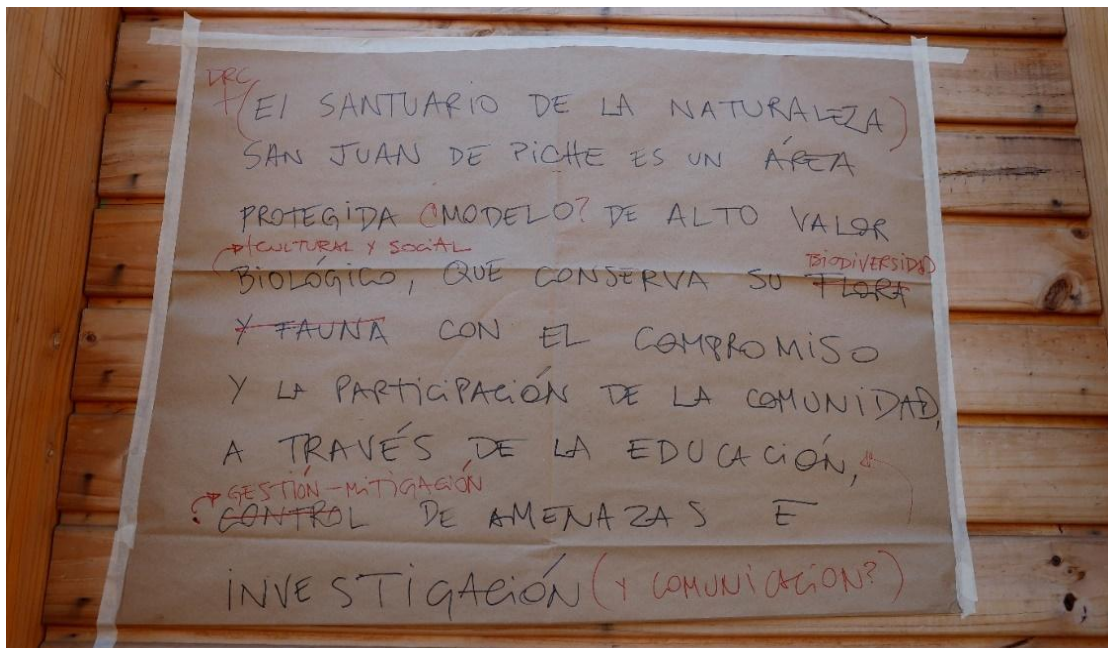


Figura 28: Texto del proceso de elaboración de la visión común para la Reserva. Créditos: Tepual Conservación.



8.2 Determinación de los OdC.

Según la definición de los Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación, los OdC “*son especies, sistemas/hábitats ecológicos o procesos ecológicos específicos seleccionados para representar y englobar la gama completa de biodiversidad en el área del proyecto para iniciativas de conservación espacialmente específicas o el foco de un programa temático de conservación*” (CMP,2003).

Continúa la definición señalando que los OdC “*son la base para establecer objetivos, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de la conservación. Para la conservación espacialmente específica, el conjunto completo de OdC garantizará, en teoría, la conservación de toda la biodiversidad nativa en el área del proyecto*”.

Como se explicó en el capítulo 4, la identificación y priorización de los OdC en la Reserva San Juan de Piche, obedeció a un diálogo horizontal de saberes, entre el mundo experto y no experto. Un primer criterio de priorizaron obedeció a un enfoque desde lo general a lo particular, bajo un supuesto que incorpora una línea de causalidad: conservando los niveles de organización más altos (filtro grueso), se conserva todo lo que se encuentra en su interior, incluyendo pequeñas comunidades naturales y especies (filtro fino). Un segundo criterio de priorización de los OdC consideró una evaluación para agruparlos y desagruparlos según tres ejes: (i) OdC que capturen biodiversidad; (ii) OdC que representen amenazas claves; y, (iii) OdC que aborden estrategias significativas.

Considerando los anteriores criterios, los cuadros N°1, N°2 y N°3, representan ejemplos de OdC priorizados como filtro grueso y fino para la presente actualización del Plan de Manejo de la Reserva San Juan de Piche.

Cuadro N°1: sistema hídrico.

En una primera etapa, Robles junto a Tepual habían priorizado al sapito de Cantillana (*Alsodes cantillanensis*) como OdC de filtro fino. El propósito fue relevar a este desconocido anfibio endémico del Sitio Prioritario N°1 de Conservación de la Región Metropolitana. Además, se priorizó al bosque hidrófilo como OdC de filtro grueso. Sin embargo, el proceso participativo de los talleres permitió comprender que ambos podían consolidarse dentro de un OdC de filtro grueso: el sistema hídrico. La razón de esta decisión se encuentra en que la estrategia de conservación del sistema hídrico comprende al sapito de Cantillana y al bosque hidrófilo. Por otra parte, el sapito de Cantillana tiene una distribución acotada dentro del área protegida, mientras que el sistema hídrico no. Finalmente, tanto el sapito de Cantillana como el bosque hidrófilo sirven como indicadores para el monitoreo del sistema hídrico.

**Cuadro N°2: Lagarto Gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*).**

En el listado preliminar de OdC se identificó el lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*), como una especie carismática y representativa del corredor Altos de Cantillana, que debía ser relevada. Esta decisión se mantuvo, siendo integrada la especie como OdC de filtro fino. La justificación se encuentra en su amplia distribución en la Reserva, permitiendo que su protección permita incidir en otros OdC. Adicionalmente, se identificaron amenazas que sólo afectaban a la especie, como, por ejemplo, los animales domésticos. Finalmente, desde un punto de vista estratégico, la conservación de esta especie fomenta usos relevantes para la Reserva, como la educación ambiental e investigación científica.

Cuadro N°3: Formaciones vegetacionales.

En el proceso participativo de elección de los OdC se discutió si escoger en forma general a toda la vegetación de un determinado sitio en la Reserva (sin distinción de ningún tipo) o, en cambio, seleccionar en forma particular formaciones vegetacionales o determinadas especies de flora. Si bien la selección de vegetación en términos amplios tiene la virtud, como OdC, de comprender diversas especies en un rango amplio de distribución, no permite realizar intervenciones o estrategias específicas. Considerando lo anterior, se prefirió la selección con un foco especial para lograr controlar, en forma efectiva, determinadas amenazas.

Como consecuencia del proceso participativo de los 4 talleres, con diferentes actores relevantes para la Reserva, se definieron cinco OdC para dirigir los esfuerzos de conservación de la actualización del Plan de Manejo (Figura 29). A continuación, se describe cada uno de ellos en forma detallada.



Figura 29: OdC definitivos de la Reserva San Juan de Piche.

Fuente: Elaboración propia. Créditos: Corporación Robles de Cantillana.



8.2.1 Lagarto Gruñidor de Valeria.

El ecosistema mediterráneo de Chile alberga cerca del 50% de las especies de vertebrados del país, con un alto nivel de endemismo. Este ecosistema, además, comprende una gran riqueza de reptiles, destacando entre ellas el género *Pristidactylus* el cual se restringe en su distribución al cono austral de América del Sur. En el caso específico del lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*), se trata de una especie que se encuentra en la categoría de conservación En Peligro (EN), clasificada así por el Ministerio del Medio Ambiente según el listado de especies y fichas finales 11° del proceso establecido por el reglamento para la clasificación de especies silvestres o RCE (MMA, 2021). Se caracteriza por ser un lagarto de cuerpo macizo, rechonchos, de largas extremidades, provistos de fuertes uñas, cabezas voluminosas y color café a rojizo (Figura 30).

Según el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2021), el *Pristidactylus valeriae* presenta una distribución asociada a los cordones montañosos de la cordillera de la Costa al sur del río Maipo y sus áreas bajas adyacentes, abarcando las Regiones Metropolitana y de O'Higgins. Su distribución altitudinal se encontraría en amplio rango, entre los 100 y alrededor de 2000 metros sobre el nivel del mar. Su fuente de distribución lo constituiría los parches relictos de roble de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*) presentes en las altas cumbres (sobre 1500 m de altitud) de la cordillera de la Costa de esta área, siendo registrado para Altos de Cantillana (33° 58' S; 70° 58' W), Loncha (34° 05' S; 70° 54' W), y cerro Poqui (34° 10' S; 71° 03' W), y zonas adyacentes más bajas.

La especie ha sido insuficientemente investigada, encontrándose limitados estudios (Sufán-Catalán & Núñez, 1993; Troncoso, 2010; Castro & Tobar-González, 2014), generándose vacíos de datos en cuanto a su ecología y distribución. En consecuencia, la autoridad competente ha propuesto a este reptil como una de las especies objeto en el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de los Gruñidores de la Zona Central (RECOGE), establecido en el decreto número 31 del 30 de agosto del 2021, disposición que se encuentra alineada con los fines de investigación que promueve la Reserva San Juan de Piche. En este contexto, el objetivo de conservación para el lagarto gruñidor de Valeria se implementará a través del plan RECOGE, donde uno de sus ejes es la promoción de la investigación y monitoreo para la gestión de gruñidores, dentro de los cuales se propone elaborar un plan de monitoreo y prospección de los gruñidores (MMA, 2020).



Figura 30: Lagarto gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*).
Créditos: Corporación Robles de Cantillana.

8.2.2 Roblería.

Para la Reserva San Juan de Piche, el bosque de robles de Santiago (*Nothofagus macrocarpa*) constituye uno de los elementos más representativos e importantes de proteger, debido a que es considerado un ecosistema compuesto por una especie Vulnerable (VU) según el 16° Proceso RCE (MMA, 2021), ratificado por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (Baldwin, 2018). Desde el punto de vista vegetacional, la especie constituye el límite norte de los Bosques Caducifolios Templados (Gajardo, 2001).

Dentro del sistema de tipos forestales, estos bosques pertenecen al tipo Roble – Hualo (Donoso, 1981). Gajardo (1994), considera a la especie dentro de la comunidad de roble de Santiago-peumo (*Nothofagus macrocarpa* – *Cryptocarya alba*), dentro de la subregión del Bosque Caducifolio Montano, región del Bosque Caducifolio. Por último, Luebert & Pliscoff (2006) atribuyen características del piso vegetacional del Bosque Caducifolio Mediterráneo Costero de *Nothofagus macrocarpa* y *Ribes punctatum*.

La roblería del Santuario de la Naturaleza San Juan (Figura 31) es una de las más australes que se puede encontrar, considerada relictica por la acotada distribución de la especie roble de Santiago. Se ubica principalmente en sectores con pendientes escarpadas y de exposición protegida (sur, suroeste, oeste y este), reconociéndose como hábitat del lagarto gruñidor.

En comparación con otras comunidades de robles, la que se encuentra dentro del área protegida materia del presente análisis, se haya en un buen estado fitosanitario, con presencia de renovales y bosque adulto. Sin embargo, se ha identificado una ausencia de plántulas e individuos juveniles provenientes de semillas. Las partes altas de la roblería de San Juan han



resistido mejor la sequía que las partes bajas, en donde el bosque caducifolio se mezcla con el esclerófilo.

A pesar de encontrarse en mejores condiciones que otras comunidades, hay una disminución generalizada de la distribución del roble, habiéndose registrado mortandad de individuos, lo que hace urgente su conservación y manejo como OdC en el área protegida. Es por esto que, el objetivo de conservación para la roblería será la medición de variables composicionales, estructurales y funcionales del bosque, que se evaluarán en 4 parcelas de 500 m² cada una. En ellas se medirá DAP, estado fitosanitario, posición en el dosel de cada individuo. Además, se medirán (i) patrones de crecimiento de los árboles mediante análisis estándar de dendrocronología; (ii) rendimiento de la regeneración en el campo (abundancia de plántulas y brinzales de las especies en estudio); (iii) monitoreo permanente de la fenología foliar y de madera de 5 individuos de roble.

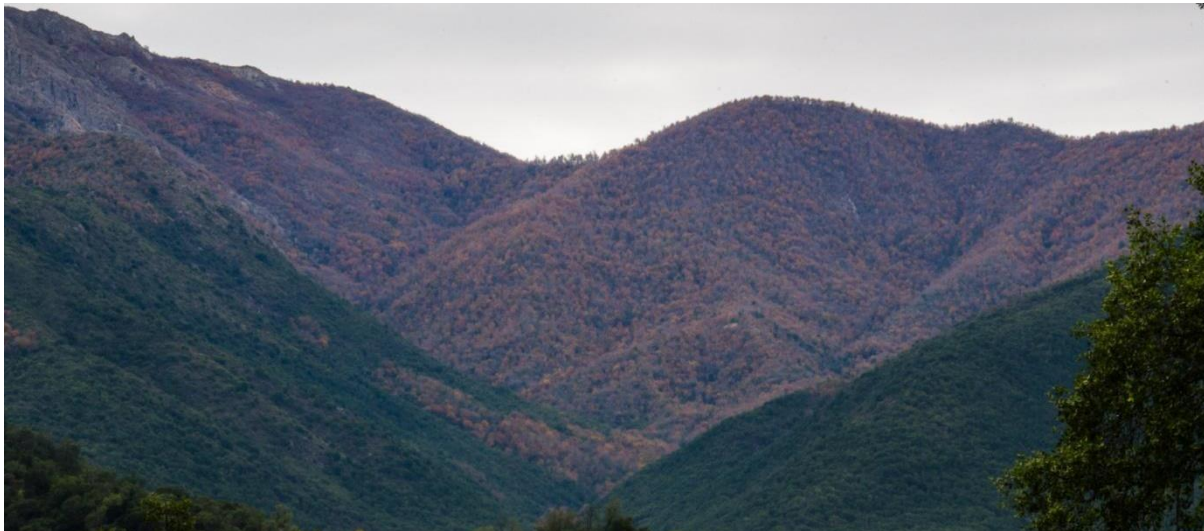


Figura 31: Roblería de San Juan en otoño. Créditos: Corporación Robles de Cantillana.

8.2.3. Sistema hídrico.

La superficie de la Reserva comienza hacia el norte con el límite comunal y con las cumbres de los cerros más altos ubicados en ese sector, elevándose sobre los 1.800 metros sobre el nivel del mar. Como consecuencia de esta geografía, las precipitaciones de aguas lluvias que, según datos obtenidos entre el 2018 y 2022 de la estación El Asiento Alhué de Agrometeorología INIA, corresponden a 247 milímetros anuales promedio, y nieve, son recogidas, retenidas y amortiguadas por un denso bosque que descende por laderas de exposición sur, hasta alcanzar las zonas de menor altitud, situadas a unos 500 metros sobre el nivel de mar.



Otra característica de la geomorfología de San Juan, son las quebradas denominadas Cuesta de Panamá, El Torcazo e Infiernillo. Las tres nacen en el Santuario y con anterioridad a la mega sequía, comprendían durante todo el año el escurrir de aguas de vertientes que conservaban el hábitat de múltiples especies de flora y fauna endémicas, escasas y/o amenazadas. El estrés hídrico, es observable también en vertientes menores, como por ejemplo, El Panul, Agua del Quillay, Agua del Canelo, Los Chingues, Los Arrayanes, La Jarilla, comprometiendo el patrimonio ambiental de San Juan.

Uno de los ecosistemas que dependen del agua, debido a que está intrínsecamente relacionado con el sistema hídrico, es el bosque hidrófilo. Esta formación vegetal está conformada principalmente por especies como patagua (*Crinodendron patagua*), canelo (*Drimys winteri*), lingue (*Persea lingue*) y belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*). Las dos últimas especies han sido categorizadas como Vulnerables (VU) en el 7° y 17° proceso RCE, respectivamente. Debido a la amenaza que representa el estrés hídrico, este ecosistema debe ser monitoreado, realizándose acciones para evitar su deterioro.

Otra especie que depende del sistema hídrico es el sapito de Cantillana (*Alsodes cantillanensis*). Esta especie (Figura 32) es endémica del cordón de Cantillana y está clasificada En Peligro por el listado de especies consolidado en el 12° proceso RCE. Este anfibio se avistó por primera vez en San Juan de Piche. Por lo mismo, se deben considerar acciones para impedir el deterioro y monitorear el estado del bosque en las quebradas en que fue avistado, correspondientes a Infiernillo y Lisboa. En este contexto, para el objeto de conservación sistema hídrico, además del control de visitantes y la implementación de cercos para evitar el ingreso del ganado se plantea realizar parcelas en dichas quebradas, para el registro de variables como el estado fitosanitario del bosque y muerte de individuos arbóreos, mediante inspección visual.



Figura 32: Sapito de Cantillana (*Alsodes cantillanensis*), especie dependiente del OdC sistema hídrico. Créditos: Andrés Charrier.



8.2.4. Bosque Esclerófilo.

Según el estudio de Luebert & Pliscoff del año 2006, titulado Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile, el Bosque Esclerófilo (Figura 33) pertenece a la formación vegetal denominada Bosque Esclerófilo Mediterráneo Costero de *Cryptocarya alba* y *Peumus boldus*, peumo y boldo, respectivamente. En este bosque se encuentran especies coriáceas, siempreverdes y xeromórficas tales como quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*) y bollén (*Kageneckia oblonga*).

Desde un punto de vista ecológico, este bosque es interesante debido a que puede resistir periodos largos de ausencia de precipitaciones, propio del clima mediterráneo. Desde el punto de vista florístico, este ecosistema es rico tanto en especies como en formas de crecimiento, en donde alrededor del 50% de su flora es endémica de Chile.

Este OdC fue seleccionado por las siguientes razones: (i) presencia predominante en la Reserva; (ii) encontrarse en muy buen estado en comparación con otras formaciones de este tipo en la Región Metropolitana; (iii) nivel de amenaza a causa de la escasez hídrica; (iv) subrepresentación en el SNASPE; y, (v) representar un *hotspot* para la biodiversidad mundial. En relación con esta última razón, comprende especies en diferentes categorías de conservación: Vulnerables, como el belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*), el lingue (*Persea lingue*), el helecho del estero (*Dennstaedtia glauca*) y el naranjillo (*Citronella mucronata*); En Peligro, como la palma chilena (*Jubaea chilensis*) y la avellanita (*Avellanita bustillosi*).

Considerando todo lo anterior, se establece como objetivo de conservación en la presente actualización del Plan de Manejo, la medición de: (i) patrones de crecimiento de los árboles mediante análisis estándar de dendrocronología; (ii) rendimiento de la regeneración en el campo (abundancia de plántulas y brinzales de las especies en estudio); (iii) monitoreo permanente de la fenología foliar y de madera de 5 individuos de peumo.



Figura 33: Bosque esclerófilo. Créditos: Corporación Robles de Cantillana, Eric in SF/Wikimedia; Stan Shebs / Wikimedia.



8.2.5. Bosque Xerófilo.

La vegetación xerófila, de fisonomía arbórea y arbustiva, presenta adaptaciones morfológicas como hojas duras y de aspecto coriáceo, lo que le otorga gran resistencia durante los períodos secos, de alta temperatura, suelos pobres y de baja humedad. Por encima de todo, estas plantas han evolucionado para minimizar la pérdida de agua.

En San Juan de Piche, el bosque xerófilo es aquel que se encuentra en la parte baja de la Reserva, que se conservará mediante el contrato DRC. Esta formación es bastante particular, ya que presenta asociaciones vegetales de quisco (*Echinopsis chiloensis*) con boldo (*Peumus boldus*) y litre (*Lithraea caustica*), entre otras especies.

El bosque xerófilo en las 100 hectáreas que corresponden al DRC se encuentra en muy buen estado de conservación, comparado con las de otras formaciones similares de la Región Metropolitana. Además, es uno de los ecosistemas mejor conservados del predio. Es uno de los pocos ecosistemas xerófilos donde sigue habiendo presencia abundante de boldo. Por otra parte, este bosque otorga un valor paisajístico importante al área protegida, especialmente en época de floración del quintral del quisco (*Tristerix aphyllus*), especie endémica de Chile (Figura 34).

Para generar un indicador del estado del bosque xerófilo y poder monitorearlo en el tiempo, se propone realizar parcelas forestales para la estimación de la cobertura arbórea, arbustiva y de suculentas presentes en este ecosistema.



Figura 34: Bosque xerófilo y quisco (*Echinopsis chiloensis*) parasitado por quintral del quisco (*Tristerix aphyllus*).
Créditos: Trinidad Cerda.



8.3 Análisis de viabilidad.

El análisis de viabilidad tiene por objeto determinar el estado actual de los OdC y medir su progreso en la medida que se avanza a sus objetivos (FOS, 2009). En este caso, dado que existe muy escasa información acerca del estado actual de los OdC, se procedió a realizar un Análisis Simple en donde, con los pocos antecedentes disponibles, se determina en forma cualitativa si el OdC se encuentra en una condición pobre, regular, buena, muy buena. Para realizar esta clasificación, se utilizaron las definiciones o rangos descriptivos que se presentan en la Tabla 4. Si bien se reconoce que este análisis carece de información basal contundente, se espera justamente que, a través de la implementación de este Plan de Manejo, se pueda contar con mediciones específicas de los estados actuales de los OdC en un mediano plazo y así poder realizar un Análisis de Atributos Ecológicos Claves en la posterior actualización del plan. El resultado del Análisis de Viabilidad Simple se encuentra representado en la Tabla 5, en donde se justifica el estado propuesto para cada OdC.

Tabla 4: Criterios de evaluación simple de la condición de los OdC

Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
La restauración es cada vez más difícil, puede resultar en la extirpación del OdC.	Fuera del rango aceptable de variación; requiere intervención humana.	Indicador dentro del rango aceptable de variación, requiere de cierta intervención para el mantenimiento.	Estado ecológica o culturalmente deseable, requiere poca intervención humana para el mantenimiento.

Fuente: FOS (2009).



Tabla 5: Análisis de Viabilidad Simple

Objeto de Conservación	Estado	Justificación
Lagarto gruñidor de Valeria	Regular	A pesar de que esta especie se encuentra en gran parte del Santuario, sus amenazas principales y más difíciles de controlar, son la ganadería y los animales domésticos.
Roblería	Regular	Se encuentra muy afectado por el cambio climático. Existe nula regeneración natural y en las partes bajas del Santuario se ha registrado mortandad de individuos.
Sistema hídrico	Regular	Dado las prolongadas sequías y el cambio climático, las condiciones del sistema hídrico se han visto afectadas (traduciéndose, por ejemplo, en la mortalidad de individuos arbóreos). Alberga el bosque hidrófilo y a la ranita de Cantillana, que se encuentran altamente amenazados.
Bosque esclerófilo	Regular	Si bien el bosque esclerófilo de San Juan se encuentra en mejor estado que en otros lugares de la zona central, hay signos de afectación por las prolongadas sequías y el cambio climático.
Bosque xerófilo	Bueno	Al estar más adaptado a la sequía, este ecosistema es uno de los OdC que se encuentra en mejor estado de la Reserva.

Fuente: Elaboración propia.

Los objetivos de conservación para el lagarto gruñidor de Valeria, roblería, sistema hídrico y bosque esclerófilo es alcanzar un estado Bueno a través de mejoras significativas en la condición ecológica una vez implementado el plan.

8.4 Identificación de amenazas directas.

Las amenazas en un área protegida son principalmente actividades humanas o procesos que han causado, están causando o podrían causar la destrucción, degradación o deterioro de alguno de los OdC definidos para el Plan de Manejo (CONAF, 2017).

Las amenazas se pueden agrupar cuando, utilizando distintas nomenclaturas, se esté haciendo alusión a una misma amenaza, o cuando los procesos involucrados sean similares en cuanto al efecto que tenga sobre uno o más objetos de conservación y al actor involucrado en la amenaza.

Se entiende como factor contribuyente de una amenaza, a las amenazas indirectas, oportunidades y otras variables importantes que influyen positiva o negativamente sobre las amenazas directas. En cambio, las presiones son atributos ecológicos de un objeto de conservación, que son directa o indirectamente afectados por las actividades humanas, por ejemplo, reducción del tamaño de la población o fragmentación del hábitat de bosque (CONAF, 2017).



Se realizó un ejercicio de priorización de amenazas directas con la finalidad de identificar las intervenciones⁴⁹ que tienen un mayor impacto en los OdC, enfocándose en la realidad de la Reserva San Juan de Piche. Además, se identificaron los factores y las presiones, anteriormente descritas.

Las amenazas priorizadas se analizaron en el programa denominado Miradi⁵⁰, en base a la metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación, mediante el sistema “*Simple Threat Rating*”, desarrollado por *Conservation Measures Partnership*. En éste se califica el impacto de las amenazas directas sobre los objetivos, proporcionando una lista priorizada de amenazas directas a partir de la valorización de tres parámetros principales, los cuales son: (i) alcance, (ii) gravedad y (iii) tiempo de recuperación.

Según el Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE, elaborado por CONAF en el año 2017, el alcance corresponde a la proporción del OdC, biológico o cultural, que es afectado o se prevé será afectado por la amenaza en un horizonte de 10 años. El alcance puede ser bajo (<10%), medio (10-30%), alto (30-70%) y Muy Alto (>70%).

Por el parámetro gravedad se analiza qué porcentaje del ecosistema o de la población disminuirá o del objeto cultural será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones (lo que sea mayor). La severidad puede ser Baja (<10%), Media (10-30%), Alta (30-70%) y Muy Alta (>70%).

Por último, el tiempo de recuperación, corresponde al parámetro que evalúa el tiempo que tardaría el OdC en restaurarse si la amenaza es controlada. El tiempo de recuperación puede ser Bajo (<5 años), Medio (5-20 años), Alto (20-100 años) y Muy Alto (>100 años) (CONAF, 2017).

Considerando lo anteriormente señalado, se individualizaron como amenazas del área protegida que deben ser controladas por el Plan de Manejo los incendios, el cambio de uso de suelo, ganadería, sequía, visitantes no controlados y animales domésticos

Respecto a la calificación de las amenazas, según su impacto sobre los OdC (Tabla 6), las que causan mayor nivel de daño son los incendios, la sequía y el cambio de uso de suelo, seguido por la ganadería. Sin embargo, independiente de la jerarquización, la evaluación permite concluir que la Reserva San Juan de Piche se encuentra altamente amenazada.

Tabla 6: Resumen de Calificación de Amenazas sobre los OdC según los criterios de alcance, gravedad y tiempo de recuperación en la Reserva San Juan de Piche

⁴⁹ Las acciones para la minimización de cada una de las amenazas serán desarrolladas en el tercer informe de avance: Programas de manejo e indicadores de seguimiento.

⁵⁰ Página web que describe el software Miradi. Disponible en línea: <https://www.miradishare.org/ux/about>



Amenazas/Objetos	Lagarto gruñidor	Roblería	Sistema hídrico	Bosque esclerófilo	Bosque xerófilo	Calificación de amenazas
Ganadería	Medio	Alto	Muy alto	Medio	Bajo	Alto
Incendio	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Cambio de uso de suelo	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Animales domésticos	Bajo	*	*	*	*	Bajo
Visitantes furtivos	Medio	*	*	*	*	Bajo
Sequía	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Medio	Muy alto
Calificación del objetivo	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Clasificación general del proyecto Muy alto

(*) Como se verá en las secciones de más adelante, las amenazas "animales domésticos" y "visitantes furtivos" no fueron consideradas determinantes para estos objetos de conservación. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi

A continuación, se presenta el análisis de cada una de estas amenazas a través de mapas conceptuales. Los factores contribuyentes (amenazas indirectas) están representados en cuadrados color mostaza, las amenazas en cuadrados rozados, las presiones en figuras moradas y los OdC en óvalos verdes (Figura 35).

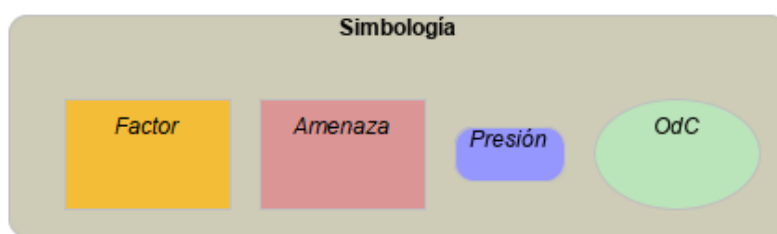


Figura 35: Simbología de los mapas conceptuales del análisis de las amenazas.
Fuente: Elaboración propia.

8.4.1 Incendios.

Si bien no hay registro de grandes incendios en los últimos años en San Juan de Piche, son una amenaza latente. Con el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones, el riesgo de incendio se hace cada vez mayor. De hecho, en el año 2017 un incendio llegó al predio colindante y San Juan estuvo muy cerca de sufrir el siniestro. Para evitar la ocurrencia



y propagación de incendios, la Corporación ha construido una piscina como fuente de agua en caso de que se requiera, cortafuegos y una torre de vigilancia. Sin embargo, todas las pequeñas precauciones que se puedan tomar para evitar consecuencias catastróficas son necesarias.

Esta amenaza afecta a todos los OdC (Figura 36) y sus consecuencias son devastadoras, destruyendo el hábitat por completo. Las amenazas indirectas son mayoritariamente fallas institucionales. Éstas, sin embargo, se han ido mejorando a través del tiempo. Además, se encuentran como amenaza indirecta los visitantes no controlados, que está directamente relacionado con el paso de los arrieros por San Juan de Piche. Al respecto, educar y sensibilizar sobre este daño a los dueños de los animales representa una de las actividades principales para disminuir el riesgo de los incendios forestales.

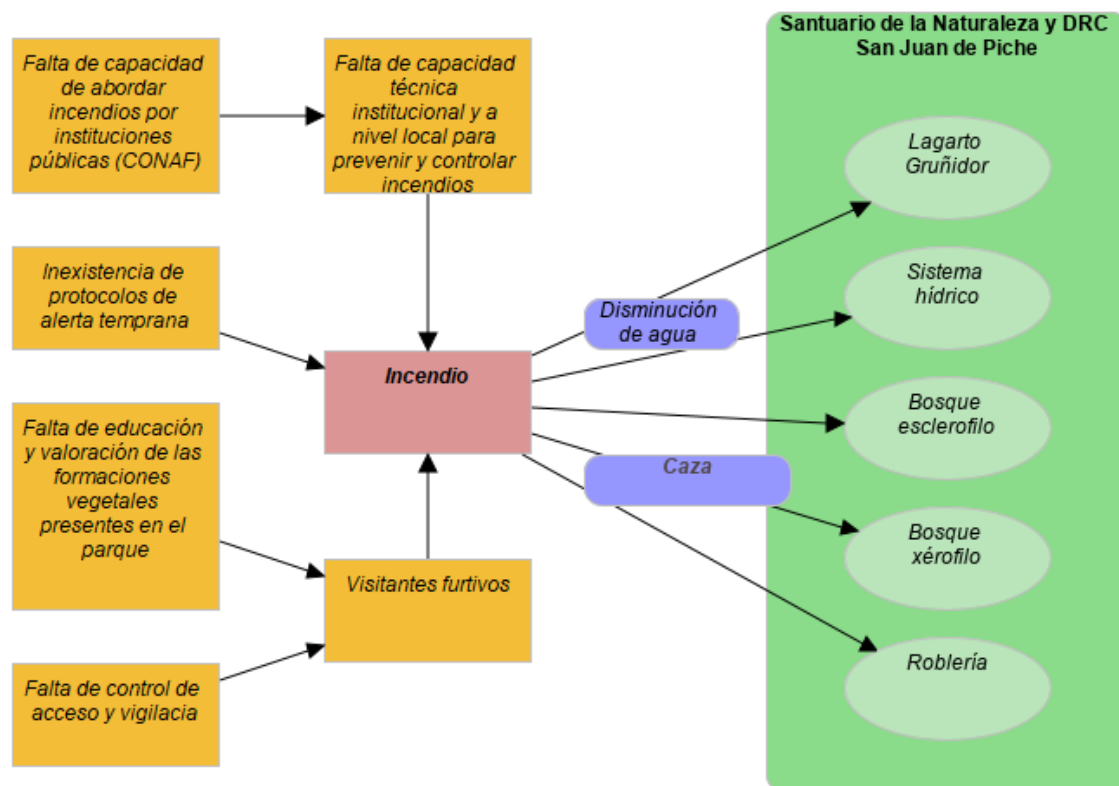


Figura 36: Modelo conceptual de la amenaza de incendio en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en morado y los objetos de conservación afectados en verde. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.



8.4.2 Ganadería.

Según se indicó a propósito de la historia y caracterización socioeconómica de la comuna de Alhué, la vocación productiva se debate entre los sectores minero y agropecuario. En este segundo sector, la ganadería es relevante, aunque al mismo tiempo representa una seria amenaza para la conservación de la Reserva San Juan de Piche.

La ganadería tiene efectos perjudiciales en los ecosistemas, flora y fauna del área protegida (Figura 37). Las vacas que ingresan con los arrieros destruyen nichos o madrigueras de la fauna como, por ejemplo, el hábitat del sapito de Cantillana. Además, contaminan los cursos de agua, ya que sus fecas tienen alto contenido de nitrógeno. Por último, las vacas ramonean los renovales del bosque, dejando a éste sin sucesión, lo que a su vez provoca erosión. Sin embargo, las vacas, si son bien controladas y gestionadas, pueden ser positivas, ya que al comerse la maleza que crece en el sotobosque de bosques degradados, ayudan a evitar incendios forestales.

La Corporación Robles de Cantillana ha realizado claros esfuerzos para evitar que los arrieros entren a San Juan, llevando a sus animales en busca de alimento. Sin embargo, ha sido en vano, ya que los pasos de entrada al fundo son múltiples, la extensión muy grande y la vigilancia acotada. Una de las alternativas para poder manejar esta amenaza de forma eficiente, es realizar una planificación territorial, en donde, se prioricen zonas de uso ganadero y otras donde se prohíba, como por ejemplo en el fondo de quebradas. El éxito de esta alternativa depende de la capacidad de dialogar con los arrieros, logrando que comprendan el valor ecológico de San Juan y cómo este incide en su actividad. También depende de la capacidad de la Corporación de lograr acuerdos, con beneficios tangibles para que los arrieros tengan incentivos de cumplimiento.

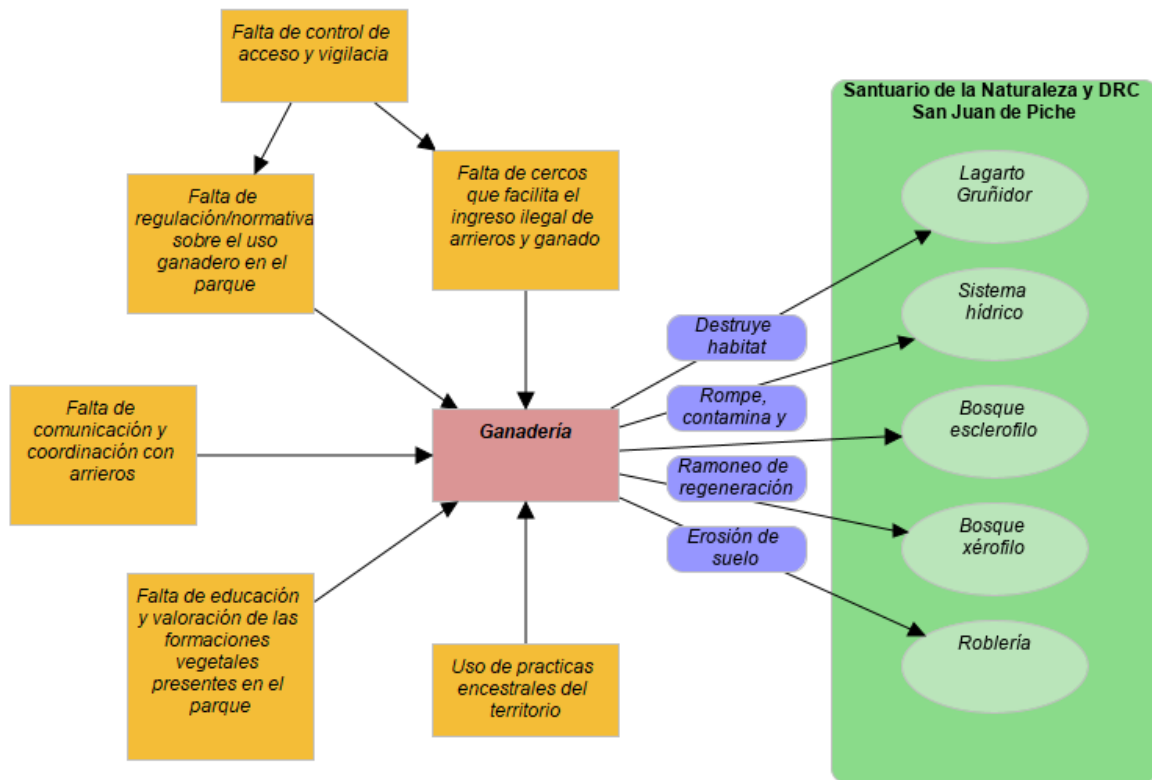


Figura 37: Modelo conceptual de la amenaza de ganadería en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en morado y los objetos de conservación afectados en verde. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.

8.4.3 Sequía.

La disminución de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas son una tendencia y no un caso aislado, por lo que la sequía se hace cada vez más notoria. Al igual que las amenazas anteriores, la sequía afecta a todos los OdC (Figura 38). Sin embargo, a través de los cuatro talleres se pudo concluir que los más afectados son el bosque esclerófilo y el sistema hídrico.

Visualmente, se identificó que una de las especies más afectadas es el peumo. Además, se ha visto muy afectado el bosque que se encuentra en límite entre el bosque caducifolio y el esclerófilo. Sin embargo, esta amenaza no sólo causa mortandad de los individuos más sensibles al estrés hídrico, sino que también, desordena el equilibrio ecológico de los ecosistemas. Por ejemplo, la sequía en San Juan ha producido que, por falta de alimentos, insectos se coman las semillas de Roble, disminuyendo la probabilidad de que este germine.



Además, asociado a la sequía se puede producir la pérdida de nichos, como es el caso de múltiples especies que dependen de condiciones específicas de humedad para germinar o eclosionar, como también que dependen de la floración de algunas especies amenazadas por la sequía.

La gravedad de esta amenaza radica en que, por la extensión de San Juan, son pocas las medidas que se pueden implementar para minimizarla. Sin embargo, en los talleres participativos, se habló que, disminuyendo la presión del ganado en San Juan, se podría disminuir algunas de las presiones que comparten estas dos amenazas. Las vacas, consumen la poca agua remanente de las quebradas, la contaminan y además ramonean la poca vegetación que logró germinar. Por lo que restringir el ganado que circula por San Juan, podría ser una buena alternativa para disminuir las devastadoras consecuencias de la sequía.

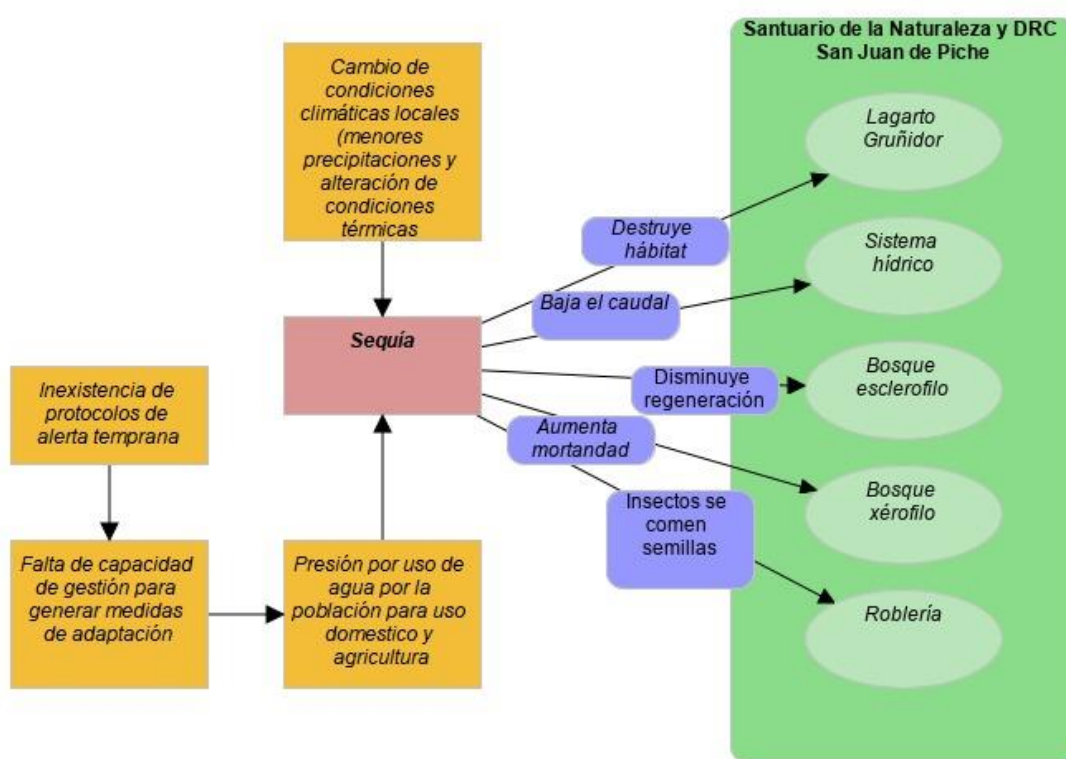


Figura 38: Modelo conceptual de la amenaza de sequía en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en azul y los objetos de conservación afectados en verde. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.

8.4.4 Cambio de uso de suelo.

Como se mencionó anteriormente, el cambio de uso de suelo ha sido una presión constante en San Juan, especialmente, por la actividad minera. Ésta incide en todos los OdC (Figura 39)



y sus efectos son a largo plazo, como se ha podido visualizar en los vestigios de actividades mineras históricas, donde la erosión y la pérdida de hábitat son sorprendentes.

A pesar de que hubo un el fallo de la Corte de Apelaciones de San Miguel, en la Causa ROL N° 211-2012-CIV, la cual limitó el interés minero en beneficio del medio ambiente, y que actualmente no se tienen antecedentes respecto a nuevas solicitudes de servidumbre para prospección y explotación, la amenaza minera está latente. Basta constatar lo que ocurre en los predios aledaños y la cercanía de minera Florida. La pérdida de hábitats en estos predios también afecta a la fauna y flora de San Juan de Piche, al afectarse los corredores biológicos.

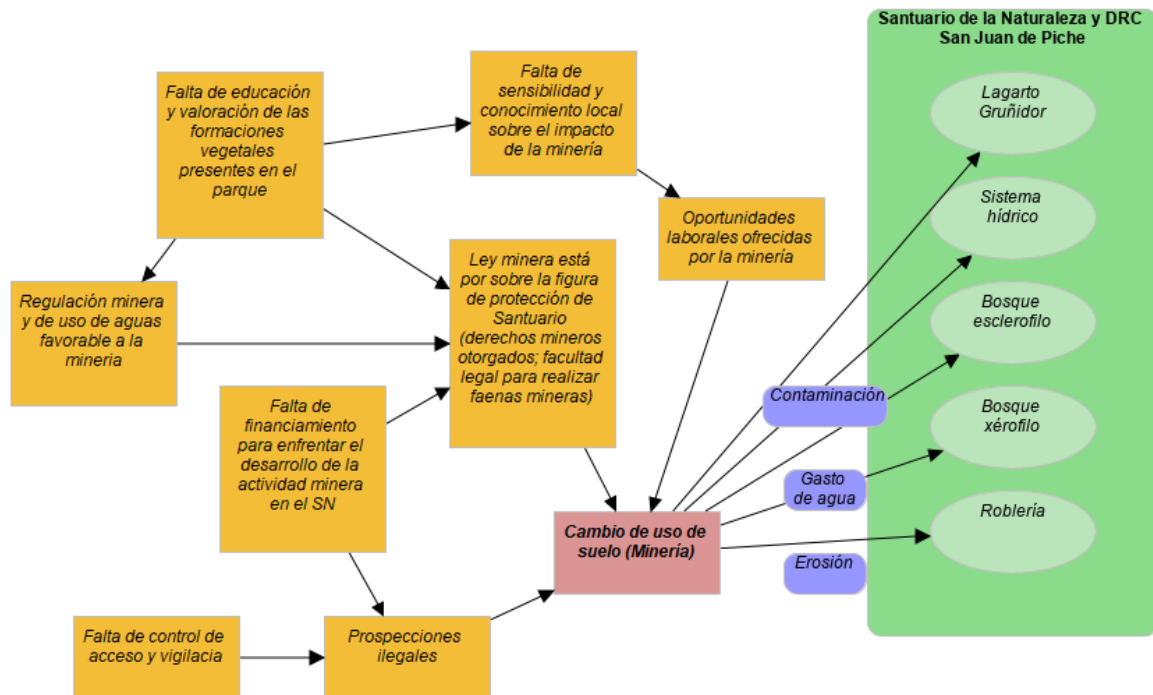


Figura 39: Modelo conceptual de la amenaza de cambio de uso de suelo en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en morado y los objetos de conservación afectados en verde. Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.

8.4.5 Animales domésticos.

El ingreso de animales domésticos al fundo está directamente relacionado con la ganadería, ya que principalmente son los perros acompañantes de los arrieros los que son una amenaza. Estos animales afectan a la fauna, especialmente al lagarto gruñidor, uno de los OdC identificados para el área protegida.

Los perros no sólo pueden cazar a la fauna nativa, sino que también transmitirle enfermedades. Además, sus fecas, olores y ladridos pueden ahuyentar a especies de fauna



silvestre. Esta es otra amenaza que está directamente relacionada con la actividad ganadera, lo que confirma la importancia de buscar soluciones integrales a esta problemática (Figura 40).

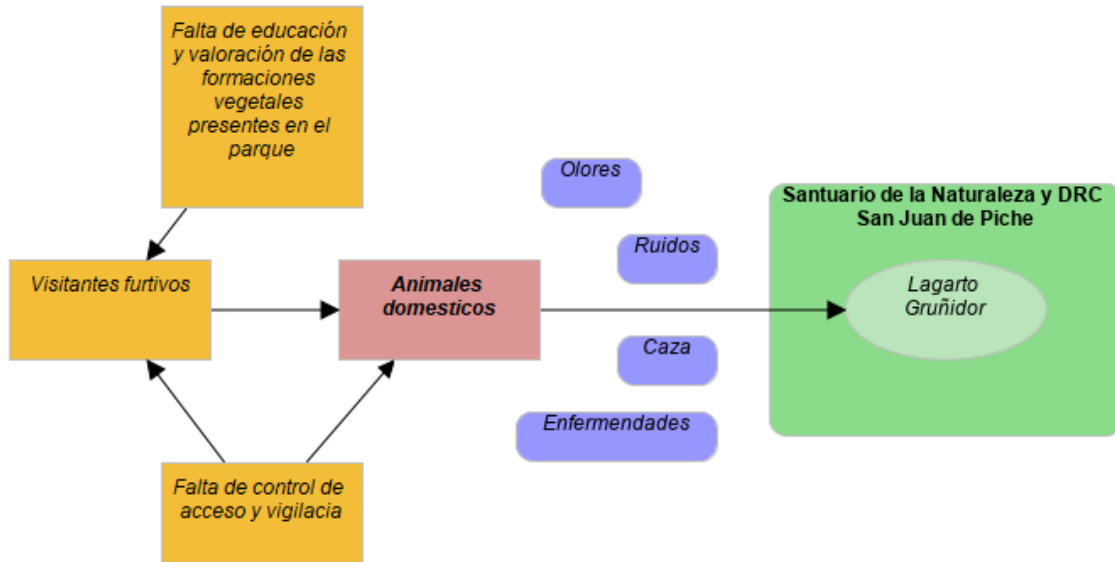


Figura 40: Modelo conceptual de la amenaza de animales domésticos en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en morado y los objetos de conservación afectados en verde.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.

8.4.6 Visitantes furtivos.

Actualmente, los visitantes furtivos o no controlados que ingresan a San Juan de Piche son generalmente arrieros. Sin embargo, existe el riesgo de que esta amenaza se diversifique, debido a que la demanda por acceder a espacios silvestres al aire libre va al alza, especialmente en ciudades populosas como Santiago. En el mismo orden de ideas, la distancia que ha protegido a Alhué, podría transformarse en un atributo para el visitante que busca un destino apartado, de difícil acceso.

Los visitantes furtivos están intrínsecamente relacionados con las otras amenazas, por cuanto pueden ocasionar incendios, pueden introducir ganado y animales domésticos, y pueden, además, cazar fauna nativa o dañar flora, ya sea por diversión, por desconocimiento o por equivocación. Es por esto que, la entrada a la Reserva debe continuar restringida sólo a personas que van a realizar actividades de educación e investigación (Figura 41).

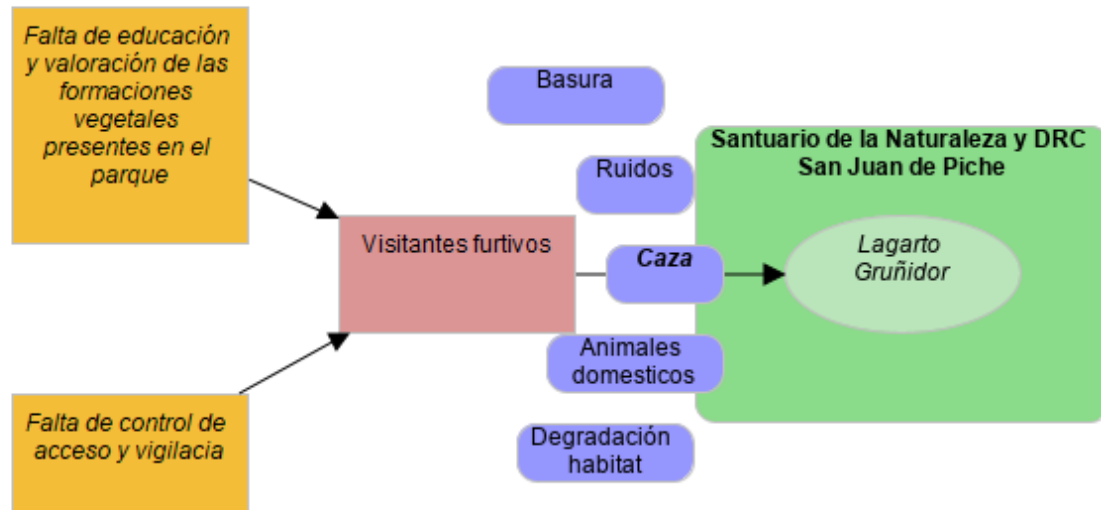


Figura 41: Modelo conceptual de la amenaza de animales domésticos en San Juan de Piche. Se ilustran los factores contribuyentes en amarillo, las presiones en morado y los objetos de conservación afectados en verde.
Fuente: Elaboración propia utilizando el software Miradi.

Escolares de las Barrancas de Piche aprendiendo sobre el proceso de viverización de flora nativa.
Créditos: Corporación Robles de Cantillana.





9. ZONIFICACIÓN

La zonificación es un proceso que establece los tipos de uso del territorio, así como los niveles de uso que son permitidos en el área protegida. En esta etapa, se planifica el espacio geográfico y se determinan zonas de uso compatibles con la diversidad biológica y el bienestar humano. Para establecer una propuesta que hiciera sentido y que fuese acorde con el propósito de la Reserva San Juan de Piche, se realizó un taller con la representantes de la Corporación Robles de Cantillana, donde se ordenó el territorio a través de un análisis multicriterio. En este taller se establecieron las zonas de uso considerando las siguientes dimensiones: (i) los usos humanos actuales y proyectados; (ii) los límites territoriales; (iii) las restricciones y aptitudes para el logro de los objetos de conservación; (iv) los factores geográficos; y, (v) la infraestructura existente.

En términos generales, la propuesta de zonificación de la Reserva responde a las necesidades de protección de los objetos de conservación y del manejo de sus amenazas críticas. Así, para cada una de las zonas propuestas, tanto las actuales como proyectadas, se establecieron actividades permitidas y restringidas a través de un reglamento de uso. En este proceso se procuró que las actividades fueran compatibles entre sí y con el propósito de cada zona. En la siguiente sección se describen las ocho zonas propuestas para la Reserva, tanto como para el Santuario como para el DRC, que se pueden apreciar en el Figura 42.

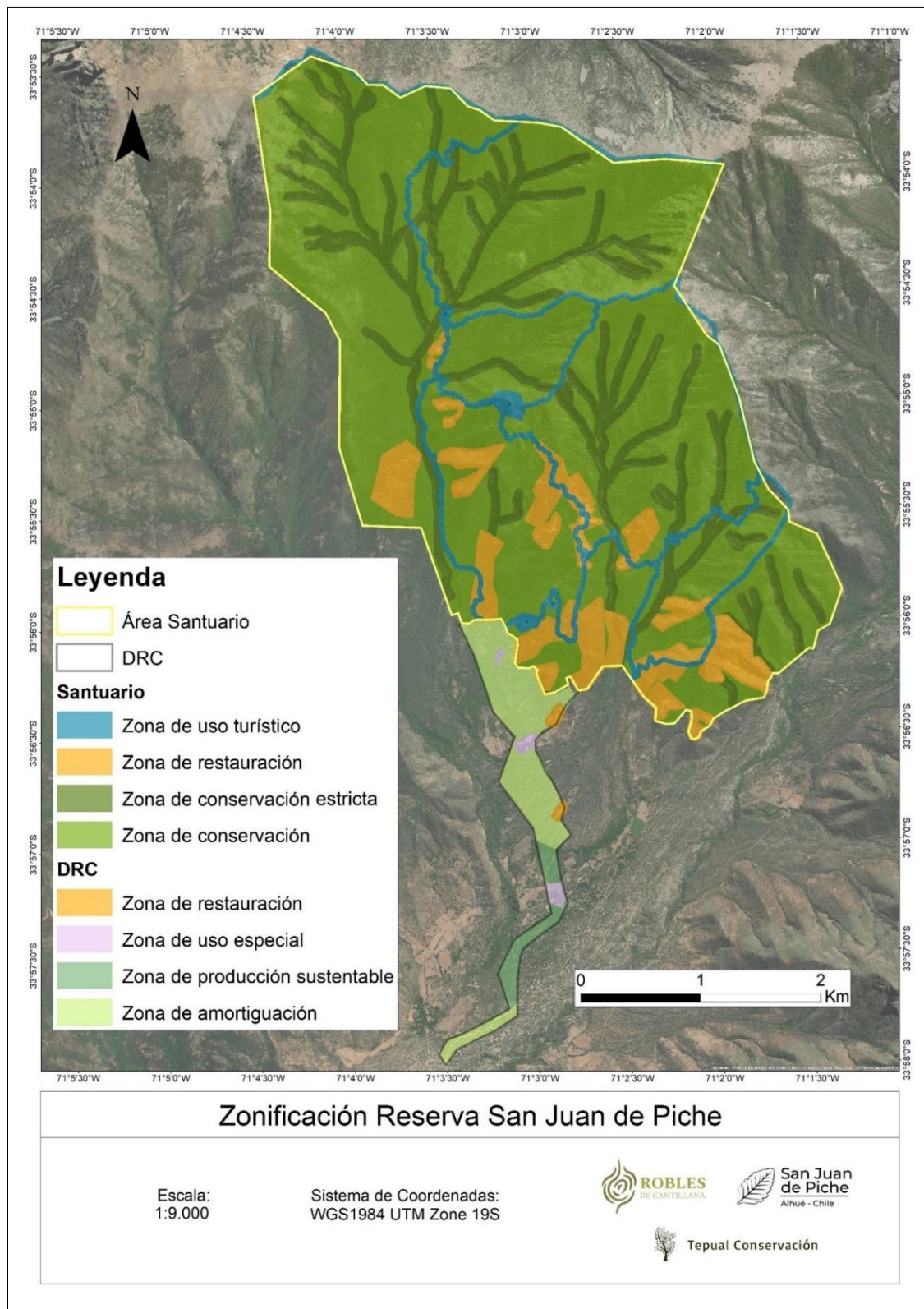


Figura 42: Zonificación general de la Reserva de San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.



9.1 Santuario de la Naturaleza

9.1.1 Zona de conservación

Las zonas de conservación son áreas que han recibido baja o nula alteración. Estas, se encuentran sobre todo en las partes altas del Santuario, donde es difícil el acceso (Figura 43). El objetivo establecido para esta zona es procurar la preservación de los ecosistemas presentes y mantener las condiciones naturales para la integridad de la cuenca. Es importante considerar, que la mayoría de la roblería se encuentran al interior de estas áreas y en estas áreas se avista el lagarto gruñidor con alta frecuencia, por lo que su protección es crucial.

En términos de las actividades permitidas, sólo se permite el acceso con permiso especial de la administración de la Reserva para fines de investigación científica, educación y recolección de semillas. La construcción de infraestructura estará asociada a labores netamente investigativas o de vigilancia.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para actividades de manejo conducentes a mantener el estado de conservación de los objetos de conservación y la matriz ecológica como manejo silvícola, obras de conservación de suelos, entre otras.
- Apta para el uso para la gestión del área y para investigación, previa autorización de los propietarios.
- Apta para actividades de educación ambiental.
- El acceso de visitantes será permitido con previa autorización.
- No apta para la instalación de infraestructura ajena a las acciones de preservación.
- Prohibida la entrada de mascotas a excepción de los perros acompañantes de arrieros que se encuentren retirando ganado introducido

9.1.2 Zona de conservación estricta

Como se mencionó anteriormente, uno de los OdC más frágiles considerados en este Plan de Manejo es el sistema hídrico. El parque se encuentra altamente amenazado por la sequía, lo cual pone en riesgo a especies con alto endemismo como el sapito de Cantillana y el bosque hidrófilo. Además, las quebradas de San Juan de Piche son importantes para la comuna de Alhué, ya que provisionan servicios ecosistémicos fundamentales como la recarga de acuíferos y la purificación del recurso hídrico. Hasta el momento, aunque las quebradas de San Juan no reciben un manejo especial y a pesar del paso del ganado, se encuentran poco alteradas. De hecho, no existe infraestructura construida.



Por estos motivos, en el proceso participativo de la zonificación se estableció una zona de conservación estricta en las quebradas, en donde se priorizó un reglamento más restrictivo que en los otros usos del Santuario. Para delimitar esta zona se estableció un ancho de 20 metros por lado de cada quebrada existente en el Santuario. En cuanto al reglamento de uso para esta área, está delimitado únicamente a actividades de investigación, sin embargo, también podría usarse para fines educativos si así lo determina el administrador. Idealmente no se permitirán actividades pecuarias al interior de esta zona, no obstante, por el difícil manejo que esta restricción conlleva, se espera aplicarla inicialmente solo en algunas quebradas pilotos. Para esto, se escogerán dos quebradas en donde se haya avistado el sapito de Cantillana, de las cuales se excluirá el ganado a través de cercos.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para actividades de manejo conducentes a mantener el estado de conservación de los objetos de conservación y la matriz ecológica.
- Apta para la investigación acotada, previa autorización de los propietarios.
- El ingreso de visitantes estará restringido.
- No apta para la instalación de infraestructura ajena a las acciones de preservación
- No apta para el tránsito de ganado.
- Prohibida la entrada de mascotas, a excepción de los perros acompañantes de arrieros que se encuentren retirando ganado introducido.

9.1.3 Zona de uso turismo educativo y científico

Las áreas de interés turístico se establecieron en las zonas donde existe o se proyecta infraestructura asociada a dicha actividad. Sus objetivos se alinean con la promoción de la actividad turística en compatibilidad con la protección efectiva de los valores de conservación de la Reserva y la educación ambiental. En estas áreas se permitirá la construcción de servicios básicos como baños, miradores, cabañas y zonas de camping, y de infraestructura para promover la cultura e investigación como centro de visitantes y museos. Las diferentes áreas dispuestas para el turismo estarán unidas entre sí por senderos y la delimitación de la zona se extenderá 20 metros al costado de cada uno de estos senderos para poder permitir la realización de las actividades propias de esta zona de uso.

Los senderos tendrán diferentes propósitos, habrá senderos interpretativos que tendrán el objetivo de dar a conocer la flora y ecosistemas propios de la Reserva, en los cuales habrá miradores y zonas de descanso. Estos senderos serán idóneos para actividades de educación ambiental. Además, se dispondrá de senderos históricos-culturales, donde se podrá apreciar hitos de las actividades tradicionales de la zona como la minería y la producción de carbón. Por último, existirán senderos de mayor extensión para apreciar las formaciones de mayor altura que serán habilitados para personas con mayor experiencia en montaña.



Actividades permitidas/restringidas:

- Estas áreas deberán estar cuidadosamente delimitadas, sin afectar ningún objeto de conservación, área de preservación o de restauración.
- Se recomienda estimar la capacidad de carga del área y se mantendrá el uso recreativo; zona apta para la construcción de infraestructura para la atención de visitantes, en total acorde con el entorno natural y los objetivos de conservación de la Reserva.
- No es recomendable emitir ruidos molestos o usar luminarias que puedan alterar a la fauna silvestre.
- Prohibida la entrada de mascotas, a excepción de los perros acompañantes de arrieros.

9.1.4 Zona de restauración

El paso de la minería y otras actividades antrópicas en el territorio han causado la degradación de algunas áreas del Santuario. Con el objetivo de evitar el continuo deterioro de estos ecosistemas, se identificaron estas zonas para realizar actividades de rehabilitación y restauración ambiental. En ellas se podrán llevar a cabo acciones acordes con este propósito, como enriquecimiento, manejo silvícola, recolección de semillas, construcción de obras para la retención del suelo, infiltración y captación de agua. Además, se podrán realizar actividades de educación ambiental e investigación.

La delimitación de esta área se asignó para lugares en donde ya existen proyectos de restauración y rehabilitación ambiental y en zonas deterioradas donde es necesario llevar a cabo proyectos de esta categoría. A estos lugares, se le aplicó un rango de 20 metros alrededor del perímetro para contar con una zona buffer para el desarrollo de estas actividades. Esta zonificación tiene carácter transitorio, ya que, una vez restaurado el ecosistema, estas zonas pasarán a la categoría de conservación.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para las actividades conducentes a restaurar o rehabilitar la integridad física y las funciones ecológicas del ecosistema en cuestión.
- El ingreso de visitantes podrá restringirse.
- Apta para actividades de investigación con previa autorización.
- Prohibida la entrada de mascotas y animales domésticos.
- Prohibida la entrada del ganado.

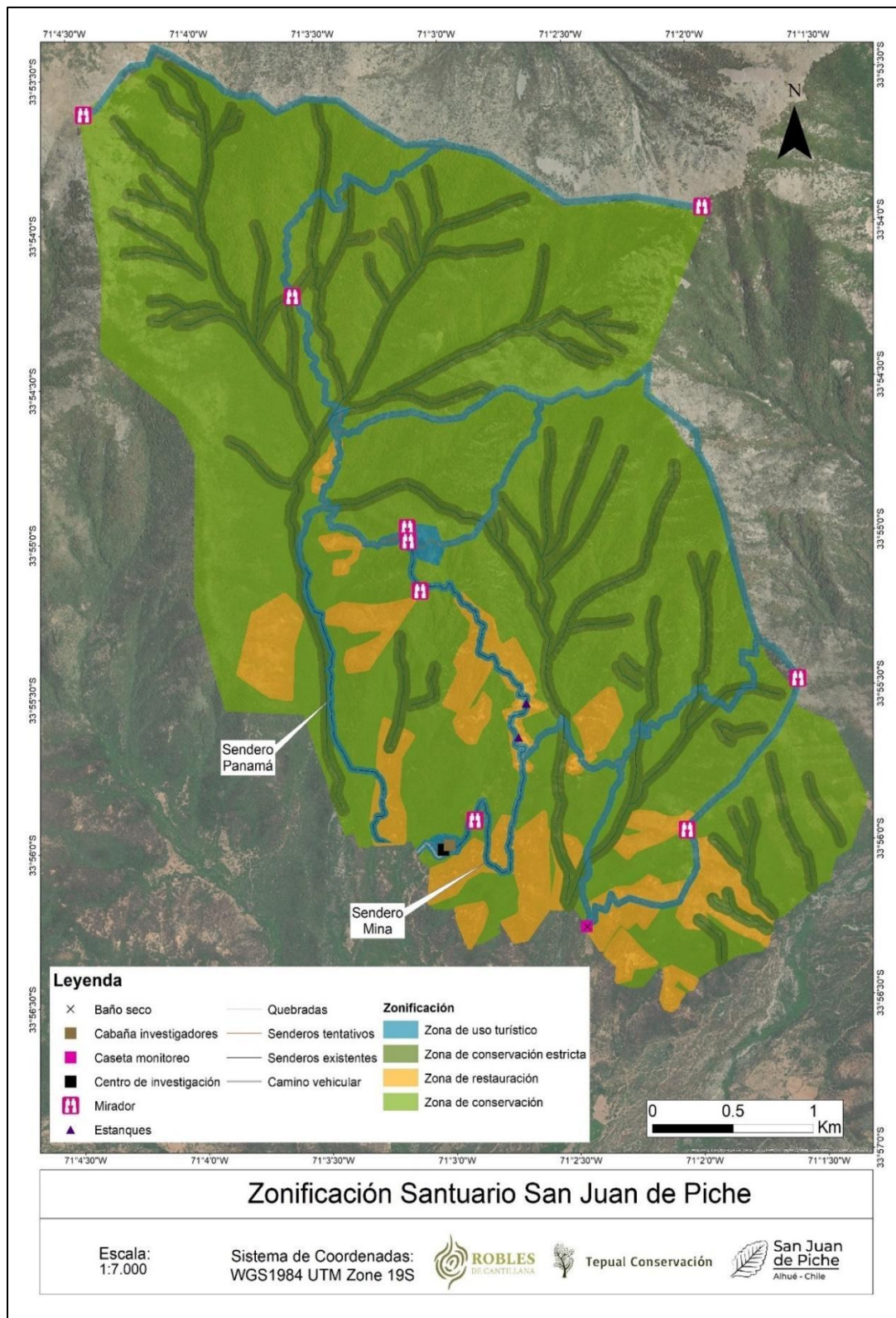


Figura 43: Zonificación general del Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.



9.2 Derecho Real de Conservación

9.2.1 Zona de amortiguación y mantención ambiental

La zona de amortiguación comprende el área del DRC que se encuentra adyacente al Santuario (Figura 44), cuyo objetivo es ser un espacio de transición entre la zona de conservación y el desarrollo de otras actividades más productivas. Al contar con un área de amortiguación se disminuye el efecto borde entre los sitios de conservación y sus áreas colindantes. Es por esto, que dentro de esta área es fundamental que se desarrollen actividades de vigilancia que aseguren la disminución de las amenazas del Santuario, como el paso del fuego, la entrada de visitantes furtivos y animales domésticos.

En esta zona será permitido realizar actividades de enriquecimiento, restauración ambiental y manejo silvícola. Además, se podrán construir obras de vigilancia e infraestructura relacionada con actividades de turismo de conservación, de educación ambiental e investigación. Se podrán diseñar senderos, obras de captación de agua y de infiltración.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para las actividades conducentes a restaurar o rehabilitar la integridad física y las funciones ecológicas del ecosistema en cuestión.
- Apta para actividades de investigación y educación.
- Se recomienda la instalación y mantención periódica de señalética de aviso; sistemas de vigilancia y control de acceso a la Reserva y otros mecanismos que permitan disminuir el acceso furtivo.
- Se permite el paso de mascotas u otros animales domésticos de arrieros que retiren ganado introducido

9.2.2 Zona de producción sustentable

Colindante a la zona de amortiguación, se encuentra un área donde existen actividades productivas agrícolas de bajo impacto. En este lugar se mezcla el bosque esclerófilo con árboles frutales y actividad apícola que crean un paisaje cultural interesante. Consecuentemente, en esta zona se permiten acciones relacionadas con la actividad agrícola, siempre y cuando se priorice un manejo sustentable de la misma. Además, se consiente infraestructura relacionada con la actividad agrícola como bodegas, casetas de riego, canchas de secado, viviendas, entre otras.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para mantener el uso recreativo dentro de los límites de ésta.
- Se permite el paso de tractores y maquinaria agrícola
- Se permite la tenencia de mascotas y animales en general



- No se recomienda acampar, hacer fuego y abrir senderos.
- Se recomienda practicar la agricultura sustentable bajo estándares de Buenas Prácticas y según planificación predial.
- Se recomienda las actividades conducentes a restaurar o rehabilitar la integridad física y las funciones ecológicas del ecosistema en cuestión, según planificación predial.
- Apta para actividades de investigación con previa autorización.

9.2.3 Zona de uso especial

En la zona de uso especial se desarrollan acciones habilitantes para el funcionamiento de las actividades de la Reserva, que son la restauración ambiental, investigación, educación ambiental y producción agrícola. Es por esto que aquí, se permite hacer un uso más intensivo del territorio e infraestructura de mayor tamaño. Como se aprecia en el mapa N°14, en esta zona existen las bodegas, viveros, casas, estacionamientos y oficinas necesarias para cumplir con los propósitos de la Reserva. Además, aquí se permite el paso de maquinaria, la tenencia de mascotas y acciones de mayor impacto, siempre y cuando, no menoscaben los valores de conservación.

Actividades permitidas/restringidas:

- Apta para mantener el uso recreativo dentro de los límites de ésta.
- Se recomienda que la infraestructura asociada al uso productivo sea acorde al entorno natural.
- Se recomienda practicar la agricultura sustentable bajo estándares de Buenas Prácticas y según planificación predial.
- Se permite el paso de tractores y maquinaria agrícola
- Se permite la tenencia de mascotas y animales domésticos
- Se recomienda las actividades conducentes a restaurar o rehabilitar la integridad física y las funciones ecológicas del ecosistema en cuestión, según planificación predial.
- Apta para actividades de investigación con previa autorización.

9.2.4 Zona de restauración

Al igual que en el Santuario, en la zona del DRC, existen lugares especialmente deteriorados que es necesario restaurar. Es por esto que se tomarán acciones para recuperar el sistema natural con el fin de mejorar sus funciones y servicios ecosistémicos. Una vez restaurada esta zona, pasará a ser parte de la zona de amortiguación. La descripción de los objetivos y acciones permitidas para esta zona, son los mismos que la zona de restauración del Santuario.

Actividades permitidas/restringidas:



- Apta para las actividades conducentes a restaurar o rehabilitar la integridad física y las funciones ecológicas del ecosistema en cuestión.
- El ingreso de visitantes podrá restringirse.
- Apta para actividades de investigación con previa autorización.
- Prohibida la entrada de mascotas y animales domésticos.
- Prohibida la entrada del ganado.

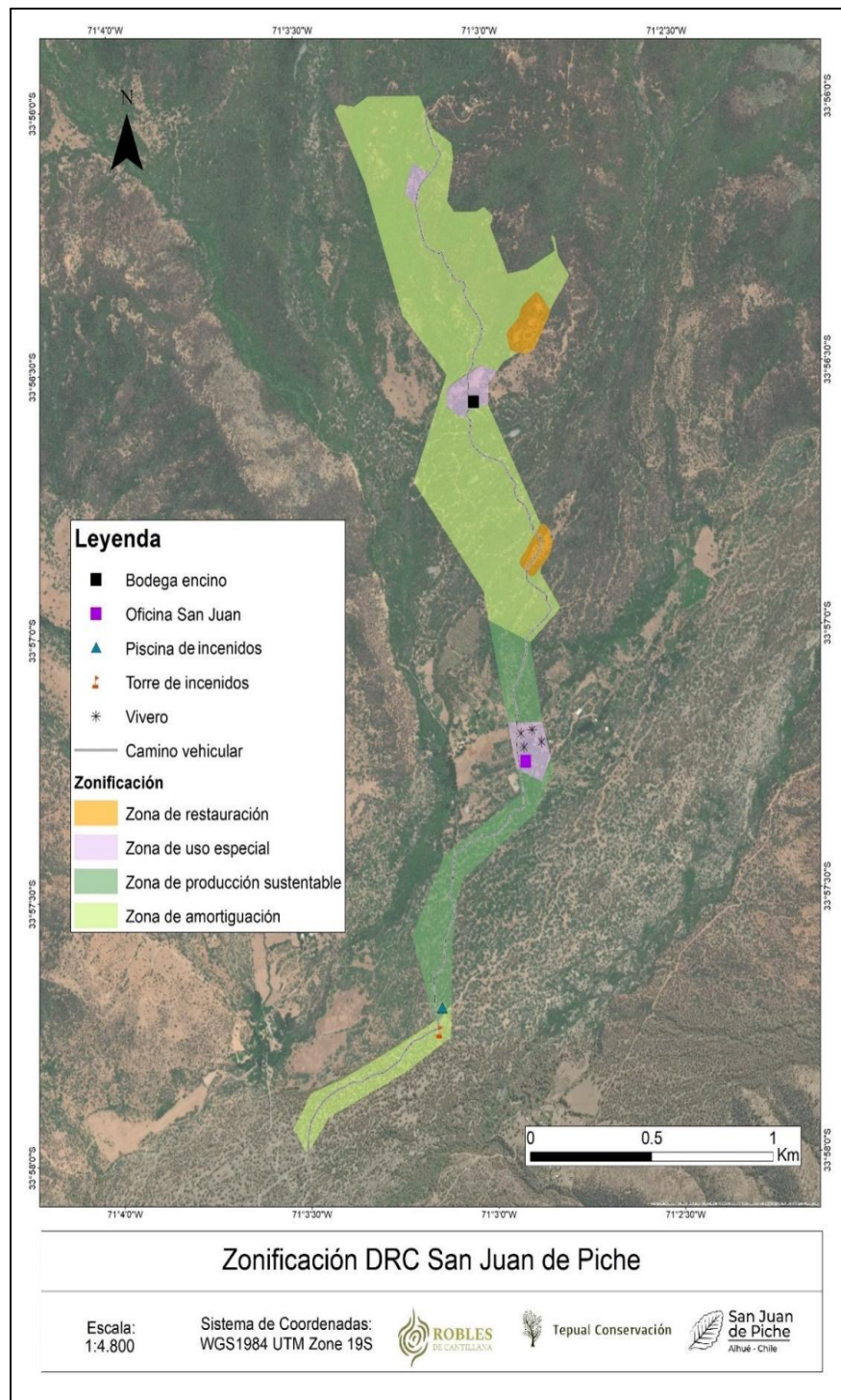


Figura 44: Zonificación general del DRC San Juan de Piche. Fuente: Elaboración propia.

Plántulas de quillay (*Quillaja saponaria*) en el vivero Relicto
Créditos: Trinidad Cerda





10. PLANES DE ACCIÓN ESTRATÉGICOS

En este capítulo, se describen los planes de acción estratégicos que se establecieron para la Reserva, los que se han definido para reducir las amenazas de los OdC. Para ello, se identificaron las Estrategias del plan, que se definen como un conjunto de acciones con un enfoque común que trabajan en estrecha relación para alcanzar las metas u objetivos planteados (CONAF, 2017). Cada una de estas Estrategias está diseñada para asegurar el éxito del plan. Las acciones pueden también agruparse según su función, caso en el cual constituyen Programas. En este Plan de Manejo, se identificaron 4 programas y 5 estrategias, los que se presentan en este primer acápite. Posteriormente, en la segunda sección, se describen las acciones que se espera realizar en un corto y largo plazo en el área protegida.

10.1 Descripción de los Programas y Estrategias

10.1.1 Estrategias

1. **Control integral de incendios:** comprende las acciones que están relacionadas con la prevención y control de incendios forestales.
2. **Fortalecimiento de la gobernanza y el relacionamiento comunitario:** en esta estrategia se incluyen las interacciones entre estructuras, que determinan cómo es ejercido el poder y cómo se distribuyen las responsabilidades, cómo es el proceso de toma de decisiones y si existen espacios para la voz de los ciudadanos y otros interesados (Borrini-Feyerabend, 2014). De esta manera, se consideran todas aquellas acciones que facilitan las interacciones, ya sean internas o externas, que aseguren el éxito del funcionamiento de la Reserva.
3. **Protección del sistema hídrico:** se incluyen acciones concretas para aminorar los efectos de la sequía y controlar las amenazas del frágil ecosistema hídrico de San Juan.
4. **Conservación y restauración de formaciones vegetacionales:** se refiere a las acciones que están relacionadas con la restauración ambiental activa, como lo son la viverización, la recolección de semillas, plantación, entre otras.
5. **Posicionar a San Juan de Piche como un referente en investigación en el ecosistema mediterráneo y su biodiversidad:** medidas que están relacionadas con propiciar e incentivar proyectos de investigación de flora y fauna de San Juan y sus amenazas, para que así, se convierta en un referente en estos temas sobre el bosque mediterráneo.

10.1.2 Programas



- 1. Vigilancia y control:** Acciones que abordan el uso indebido de la Reserva, así como también, actividades que tengan como propósito asegurar el éxito de las diferentes estrategias que se emprendan en el área.
- 2. Educación ambiental y vinculación con la comunidad:** En este programa se incluyen las acciones orientadas al relacionamiento con la comunidad local y las actividades de educación ambiental.
- 3. Restauración y rehabilitación ambiental:** Se incluyen todas aquellas actividades relacionadas con la rehabilitación y restauración ambiental, incluyendo la viverización, plantación de especies vegetales y control de la erosión.
- 4. Monitoreo e investigación para la conservación:** Son aquellas acciones vinculadas al seguimiento de las actividades que se realizan en la Reserva y a los trabajos de investigación.

10.2 Planes de acción

Los planes de acción se elaboraron para cada una de las estrategias anteriormente descritas y se proyectaron para los periodos de 1, 3 y 5 años, y a mediano plazo (actividades proyectadas para más de 5 años). Además, se incluyeron acciones que ya han sido ejecutadas y que forman parte de las estrategias. A continuación, se presentan los planes de acción con sus acciones, programa, estado de ejecución, indicadores y plazos (Tabla 7, 8, 9, 10 y 11).

Estrategia: Control integral de incendios

Tabla 7: Actividades planificadas para la estrategia “Control integral de Incendios”.

Programa asociado	Acciones	Estado de ejecución	Indicador	Hasta 1 año	Hasta 3 años	Hasta 5 años	Mediano plazo
Vigilancia y control	Construcción torre detección de incendios	Ejecutada					
	Contratación torreros torre de incendios	Por ejecutar	Copia del contrato de los trabajadores				
	Operación torre incendios	En ejecución	Informe semestral sobre los eventos evitados	*	*	*	*
	Instalación de cámaras remotas de vigilancia personas e incendios	Por ejecutar	Reporte de las fotografías tomadas por la cámara				
	Confección de estanque móvil en camioneta	Ejecutada	Registro fotográfico del estanque en operación				
	Realización de simulacros de incendio	En ejecución	Registro fotográfico de los simulacros	*	*	*	*
	Implementación de cortafuego	Ejecutada	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Obtención de carro aljibe	Por ejecutar	Informe con copia de la factura				
	Obtención de equipamiento brigadas forestales	Por ejecutar	Informe con copia de la factura				
	Obtención de dron para vigilancia	Por ejecutar	Informe con copia de la factura				
	Construcción de sendero de vigilancia	Por ejecutar	Mapa de los senderos realizados				
	Formación de brigada de incendio interna	En ejecución	Documento con firmas de los miembros de la brigada				
	Instalación de 3 cámaras para vigilancia remota en caminos	Por ejecutar	Reporte con fotografías tomadas por la cámara				
	Construcción piscina combate inicial incendios	Ejecutada					



Educación ambiental y vinculación con la comunidad	Capacitación personal interno contra incendios	Ejecutada					
	Difusión de material de educación gráfico y audiovisual	Ejecutada					
	Donación de equipamiento a la compañía local de bomberos	Por ejecutar	Documento firmado por los beneficiarios				
	Cápsulas medioambientales	Ejecutada					
	Charla a la comunidad sobre el ciclo del agua y la importancia de los bosques en su regulación	Ejecutada					
	Conversación constante con la comunidad sobre la labor que realiza la Reserva en prevención de incendios y la razón de no haya acceso público a modo Parque Nacional	En ejecución	Minuta reuniones	*	*	*	*
	Difusión comunicacional en redes sociales del tipo de ingreso al área (visitas guiadas en contexto de educación ambiental)	Por ejecutar	Publicación en RRSS	*	*	*	*
Monitoreo e investigación para la conservación	Generación de estadísticas de incendios	Ejecutada					
Restauración y rehabilitación ambiental	Remoción material seco	Ejecutada					

Los casilleros coloreados con amarillo señalizan el plazo para la realización de la acción y casilleros con (*) indican que las acciones se realizan periódicamente. Fuente: Elaboración propia

**Estrategia: Fortalecimiento de la gobernanza y el relacionamiento comunitario:**

Tabla 8: Actividades planificadas para la estrategia “Fortalecimiento de la gobernanza y el relacionamiento comunitario:”.

Programa asociado	Acciones	Estado de ejecución	Indicador	Hasta 1 año	Hasta 3 años	Hasta 5 años	Largo plazo
Educación ambiental y vinculación con la comunidad	Taller comunitario con arrieros sobre los efectos de la ganadería	Por ejecutar	Registro fotográfico de los talleres				
	Charla ambiental a niños de la comuna, sobre los daños de animales exóticos en la biota nativa	Por ejecutar	Registro fotográfico de las charlas				
	Realizar acuerdo de colaboración con la municipalidad en temáticas de uso del espacio	Ejecutada					
	Mantenimiento de camino vehicular en mal estado	Por ejecutar	Registro fotográfico de los caminos vehiculares				
	Construcción de baño de visitantes	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras				
	Visitas educación ambiental escuelas comuna Alhué	En ejecución	Informe sobre las actividades de educación	*	*	*	*
	Realizar plan de difusión sobre servicios ecosistémicos del área en RRSS u otros	Por ejecutar	Plan de difusión				
	Instalación de señalética informativa y direccional	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Construcción de 3 miradores	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Habilitación en mina abandonada con material educativo sobre impacto de la actividad minera	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				



	Colaboración de mesas de trabajo de riesgo, medio ambiente y cultura (Red de Santuarios RM y ASI Conserva Chile)	En ejecución	Minuta de mesas de trabajo	*	*	*	*
	Participación en el comité ambiental comunal. Organización que articula la sociedad civil con la comunidad	En ejecución	Minuta de comité ambiental	*	*	*	*
	Construcción de refugio oratorio	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Construcción de Arboretum	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Construcción de 1 km de senderos interpretativos	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Diseño de plano general del área	Ejecutada					
Vigilancia y control	Construcción caseta de vigilancia	Por ejecutar.	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Construcción caseta de vigilancia interna	Ejecutada	Registro fotografico				
	Contratación de guardaparques	Por ejecutar	Contratos firmados				
	Construcción portón de acceso con piedras	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
Monitoreo e investigación para la conservación	Elaboración de un Derecho Real de Conservación en 100 hectáreas	Por ejecutar	Contrato firmado				
	Elaboración de Plan de Manejo y actualizaciones futuras	En ejecución	Documento con el Plan de Manejo aceptado por el MMA				

Los casilleros coloreados con amarillo señalizan el plazo para la realización de la acción y casilleros con (*) indican que las acciones se realizan periódicamente. Fuente: Elaboración propia

Estrategia: Protección del sistema hídrico

Tabla 9: Actividades planificadas para la estrategia “Protección del sistema hídrico”:

Programa asociado	Acciones	Estado de ejecución	Indicador	Hasta 1 año	Hasta 3 años	Hasta 5 años	Largo plazo
Vigilancia y control	Cerco en abrevaderos de quebradas exclusión ganado	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
Restauración y rehabilitación ambiental	Construcción de obras de infiltración de agua y suelo para disminuir la sequía	En ejecución (CONAF)	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Obras de conducción de agua	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
	Construcción de abrevaderos fauna	Por ejecutar	Registro fotográfico de las obras construidas				
Monitoreo e investigación para la conservación	Realización de parcelas de registro estado fitosanitario del bosque de la quebrada de Infernillo y Lisboa	Por ejecutar	Documentos				

Los casilleros coloreados con amarillo señalizan el plazo para la realización de la acción y casilleros con (*) indican que las acciones se realizan periódicamente. Fuente: Elaboración propia

Estrategia: Conservación y restauración de formaciones vegetacionales

Tabla 10: Actividades planificadas para la estrategia “Conservación y restauración de formaciones vegetacionales”:

Programa	Acciones	Estado de ejecución	Indicador	Hasta 1 año	Hasta 3 años	Hasta 5 años	Largo plazo
Restauración y rehabilitación ambiental	Plantación de 2000 ejemplares	Por ejecutar	Informe sobre el prendimiento de la reforestación				
	Restauración de suelos	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Viverización de 500 individuos anuales	En ejecución	Informe sobre la viverización de especies				
	Establecimiento de un banco de semillas	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Manejo silvícola de 16 ha	Por ejecutar	Informe sobre el manejo silvícola				
	Reforestación de polígonos faltantes (zonificación)	Por ejecutar	Informe de la reforestación				
	Control de especies invasoras	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Mantenimiento de naves actuales (vivero)	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Laboratorio y banco de semillas: in-vitro y germoplasma	Por ejecutar	Informe del proyecto				
	Implementar zonas exclusión semilleros madre	Por ejecutar	Informe con plano del proyecto				
Vigilancia y control	Construcción de 1000 metros de cerco en el límite sur del Santuario	Por ejecutar	Registro fotográfico				
Monitoreo e investigación para la conservación	Monitoreo acciones de restauración	Por ejecutar	Registro fotográfico	*	*	*	*

Los casilleros coloreados con amarillo señalizan el plazo para la realización de la acción y casilleros con (*) indican que las acciones se realizan periódicamente. Fuente: Elaboración propia



Estrategia: Posicionar a San Juan de Piche como un referente en investigación en el ecosistema mediterráneo y su biodiversidad

Tabla 11: Actividades planificadas para la estrategia “Posicionar a San Juan de Piche como un referente en investigación en el ecosistema mediterráneo y su biodiversidad”:

Programas asociados	Acciones	Estado de ejecución	Indicador	Hasta 1 año	Hasta 3 años	Hasta 5 años	Largo plazo
Monitoreo e investigación para la conservación	Monitoreo del impacto de la ganadería en rodales con y sin intervención ganadera	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Monitoreo y estudio de la integridad ecológica del bosque caducifolio	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Instalación de cámaras trampa para el monitoreo de flora y fauna	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Instalación de cámara multiespectral para el monitoreo de flora	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Estudio en efecto del cambio climático en el bosque mediterráneo-caducifolio	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Estudio de los efectos antrópicos en las zonas buffer aledañas a la Reserva	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Estudio de la capacidad de carga de la Reserva	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Investigación objetos de conservación y amenazas	Por ejecutar	Documentos y publicaciones				
	Construcción de sitios camping investigadores	Por ejecutar	Planos y registro fotográfico				
	Ampliación del centro de investigación y baños visitantes	Por ejecutar	Planos y registro fotográfico				
Educación ambiental y vinculación con la comunidad	Educación ambiental de la comuna sobre el daño del ganado	Por ejecutar	Registro fotográfico				
	Cápsulas medioambientales	Ejecutada					

Los casilleros coloreados con amarillo señalizan el plazo para la realización de la acción. Fuente: Elaboración propia.



Chagualillo (*Puya coerulea*)
Créditos: Trinidad Cerda

REFERENCIAS

- Arroyo, M., Marquet, P., Marticorena, C., Simonetti, J., Cavieres, L., Squeo, F., Rozzi, R., & Massardo, F. (2006). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres. Capítulo II: Nuestra Diversidad Biológica.
- Baeza, M., & Toledo, M. (2021). El salto de Alhué, la fórmula de las cooperativas para mejorar sus ingresos en las zonas rurales. Diario El Financiero. <https://www.df.cl/periodismo-de-soluciones/el-salto-de-alhue-la-formula-de-las-cooperativas-para-mejorar-los>
- Baldwin, H. 2018. *Nothofagus macrocarpa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T96478456A96480000. <https://www.iucnredlist.org/species/96478456/96480000>. Accessed on 16 November 2022.
- Borrini-Feyerabend, G., Dudley, N., Jaeger, T., Lassen, B., Broome, N. P., Philips, A., Sandwith, T., De, G., & Protegidas, Á. (2014). Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción. In Borrini-Feyerabend, G Dudley, N Jaeger, T Lassen, B Pathak, N Phillips, A Sandwith, T (Vol. 20, Issue 20). <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Es.pdf>
- Castro, C., & Tobar-González, M. (2014). Nuevo Registro Geográfico Del Gruñidor De Valeria *Pristidactylus valeriae* (Donoso-Barros, 1966) (Squamata, Leiosauridae) En Chile. Boletín Del Museo Nacional de Historia Natural, 63, 61–64. http://publicaciones.mnhn.cl/668/articles-66857_archivo_01.pdf
- CDB. (2020). Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi.
- CIREN. (2021). Características demográficas y socioeconómicas de la comuna de Alhué
- CMP. (2013). Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. www.conservationmeasures.org.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF) (2017). Manual Para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas del SNASPE. Ministerio de Agricultura.
- Corporación Robles de Cantillana (2020). Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza San Juan de Piche. Alhué, Chile.
- Conservation Measure Partnership (CMP) (2007). Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación versión 2.0 en español.
- Cuadra, W., & Arenas, M. (2009). Minería Chilena. De Almas, Diablos y Tesoros. <https://www.mch.cl/reportajes/de-almas-diablos-y-tesoros/>
- Donoso Zegers, C. (1981). Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Santiago, Chile.
- Espinoza, M. J. (2019). INIA La Platina fomenta asociatividad entre pequeños productores de nueces de Alhué. INIA La Platina, Noticias. <https://web.inia.cl/blog/2019/10/17/inia-la-platina-fomenta-asociatividad-entre-pequenos-productores-de-nueces-de-alhue/>
- EULA (2003). Establecimiento de un ordenamiento territorial orientado a la Protección y uso sustentable al área del cordón de Cantillana
- Foundation of Success, FOS. (2009). Conceptualización y planificación de proyectos y programas de conservación. Bethesda, Maryland, Estados Unidos: Foundation of Success
- Gajardo, M. (1994). Formaciones vegetacionales de Chile.

- Gajardo, R. (2001). Antecedentes sobre el roble de Santiago o roble blanco (*Nothofagus macrocarpa*) y sus problemas de conservación. Bosque nativo n.28.
- Gajardo, S. (2019). Región Metropolitana De Santiago: Índice De Ruralidad Comunal 2019. Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia, 18. https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE_DE_RURALIDAD_2019.pdf
- Gobierno de Chile. (2015). Casen 2015. Región Metropolitana.
- Godoy, F. (2016). La experiencia del habitar y las representaciones sociales en relación al aislamiento en la comuna de Alhué, Chile. BEGEO, 4, 12–31.
- GORE. (2012). Estrategia Regional de Desarrollo Región Metropolitana de Santiago. 118.
- GORE-RMS, & SEREMI MMA RMS. (2013). Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015 - 2025. www.ced.cl
- Granizo T., Tarsicio M.E., Secaira E., Herrera B., Benítez S, et al. (2006). Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID
- Guzmán, R. E. (2009). Impactos provocados por un proyecto de nueva minería aurífera en la comuna tradicionalmente agrícola de Alhué 1980-2009. Universidad de Chile.
- Hozven, R. (2005). Los Mitos de Chile de Sonia Montecino: Relectura de Alhué de González Vera. Revista Chilena de Literatura, 66, 119–127. <https://doi.org/10.4067/S0718-22952005000100008>
- Ilustre Municipalidad de Alhué. (2014). Plan de Desarrollo Comunal Ilustre Municipalidad de Alhué. Diciembre, 2014.
- IUCN. (2022). Post-2020 Global Biodiversity Framework. March.
- Luebert, F., & Plischoff, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Editorial universitaria.
- MNHN-CONAMA, por Mélica Muñoz S. y María Teresa Serra. (2006). Estado de Conservación de las Plantas de Chile. Con edición y comentarios de Reinaldo Avilés en nombre del Comité de Clasificación de Especies Silvestres (2007).
- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2017). Estimaciones de Tasa de Pobreza por ingresos por Comuna, Aplicación de Metodologías de Estimación para Áreas Pequeñas (SAE) 2017. Disponible en línea: <https://www.comunidadescolar.cl/wp-content/uploads/2019/10/I%CC%81NDICE-DE-POBREZA-POR-COMUNA-2017.pdf>
- Ministerio de Energía. (2018). Informe de Cuenta Pública 2018: El año de la Ruta Energética. 1–33.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Decreto Supremo N° 23 del Ministerio del Medio Ambiente, 19 de Junio, 2013.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Estrategia nacional de biodiversidad (2017-2030). In Ministerio del Medio Ambiente.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Propuesta del Plan de Recuperación, Conservación, y Gestión de Gruñidores de la Zona Central.
- MMA - ONU Medio Ambiente. (2018). Determinación del Servicio Ecosistémico de Purificación del Aire en el Área del Proyecto GEF Montaña.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). 17° Proceso de Clasificación de especies (2020-2021). Disponible en línea: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/17o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2020/>

- Ministerio de Minería. (2007). Decreto Supremo N° 248: Reglamento para la Aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves. Diario Oficial, 159–182. http://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/01/DS248_Reglamento_DepositosRelave.pdf
- Naciones Unidas. (2018). The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals An opportunity for Latin America and the Caribbean Thank you for your interest in this ECLAC publication. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40156/25/S1801140_en.pdf
- Phillips, A. (2002). Directrices de gestión para áreas protegidas de la Categoría V de la UICN: Paisajes terrestres y marinos protegidos. In Tourism (Issue 9).
- Photosíntesis. (2020). Plan de Manejo Humedales Costeros Putú – Huenchullami. Elaborado para la Subsecretaría del Medio Ambiente.
- PNUD. (2003). Las trayectorias del desarrollo humano en las comunas de Chile (1994-2003). https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE_DE_RURALIDAD_2019.pdf
- RAC/SPA, & IUCN-Med. (2013). Stakeholder Participation Toolkit for Identification, Designation and Management of Marine Protected Areas. 30. www.rac-spa.org
- Sufán-Catalán & Núñez. (1993). Estudios autecológicos en *Pristidactylus cf. valeriae* (Squamata, Polychridae) de Chile central. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat, 44, 115-130.
- Troncoso, J. (2010). Reptiles terrestres en peligro de extinción En la zona central de Chile. La Chiricoca, 10, 3–11.
- Vila, A., Saavedra Pérez, B., Holgado Vargas, B., Silva Pinochet, C., Cruz Silva, C., Didier, K., Acín, M., Carmody Lobo, M. y Guijón Buschmann, R. (2015). Análisis, adaptación y sistematización de estándares para la planificación del manejo en iniciativas de conservación privada y áreas marinas y costeras protegidas de múltiples usos. Santiago, Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- IUCN. (2022). Post-2020 Global Biodiversity Framework.
- UNEP. (2018). Conferencia de las partes en el convenio sobre la diversidad biológica. In Decisión adoptada por la Conferencia De Las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica en su Decimocuarta Reunión.
- Universidad Autónoma de Chile. (2020). Índice de Desarrollo Comunal [Communal Development Index].
- Valdebenito, C. (2021). Caracterización florística Santuario San Juan de Piche. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, 1–26.
- Wildlife Conservation Society (WCS) (2015). Conservación Privada y Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos.
- Wildlife Conservation Society. (2018). Plan de Manejo Parque Karukinka. Tierra del Fuego, Chile. Periodo 2018-2022.
- Wildlife Conservation Society. (2019). Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza Los Nogales. Lo Barnechea, región Metropolitana, Chile. Período 2020-2030

ANEXOS

A.1 Listado de especies de flora vascular en la Reserva San Juan de Piche

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento	Origen geográfico
Adiantaceae	<i>Adiantum excisum</i> Kunze	Palito negro	Hierba	Endémica
Adiantaceae	<i>Adiantum sulphureum</i> Kaulf.	Palito negro	Hierba	Nativa
Adiantaceae	<i>Adiantum scabrum</i> Kaulf.	Palito negro	Hierba	Endémica
Adiantaceae	<i>Cheilanthes hypoleuca</i> (Kunze) Mett.	Doradilla	Hierba	Nativa
Aextoxicaceae	<i>Aextoxicon punctatum</i> Kaulf.	Canelillo, olivillo	Árbol	Nativa
Alliaceae	<i>Miersia chilensis</i> Lindl.		Hierba	Endémica
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria revoluta</i> Ruiz & Pav.	Mariposa de campo, mariposita del campo	Hierba	Endémica
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria ligtu</i> L.	Lirio de campo, flor del gallo	Hierba	Endémica
Amaryllidaceae	<i>Phycella cyrtanthoides</i> (Sims) Lindl.	Añañuca de fuego	Hierba	Endémica
Anacardiaceae	<i>Lithraea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn.	Litre	Árbol	Endémica
Anacardiaceae	<i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl.	Molle	Árbol	Endémica
Apiaceae	<i>Azorella spinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Llaretilla, yerba del soldado	Hierba	Endémica
Apiaceae	<i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb.	-	Hierba	Introducida
Apocynaceae	<i>Diplolepis menziesii</i> Schult. f.	Voqui	Trepadora	Endémica
Arecaceae	<i>Jubaea chilensis</i> (Molina) Baill.	Palma chilena	Árbol	Endémica
Asphodelaceae	<i>Pasithea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Azulillo	Hierba	Nativa
Asteraceae	<i>Acrisione denticulata</i> (Hook. & Arn.) B. Nord.	Palpalén, palo de yegua	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Acrisione cymosa</i> (J. Remy) B. Nord.	Matico, para ná	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Romerillo	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis macraei</i> Hook. & Arn.	Vautro, gaultro	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Eupatorium salvium</i> Colla	Salvia macho, pegajosa, pega-pega	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Eupatorium glechonophyllum</i> Less.	Barba de viejo	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Gochnatia foliolosa</i> D. Don	Mira-mira	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Haplopappus macrocephalus</i> (Poepp. ex Less.) DC.	-	Subarbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Podanthus mitiqui</i> Lindl.	Mitique, palo negro	Arbusto	Endémica
Asteraceae	<i>Proustia pyrifolia</i> DC.	Tola blanca, parrilla blanca	Trepadora	Endémica
Asteraceae	<i>Madia sativa</i> Molina	Melosa, Madia	Hierba	Nativa
Asteraceae	<i>Mutisia subulata</i> Ruiz & Pav.	Clavel del campo, flor de la granada	Subarbusto	Endémica

Asteraceae	<i>Triptilion spinosum</i> Ruiz & Pav.	Siempreviva	Hierba	Endémica
Berberidaceae	<i>Berberis actinacantha</i> Mart.	Michay	Arbusto	Endémica
Blechnaceae	<i>Blechnum hastatum</i> Kaulf.	Palmilla	Hierba	Nativa
Boraginaceae	<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.	-	Hierba	Nativa
Brassicaceae	<i>Cardamine tuberosa</i> DC.	Yuyo de cerro	Hierba	Endémica
Bromeliaceae	<i>Puya chilensis</i> Molina	Chagual	Hierba	Endémica
Bromeliaceae	<i>Puya coerulea</i> Lindl.	Chagualillo	Hierba	Endémica
Bromeliaceae	<i>Ochagavia</i> sp.	Cardoncillo	Hierba	Nativa
Buddlejaceae	<i>Buddleja globosa</i> Hope	Matico	Arbusto	Nativa
Cactaceae	<i>Echinopsis chiloensis</i> (Colla) Friedrich & G.D. Rowley	Quisco	Suculenta	Endémica
Cactaceae	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.	Quisquito	Suculenta	Endémica
Calceolariaceae	<i>Calceolaria meyeniana</i> Phil.	Capachito de la cordillera, algueñita dulce	Arbusto	Endémica
Calceolariaceae	<i>Calceolaria corymbosa</i> Ruiz & Pav.	Zapatito, capachito, topa topa	Hierba	Endémica
Calceolariaceae	<i>Calceolaria nitida</i> Colla	Zapatito blanco, capachito blanco, topa topa blanca	Subarbusto	Endémica
Campanulaceae	<i>Lobelia excelsa</i> Bonpl.	Tabaco del diablo	Arbusto	Nativa
Campanulaceae	<i>Lobelia polyphylla</i> Hook. & Arn.	Tabaco del diablo	Arbusto	Endémica
Caryophyllaceae	<i>Stellaria chilensis</i> Pedersen	Quilloi-quilloi	Hierba	Nativa
Celastraceae	<i>Maytenus boaria</i> Molina	Maitén	Árbol	Nativa
Cuscutaceae	<i>Cuscuta chilensis</i> Ker-Gawl.	Cabello de ángel	Parásita	Nativa
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bridgesii</i> Griseb. ex Kunth	Papa cimarrona	Trepadora	Endémica
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bryoniifolia</i> Poepp.	Camisiilla	Trepadora	Endémica
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea humifusa</i> Poepp.	Huanqui	Trepadora	Endémica
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea reticulata</i> Gay	Jabón del monte	Trepadora	Nativa
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea saxatilis</i> Poepp.	Papa cimarrona	Trepadora	Endémica
Dioscoreaceae	<i>Epipetrum humile</i> (Bertero ex Colla) Phil.		Hierba	Endémica
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia glauca</i> (Cav.) C. Chr. ex Looser	Helecho	Hierba	Nativa
Elaeocarpaceae	<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	Maqui	Árbol	Nativa
Elaeocarpaceae	<i>Crinodendron patagua</i> Molina	Patagua	Árbol	Endémica
Ephedraceae	<i>Ephedra chilensis</i> C.Presl	Pingo- pingo	Arbusto	Nativa
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	Hierba del platero, limpia plata, hierba de la plata, canutillo	Hierba	Nativa
Escalloniaceae	<i>Escallonia illinita</i> C. Presl	Barraco	Arbusto	Endémica

Escalloniaceae	<i>Escallonia pulverulenta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Madroño, corontillo, siete camisas	Árbol	Endémica
Escalloniaceae	<i>Escallonia revoluta</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Lun	Árbol	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Avellanita bustillosii</i> Phil	Avellanita	Arbusto	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Adenopeltis serrata</i> (W.T. Aiton I.M Johnst.	Lechón	Arbusto	Endémica
Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i> Molina	Colliguay	Arbusto	Endémica
Fabaceae	<i>Acacia caven</i> Molina	Espino	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Adesmia coronilloides</i> Gillies ex Hook. & Arn.	-	Hierba	Nativa
Fabaceae	<i>Lathyrus subandinus</i> Phil.	Arvejilla de cordillera, clarincillo	Hierba	Endémica
Fabaceae	<i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes	Culén	Arbusto	Nativa
Fabaceae	<i>Sophora donihuenensis</i> Ravenna	Mayu, mayo, pelu	Árbol	Endémica
Fabaceae	<i>Sophora macrocarpa</i> Sm.	Mayo, mayú	Arbusto	Endémica
Fabaceae	<i>Vicia vicina</i> Clos	Arvejilla	Hierba	Endémica
Fabaceae	<i>Vicia nigricans</i> Hook. & Arn.	Arvejilla	Hierba	Nativa
Francoaceae	<i>Francoa appendiculata</i> Cav.	Vara de mármol, Llaupangue	Hierba	Endémica
Geraniaceae	<i>Geranium bertereanum</i> Colla	Core-core	Hierba	Nativa
Geraniaceae	<i>Geranium core-core</i> Steud.	Core-core	Hierba	Nativa
Grossulariaceae	<i>Ribes punctatum</i> Ruiz & Pav	Zarzaparrilla	Arbusto	Nativa
Cardiopteraceae	<i>Citronella mucronata</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Huillipatagua, naranjillo	Árbol	Endémica
Iridaceae	<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skitosb.	Trique	Hierba	Endémica
Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt	Huilmo rosado, ñuño	Hierba	Nativa
Iridaceae	<i>Sisyrinchium graminifolium</i> Lindl.	Ñuño, huilmo	Hierba	Nativa
Iridaceae	<i>Sisyrinchium striatum</i> Sm.	Huilmo	Hierba	Nativa
Iridaceae	<i>Solenomelus pedunculatus</i> (Gillies ex Hook.) Hochr.	Maicillo	Hierba	Endémica
Lamiaceae	<i>Gardoquia gilliesi</i> Graham	Menta de árbol, oreganillo	Arbusto	Endémica
Lamiaceae	<i>Lepechinia chilensis</i> (Molina) R. Morales	Alhuelahuén, salvia	Arbusto	Endémica
Lamiaceae	<i>Teucrium bicolor</i> Sm.	Oreganillo	Arbusto	Endémica
Lardizabalaceae	<i>Lardizabala biterinata</i> Ruiz & Pav.	Cogüilera, voqui-cóguil, coile, cohulvoqui, cóguil, huipinga, ñüpufuqui, cohuilera	Trepadora	Nativa
Lauraceae	<i>Beilschmiedia berteriana</i> (Gay) Kosterm.	Belloto del sur, belloto del centro	Árbol	Endémico
Lauraceae	<i>Beilschmiedia miersii</i> Phil.	Belloto del norte	Árbol	Endémica
Lauraceae	<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	Peumo	Árbol	Endémica

Lauraceae	<i>Persea lingue</i> (Miers ex Bertero) Nees	Lingue	Árbol	Nativa
Liliaceae	<i>Leucocoryne alliaceae</i> Miers ex Lindl.	Huilli	Hierba	Endémica
Loasaceae	<i>Loasa triloba</i> Dombey ex Juss.	Ortiga blanca, ortiga caballuna	Hierba	Endémica
Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Quintral	Parásita	Nativa
Loranthaceae	<i>Tristerix aphyllus</i> (L.) Kuijt	Quintral del quisco	Parásita	Endémica
Loranthaceae	<i>Tristerix corymbosus</i> (L.) Kuijt	Quintral	Parásita	Endémica
Monimiaceae	<i>Peumus boldus</i> Molina	Boldo	Árbol	Endémica
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i> (Hook. & Arn.) Nied.	Temu	Árbol	Endémica
Myrtaceae	<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	Arrayán, palo colorado	Árbol	Nativa
Myrtaceae	<i>Luma chequen</i> (Molina) A. Gray	Chequén	Árbol	Nativa
Myrtaceae	<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) O. Berg	Arrayancillo, Earán	Arbusto	Endémica
Myrtaceae	<i>Myrceugenia exsucca</i> (DC.) O. Berg	Pitra	Árbol	Nativa
Nothofagaceae	<i>Nothofagus macrocarpa</i> (A.DC.) F.M.Vázquez & R.A.Rodr.	Roble de Santiago	Árbol	Endémica
Orchidaceae	<i>Chloraea chrysantha</i> Poepp.	Orquídea	Hierba	Endémica
Orchidaceae	<i>Chloraea galeata</i> Lindl.	Orquídea	Hierba	Endémica
Orchidaceae	<i>Chloraea gaviu</i> Lindl.	Gavilú	Hierba	Endémica
Orchidaceae	<i>Chloraea prodigiosa</i> Rchb.f.	Orquídea	Hierba	Endémica
Orchidaceae	<i>Gavilea longibracteata</i> (Lindl.) Sparre ex L.E. Navas	-	Hierba	Endémica
Oxalidaceae	<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero	Flor de la perdiz	Hierba	Nativa
Phytolaccaceae	<i>Ercilla spicata</i> (Bertero) Moq.	Voqui auca	Trepadora	Endémica
Poaceae	<i>Chusquea cumingii</i> Nees	Quila	Arbusto	Endémica
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i> var. <i>fascicularis</i> (Sm.) I.M. Johnst.	Voqui quilo	Arbusto	Nativa
Proteaceae	<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz & Pav.) R. Br.	Piñol, avellanillo, palo negro, avellanito	Árbol	Nativa
Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex J.F. Macbr.	Radal, Nogal silvestre	Árbol	Nativa
Quillajaceae	<i>Quillaja saponaria</i> Molina	Quillay	Árbol	Endémica
Ranunculaceae	<i>Anemone decapetala</i> Ard.	Centella	Hierba	Nativa
Rhamnaceae	<i>Colletia hystrix</i> Clos	Cunco rojo, espino negro, llaqui, yaqui,	Arbusto	Nativa
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosa</i> Lam.	Crucero, cunco	Arbusto	Nativa
Rhamnaceae	<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	Retamilla, frutilla de campo, caman, coquillo	Arbusto	Endémica
Rhamnaceae	<i>Retanilla trinervia</i> (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.	Trevo, trevu	Arbusto	Endémica
Rhamnaceae	<i>Trevoa quinquenervia</i> Gillies & Hook.	Tralhuén, talguén, tuluhuén, tevo	Arbusto	Endémica

Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	Hierba de la perilla	Arbusto	Nativa
Rosaceae	<i>Kageneckia angustifolia</i> D. Don	Olivillo, frangel	Árbol	Endémica
Rosaceae	<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz & Pav.	Bollén	Árbol	Endémica
Rubiaceae	<i>Galium trichocarpum</i> DC.	-	Hierba	Endémica
Salicaceae	<i>Azara petiolaris</i> (D. Don) I.M. Johnst.	Maquicillo	Árbol	Endémica
Salicaceae	<i>Azara serrata</i> Ruiz & Pav.	Corcolén, aroma de Castilla	Árbol	Endémica
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce chileno	Árbol	Nativa
Solaneaceae	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Capachito	Hierba	Nativa
Solaneaceae	<i>Solanum</i> sp.	Tomatillo	Hierba	Nativa
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L.f.) Kuntze	Ajicillo	Hierba	Nativa
Tecophilaeaceae	<i>Conanthera bifolia</i> Ruiz et Pav.	Flor de la viuda, ngao, pajarito del campo, nao, gadu, illmo	Hierba	Endémica
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet	Relicario, soldadillo, soldadito, chupa-chupa, gargantilla, arguenita	Hierba	Endémica
Vitaceae	<i>Cissus striata</i> Ruiz & Pav.	Voqui rojo	Hierba	Nativa
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R. Forst. & G. Forst.	Canelo	Árbol	Nativa
Zygophyllaceae	<i>Porlieria chilensis</i> I. M. Johnston, J. Arnold Arb. 19: 253, 1938	Guayacán	Arbusto	Endémica

Fuente: Adaptado de Valdebenito (2021) y Chilebosque (2011)



A.2 Listado de especies de fauna de la Reserva San Juan de Piche

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación	Antecedentes
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	Preocupación menor	8° Proceso RCE (DS 19/2012 MMA)
<i>Pristidactylus valeriae</i>	Lagarto gruñidor de Valeria	En Peligro	11° Proceso RCE (DS 38/2015 MMA)
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	Preocupación menor	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	Vulnerable	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	Vulnerable	6° Proceso RCE (DS N° 5/1998 MINAGRI)
<i>Thylamys elegans</i>	Yaca	-	N/A
<i>Galacitits cuja</i>	Quique	Preocupación menor	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	Casi amenazada	15° Proceso RCE (DS 23/2019 MMA)
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	-	N/A
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	-	N/A
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	-	N/A
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	-	N/A
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	-	N/A
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	-	N/A
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	-	N/A
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	-	N/A
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	-	N/A
<i>Buteo polysoma</i>	Aguilucho	-	N/A
<i>Columba araucana</i>	Torcaza	-	N/A
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	-	N/A
<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	-	N/A
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	-	N/A
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	-	N/A
<i>Campephilus spp</i>	Pájaro carpintero	-	N/A
<i>Lepus capensis</i>	Liebre	-	N/A
<i>Tyto alba</i>	Lechuza blanca	-	N/A
<i>Eulidia spp</i>	Picaflor	-	N/A





















<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino	-	N/A
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	N/A
<i>Pseudolapex griseus</i>	Zorro chilla	-	N/A
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	Vulnerable	7° Proceso RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	Preocupación menor	14° Proceso RCE (DS 79/2018 MMA)
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato Colo Colo	Casi amenazado	7° Proceso RCE (DS 42/2011 MMA)
<i>Alsodes cantillanensis</i>	Sapito de Cantillana	En Peligro	12° Proceso RCE (DS 16/2016 MMA)



A.3 Matriz de priorización OdC.

Actividad realizada con los investigadores en el Taller 2.

Priorización de los OdC filtro grueso San Juan de Piche					
	Razones para conservar	Estado actual	Amenazas	Observaciones	Objetos de filtro fino incluidos
Bosque xerófilo 	<ul style="list-style-type: none"> Uno de los pocos lugares donde queda budo. Ecosistema de la entrada de San Juan. 3 ecosistemas diferentes. Esta muy presente en el DRC. Abundante el chagual, asociada al chagual, esta la mariposa del chagual, en categoría amenazada. El bosque xerófilo esta siempre en las laderas Bosque con calidad visual importante. Esta desvalorado, importante ponerlo en valor. Esta bien conservado en comparación de otros lugares 	<p>Muy amenazado.</p> <p>Formación como tal esta en categoría de amenazada y se deben tomar medidas</p>	<p>Amenazas Si: incendios forestales y ganadería. Basura en el acceso</p> <p>Amenazas ecosistema: aumento de la población, cambio de uso de suelo, calentamiento global y estrés hídrico. Si bien es una flora que esta adaptada, su condición habita lugares extremos, si se vuelven mas extremos probablemente va a causar efectos negativos, falta de educación para su valoración</p>	<p>Es más fácil acciones contra incendios en la parte baja</p>	 Gruñidor dentro del xerófilo Mariposa Chagual OdC Apicultura
Bosque hidrófilo 	<p>Buen termómetro de cambio climático</p> <p>Las quebradas están retrocediendo</p> <p>Límite norte de la distribución de la especie. Ej: Belloto del norte y sur.</p>	<p>Amenazado por la sequía a nivel regional</p>	<p>Sequía, expansión urbana, incendios, ganadería, minería</p>	<p>La distribución del roble se esta desplazando hacia el sur. En San Juan se está moviendo hacia arriba</p>	   Existen individuos de Robles de Santiago. Palma chilena
Bosque esclerófilo 	<p>Esta subconservado a nivel nacional y regional.</p> <p>En Si esta en buen estado y por lo tanto hay que resguardarlo</p> <p>Los ecosistemas mediterráneos es un Hotspot.</p> <p>Múltiples servicios en calidad funcional: ej: Servicio de regulación como calidad del aire, hídrica, climática local.</p> <p>Oportunidad de exposición de herencia, polinización.</p>	<p>En San Juan en buen estado. En zona central en declinación, en términos de productividad.</p> <p>Bosques de comuna de Alhué son los que se encuentran con mejor vigor.</p>	<p>Incluir Red Hídrica en filtro grueso, ranita no esta incluida dentro de toda la red hídrica y se segmentaría la conservación del recurso hídrico</p>	<p>Incluir en OdC de filtro grueso a las Roblerías</p>	   <ul style="list-style-type: none"> Roble de Santiago, en zona de transición. (esclerófilo – a roblerías). Palma chilena. Ranita donde hay cauces Naranjillo, en categoría de conservación Olivillo, Avellanita, Orquídeas, puma, gato colocolo

Priorización de los OdC filtro fino San Juan de Piche					
	Razones para conservar	Estado actual	Amenazas	Observaciones	Objetos de filtro grueso incluidos
Lagarto Gruñidor 	<p>Plan recoge. → aliados.</p> <p>Partes altas y partes del bosque esclerófilo, También lugares intervenidos.</p> <p>Especie con mayor cantidad de registros. Resguardo de poblaciones. Últimos refugios</p> <p>Es difícil de ver, sin embargo tiene una amplia distribución → Especie paraguá. No es restrictivo. Menos de 400 msnm hasta 2.000 msnm.</p> <p>Baja incertidumbre</p> <p>Para educación Ambiental es interesante contar con especies que no sean mamíferos.</p> <p>Interacción con especies invasoras (gatos, perros) Buen indicador de las amenazas.</p>	<p>Peligro de extinción.</p> <p>Se registra una disminución de la población, pero es sutil</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Animales domésticos (Perros y gatos). - Sustitución de bosque nativo por plantación agrícola - Incendios forestales - Cambio de uso de suelo (minería) - Ingresos informales 	<ul style="list-style-type: none"> - Tener cuidado con nombrarlo como especie paraguá si tiene un amplio rango de distribución que está basado en una gradiente de perturbación antrópica - Sería interesante aclarar la asociación de la especie con distintos hábitats - Tener cuidado con el libre acceso 	  
Ranita de Cantillana 	<p>Primeros avistamientos fueron en San Juan.</p> <p>Asociado al bosque hidrófilo y al Sistema hídrico</p> <p>Estrés por sequía, las quebradas disminuyen 300 metros de altura por año. Última especie de anfibio identificada.</p> <p>Distribución acotada: cerro el voqui y San Juan.</p> <p>Poca información generada. Se alinea con el objetivo de investigación del santuario.</p>	<p>Peligro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incendios - Disminución de los caudales - Visitantes (se camufla) - Enfermedades (rana Africana) - Ganado - Arrieros - Acceso informal 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar si existen visitantes furtivos. - Tener en cuenta el costo de monitoreo de esta especie. Monitoreo bien pensado y con bastantes recursos - Que pasa con las quebradas que no cuentan con bosque hidrófilo. - Se veía mayor representada con el Sistema hídrico que con el bosque hidrófilo. - Protegiendo el Sistema hídrico, se protegen otras especies como pancoras. 	
Roble de Santiago 	<ul style="list-style-type: none"> - El roble está resistiendo mejor la sequía que el esclerófilo. - En las partes bajas se está muriendo (donde está el bosque esclerófilo) - Distribución acotada - Disminución de las poblaciones - Baja reproducción, baja regeneración. - Todos van a tender a subir, sin embargo hay un límite. - Producto de la sequía las semillas están afectadas por insectos. - Es conocido como el habitat de los gruñidores - Particular diversidad de fauna → carnívoros, aves, roedor 	<p>Vulnerable, pero bajo este escenario tiende a reducirse la superficie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incendios - Sequía - Perturbaciones Mineras - Ganado 	<ul style="list-style-type: none"> - Reevaluar la superficie de roble en el santuario. - Evaluar considerarlo como filtro grueso (bosque caducifolio). Roble como indicador - Regeneración natural inexistente 	 



A.4 Matriz de las amenazas.

En la siguiente tabla se caracterizan las amenazas, especificando el OdC amenazado; lo que hace que sea una amenaza; la gravedad⁵¹; las acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC; y el tiempo de recuperación del OdC⁵².

Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Ganado	Bosque esclerófilo	Ramonea la regeneración. Erosiona el suelo.	Media	Instalación de cercos, restricción de acceso, planificación y organización de acceso, realización de un estudio de recorrido, zonificación, realización de muestreos y monitoreo	Medio
	Roblería		Alta		Alta
	Bosque xerófilo		Baja		Medio
	Sistema hídrico	Rompe, contamina, disminuye la biodiversidad.	Muy alta		Muy alto
	Lagarto gruñidor	Destruye hábitat.	Muy alta		Medio

Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Incendios	Bosque esclerófilo	Destrucción de flora y fauna; disminución del agua disponible.	Muy Alta	Educación, vigilancia, instalación de señalética, prevención, cortafuegos, tomas de vigilancia, coordinación con instituciones, capacitaciones	Muy alto
	Roblería				Muy alto
	Bosque xerófilo				alto
	Sistema hídrico				Muy alto
	Lagarto gruñidor			Repoblación	Muy alto

⁵¹ **Gravedad:** es decir, dentro del alcance, qué porcentaje del ecosistema o de la población disminuirá o será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones (lo que sea mayor). La severidad puede ser Baja (<10%), Media (10-30%), Alta (30-70%) y Muy Alta (>70%).

⁵² **Tiempo de recuperación:** (irreversibilidad*), corresponde al tiempo que tardaría la recuperación del objeto de conservación si la amenaza se controlara. El tiempo de recuperación puede ser Bajo (<5 años), Medio (5-20 años), Alto (20-100 años) y Muy Alto (>100 años).



Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Sequía	Bosque esclerófilo	Aumenta mortandad, disminuye regeneración	Muy alto	Educación, vigilancia, instalación de señalética, prevención, implementación de cortafuegos, tomas de vigilancia, coordinación con instituciones, capacitaciones	Alto
	Roblería	Insectos comen semillas	Muy alto		Muy alto
	Bosque xerófilo	Aumenta mortandad	Medio		Medio
	Sistema hídrico	Baja el caudal	Muy alto		Medio
	Lagarto gruñidor	Destruye ecosistema	Medio	Repoblación	Medio

Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Cambio de uso de suelo (Minería)	Bosque esclerófilo	Erosión, consumo de agua, contaminación	Muy alta	Protección legal DRC, investigación de especies vulnerables	Muy alto
	Roblería				
	Bosque xerófilo				
	Sistema hídrico				
	Lagarto gruñidor				

Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Visitantes furtivos	Lagarto gruñidor	Basura, ruido, caza, fogatas, animales domésticos, tránsito por lugares no habilitados	Media	Instalación de señalética, educación ambiental	Medio

Amenaza	OdC amenazado	¿Qué hace que sea una amenaza? Acción en concreto	Gravedad	Acciones que podrían minimizar la amenaza al OdC	Tiempo de recuperación OdC
Animales domésticos	Lagarto gruñidor	Caza, enfermedades, ruidos, olores	Baja	Instalación de señalética, educación vigilancia	Bajo