



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
INGENIERIA EN CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

**IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN Y PLAN DE MONITOREO DE LAS
AMENAZAS A LA CONSERVACIÓN DEL SANTUARIO EL CAÑI, REGIÓN
DE LA ARAUCANÍA**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de
Concepción para otorgar al título profesional de Ingeniero en Conservación de
Recursos Naturales

POR: Isaac Eliseo González Ojeda

Profesor Guía: Dr. Aníbal Pauchard

Noviembre, 2023

Concepción, Chile

© 2023, Isaac Eliseo González Ojeda

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento

IDENTIFICACIÓN, PRIORIZACIÓN Y PLAN DE MONITOREO DE LAS
AMENAZAS A LA CONSERVACIÓN DEL SANTUARIO EL CAÑI, REGIÓN DE
LA ARAUCANÍA



Profesor Guía

Aníbal Pauchard

Profesor Titular

Ingeniero Forestal, Dr.



Profesor Guía

Paula Meli

Profesora Asistente

Licenciada en Ciencias Biológicas, Dra.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, quisiera agradecer a mi núcleo familiar compuesto por mi madre, mi tía, mi hermana y la familia de mi hermano, quienes me han apoyado y amado de forma incondicional, incluyendo de igual manera a mi padre y abuelo quienes también fueron parte de mi vida y aportaron de gran manera en mi formación personal.

También quisiera agradecer a mis amigos y amigas que siempre estuvieron en este camino y para aquellas personas que he conocido durante este proceso universitario que me han dejado alguna enseñanza.

Agradecer de igual manera a mis profesores Guías el Dr. Aníbal Pauchard y la Dra. Paula Meli por su ayuda durante este proceso y sus palabras de aliento.

Por último, agradecer a Juan Carlos Pacheco de “Fundación de Áreas Protegidas” quien hizo el contacto entre la Universidad y el Cañi, a los guardaparques del Santuario el Cañi Andrés Painel, Roberto Sanhueza y Manuel Venegas por su hospitalidad y amabilidad, quienes me enseñaron a través de su experiencia lo complejo que es llevar la administración de un área protegida privada y el amor que debe haber detrás de este trabajo para generar una conservación en el largo plazo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	9
2.1 Descripción del área de estudio	9
2.2 Definición del equipo de planificación del Plan de Manejo	11
2.3 Talleres.....	13
2.3.1 Taller 1: Definición de amenazas y posibles amenazas al Santuario el Cañi.	13
2.3.2 Taller 2: Establecer la modalidad para validar las amenazas por el equipo ampliado.	14
2.3.3 Taller 3: Evaluación de las perspectivas del equipo ampliado, espacialización de amenazas, priorización de amenazas y definición de indicadores.	15
2.4 Entrevistas al equipo ampliado.....	19
2.5 Plan de monitoreo de las amenazas críticas.	21
III. RESULTADOS.....	22
3.1 Equipos del proyecto del Plan de Manejo del Santuario el Cañi.	22
3.2 Amenazas propuestas por el equipo núcleo y validadas por el equipo ampliado.....	24
3.2.1 Incendios forestales.....	27
3.2.2 Presencia de ganado bovino	30
3.2.3 Presencia de fauna exótica invasora.....	33
3.2.4 Presencia de flora exótica invasora.....	36
3.2.5 Urbanización aledaña.....	40
3.2.6 Contaminación	43
3.2.7 Presencia de perros y gatos.....	45
3.2.8 Vandalismo.....	46
3.2.9 Acceso de personas de forma ilegal.....	48
3.2.10 Vulnerabilidad al cambio climático.....	50

3.3 Relación entre las amenazas y los objetos de conservación del área protegida.....	52
3.4 Priorización de amenazas	56
3.5 Plan de monitoreo de las amenazas.....	60
IV. DISCUSIÓN	63
V. CONCLUSIONES.....	66
VI. GLOSARIO	67
VII. BIBLIOGRAFÍA	70
VIII. ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipo núcleo del Santuario el Cañi.	22
Tabla 2. Actores territoriales claves que conforman el equipo de planificación ampliado.	23
Tabla 3. Amenazas identificadas por el equipo núcleo.	25
Tabla 4: Especies de flora exótica invasora, identificadas por Cisternas (2022) y Daza (2023).	37
Tabla 5. Alcance de las amenazas.	58
Tabla 6. Gravedad de las amenazas.	59
Tabla 7. Priorización y calificación global para las amenazas del Santuario el Cañi.	60
Tabla 8. Plan de monitoreo de amenazas y sus respectivos objetivos específicos, indicadores, metodologías y frecuencia de monitoreo.	61

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Mapa de ubicación del Santuario el Cañi.....	10
Figura 2. Representación del equipo de planificación de un plan de manejo (CONAF, 2017).....	12
Figura 3. Imagen utilizada para mostrar la amenaza de “Presencia de ganado bovino” dentro de la unidad	15
Figura 4. Objetos de conservación propuestos para un posterior plan de monitoreo en el Santuario El Cañi (Daza, 2023).....	16
Figura 5. Mapa de los límites administrativos y senderos del Santuario el Cañi, utilizada para la especialización de las amenazas.....	18
Figura 6. Tercer taller interno junto al equipo núcleo, febrero 2023.....	19
Figura 7. (a) Entrevista a Claudio Calfunao director de la escuela de Pichares. (b) Entrevista a Camila Rascheya vecina sector Coilaco quien tiene acceso al parque por su terreno.	20
Figura 8. Reglas y recomendaciones del Santuario el Cañi.	24
Figura 9. Frecuencia de amenazas nombradas por el equipo ampliado entrevistado.	26
Figura 10. Lugares donde podría comenzar un incendio en el S. el Cañi.....	30
Figura 11. Presencia de ganado bovino en el Santuario el Cañi.	32
Figura 12. Presencia de fauna exótica invasora en el santuario el Cañi.....	36
Figura 13. Presencia de flora exótica invasora en el santuario el Cañi.....	39
FIGURA 14: Loteo aledaño al Santuario el Cañi.....	43
Figura 15: Mapa de la ubicación de administración, caseta de control y caminos que dirigen al Cañi.....	50
Figura 16. Modelo conceptual que ilustra el alcance de las amenazas hacia los objetos de conservación del Santuario el Cañi.	56

RESUMEN

Las áreas protegidas constituyen la forma más común de hacer conservación “in situ” a nivel global, pudiendo tener tanto una administración pública como privada. En Chile, las áreas protegidas privadas no son reconocidas por parte del Estado, por lo que no se les exige un Plan de Manejo. Sin embargo, este documento resulta crucial para poder planificar, cuantificar e implementar una conservación efectiva. El Santuario el Cañi corresponde a una de las primeras áreas protegidas privadas en Chile, ubicada en la localidad de Pichares, Comuna de Pucón, Región de la Araucanía, con una superficie de 485 hectáreas. El Santuario el Cañi se ha fijado como meta generar un Plan de Manejo. Por lo tanto, la presente investigación constituye un aporte para un futuro Plan de Manejo de la unidad, estableciendo una propuesta de las amenazas, su priorización y un plan de monitoreo, tomando como metodología los estándares abiertos para la práctica de la conservación y su adaptación en Chile. Dentro del área protegida se identificaron 10 amenazas, siendo los incendios forestales, la urbanización aledaña, el acceso de personas de forma ilegal y el cambio climático las categorizadas como amenazas “muy altas”, y la presencia de ganado bovino como con categoría de “alta”, seguida tres amenazas de categoría “media” y dos de categoría “baja”. Estas amenazas en un futuro serán monitoreadas y evaluadas de forma adaptativa en base a cómo evolucionen con el tiempo y a su factibilidad

de ser muestreadas, para así generar una eficiencia en los esfuerzos de conservación.

ABSTRACT

Protected areas constitute the most common form of "in situ" conservation globally, being able to have both public and private administration. In Chile, private protected areas are not recognized by the state, so they are not required to have a Management Plan. However, this document is crucial for effective planning, quantification, and implementation of conservation. Santuario el Cañi is one of the first private protected areas in Chile, located in the town of Pichares, Pucón Commune, Araucanía Region, covering an area of 485 hectares. Santuario el Cañi has set a goal to develop a Management Plan in the medium term. Therefore, this research contributes to a future Management Plan for the unit, establishing a proposal for threats, their prioritization, and a monitoring plan, using open standards for conservation practice and their adaptation in Chile as a methodology. Within the protected area, 10 threats were identified, with forest fires, nearby urbanization, illegal human access, and climate change categorized as "very high" threats, and the presence of cattle categorized as "high." Three threats were categorized as "medium," and two as "low." These threats will be monitored and evaluated adaptively in the future based on how they evolve over time and their feasibility to be sampled, in order to generate efficiency in conservation efforts.

I. INTRODUCCIÓN

Las amenazas a la biodiversidad, según el IPBES (2019), se entienden como los impulsores de cambio de la naturaleza tanto a nivel local como global y se dividen en dos tipos, amenazas directas e indirectas. Las amenazas directas o también llamadas fuentes de presión, según la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP) (2020) son principalmente actividades humanas que directamente degradan uno o más objetos de conservación. También podrían actuar como amenazas directas algunos fenómenos naturales alterados por las actividades humanas o, más raramente, fenómenos naturales cuyos impactos incrementen debido a otras actividades humanas. Las amenazas con mayor repercusión mundial son el cambio de uso de suelo, la explotación directa de los organismos, el cambio climático, la contaminación y la invasión de especies invasoras (IPBES, 2019). Por otra parte, las amenazas indirectas son “factores que influyen sobre la ocurrencia de una amenaza directa” (CONAF, 2017).

Durante el primer convenio sobre la diversidad biológica a nivel mundial se estableció como primera parte de su objetivo general la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, entre otras cosas, debido a la preocupación que existía por la considerable reducción de la diversidad biológica como consecuencia de determinadas actividades humanas (ONU, 1992). En este mismo convenio se definieron dos modalidades posibles

de hacer conservación, un manera de “conservación ex situ” donde se busca mantener la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales y una manera de “conservación in situ” que busca conservar los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales siendo el establecimiento de áreas protegidas la forma más común de realizar conservación “in situ” a nivel mundial (MMA, 2011) y considerada “la piedra angular de las estrategias mundiales de la conservación biológica” (Pauchard *et al.*, 2002).

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), las áreas protegidas son un “espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados” (Dudley, 2008). Estas áreas pueden ser públicas como privadas, pero requieren de una gobernanza y administración eficaces. Es esencial que quienes las manejen sean competentes en sus trabajos (UICN, 2019), y para ello es necesario tener los recursos monetarios y de mano de obra para lograr los objetivos de conservación que tenga el área, donde habitualmente estos recursos son escasos y se ha demostrado que establecer áreas protegidas es una tarea mucho más sencilla que hacerlas funcionales (McNeely *et al.*, 1994).

Para poder gestionar y cuantificar de manera eficiente la conservación en un área protegida es necesario que esta tenga un Plan de Manejo asociado, el cual es bajo este contexto un “instrumento de gestión, que se fundamenta en un proceso de planificación y que comprende aspectos técnicos, normativos y orientadores destinados a garantizar la conservación de un área protegida, a través del ordenamiento del uso de su espacio” (Núñez, 2010). Sin embargo, muchas áreas protegidas no tienen un plan de manejo o dicho plan es obsoleto (Pauchard *et al.*, 2002); también no siempre una buena gestión lleva al éxito en la conservación. Algunas áreas protegidas bien gestionadas pueden perder biodiversidad debido a factores externos, mientras que otras áreas mal gestionadas pueden mantener o mejorar los atributos de biodiversidad de la unidad, sin embargo, es crucial conectar la gestión con la conservación a través de modelos explícitos para evaluar la efectividad y eficiencia de las acciones de manejo (Stolton, 2014).

La asociación de ONG´s Alianza para las Medidas de Conservación establece los “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación”, los cuales son una guía para ayudar a la implementación exitosa de proyectos de conservación, la cual se puede utilizar para la elaboración de planes de manejo (CMP, 2020), y actualmente utilizada en Chile bajo adaptación llamada “Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE” (CONAF, 2017) para las áreas protegidas del estado. Se destaca que estas metodologías

incluyen en su planificación la participación de actores territoriales y grupos de interés del área protegida debido a ayudan a definir el contexto en el que se emplaza el área protegida.

Sin embargo, a pesar de que estas áreas protegidas privadas para el año 2013 cubrían un total de 1.651.916 hectáreas del país (MMA, 2013) y aunque el art. 35° de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente de 1994 nombra en la legislación nacional el término de “áreas silvestres protegida privada”, hasta el momento no tienen de definición, estándares ni procedimientos administrativos que establezcan criterios y requisitos necesarios para que sean reconocidas oficialmente por el Estado (Pinochet *et al.*, 2020; Tacón *et al.*, 2012; Ley 19.300, 1994) por lo que tampoco es obligación de estas tener un plan de manejo asociado. Bajo esta misma Ley se considera un Plan de Manejo como un instrumento de gestión ambiental, el cual debe asegurar la conservación de recursos naturales y la diversidad biológica, dentro del párrafo 6°, artículos 41° y 42°, nos indica que se deben mantener los caudales de agua y conservación de suelos; intención del valor paisajístico; protección de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas (Núñez, 2010; Ley 19.300, 1994). Una actualización más reciente se da en la Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal la cual establece el concepto de “plan de manejo de preservación” indicando que este cuerpo legal tiene como objetivo resguardar la diversidad biológica, asegurando la mantención de las

condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y ecosistemas (Ley 20.283, 2008).

Este panorama respecto a las áreas protegidas privadas en Chile está cambiando en el último tiempo, debido a que se estableció la incorporación de la conservación privada en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, lo cual fue uno de los temas emergentes del V Congreso Mundial de Parques de la UICN del año 2005. En este congreso se señaló la necesidad de los gobiernos de monitorear las áreas protegidas privadas e integrarlas a los sistemas nacionales y regionales (MMA, 2017), algo que también se está buscando en Chile a través de la Ley 21.600 aprobada durante el presente año 2023 después de 13 años de espera. Esta ley crea el “Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas”, lo cual significa contar con una de las herramientas más fuertes para gestionar y reunir a la mayoría de las áreas de conservación, protección y restauración (MMA, 2023) donde se les da un reconocimiento a las áreas protegidas privadas.

El presente estudio se realizó en el Santuario el Cañi, fundado en 1990, el cual es una de las primeras áreas protegidas privadas en Chile según indican sus guardaparques, ubicado en el cordón montañoso “El Cañe”, en la localidad de Pichares, región de la Araucanía. Este lugar está bajo la propiedad de Fundación Lahuén, primera ONG chilena destinada exclusivamente a la conservación y

protección del bosque nativo por medio de la educación y ciencia (Fundación Lahuén, 1996). Esta Fundación estuvo a cargo del Santuario durante 9 años aproximadamente (Daza, 2023), pero actualmente este lugar se encuentra administrado por el Grupo de Guías Cañe, una organización comunitaria funcional de la localidad de Pichares, que tiene como misión la conservación de la biodiversidad del bosque templado andino a través del ecoturismo, impulsando la educación socioambiental y el desarrollo local de su entorno (Santuario el Cañi, 2022).

El Santuario el Cañi posee una serie de atractivos turísticos, destacando sus bosques de *Araucaria araucana* y doce lagunas de origen volcánico (Añiñir *et al.*, 2020), elementos que son los objetos de conservación biológicos de la unidad debido a que son un reservorio de diversidad biológica y su belleza escénica (Daza, 2023) y también destacando que la especie *A. araucana* o Pewen es considerado el árbol sagrado para la cultura Pewenche (Hermann, 2005) debido a que de este árbol recolectaban sus semillas, las cuales fueron la provisión de esta gente (Mösbach, 1992). Se puede destacar que el último cacique Pewenche de la zona de Coilaco, Jose María Avilez, quien murió en 1949, subía en los veranos junto a sus vacas para hacer queso en una de las tantas lagunas del Cañi la cual lleva su nombre, allí también realizaba otras prácticas tradicionales y/o ancestrales (Fundación Lahuen, 1992; Añiñir *et al.*, 2020), por lo que existe un valor cultural en torno a esta laguna.

Otro punto importante de Santuario es su diversidad de especies de flora y de fauna, de acuerdo al estudio realizado por Daza (2023), se han identificado un total de 70 especies de flora dentro de la unidad, de las cuales 8 son endémicas, 56 nativas y 14 introducidas, también el estudio de Cisternas (2022) identificó un total de 99 especies vasculares asociadas a los humedales andinos (en una zona acuática y otra terrestre) del santuario el Cañi, de las cuales 4 son endémicas, 75 son nativas y 20 son introducidas, se destaca la alta abundancia de canelo enano (*Drimys andina*), taique (*Desfontainia spinosa*), coigue (*Nothofagus dombeyi*), lenga (*Nothofagus pumilio*), araucaria (*A. araucana*), entre otras. Mientras que en especies de fauna Daza (2023) logró identificar 44 especies de aves y 10 mamíferos, pero esta identificación se hizo en base a monitoreo y a través de entrevistas a los guardaparques por lo que pueden existir especies que fueron que ya no estén en la unidad.

Bajo el contexto expuesto, este lugar hoy en día no se encuentra legalmente reconocido por el estado, ya que es un área protegida privada, pero cuando se empiece aplicar la Ley de Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Ley 21.600, 2023) ésta requerirá de un plan de manejo que indique los esfuerzos de conservación y restricciones que llegasen a poner los guardaparques y que permita saber los cambios que se van produciendo a lo largo del tiempo en la unidad, por lo que se presenta una oportunidad pionera dentro de la conservación privada en Chile para generar una conservación real, cuantificable y a largo plazo.

Por esto, el presente trabajo tuvo como objetivo el desarrollo de insumos directos para la gestación del Plan de Manejo del Santuario el Cañi, teniendo como objetivos específicos: (1) definición del equipo del proyecto del Plan de Manejo (2) identificar las amenazas directas, (3) priorizar las amenazas y (4) desarrollar un plan de monitoreo de las amenazas.

II. METODOLOGÍA

2.1 Descripción del área de estudio

El sitio de estudio corresponde al Santuario el Cañi, área protegida de carácter privado ubicada sobre la falla geográfica Liquiñe-Ofqui, en específico en el sector precordillerano del cordón montañoso el Cañe a 21 kilómetros al este de la ciudad de Pucón, provincia de Cautín, Región de La Araucanía, Chile.

Este lugar posee una superficie de 485 hectáreas, las cuales se encuentran bajo un clima de tipo templado lluvioso, bosques dominados principalmente por especies nativas arbóreas como araucaria (*Araucaria araucana*), coihue (*Nothofagus dombeyi*) y lenga (*Nothofagus pumilio*). Por otra parte, los estratos herbáceos son dominados en su mayoría por taique (*Desfontainia spinosa*), quila (*Chusquea quila*) y diversas especies de chauras pertenecientes al género *Gaultheria*. Dentro de las especies de fauna se han observado el zorro chilla (*Lycalopex griseus*), guiña (*Leopardus guigna*), puma (*Puma concolor*), pudú (*Pudu pudu*), monito del monte (*Dromiciops gliroides*), carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), canquén (*Chloëphaga poliocephala*), pato rana pico ancho (*Oxyura ferrugínea*), pato antojillo (*Speculanas specularis*), ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinni*), cóndor (*Vultur gryphus*) y concon (*Strix rupifex*).

La delimitación del área protegida (Figura 1) fue generadas a través de la página del Sistema de Impuestos Internos (SII) de Chile, donde se obtuvo una foto de la superficie del predio del Santuario el Cañi la cual fue rectificada en el Software ArcGis, para luego de crear un archivo shapefile sobre la imagen del SII y así conseguir la primera imagen digital geolocalizada de los límites de la unidad.

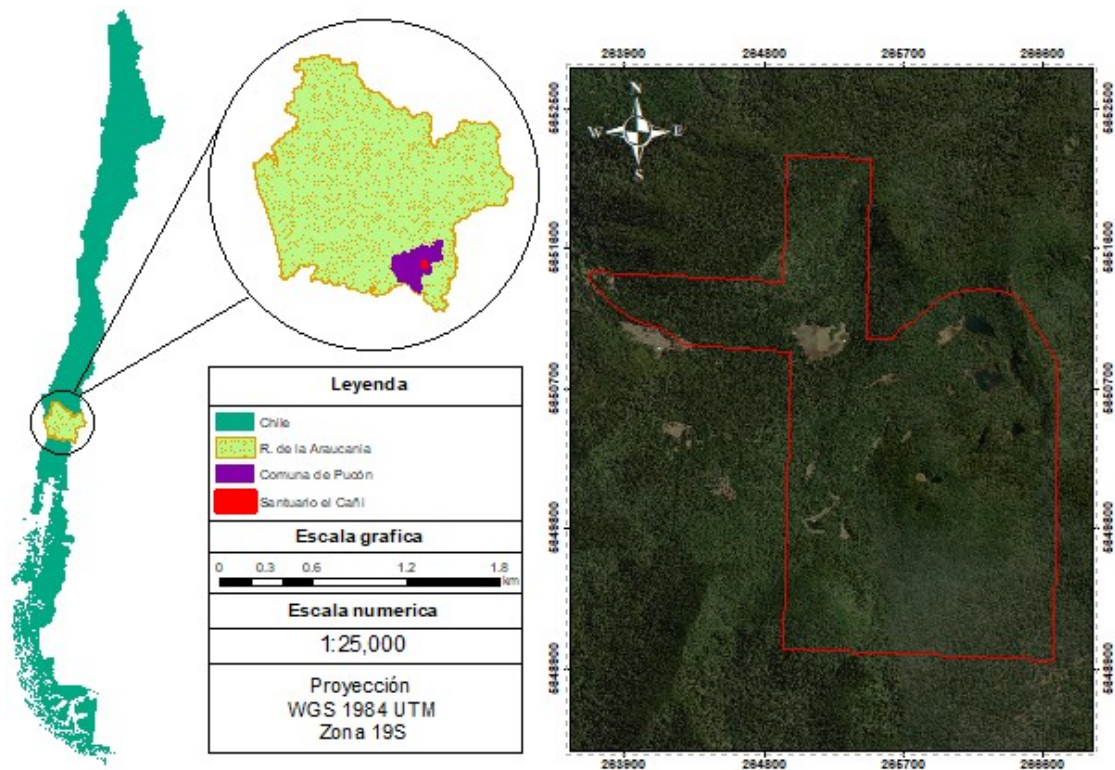


Figura 1. Mapa de ubicación del Santuario el Cañi.

2.2 Definición del equipo de planificación del Plan de Manejo

Para realizar esta investigación fue necesario establecer quienes escribirían el Plan de Manejo del Santuario el Cañi y por lo tanto quienes estarán involucrados en la identificación, priorización y plan de monitoreo de las amenazas. Según el Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas protegidas del SNASPE (CONAF, 2017) basadas en los Estándares Abiertos para la Conservación debe existir un equipo que encamine las planificaciones de un plan de manejo (Figura 2).

Este equipo de planificación según CONAF (2017) está compuesto por tres equipos: el equipo núcleo, quienes son los encargados del área protegida y de escribir este documento (administradores y guardaparques), el equipo de soporte, compuesto por departamentos a nivel central de CONAF y el equipo de planificación ampliado, el cual se compone por actores territoriales o grupos de interés asociados al área protegida. Para este caso solo se utilizarán el equipo núcleo y el equipo de planificación ampliado, debido a que el Cañi tiene una administración local y no es necesario contar con un equipo de soporte.

Para definir el equipo núcleo se realizó una reunión de trabajo presencial durante febrero del año 2022 junto a los guardaparques del área protegida. Esta reunión consistió en primera instancia de una charla informativa sobre qué es un plan de

manejo, para qué sirve y que debiese tener, mostrando como ejemplo los planes de manejo del Parque Nacional Nonguén (2019), el Parque Nacional Pan de Azúcar (2018) y el Parque Nacional La Campana (2017), para luego definir al equipo núcleo que llevara a cabo el plan de manejo del Santuario el Cañi.

En agosto de año 2022, se llevó a cabo una reunión presencial junto al equipo núcleo, donde se realizó un registro de todos los actores locales que tienen alguna vinculación con la unidad, para luego evaluar y filtrar cuáles de ellos serían los actores territoriales claves o actores locales relevantes que estén en el equipo de planificación ampliado, los cuales pertenecen a diferentes grupos de interés.



Figura 2. Representación del equipo de planificación de un plan de manejo (CONAF, 2017).

2.3 Talleres

Se llevaron a cabo talleres para comprender y abordar las amenazas que afectan al Santuario el Cañi. Estos talleres fueron realizados junto al equipo núcleo y tributan hacia los objetivos específicos de esta tesis como la definición del equipo del proyecto del Plan de Manejo, identificar las amenazas directas, priorizar las amenazas y desarrollar un plan de monitoreo de las amenazas.

2.3.1 Taller 1: Definición de amenazas y posibles amenazas al Santuario el Cañi.

En el primer taller, llevado a cabo a finales del febrero de 2022, se desarrolló una charla informativa sobre la definición de amenazas y cuáles son las que habitualmente se repiten en los planes de manejo de otras áreas protegidas pertenecientes al estado, ya que estas poseen planes de manejo. Posteriormente, se identificaron aquellas amenazas que ellos consideraban que estaban afectando a la unidad o representaban un riesgo en los próximos 10 años.

2.3.2 Taller 2: Establecer la modalidad para validar las amenazas por el equipo ampliado.

El segundo taller tuvo lugar en agosto de 2022, posterior a la selección del equipo ampliado. El taller se enfocó en la colaborativa confección de una lista de preguntas guías (Anexo 1), destinadas a las entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas que se llevarían a cabo con el equipo ampliado. Dichas entrevistas tenían como propósito abordar las amenazas identificadas. Adicionalmente, se procedió a la selección de las imágenes que ilustrarían las amenazas, y que se utilizarían en la fase subsiguiente de entrevistas con los actores locales. A través de este enfoque, se aspiraba a captar la perspectiva del equipo ampliado en relación con las amenazas, con el objetivo de validar o no las identificadas previamente por el equipo núcleo.



Figura 3. Imagen utilizada para mostrar la amenaza de “Presencia de ganado bovino” dentro de la unidad (proporcionada por los guardaparques).

2.3.3 Taller 3: Evaluación de las perspectivas del equipo ampliado, espacialización de amenazas, priorización de amenazas y definición de indicadores.

El ultimo taller interno fue realizado posterior a las entrevistas al equipo ampliado, en febrero del 2023, donde cuyo propósito era informar al equipo núcleo la percepción de los actores entrevistados sobre las amenazas y como estas fueron validadas o no por el equipo ampliado. Por otra parte, indicar si existe relación entre las amenazas con los objetos de conservación biológicos (OCB) y culturales (OCC) de la unidad propuestos en la investigación de Daza (2023) a través de un esquema de relación (Figura 4).



Figura 4. Objetos de conservación propuestos para un posterior plan de monitoreo en el Santuario El Cañi (Daza, 2023).

A continuación, se procedió a priorizar las amenazas directas para determinar cuáles serían las amenazas críticas que deben ser más importantes de abordar. Siguiendo lo recomendado por los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (2020) se utilizó una herramienta de clasificación de amenazas, evaluando el alcance que puede llegar a tener y la severidad de su impacto, estos dos criterios tomados en conjunto, permiten estimar la magnitud general de la amenaza.

La calificación asociada a estos criterios va desde bajo (<10%), medio (10-30%), alto (30-70%) y muy alto (>70%), donde el alcance se refiere a la proporción del objeto de conservación biológico o cultural que es afectado o se prevé será afectado por la amenaza en un horizonte de 10 años y la severidad hace

referencia a qué porcentaje del ecosistema o de la población disminuirá o del objeto cultural será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones (FOS, 2009).

Al conversarlo con el equipo núcleo, se llegó al acuerdo de establecer estos criterios para toda el área protegida, más que solo para un objeto de conservación, debido a que analizarlo de esta manera era más simple priorizar las amenazas, poder explicarlas en un futuro al equipo ampliado y que esta información pueda ser entendidas de mejor manera por las personas de la comunidad.

La espacialización de las amenazas fue realizada por el equipo núcleo sobre un mapa impreso (Figura 5) del Cañi a mano alzada, donde ellos marcaban con polígonos, líneas o puntos de presencia las distintas amenazas que se podían ser mapeadas.

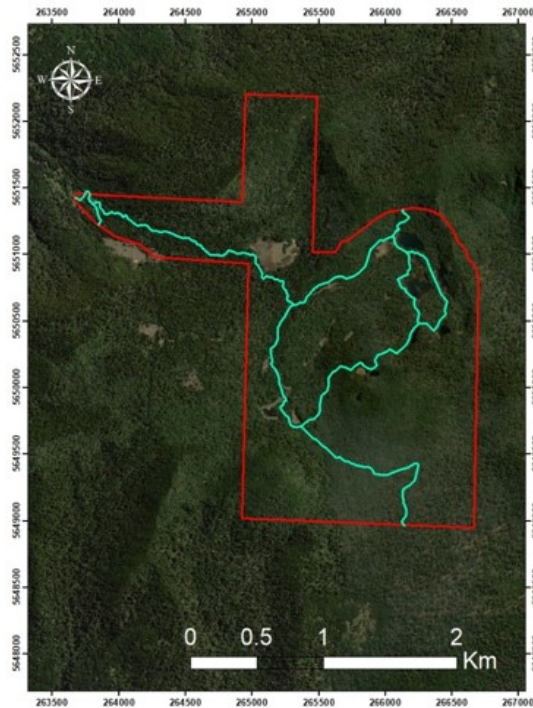


Figura 5. Mapa de los límites administrativos y senderos del Santuario el Cañi, utilizada para la especialización de las amenazas.

Finalmente, se establecieron los indicadores para cada amenaza, que deberán ser monitoreados por los guardaparques principalmente. Para esto fue necesario discutir la factibilidad de estos, en el ámbito económico si hay que comprar herramientas para la medición de indicadores o pagar capacitaciones, en el ámbito práctico, como los lugares donde se realizará monitoreo por su accesibilidad o la disponibilidad de tiempo que tengan los guardaparques, practicantes o voluntarios para realizarlos.



Figura 6. Tercer taller interno junto al equipo núcleo, febrero 2023.

2.4 Entrevistas al equipo ampliado.

Las entrevistas se realizaron en febrero del 2023, bajo el consentimiento de los entrevistados (Anexo 2), teniendo la finalidad en primera instancia poder ver la percepción y relación de las personas sobre y con el santuario, para luego recoger sus impresiones sobre las amenazas y de esta manera validar y jerarquizar las propuestas por el equipo núcleo o agregar alguna otra que no haya sido considerada. Las entrevistas fueron semiestructuradas a través de preguntas abiertas (Anexo 1) que servían de guía dentro de una conversación continua donde se podían tocar otros tópicos, para así tener mayor atención del

entrevistado, pero siempre volviendo a la conversación de interés. Por cada persona entrevistada se cuantifico que amenazas identificaban en primera instancia al momento de conversar, para luego terminar la entrevista mostrándoles diferentes imágenes que representan todas las amenazas identificadas por el equipo núcleo, donde si existe alguna que ellos no las habían considerados se conversa al respecto sobre porque si son consideradas amenazas por los guardaparques.



Figura 7. (a) Entrevista a Claudio Calfunao director de la escuela de Pichares. (b) Entrevista a Camila Rascheya vecina sector Coilaco quien tiene acceso al parque por su terreno.

2.5 Plan de monitoreo de las amenazas críticas.

La generación de un plan de monitoreo de las amenazas críticas está dado por los objetivos en torno a estas que establezca el equipo núcleo. Los objetivos son esenciales para poder trabajar en una dirección hacia la conservación siendo por lo general un aumento o disminución de un indicador que represente a la amenaza o parte de esta, estos indicadores deberán ser monitoreados y esta medición cuantificará la efectividad del manejo que se está haciendo en la unidad a través del tiempo y poder rendir cuentas a la sociedad e informar al público y comunidad local (CONAF, 2017). Por esto, se definieron junto al equipo núcleo los objetivos, indicadores, metodología de monitoreo y frecuencia a utilizar en torno a las amenazas, en base a la disponibilidad de tiempo de los guardaparques y de los practicantes en los veranos, accesibilidad, en general a la factibilidad de llevar a cabo el monitoreo.

III. RESULTADOS

Los resultados de este estudio se presentan en seis secciones, que describen el equipo del proyecto del Plan de Manejo, las amenazas validadas por el equipo ampliado espacializando alguna de ellas, la relación que existen entre estas amenazas y los objetos de conservación del área protegida, su priorización y un plan de monitoreo para que puedan ser evaluadas durante el tiempo.

3.1 Equipos del proyecto del Plan de Manejo del Santuario el Cañi.

El equipo núcleo estará constituido por los tres guardaparques del área protegida (Tabla 1) quienes lideraran y encaminaran la planificación del Plan de Manejo.

Tabla 1. Equipo núcleo del Santuario el Cañi.

Nombre	Cargo o tipo de especialidad
Andrés Painel	Guardaparque del área protegida Ing. en gestión de expediciones y ecoturismo.
Manuel Venegas	Guardaparque del área protegida
Roberto Sanhueza	Guardaparque del área protegida

El equipo ampliado (Tabla 2) fue seleccionado junto al equipo núcleo en base a su relación o conexión que tiene con el área, en este equipo se pueden identificar diferentes grupos de interés como una comunidad originaria, una universidad,

juntas vecinales, comités de agua, turismo, escuelas y vecinos aledaños al santuario y a la administración de este.

Tabla 2. Actores territoriales claves que conformaron el equipo de planificación ampliado. Los nombres en rojo corresponden a los actores sociales considerados que no se les pudo entrevistar.

Actor social	Relación con el área protegida
Allison burgos	Presidente comunidad Mapuche José María Avilés
Camila Rascheya	Vecina Sector Coilaco
Claudio Calfunao	Director Escuela Pichares
Elizabeth Burgos	Miembro comunidad Mapuche José María Avilés
Edith Flores	Presidente centro de padres Escuela Villa San Pedro
Ingrid Castillo	Camping Catemu, vecina de la recepción
Jerry Laker	Camping Kod Kod, vecino de la recepción
Luz Araneda	Vecina, negocio Villa San Pedro
Manuel Cruz	Vecino, estacionamiento
Manuel Navarrete	Vecino de la recepción
Nicole Mintz	Presidenta Fundación Lahuén
Pamela Avendaño	Representante comité de agua potable rural (APR) Villa San Pedro
Patricia Huilipán	Representante Junta de Vecinos
Ricardo Barragán	Loteo aledaño al área protegida
Sergio Sagardia	Departamento de turismo municipalidad de Pucón
Sandra Jerez	Vecina de recepción, kiosko Sandra comida al paso
Teresa Moller	Dueña de terreno colindante a la unidad
Tomas Irrazabal	Pontificia Universidad Catolica de Chile, Campus Villarica.
Walter Vásquez	Camping Catemu, vecino de recepción
Guardaparques	Parque Nacional Huerquehue
Presidente	Comité de agua riego Pichares

3.2 Amenazas propuestas por el equipo núcleo y validadas por el equipo ampliado.

Se identificaron un total de 10 amenazas (Tabla 3) por parte del equipo núcleo, las cuales fueron propuestas rápidamente, debido a que los guardaparques todos los días deben hacer charlas a los visitantes sobre el sendero y sus condiciones, las reglas y algunas recomendaciones a considerar al momento de subir al Cañi, y dentro de las reglas y recomendaciones ellos ya tenían consideradas algunas amenazas (Figura 8), a las cuales incluyeron otras amenazas presentes como el cambio climático, las especies exóticas y la urbanización aledaña.



Figura 8. Reglas y recomendaciones del Santuario el Cañi

Tabla 3. Amenazas identificadas por el equipo núcleo.

Amenazas	
- Incendios forestales	- Presencia de ganado bovino
- Basura y desechos humanos	- Presencia de flora exótica invasora
- Cambio climático	- Presencia de perros y gatos
- Vandalismo	- Acceso de personas de forma ilegal
- Urbanización aledaña	- Presencia de fauna exótica invasora

Estas amenazas fueron validadas por parte del equipo ampliado, donde al preguntar de manera abierta y sin ningún sesgo “¿Cuáles son las amenazas que usted piensa o sabe que afectan actualmente al Cañi?”, el total de los entrevistados menciono que los incendios forestales es una amenaza que puede llegar afectar a la unidad, en segundo lugar la amenaza nombrada nueve veces fue la urbanización, debido a que actualmente existe un loteo cercano al Cañi y en tercer lugar seis personas identificaron que la entrada ilegal de visitantes constituía una amenaza.

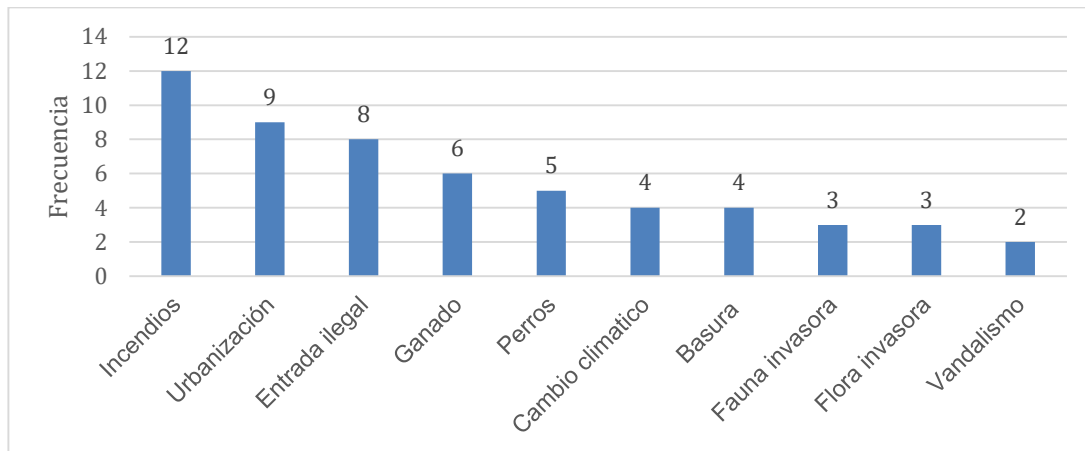


Figura 9. Frecuencia de amenazas nombradas por el equipo ampliado entrevistado.

Posteriormente a las preguntas realizadas se mostraron fotografías a las personas entrevistadas de las amenazas que identificó el equipo núcleo. Así al momento de verlas y conversar al respecto de cada una de ellas, las personas entendían y validaron las demás amenazas que no habían sido consideradas por ellos en primera instancia. Esto se da principalmente por que la gran mayoría de personas entrevistadas no tienen un conocimiento acabado de que eran las amenazas y cuales podían ser.

Se puede destacar que si bien la mayoría de personas entrevistadas ha subido muy pocas veces el Cañi (menos de 5) a excepción de Sergio Sagardia encargado de la unidad de turismo del Departamento de Turismo de Pucón, Camila Rascheya vecina del Cañi y Manuel Cruz vecino de la unidad quienes lo han

subido decenas de veces, todos comentan tener una relación positiva con este lugar, nombrando algunos aportes que el Cañi les provee como el agua potable a la localidad de Pichares, el aumento de las ventas de productos que venden vecinos aledaños a la recepción por la llegada de visitantes o porque es un lugar de alto valor cultural y ecosistémico. Por lo cual, las amenazas que afectan al Santuario el Cañi también pueden afectar directamente el bienestar humano de la localidad de Pichares.

Las amenazas directas del área protegida que fueron establecidas por el equipo núcleo y validadas por el equipo ampliado del Santuario el Cañi, que se describen a continuación:

3.2.1 Incendios forestales

Un incendio forestal es “un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir todo lo que encuentre a su paso” (CONAF, 2013).

La destrucción de la unidad producto de un incendio forestal no solo afectaría la biodiversidad del lugar, sino que también la economía de muchas personas de Pichares, que se sustentan a través del turismo el cual es impulsado por la llegada de gente a la unidad, por ejemplo, según Manuel Navarrete (vecino de la administración) indico que “Si hay un incendio aquí quedamos sin turismo y yo me muero de hambre, parece chiste, pero es así, supongamos que hay un incendio acá, quien va a venir para acá a ver escombros”, esta afirmación muestra la importancia de la unidad para el turismo local.

En las últimas dos décadas la región centro-sur de Chile ha experimentado incendios extremadamente destructivos, con graves impactos sociales, económicos y ambientales, siendo la actividad humana, los cambios en el uso del suelo y el cambio climático factores que exacerban éstos eventos (CR2, 2020). De esta forma, se han generado condiciones propicias para incendios extremos y alargando la temporada de estos, lo que ha constituido que sean una de las principales presiones e impulsores de cambio de la biodiversidad de nuestro país (MMA, 2019).

En Chile, casi la totalidad de los incendios son de origen humano, lo cual está directamente relacionado con el aumento de la conectividad de terrenos urbano-rurales, actividades silvoagropecuarias y el aumento de población en las zonas rurales durante el periodo estival (Duarte, 2010). Estas actividades aumentaran

en las cercanías al Cañi debido a que se espera que aumente la cantidad de población aledaña a la unidad debido a un loteo que se ha realizado colindante al terreno del Cañi. Es de suma importancia evitar los incendios en la unidad, ya que estos pueden ser devastadores debido a que los bosques del Cañi y sus alrededores son longevos y para poder recuperarlos habría que esperar varios cientos de años.

Por otra parte, cuando la proporción de bosque nativo es menor a un 50% en el paisaje, se observa una mayor ocurrencia de incendios. Sin embargo, a mayor cobertura de bosque nativo el riesgo disminuye (CR2, 2020), por lo que mantener un área protegida en una zona que en las últimas dos décadas los incendios han aumentado en magnitud y extensión, contribuye a disminuir el riesgo de incendio a nivel de paisaje.

En este estudio, se espacializaron los lugares donde se ha encontrado rastros de fogatas. En primer lugar, se encuentra el refugio aserradero el cual está al inicio del acceso principal y es el único lugar habilitado para pernoctar dentro del área protegida y para hacer fuego, pero solo dentro del refugio (Figura 11). Los otros dos puntos marcados en color verde son lugares donde se ha encontrado gente acampando de forma ilegal. En tercer lugar, se encuentra el sendero con un área buffer de 3 metros, debido a que en estos lugares el flujo de gente es constante y como se dijo anteriormente casi la totalidad de incendios son de origen humano,

por lo que es necesario contabilizar el sendero dentro del riesgo de inicio de incendio.

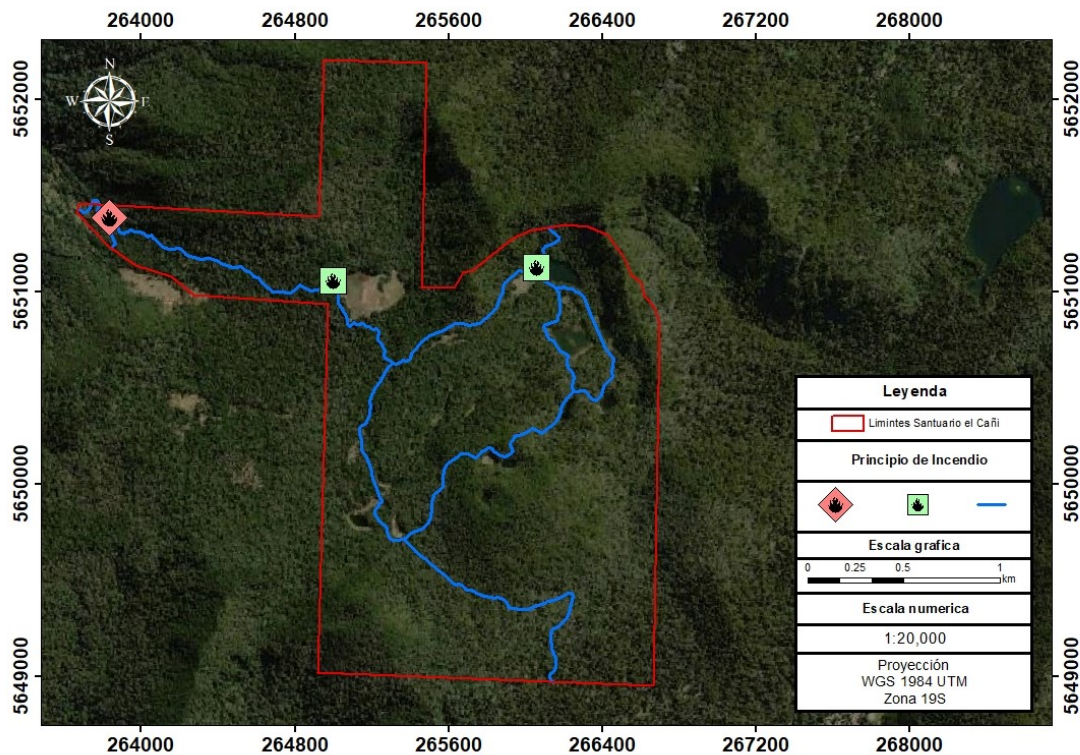


Figura 10. Lugares donde podría comenzar un incendio en el Santuario el Cañi.

3.2.2 Presencia de ganado bovino

Dentro de la unidad la presencia de ganado bovino existe desde hace años, esta especie se encuentra principalmente por la entrada en el refugio aserradero, en un sitio colindante al oeste de la unidad, suelen transitar por el sendero principal

y habitualmente están cercanos a las lagunas de origen volcánico, en especial en la Laguna las Totoras, debido a que “Hace unas décadas el afluente, que tributaba a la Laguna las Totoras, fue drenado para convertir esta en una pradera de pastoreo y alimentación del ganado domestico pertenecientes a los habitantes de la zona” (Cisternas, 2022). Si bien hoy en día la situación ha disminuido en la frecuencia de vacas que hay, este problema sigue existiendo.

Según el guardaparques Roberto Sanhueza (2022), cuando se decreta el área protegida casi no existía renoval, debido a la presencia de vacas, pero que año a año se fue notando un cambio, al estar continuamente expulsando a estos animales del sector. Quien también ha visto un cambio es Camila Rascheya quien ha subido continuamente desde hace 25 años aproximadamente al área protegida, asegurando que “antes uno iba y había áreas con menos vegetación de arbustos y matorrales, había huellas por todos lados, como senderitos” producto de las vacas.

Esta alta cantidad de ganado bovino se da en periodo estival, debido a las “veranadas”, término utilizado para expresar que las personas iban a dejar sus vacas en los meses de verano a lugares cordilleranos. Por ejemplo, al Cañi, debido a su alta disponibilidad de agua y alimento que principalmente es renoval de especies nativas (Ingrid Castillo, Walter Vásquez, Sandra Jerez y Manuel

Navarrete). Esta práctica ya es muy poco habitual pero aún existen vacas domésticas de vecinos aledaños que ingresan a la unidad.

Algunos efectos generados por la ganadería son disturbios en la dinámica sucesional impidiendo su regeneración natural por medio del ramoneo, traslado de propágulos de especies exóticas y pisoteo (Adams, 1995; Haunstein, 2018), siendo el pisoteo un factor que aumenta la compactación excesiva del suelo y su densidad aparente (MINAGRI, 2008) perdiendo su capacidad de retención de agua. También al estar estos animales cercanos a cuerpos de agua los contaminan a través de sus deposiciones, transmitiendo enfermedades a la fauna silvestre que utiliza esta agua y genera “impactos significativos en las concentraciones de nutrientes, específicamente en las concentraciones de nitrato” (Cruz, 2016) los cuales causarían una proliferación de algas las cuales pueden llegar a generar una eutrofización de estos cuerpos de agua. Además, se puede indicar que al haber más vacas habrá menor cobertura de vegetación por el ramoneo, lo que provoca un aumento la erosión hídrica por efecto directo de las gotas de lluvia, como por el escurrimiento superficial.

Esta es una de las amenazas que se representa con mayor frecuencia en el área, ya que es habitual observar ganado bovino dentro del lugar. Esta presencia es tan recurrente que algunos de los actores relevantes entrevistados no la tenían

considerada como una amenaza, pero al explicarles cuales eran sus impactos entendían lo perjudicial que pueden ser.

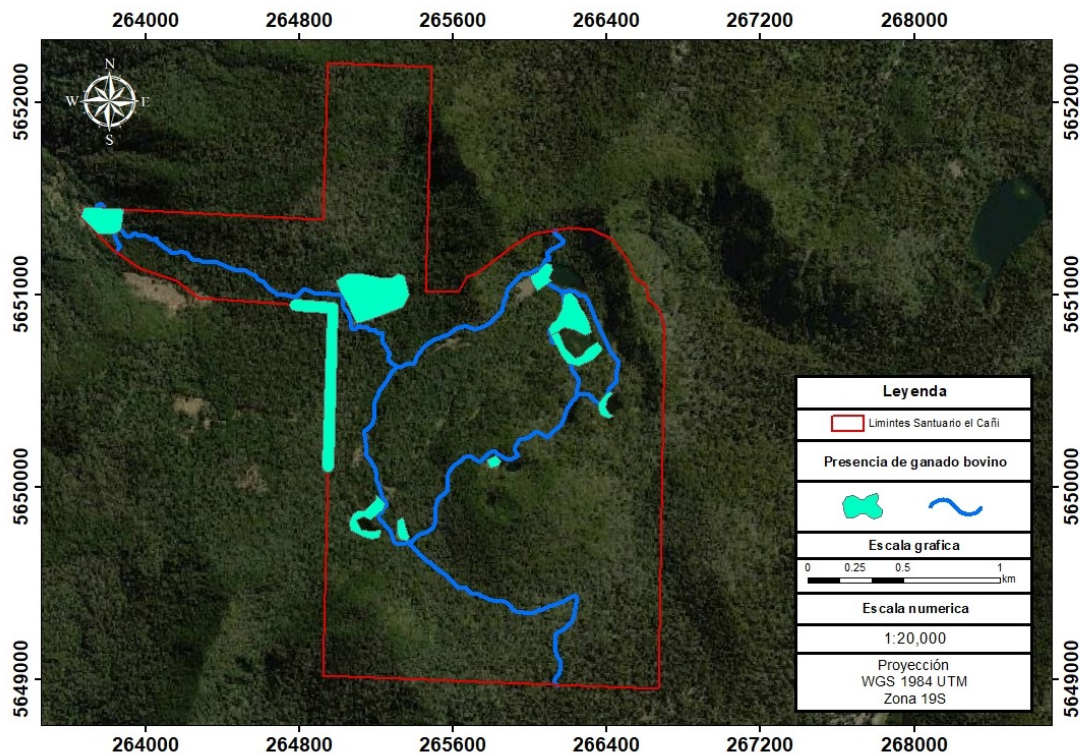


Figura 11. Presencia de ganado bovino en el Santuario el Cañi.

3.2.3 Presencia de fauna exótica invasora.

La presencia de fauna exótica invasora en el caso del Cañi se enfoca principalmente a dos especies de mamíferos (además del ganado bovino, perros y gatos) que han sido avistadas últimamente a las cuales se les debe hacer un

seguimiento, el visón norteamericano (*Neovison vison*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

A principios del verano del año 2022 se informó la presencia de un visón en la Laguna las Totoras, por lo cual se procedió a la instalación de una cámara trampa en el sector que fue visto, este esfuerzo de muestreo se realizó durante 4 meses, sin tener resultados que indiquen la presencia de esta especie. De igual manera, se ha visto el visón cercano a 2 kilómetros de la entrada por Cohilaco (Camila Rascheya, 2023); el cual es considerado una especie destructiva que causa mucho daño (Edith Flores, 2023).

Por otra parte, el jabalí o cerdo asilvestrado es una especie que provoca daños en cultivos, propiedades y reservas, propagando especies invasoras y enfermedades y arrancando grandes áreas de vegetación nativas al momento de hozar, perturbando el desarrollo de los procesos ecológicos como la composición y sucesión de especies (Lowe *et al.*, 2004).

Roberto Sanhueza (2022) guardaparques del lugar, comentó que vio marcas en un árbol provocada por un jabalí, donde marcan presencia en el territorio, causando preocupación en los guardaparques ya que esta especie si se ven acorralados, heridos o con crías podrían llegar a atacar a otras especies o alguno de los visitantes. De igual manera Manuel Navarrete (2022) comenta su

percepción sobre el jabalí, “yo creo que una amenaza es el jabalí, se come todo hasta los brotes de los árboles y no hay una nueva generación”.

El visón y el jabalí fueron consideradas dentro de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.*, 2004). En Chile, el SAG (2011) también las consideró como especies de fauna silvestre perjudiciales o dañinas, las cuales podrán ser cazadas o capturadas en cualquier época del año, en todo el territorio nacional y sin limitación, lo que nos indica el potencial destructivo que pudiesen llegar a tener estas especies y la importancia que se le debe dar a esta amenaza.

Si bien dentro del Santuario el Cañi solo existen dos antecedentes de la presencia de estas especies, a continuación, se especializaron estos puntos de presencia del visón (*Neovison vison*) y jabalí (*Sus scrofa*) para poder tener un registro base.

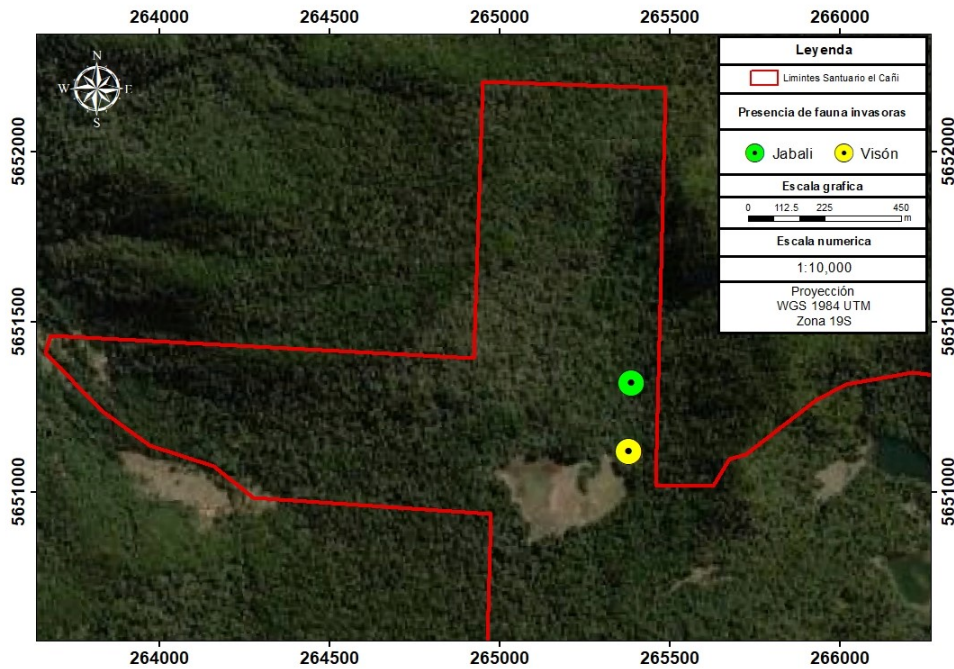


Figura 12. Presencia de fauna exótica invasora en el santuario el Cañi.

3.2.4 Presencia de flora exótica invasora

Si bien en su gran mayoría la flora en la extensión del Santuario el Cañi es nativa, existen datos que demuestran la presencia de especies introducidas en la unidad. Daza (2023) identificó 70 especies a lo largo del sendero del santuario, donde 14 de ellas eran introducidas, mientras que Cisternas (2022) identificó un total de 99 especies vasculares en torno a las lagunas de origen volcánico, de las cuales 20 son introducidas.

Entre los dos estudios de Cisternas (2022) y Daza (2023) se describen 29 especies exóticas (Anexo 2), de las cuales 19 corresponden a especies exóticas invasoras según la guía de campo “Plantas invasoras del Centro-Sur de Chile” (Fuentes *et al.*, 2014).

Tabla 4: Especies de flora exótica invasora, identificadas por Cisternas (2022) y Daza (2023).

Especies de flora invasora del Santuario el Cañi			
1	<i>Agrostis capillaris L.</i>	11	<i>Rosa rubiginosa L</i>
2	<i>Cardamine hirsuta</i>	12	<i>Rubus ulmifolius</i>
3	<i>Cichorium intybus</i>	13	<i>Rumex acetosella L.</i>
4	<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten</i>	14	<i>Rumex crispus L</i>
5	<i>Hypochaeris radicata L</i>	15	<i>Taraxacum officinale F.H.Wigg.</i>
6	<i>Lotus corniculatus L.</i>	16	<i>Trifolium campestre</i>
7	<i>Plantago lanceolata L</i>	17	<i>Trifolium dubium Sibth.</i>
8	<i>Plantago major L.</i>	18	<i>Veronica serpyllifolia L</i>
9	<i>Poa annua L.</i>	19	<i>Trifolium repens</i>
10	<i>Prunella vulgaris L</i>		

Los impactos de las especies invasoras se dan en todos los niveles de organización de la biodiversidad, desde lo genético a lo ecosistémico, e involucran cambios en el funcionamiento, composición y estructura de un ecosistema (Parker *et al.*, 1999), por lo que es necesario tomar medidas de

control ante esta amenaza antes de que sea un problema mayor para el Santuario, considerando que están en una etapa de detección temprana.

Esta amenaza se da principalmente en el refugio aserradero y en la Laguna las Totoras, mismos lugares espaciales donde se concentra la amenaza de ganado bovino. En estos dos lugares existen tres especies en particular con mayor notoriedad, la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y el cardo negro (*Cirsium vulgare*). También, la Laguna las Totoras presenta un nivel de intervención antrópica media del 26% de plantas introducidas (61 especies, de las cuales 16 son introducidas), lo cual es alto en comparación a las demás lagunas que tienen una intervención entre el 3% y el 12.5% (Cisternas, 2022).

En las últimas décadas se ha observado un aumento en los factores que fomentan la introducción de especies invasoras, como la actividad agrícola, forestal y el reemplazo de ecosistemas nativos por comunidades antropogénicas (Pauchard y Alaback, 2004; Echeverría *et al.*, 2006). Esto podría generar una sinergia futura entre esta amenaza y la urbanización aledaña, debido al loteo que se está realizando al lado del Cañi y aun cuando las áreas protegidas tengan barreras naturales y humanas las cuales pueden restringir el flujo de especies introducidas, estas no impiden el establecimiento y avance de las invasiones (Pauchard y Jiménez, 2010).

A continuación, se muestra la espacialización de los lugares nombrados anteriormente donde se están estableciendo con mayor notoriedad las especies de flora invasora.

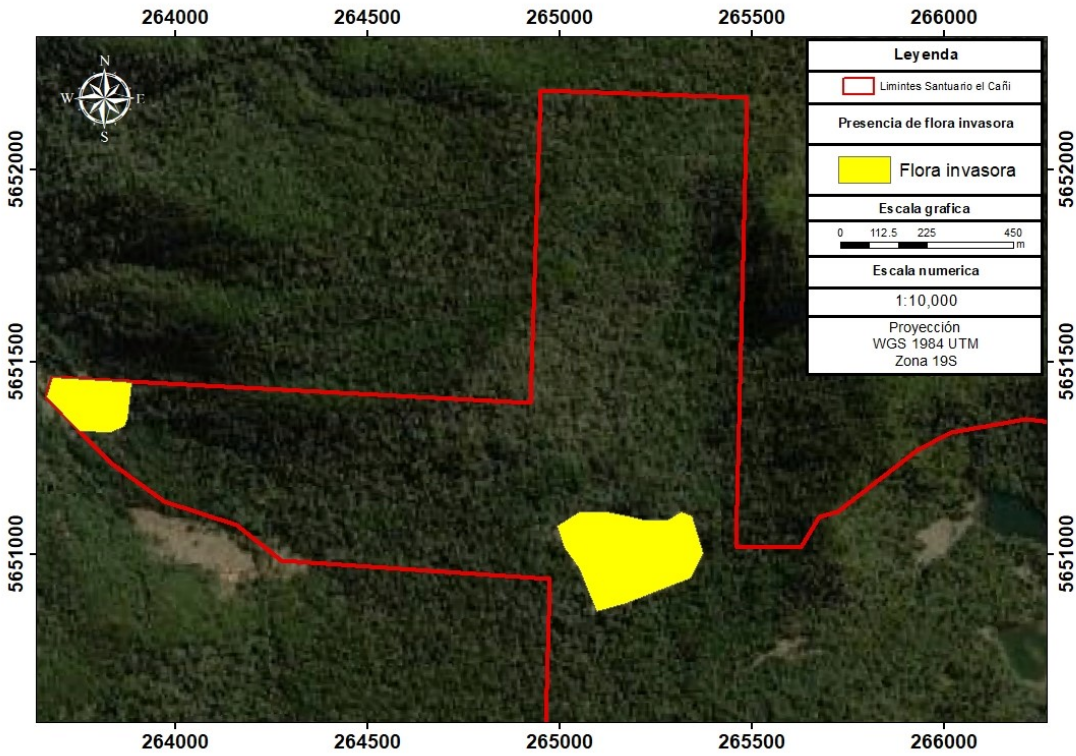


Figura 13. Presencia de flora exótica invasora en el santuario el Cañi.

3.2.5 Urbanización aledaña.

Cisternas (2019) utiliza el término “expansión urbana por loteos” refiriéndose al proceso de desarrollo de nuevas áreas urbanas en sitios de suelo rural lo que constituye una vivienda que se desarrolla en áreas rurales, pero en la práctica, el uso del suelo es urbano. Se identifican dos tipologías de acción, en primer lugar “las parcelas de agrado” correspondiente a viviendas que hacen uso de predios rurales subdivididos, y en algunos casos en 5000 m² lo que corresponde a la superficie mínima permitida por la norma (Hidalgo y Borsdorf, 2009; Naranjo, 2005) y en segundo lugar “los loteos por cesiones de derechos”, donde el propietario de un predio rural vende derechos sobre este y procede a subdividirlo informalmente entre los compradores, quienes probablemente construyan una casa en ese sector.

La expansión urbana por loteos en la comuna de Pucón es reconocida por todo el equipo ampliado entrevistado al momento de mostrarles las fotografías de las amenazas, afirmando que la ciudad de Pucón está creciendo en grandes proporciones año a año.

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2016-2020 de Pucón (Municipalidad de Pucón, 2016) cataloga 7 problemas ambientales en la comuna, de los cuales tres se pueden ver reflejados en esta amenaza, la “pérdida de bosque nativo por

expansión urbana”, que si bien no ocurrió directamente dentro del Santuario fue en el camino que pasa por la entrada del Santuario donde “el dueño del loteo agrando de sendero a camino y destruyo desde el término del camino vecinal hasta la entrada del santuario” (Edith Flores, 2023) “perdiendo parte del encanto de subir al Cañi” (Sergio Sagardia, 2023). Este sendero de 2.7 km se transformó en un camino vehicular para que así puedan subir con maquinaria y materiales a trabajar al sitio loteado, lo que provoca un efecto borde, aumentando la presión sobre el bosque nativo de la unidad.

El segundo problema ambiental identificado en el PLADECO es la “alteración de elementos naturales ambientales”, debido a que el agua que toma la gente de Pichares proviene del Cañi, por lo que “habrá gente que llegue a este lugar (al lado del Cañi) y habrá un mayor consumo de agua” (Claudio Calfunao, 2023) lo que conlleva a que el agua se pueda limitar para la gente (Allison Burgos, 2023) o que tal vez al no tener una red de alcantarillado y un buen manejo de residuos provoquen la contaminación de las aguas por infiltración, pudiendo afectar a toda el agua potable de una comunidad de Pichares y finalmente el tercer problema es la “amenaza al patrimonio cultural mapuche en el territorio intercomunal” debido a que si se ve afectado el Santuario el Cañi también el verá afectada la historia detrás de este lugar.

Por esta razón, es necesario que en el Cañi “se haga un trabajo con las personas que compren y hacer algún tipo de concientización con ellas” (Claudio Calfunao, 2023) ya que “no se sabe cuanta y que tipo de personas que lleguen a este lugar” (Teresa Moller, 2023) para que la “gente que llegue tenga las cosas claras y no cometan errores que afecte a la comunidad” (Edith Flores, 2023), debido a que el servicio ecosistémico de provisión de agua que genera el Cañi no se vea afectado por esta amenaza en un futuro.

La espacialización de esta amenaza se hizo identificando el lugar loteando al lado del Cañi, el cual fue obtenido a través de la página del Servicio de Impuestos Internos (SII), estimando que este lugar tendría un área de 26 hectáreas. Se destaca que aún no se sabe cuál será el impacto total causado por la urbanización aledaña debido a que aún no se sabe cuanta gente llegara a este lugar y cuáles serán sus intenciones con este.

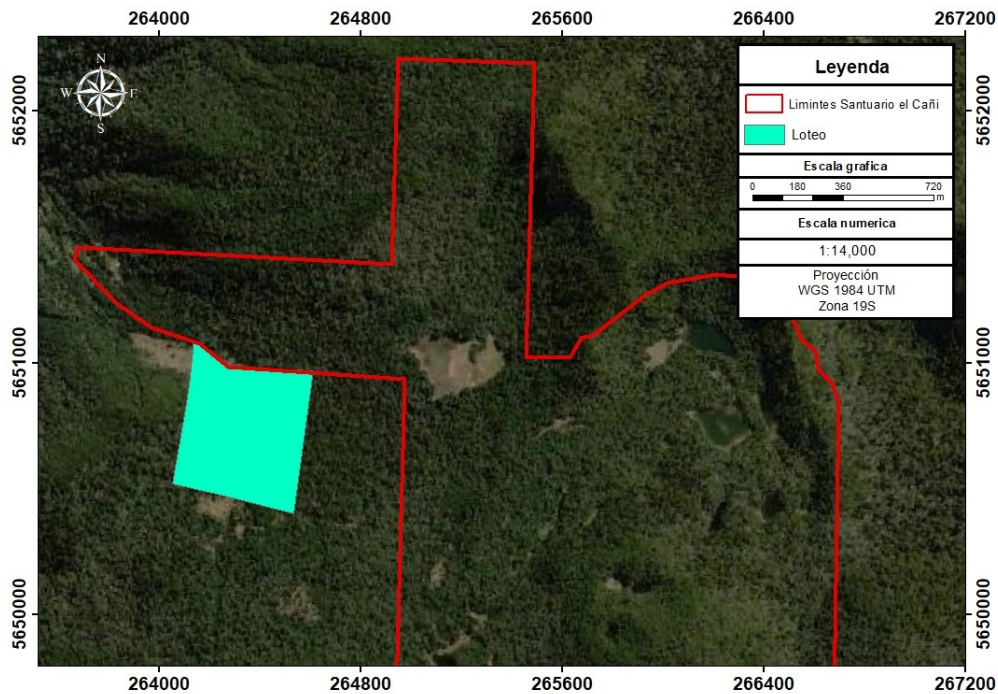


Figura 14. Loteo aledaño al Santuario el Cañi.

3.2.6 Contaminación

La contaminación es descrita por CONAF (2017) como “la afectación de la calidad paisajística o ecológica de un ecosistema o afectación directa de una o más especies de fauna producto de desechos o tóxicos de origen antrópico”. Esta amenaza es muy común y constante dentro de las áreas protegidas debido a que está estrechamente ligada a los visitantes, ya que ellos son los agentes contaminantes o también puede estar ligada a la cercanía con zonas urbanas o industriales debido a la emisión de desechos tóxicos.

En el caso del Cañi la contaminación es poco vista actualmente, gracias a la labor de los Guardaparques, pero esto no significa que no esté presente y deba ser considerada. En la unidad se observan dos sucesos de contaminación, el primero es la basura y desechos humanos asociados generalmente a las zonas de uso público como el refugio aserradero y los senderos de la unidad. Estos desechos son principalmente papel higiénico que deja la gente a orillas del sendero y rara vez se encuentran otros tipos de basuras como envoltorios de golosinas, botellas o bolsas de plástico.

El otro problema es la contaminación de las lagunas de origen volcánico principalmente Laguna Negra, donde gente se baña a pesar de que esté prohibido, debido a que como son lagunas de origen volcánico estas no poseen entrada ni salida de agua, por lo que si una persona se baña puede dejar residuos de bloqueador solar, shampoo, jabón, entre otros, dentro de ellas de manera acumulativa, lo que afecta directamente a las especies que habitan ahí. Por otra parte, también es peligroso para las personas que se bañen en estos lugares debido a que el suelo es pantanoso y podría provocarse un accidente.

Esta amenaza puede hacer sinergia con otras amenazas como los incendios forestales “por ejemplo, una botella con el calor hace un efecto lupa y se puede producir un incendio” (Walter Vásquez, 2023) o con la entrada ilegal de personas debido que al no recibir una charla previa al subir al Cañi pueden ocupar las

lagunas para bañarse o hasta lavar su loza. Es importante mencionar que si bien actualmente no hay una contaminación por desechos tóxicos es necesario ir evaluando el avance de la urbanización aledaña y como trataran sus aguas servidas.

3.2.7 Presencia de perros y gatos

Si bien los perros y gatos son considerados fauna exótica invasora esta es considerada otra amenaza por SNASPE (2017) debido a que tienen distintos impactos y sus estrategias de manejo serán diferentes.

Los perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) han tenido un rol clave en las actividades humanas como la cacería, control de plagas, seguridad, cuidado de ganado, entre otros, estableciendo un estrecho vínculo con el ser humano siendo animales de compañía (Serpell, 1992), pero a pesar de los beneficios de este vínculo para ambos, la tenencia irresponsable de perros y gatos tiene impactos en las personas, el medio ambiente y en otros animales. Estos animales domésticos, junto con competir por el alimento con otros animales nativos, son a su vez depredadores y transmisores de enfermedades a la fauna nativa (CONAF, 2019) afectando en la estabilidad de las poblaciones de especies silvestres (Loss et al., 2013).

En las áreas silvestres protegidas públicas y privadas de Chile son áreas especialmente vulnerables a la presencia de perros y gatos (MMA, 2022) siendo el abandono y tenencia irresponsable de perros y gatos una de las principales amenazas de las áreas protegidas del estado (CONAF, 2017), pudiendo contaminar el paisaje, dispersar basura, generar desechos, sumado a posibles ataques a personas pueden llegar afectar actividades productivas como el turismo (Lunney *et al.*, 2011).

En el Santuario el Cañi la presencia de estas especies es muy poco recurrente según aseguran sus guardaparques, si bien pocas veces se ven perros solitarios transitando por los senderos esta situación puede aumentar debido a la urbanización aledaña. Estos tipos de perros que pueden llegar son aún más peligrosos debido a que son perros que tienen dueños y que tienen un lugar para refugiarse y comer, y aparte pueden reproducirse con mayor facilidad que un perro callejero que se encuentra en malas condiciones.

3.2.8 Vandalismo

Esta amenaza es definida como la afectación directa de especies, ecosistemas o recursos culturales debido a la acción negativa consciente por parte de una o un grupo de personas al interior del área protegida (CONAF, 2017). Por lo que

son actos deliberados en contra de la propiedad ambiental o estructural del área protegida.

Algunas personas del equipo núcleo comentaron su percepción sobre esta amenaza, Claudio Calfunao director de la Escuela de Pichares indico que no le gustan los rayados ya que “están alterando la naturaleza, puede que alguna gente hasta lo considere arte, pero no es el lugar para hacerlo” haciendo alusión al vandalismo realizado en base a rayados. Otra percepción es la de Edith Flores Presidenta del Centro de Padres de la Escuela Villa San Pedro quien dijo que “existe gente que hace tallados en los árboles, corazones y escriben sus nombres”, y aunque estos actos se puedan ver como una expresión de sentimiento o arte, esto también contribuye a deteriorar la estética natural del santuario.

Dentro de la unidad el vandalismo se ve muy poco, solamente afectando la infraestructura material al interior del refugio aserradero, donde existen rayados de nombres y dibujos, es importante identificar esta amenaza debido a que es provocada directamente por los visitantes, y que debe ser monitoreada en el tiempo para tener evaluaciones de su avance si es que llegase a existir.

3.2.9 Acceso de personas de forma ilegal

El santuario el Cañi queda ubicado a 4.4 km de la administración de la unidad, lugar donde se reciben a los visitantes, cobrándoles su entrada, registrándoles y se les da una charla informativa sobre el sendero y el reglamento del santuario, luego de este proceso los visitantes deben caminar 1.5 km aproximadamente por un camino vecinal el cual puede ser transitado en cualquier tipo de vehículo y no tiene alguna restricción para su ingreso.

Existen personas que no ingresan por administración para así no pagar el valor de la entrada y pasan directo por el camino vecinal, esto trae consigo problemas en la capacidad de carga de la unidad. También al no tener la charla inicial estas personas no conocen el reglamento del lugar, pudiendo provocar otras amenazas haciendo sinergia entre estas. Además, si estas personas tienen algún accidente no habrá registro de que hayan subido o bajado del santuario por lo que el rescate se puede detectar hasta con días de desface.

Durante el periodo de enero y febrero, los meses con mayor flujo de gente, el santuario cuenta con apoyo por parte de 5 practicantes con carreras afines al turismo, los cuales toman turnos durante las mañanas y se van a instalar a una caseta de control ubicada al final del camino vecinal (Figura 15) y de esta manera regulan que la gente que suba al Cañi lo haga con su entrada que se les fue dada

en recepción. Esta práctica es importante para controlar la amenaza descrita, pero durante la mayor parte del año esta caseta se encuentra vacía debido a la falta de personal y por otra parte en verano no siempre hay alguien en este lugar para controlar, debido a las diferentes necesidades que presenta la unidad, así también lo comenta Ingrid Castillo (2023) “allá en el Cañi entra tanta gente y son tan pocos para cuidar el parque”, haciendo alusión a la falta de personal para la protección de este lugar.

Edith Flores (2023) considera que esta es “la amenaza más grande que veo, ya que no reciben la charla correspondiente y se creen con el derecho de hacer lo que quieran”, refiriéndose a esta sinergia de amenazas que se van potenciando entre sí producto de la urbanización. Algo similar pero más específico es lo que comenta “Walter Vázquez” (2023) quien indica que “los que suben con mascotas al Cañi, pasan todos escondidos, porque saben que no se puede subir con animales”, también refiriéndose a la sinergia entre el ingreso ilegal de personas con la amenaza de presencia de perros y gatos.

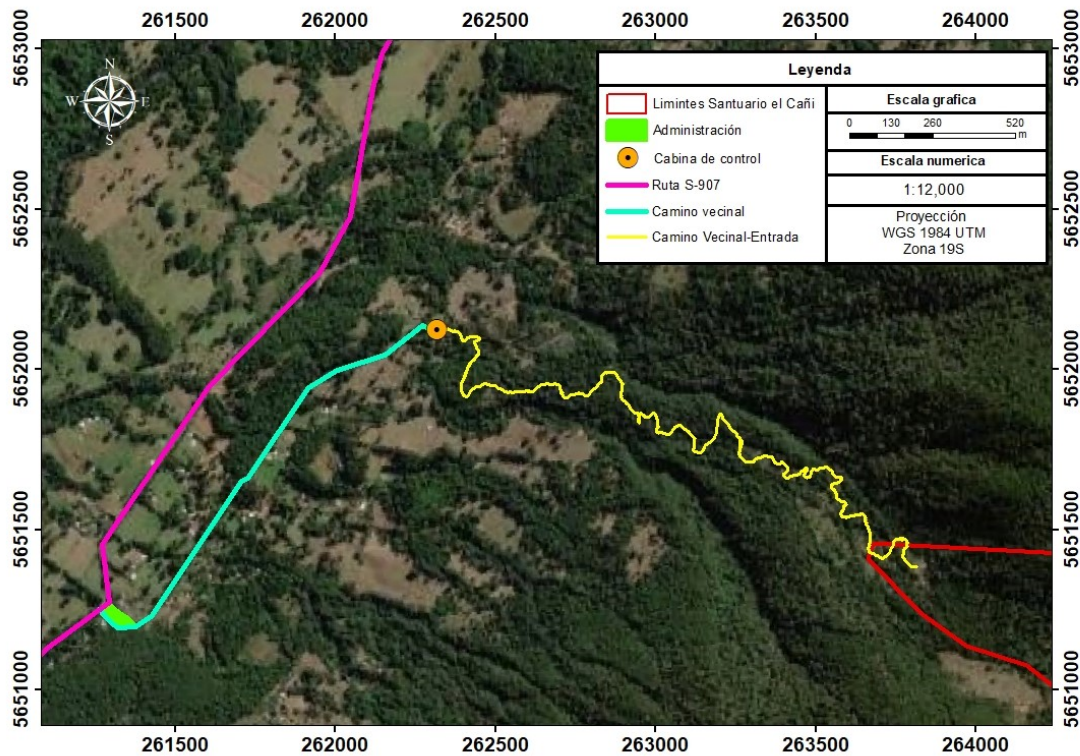


Figura 15: Mapa de la ubicación de administración, caseta de control del y caminos que dirigen al Cañi.

3.2.10 Vulnerabilidad al cambio climático

Según el Grupo intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2007) se define la vulnerabilidad al cambio climático como la susceptibilidad o incapacidad de la biodiversidad de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, en función del carácter, magnitud y tasa de cambio del sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación. Para el caso de las áreas protegidas también se ve una afectación producto del cambio

climático (CONAF, 2017); Cambios en la distribución de especies al interior o fuera del área protegida, reducción o eliminación de cuerpos de agua por disminución de precipitaciones, afectación directa de especies por aumento de la frecuencia y/o intensidad de eventos climáticos extremos y aumento de otras amenazas a especies, ecosistemas y elementos culturales (ej: incendios, especies exóticas invasoras, entre otras).

En específico para el Santuario el Cañi se puede observar que el problema más apremiante es respecto a la especie *Araucaria Araucana*, debido a una patología conocida como Daño Foliar de Araucaria (DFA) la cual fue reportada oficialmente el año 2015 (CONAF, 2017), si bien los bosques de araucarias dentro de la unidad no se ven afectados de gran manera, se pueden observar individuos al redor de los senderos que presentan este daño es una baja proporción.

El DFA se da en prácticamente toda su distribución natural y es producto de la pérdida de vitalidad de la especie debido al déficit hídrico y las diferencias de temperatura en el ambiente por el cambio climático, dando espacio a una vulnerabilidad hacia una serie de hongos patógenos, siendo la especie *Perwenomyces kutranfy* la de mayor afectación a la especie milenaria (CONAF, 2021).

Claudio Calfunao (2023) director de la escuela de Pichares considera que “el cambio climático es una amenaza directa, la amenaza más potente de hoy y para el futuro”, debido a que él ha visto cambios en las precipitaciones y estaciones del año a lo largo del tiempo. Por otra parte, “Walter Vázquez” e “Ingrid Castillo” han visto en su campo ubicado en la localidad de Llançalil a 15 km aproximadamente del Cañi como “las araucarias se están secando solas, árboles que deben ser milenarios están todas secas ahora”, algo que les preocupa que suceda en el Santuario. Si bien hoy en día no es un problema grave para esta área protegida, es necesario tener un control a largo plazo de cómo se está comportando el bosque de araucarias debido al cambio climático.

Esta amenaza no pudo ser espacializada debido a que no se tiene registro de los individuos que presentan el DFA, por lo que es necesario enfocar esfuerzos en cuantificarlos.

3.3 Relación entre las amenazas y los objetos de conservación del área protegida.

A pesar de que en este plan de manejo se evaluaron las amenazas a partir de toda el área protegida, es de suma importancia establecer las relaciones entre los objetos de conservación y las amenazas (Figura 16).

En primer lugar, existen 4 amenazas que pueden llegar afectar a todos los objetos de conservación del área protegida, debido a su amplio alcance o a la sinergia que puede realizar con otras amenazas. Estas amenazas son los “incendios forestales” debido a su potencial de propagación producto al material combustible continuo en la unidad, la “urbanización aledaña” que puede aportar en el aumento de especies exótica invasoras, aumento en la probabilidad de incendios aledaños a Cañi debido a quemas no autorizadas y aumentara la cantidad de personas que transiten alrededor del Cañi aumentando así el “acceso de personas de forma ilegal”, la cual es otra amenaza que puede afectar a todos los objetos de conservación debido a que las amenazas por definición son principalmente actividades humanas, por lo que, si aumenta la cantidad de personas que entra al santuario sin recibir la charla previa es más probable que realicen acciones que no vayan en el sentido de conservación de la unidad, y la última amenaza que tiene inferencia en todos los objetos de conservación del área es la “vulnerabilidad al cambio climático” debido que en un futuro próximo puede llegar afectar directamente a los dos OCB de filtro grueso de la unidad, el bosque de araucarias producto del DFA y a las lagunas de origen volcánico por la mega sequía, lo que decantara en un impacto en el paisaje de lugar y por lo tanto en todos los objetos de conservación.

Por otra parte, existen otras amenazas que no afectaran directamente a todos los objetos de conservación, la “contaminación y desechos humano” afecta

directamente a todos los OCB debido a que tanto los carnívoros como el monito del monte podrían ingerir basura, las lagunas son contaminadas a través de los turistas que se bañan en ellas, los bosques afectados por basura que se descompone en meses como es el papel higiénico o en cientos de años como son los plásticos y por ultimo afecta a la infraestructura, la cual corresponde la refugio aserradero, el cual al ser el único lugar para pernoctar tiende a concentrar un poco de basura de los visitantes.

La “presencia de fauna exótica invasora” tiene influencia directa con todos los OCB. En el caso de los OCB de filtro fino, los carnívoros y monitos de monte se ven afectados ya que el visón es una especie carnívora que puede atacar algunos mamíferos pequeños y el jabalí quien puede desplazar a estas especies afectando su dinámica de poblaciones. También se pueden ver afectados los OCB de filtro grueso, lagunas de origen volcánico si es que algún visón se establece en alguna de ellas afectando a la fauna que habita en estos lugares y los bosques de araucarias donde se puede ver comprometida su regeneración debido a la forma de alimentarse de los jabalís los cuales hozan la tierra de forma recurrente para buscar su alimento.

La “presencia de ganado bovino” en este caso afectaría a los bosques de araucarias debido a que pisotean su regeneración y a las lagunas de origen

volcánico debido a que las vacas toman agua de estas, compactan los suelos y defecan a su alrededor, produciendo una contaminación constante en estas.

El “vandalismo” puede llegar afectar principalmente a los bosques de araucarias, los cuales pueden ser tallados o rayados y a la infraestructura (refugio aserradero), la cual ha sido rayada en sus paredes para poner nombres de personas o mensajes.

La presencia de flora exótica invasora afecta principalmente a las lagunas de origen volcánico debido a la sinergia generada junto al ganado bobino, ya que estos animales son los que trasladan estas especies en sus patas o en sus fecas. También existe una parte afectada al inicio de la unidad por el refugio aserradero, pero este lugar no corresponde a ningún objeto de conservación.

La última amenaza, la “presencia de perros y gatos” tiene una afectación directa ante los OCB de filtro fino, ya que estos animales pueden transmitir enfermedades a especies nativas y ser depredadores de estos.

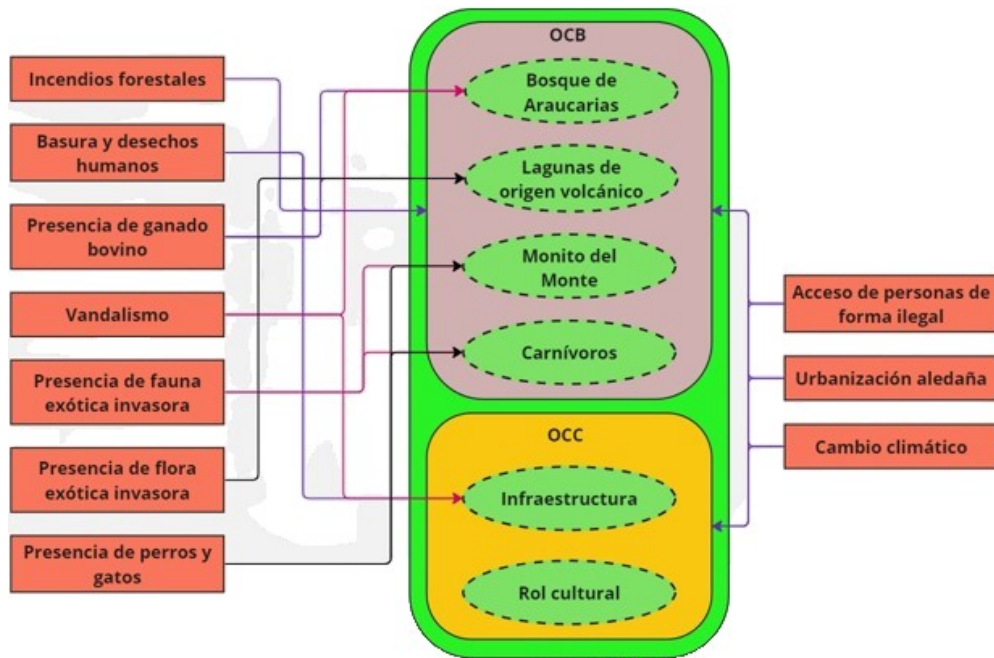


Figura 16. Modelo conceptual que ilustra el alcance de las amenazas hacia los objetos de conservación del Santuario el Cañi.

La afectación del OCC “rol cultural” es complejo de evaluarlo, pero se conecta directamente con las amenazas que puedan afectar a la laguna Puesto José María y al OCB de filtro grueso “bosque de araucarias”.

3.4 Priorización de amenazas

Los resultados de priorización se determinaron a partir del alcance y la severidad del impacto de cada amenaza en el total de área protegida y no para cada objeto de conservación. Según lo estipulado junto al equipo núcleo, estos dos criterios mínimos nos permitieron estimar la magnitud general de la amenaza.

A continuación, se presentarán tres tablas de resultados, siendo las dos primeras los criterios de alcance (Tabla 5) y severidad (Tabla 6) utilizados para jerarquizar las amenazas. Estos criterios para cada amenaza fueron calificados como bajo (<10%), medio (10-30%), alto (30-70%) y muy alto (>70%), siendo el alcance la proporción de área protegida que es o será afectada en un horizonte de 10 años y la severidad el porcentaje del área protegida será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones.

La tercera tabla resultado es de Priorización y calificación global para las amenazas del Santuario el Cañi (Tabla 7) destacando cuatro amenazas que obtuvieron una calificación de “Muy Alto”. Estas amenazas son los incendios forestales, la urbanización aledaña, el acceso de personas de forma ilegal y el cambio climático, lo que indica que se deben poner mayores esfuerzos en la prevención, control y monitoreo de estas amenazas para que no sigan afectando o lleguen afectar al área protegida debido a su potencial severidad y su alto alcance.

Tabla 5. Alcance de las amenazas para el Área protegida “Santuario el Cañi”.

Amenazas	Alcance	Observación
Incendios forestales	Muy alto	El fuego puede llegar a consumir la totalidad del área protegida, debido a la alta cantidad de material combustible.
Presencia de ganado bovino	Medio	Estas transitan habitualmente a través de los senderos de la unidad, pero se dan principalmente en las lagunas de origen volcánico.
Presencia de fauna exótica invasora	Bajo	Solo hay avistamientos de dos individuos de fauna exótica en la unidad, el visón y el jabalí.
Presencia de flora exótica invasora	Bajo	Se encuentra en la entrada principal a la unidad y también en la laguna las totoras, existen pocos individuos los cuales son anualmente cortados por los guardaparques.
Presencia de perros y gatos	Medio	Los guardaparques nombran que actualmente existen pocos avistamientos de perros y gatos dentro de la unidad, pero en 10 años se prevé que aumentara debido a la urbanización aledaña.
Basura y desechos humanos.	Bajo	Debido a las charlas previas que hacen los guardaparques, desde hace años que ha bajado considerablemente la basura, situación que creen que se mantendrá en el tiempo.
Vandalismo.	Bajo	Esta amenaza solo se ha dado en algunos rayados al interior del refugio aserradero, pero que de afectar a los arboles
Acceso de personas de forma ilegal.	Muy alto	La cantidad de personas que ingresen de forma ilegal se estima que aumentara debido a la urbanización aledaña aumentado la probabilidad de que ocurran otras amenazas.
Urbanización aledaña	Muy alto	Podría tener consecuencias sinérgicas y potenciadoras de todas las amenazas vistas anteriormente, pudiendo afectar a toda la superficie de la unidad.
Cambio climático	Alto	El DFA podría cambiar la estructura del bosque si aumenta su severidad dentro del Cañi. También las condiciones de sequía extrema que se está dando en el centro-sur de Chile aumentan la probabilidad de incendios en la unidad y que las lagunas se sequen o pierdan gran parte de su volumen.

Tabla 6. Gravedad de las amenazas para el Área protegida “Santuario el Cañi”.

Amenazas	Gravedad	Observación
Incendios forestales	Muy alto	Debido a la alta cantidad de material comburente, el tiempo de afectación del fuego en el lugar puede ser alto, provocando incendios de alta severidad.
Presencia de ganado bovino	Alto	Si la cantidad de ganado aumentan en 10 años las consecuencias al renoval y por lo tanto a la regeneración serán importantes para la unidad.
Presencia de fauna exótica invasora	Medio	Tanto el visón como el jabalí son especies altamente invasoras, pero el daño causado podría extenderse a los cuerpos de agua y su cercanía principalmente.
Presencia de flora exótica invasora	Bajo	Si bien las especies invasoras presentes son colonizadoras, existe muy poco suelo desnudo en el cual puedan hacerlo debido al alta densidad de sotobosque.
Presencia de perros y gatos	Medio	Los perros y gatos pueden depredar a otras especies de la unidad y contagiar enfermedades a través de sus deposiciones.
Basura y desechos humanos	Bajo	Afectaría a los cuerpos de agua o generara la intoxicación de animales, pero dentro de la unidad al existir poca basura la gravedad por este factor es baja.
Vandalismo	Bajo	Los rayados pueden ser restaurados, y los tallados en los árboles no provocarían su caída, a menos que se realice un anillado en él.
Acceso de personas de forma ilegal	Muy alto	Estas personas pueden convertirse en responsable de diversas amenazas, tales como incendios, actos de vandalismo, abandono de basura o incluso llevar especies exóticas, como perros y gatos.
Urbanización aledaña	Muy alto	Existe una sinergia entre esta amenaza y la ocurrencia de otras, por ejemplo, la presencia de especies exóticas, el acceso ilegal y los incendios forestales producto de posibles quemas no autorizadas.
Cambio climático	Muy alto	En el futuro puede llegar afectar a dos objetos de conservación de la unidad de forma directa, a los bosques de araucarias producto del DFA y a las lagunas de origen volcánico, pudiendo llegar a cambiar radicalmente el paisaje.

Tabla 7. Priorización y calificación global para las amenazas del S. el Cañi.

N	Amenazas/ criterios	Alcance	Gravedad	Total
1	Incendios forestales	Muy alto	Muy alto	Muy alto
2	Urbanización aledaña	Muy alto	Muy alto	Muy alto
3	Acceso de personas de forma ilegal	Muy alto	Muy alto	Muy alto
4	Cambio climático	Alto	Muy alto	Muy alto
5	Presencia de ganado bovino	Medio	Alto	Alto
6	Presencia de perros y gatos	Bajo	Medio	Medio
7	Presencia de fauna exótica invasora	Bajo	Medio	Medio
8	Presencia de flora exótica invasora	Bajo	Medio	Medio
9	Basura y desechos humanos	Bajo	Bajo	Bajo
10	Vandalismo	Bajo	Bajo	Bajo

3.5 Plan de monitoreo de las amenazas

El siguiente plan de monitoreo ayuda el seguimiento del progreso de los objetivos de su proyecto, donde un monitoreo efectivo será aquel que requiera la menor cantidad de recursos financieros y humanos para proveer la información (CMP, 2020). En este caso son objetivos de conservación asociados a las amenazas directas al Cañi, donde cada uno de ellos tendrá uno o dos indicadores, los cuales son mediciones de algún factor que se asocie a estas amenazas, en un plazo determinado de tiempo, esto con el objetivo de evaluar la necesidad de posibles ajustes al manejo del área protegida a lo largo del tiempo, para realizar una conservación efectiva.

Tabla 8. Plan de monitoreo de las amenazas y sus respectivos objetivos específicos, indicadores, metodologías y frecuencia de este.

Amenazas	Objetivo	Indicador(es)	Metodología de monitoreo	Frecuencia
Incendios forestales	Para el año 2030 se mantiene la inactividad de incendios forestales.	N° de fogatas encontradas/temporada alta. N° de alertas de incendio en la unidad/año.	Transecto a través del sendero principal.	Cada 2 semanas en temporada alta.
Urbanización aledaña	Para el año 2026 se tendrá contacto con al menos un 80% de los vecinos colindantes.	N° de instancias de conversación y concientización con los vecinos colindantes	Análisis cualitativo de las conversaciones resultantes.	Cada 3 meses contactarse por lo menos con 1 vecino.
Cambio climático	Al año 2030, se mantendrá o disminuirá un 10% la superficie del bosque de araucarias.	Superficie (ha) de bosque de araucarias.	Análisis SIG de imágenes satelitales o fotogramétricas tomadas por dron.	6 años
Presencia de ganado bovino	Al año 2030 el promedio de vacas por temporada alta se habrá disminuido un 20% a la actualidad.	N° de individuos de ganado x lugar / Subida N° de Mejoramiento de cercos.	Transecto a través del sendero principal. Mejorar la estabilidad y firmeza de los cercos.	Cada vez que sea posible. Cada 1 año.
Acceso de personas de forma ilegal	Al año 2030 las personas que entren o intentan ingresar de forma ilegal disminuirán en un 30% a la actualidad.	N° de personas que ingresen o intenten ingresar de forma ilegal/temporada alta.	Fiscalización desde la cabina de control. Dentro de la unidad.	Todos los días en temporada alta. Cada 1 semana en temporada alta.
Presencia de perros y gatos	Al año 2030, la abundancia de perros y gatos	N° de perros/temporada alta.	Transecto a través del sendero principal.	Cada 1 semana en temporada alta.

	disminuye al menos en un 20% a la actualidad.	N° de gatos/temporada alta.	Consultas a los visitantes.	Todos los días.
Presencia de fauna exótica invasora	Al año 2030, la abundancia de fauna exótica se mantendrá o disminuirá en relación a la actualidad.	N° de visones/año N° de jabalís/año	Cámara trampa en lugar de avistamiento.	Cada 2 semanas durante temporada alta.
Presencia de flora exótica invasora	Al año 2026, la abundancia de especies de flora exótica se reducirá por lo menos un 50% a la actualidad en los sitios del aserradero y en lagunas las totoras.	Superficie (m ²) de especies invasoras en el sector aserradero.	Análisis de fotografías del lugar.	1 año.
Basura y desechos humanos	Al año 2026, la cantidad de basura dentro del parque disminuirá por lo menos en un 50%.	N° de bolsas pequeñas/temporada	Transecto a través del sendero principal.	Cada 2 semana en temporada alta.
Vandalismo	Al año 2026, la cantidad de acciones Vandálicas dentro de la unidad se mantendrán.	N° de acciones vandálicas/año	Revisión del refugio aserradero. Transecto a través del sendero principal.	Cada 2 semanas en temporada alta.

IV. DISCUSIÓN

Con base en los objetivos del trabajo, se generan insumos directos relacionados con las amenazas críticas del Santuario el Cañi para el futuro Plan de Manejo del área protegida privada. Esto se lleva a cabo utilizando la metodología de los Estándares Abiertos Para la Conservación y su adaptación en Chile.

El equipo núcleo del plan de manejo identificó 10 amenazas directas, las cuales fueron validadas por el equipo ampliado. De estas amenazas, cuatro recibieron una calificación de "Muy alto" según el análisis que permite estimar la magnitud general de la amenaza (CONAF, 2017) y esta fueron los incendios forestales, urbanización aledaña, acceso de personas de forma ilegal y cambio climático las cuales requieren un mayor esfuerzo y compromiso para su reducción y monitoreo, dado que pueden tener un impacto en mayor magnitud en el área protegida. No obstante, también es importante no descuidar otras amenazas como "la presencia de ganado bovino", amenaza de carácter "alto" la cual ha sido una constante a lo largo de la historia del Cañi.

Durante esta investigación, observamos la complejidad de planificar una parte del Plan de Manejo sin los conocimientos, recursos necesarios, y debido también a la falta de comunicación efectiva con el equipo núcleo producto de la comunicación online, pero en los talleres y participación presencial fue mucho

más fluido y eficiente. Los tres guardaparques del Santuario el Cañi desempeñan tareas diarias a las que se les suman responsabilidades adicionales de monitoreo. Esto supone un desafío, debido a sus limitaciones económicas y de personal, por lo que algunos indicadores solo fueron generados para la temporada alta debido a que habrá alumnos en práctica. De todas formas, es necesario generar alianzas con instituciones o grupos de personas que puedan ayudarlo en este trabajo.

El plan de monitoreo se basa en indicadores que son factibles de muestrear, excepto la superficie de bosque de araucarias, que se medirá con imágenes de dron o satelitales junto con el objeto de conservación “bosque de araucarias” (Daza, 2023). Es crucial que este monitoreo sea adaptativo, si no es posible realizarlo en el primer o segundo año o si se obtienen más recursos, deberán adaptarse los indicadores y frecuencias de monitoreo a condiciones realistas y factibles de medir, evitando que quedo solo en el papel del plan de manejo sin implementarse.

Este estudio puede mejorar entrevistando a todos los miembros del equipo ampliado considerados. Sin embargo, algunas personas no respondieron y otras entrevistas no se concretaron. Es relevante obtener diversas perspectivas de la unidad, pero dado que la participación es voluntaria y el Plan de Manejo es para un área protegida privada, es esencial seguir avanzando con las personas que

se encuentren comprometidas. El equipo ampliado mostro un interés transversal por el Cañi debido a su importancia para el suministro de agua en Pichares, el turismo local, y su valor ecológico y cultural.

A pesar de haber logrado un primer acercamiento con el equipo ampliado y conocer sus opiniones sobre las amenazas, es necesario continuar el trabajo colectivo como lo indican los Estándares Abiertos, y no cerrarse al trabajo independiente como unidad, ya que al ser una entidad privada podrían no trabajar con la comunidad, pero el equipo núcleo busca realizar un trabajo colaborativo y que pueda servir de experiencia y conocimiento para otras áreas protegidas privadas que busquen realizar sus planes de manejo en colaboración con su comunidad.

V. CONCLUSIONES

Los logros alcanzados en este trabajo son el establecimiento del equipo núcleo y parte del equipo ampliado del Plan de Manejo del Santuario el Cañi, la identificación y priorización de amenazas, y la especialización de algunas de estas. Destacando que hay 10 amenazas críticas, cuatro calificadas como “Muy alta” (incendios forestales, la urbanización aledaña, el ingreso de personas de forma ilegal y el cambio climático), una como “alta” (presencia de ganado bovino), tres como “Media”, y dos con calificación “baja”.

Es recomendable que el equipo núcleo y el equipo ampliado sigan colaborando para la creación e implementación del Plan de Manejo, manteniendo un enfoque adaptativo según la experiencia y al comportamiento que tengas las amenazas en el futuro.

A pesar de que las áreas protegidas privadas como el Santuario el Cañi no tienen la obligación de tener un Plan de Manejo, resulta necesario para cuantificar los esfuerzos del área protegida en una conservación efectiva y cuantificable, pero la creación de este documento es costosa y requiere competencias específicas, por lo que este estudio es un insumo directo a la creación del Plan de Manejo del Santuario el Cañi y puede servir de ejemplo para otras áreas protegidas privadas.

VI. GLOSARIO

Las siguientes definiciones vienen a partir de los desde los siguientes informes, Los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020), Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE (CONAF, 2017), Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2019), Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ONU, 1992) y la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (Dudley, 2008).

Amenaza: Impulsores de cambio de la naturaleza tanto a nivel local como global.

Amenaza directa: Actividades humanas que directamente generan degradación en uno o más objetos de conservación.

Amenaza indirecta: Factores que influyen sobre la ocurrencia de una amenaza.

Área protegida: Espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados.

Área protegida privada: Es un área protegida que tiene una administración a cargo de privados.

Conservación in situ: Conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.

Equipo Ampliado: Actores territoriales y/o grupos de interés asociados al área protegida, vinculados al proyecto del Plan de Manejo.

Equipo núcleo: Encargados del Área Protegida quienes escribirán el Plan de Manejo y estarán a cargo del proceso de su creación e implementación.

Estándares abiertos para la práctica de la conservación: Guía para ayudar a la implementación exitosa de proyectos de conservación. Se puede utilizar para la elaboración de planes de manejo

Objetos de conservación: Entidades específicas y tangibles que el proyecto busca conservar y que, en conjunto, representan y engloban la biodiversidad general del sitio. Estos objetos de conservación pueden ser tanto biológicos como culturales.

Plan de Manejo: Instrumento de gestión, que se fundamenta en un proceso de planificación y que comprende aspectos técnicos, normativos y orientadores destinados a garantizar la conservación de un área protegida, a través del ordenamiento del uso de su espacio.

Plan de Monitoreo: Conjunto de actividades y procedimientos diseñados para llevar a cabo un seguimiento sistemático y lograr tomar datos e información que permita observar y evaluar el estado de lo que se está monitoreando.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, S. N. 1975. Sheep and cattle grazing in forests: a review. *Journal of Applied Ecology*, 143-152.
2. Alianza para las Medidas de Conservación (CMP). 2020. Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Version 4.0.
3. Aniñir, J., Figueroa, S., Lara, P. y Painel, A. 2020. Caracterización del ecoturismo en el Santuario El Cañi, una herramienta para el fortalecimiento de la gestión. Tesis de Pregrado. Memoria para optar al Título de Ingeniero en Gestión de Expediciones y Ecoturismo. Universidad San Sebastián. Santiago de Chile. 356 pp.
4. Auenstein, E. y Urrutia, J. 2018. Capítulo 2: Flora Hidrófila de La Araucanía. En: "Humedales. La importancia de su valoración y conservación en la región de La Araucanía". Hernández M, A Bejcek, A Muñoz-Pedrerros (eds). CEA ediciones. Segunda edición. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.
5. Cisternas, M. 2022. Flora vascular de humedales andinos en el santuario el Cañi, Región de la Araucanía, Chile. Tesis de Pregrado. Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero en Recursos Renovables Universidad Católica de Temuco.
6. Cruz, E., et al. 2016. Impacto de la Ganadería y la tala sobre los bosques nativos de conservación y el servicio ecosistémico de calidad de agua a escala de cuencas.
7. CONAF. 2013. Incendios forestales en Chile. Disponible en <https://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/>.
8. CONAF. 2017. Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile. 230 pp.
9. CONAF. 2017. CONAF e investigadores dan a conocer avances en el daño foliar de araucarias. Disponible en <https://www.conaf.cl/conaf-e-investigadores-dan-a-conocer-avances-en-el-dano-foliar-de-araucarias/>.
10. CONAF. 2019. Plan de Manejo Parque Nacional Nonguen.

11. CONAF. 2021. Descubren uno de los hongos relacionados con el daño foliar de las araucarias. Disponible en <https://www.conaf.cl/descubren-uno-de-los-hongos-relacionados-con-el-dano-foliar-de-las-araucarias/>.
12. Daza, V. 2023. Propuesta de los objetos de conservación y plan de monitoreo del Santuario el Cañi, Región de la Araucanía. Tesis de Pregrado. Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniera en Conservación de Recursos Naturales Universidad de Concepcion. 43pp.
13. Dudley, N. (Editor) (2008). Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp. WITH Stolton, S., P. Shadie and N. Dudley (2013). IUCN WCPA Best Practice Guidance on Recognising Protected Areas and Assigning Management Categories and Governance Types, Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 21, Gland, Switzerland: IUCN. xxpp.
14. Echeverria, C. Coomes, D. Newton, A. SALAS, J. Rey, J. & Lara, A. (2006) Rapid fragmentation and deforestation of Chilean Temperate Forests. Biological Conservation 130: 481-494.
15. Haenstein, E. y Urrutia. J. 2018. Capítulo 2: Flora Hidrófila de La Araucanía. En: "Humedales. La importancia de su valoración y conservación en la región de La Araucanía". Hernández M, A Bejcek, A Muñoz-Pedrerros (eds). CEA ediciones. Segunda edición. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.
16. Haltenhoff, H. 2010. Los grandes incendios forestales en Chile 1985-2009. CONAF. 79pp
17. Foundation of Success, FOS. 2009. Conceptualización y planificación de proyectos y programas de conservación. Bethesda, Maryland, Estados Unidos: Foundation of Success.
18. Fuentes, N. Sánchez, P. Pauchard, A. Urrutia, J. Cavieres, L. y Marticorena, A. (2014). Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Concepción, Chile.
19. Fundación Lahuén. 1996. Guía de Terreno (Segunda ed.). World Wildlife Fund; Fondo de las Américas.

20. González, M. E., Sapiains, R., Gómez, S., Garreaud, R., Miranda, A., Galleguillos, M., et. al. 2020. Incendios forestales en Chile: causas, impactos y resiliencia. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2, Universidad de Chile, Universidad de Concepción y Universidad Austral de Chile.
21. Herrmann T. 2005. Knowledge, values, uses and management of the Araucaria araucana forest by the indigenous Mapuche Pewenche people: A basis for collaborative natural resource management in southern Chile. *Natural Resources Forum* 29: 120-134.
22. IPCC. 2007. *Climate Change 2014: impacts, adaptation and vulnerability. Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.*
23. IPBES. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.
24. Ley 19.300, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (9 de Marzo de 1994). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [En Línea]. Santiago, Chile: H. Congreso Nacional. Consultado el 8 de agosto de 2023 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
25. Ley 20.283, Ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal (30 de Julio de 2008). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [En Línea]. Santiago, Chile: H. Congreso Nacional. Consultado el 8 de agosto de 2023 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=274894>
26. Loss, S. Will, T. y Marra, P. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications*, 4(1396), 1396–1397.
27. Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., De Poorter, M. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de

Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp.

28. Lunney, M., Jones, A., Stiles, E., Waltner-Toews, D. 2011. Assessing human-dog conflicts in Todos Santos, Guatemala: bite incidences and public perception. *Preventive Veterinary Medicine*, 102(4), 315–320.
29. McNeely, J. 1994. Protected areas for the 21st century: working to provide benefits to society. *Biodivers Conserv* 3, 390–405.
30. MINAGRI (Ministerio de Agricultura). 2008. Guía técnica de buenas prácticas: Recursos naturales, agua, suelo, aire y biodiversidad. Subsecretaría de Agricultura. Gobierno de Chile. 104 pp
31. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2011. Las áreas protegidas de Chile. División de recursos naturales renovables de Chile.
32. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2013. Consultoría para un diagnóstico y caracterización de las iniciativas de conservación privada en Chile. Extraído de https://areasprotegidas.mma.gob.cl/wp-content/recursos/privados/CNAP/GEF-SNAP/FundSendaDarwin_2013.pdf.
33. Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2017. Estrategia nacional de Biodiversidad 2017-2030.
34. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2019. Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 220 pp.
35. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2023. Ley SBAP: Proteger para avanzar. Extraído de <https://mma.gob.cl/ley-sbap-proteger-para-avanzar/>
36. Mösbach, E. W. 1992. “Botánica indígena de Chile”. Santiago, Chile: Editorial Andrés Bello.
37. Núñez, E. 2010. Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 135 pp.
38. ONU. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica.

39. Parker, I. Simbeloff, D. Lonsdale, W. Goodell, K. Wonham, M. Kareiva, P. Williamson, M. Von Holle, B. Moyle, P. Byers, J y Goldwasser L. (1999). Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions* 1: 3-19.
40. Pauchard, A., & Villarroel, P. 2002. Áreas protegidas de Chile: Historia, estado actual y desafíos.
41. Pauchard, A. & Alaback, P. 2004. Influence of elevation, land use, and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of south-central Chile. *Conservation Biology* 18: 238-248
42. Pauchard, A. & Jiménez, A. 2010. Invasiones de plantas exóticas en áreas protegidas: entendiendo un proceso. *Revista Parques*, v. 1, URL: <http://www.rlc.fao.org/es/tecnica/parques/revista/n01/estudios.htm> (accedido abril 2011).
43. Pinochet, C., Sapaj, G., Alfonso, A., Tabilo, D., Tacón, A., & Catrileo, R. (2020). Estándares para la conservación privada en Chile. Así conserva Chile.
44. Sandwith, T., MacKinnon, K. y Enkerlin, E. 2019. Prefacio. En: G.L. Worboys, M. Lockwood, A. Kothari, S. Feary e I. Pulsford (eds.). *Gobernanza y gestión de áreas protegidas*, pp. xxi xxvi. Bogotá: Editorial Universidad El Bosque y ANU Press.
45. Santuario el Cañi. 2022. Nuestra historia. Extraído de <https://www.santuariocani.cl/nuestra-historia/>
46. Serpell, J.A. 1992. Beneficial effects of pet ownership on some aspects of human health and behavior. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 84(12), 717-720.
47. Servicio Agrícola y Ganadero, Subdepartamento de vida silvestre DIPROREN. 2011. LEGISLACIÓN La Ley de Caza y su Reglamento, 12va edn. Unidad comunicación y prensa, SAG, Santiago, Chile.
48. Stolton, S., Redford, K. y Dudley, N. (2014). Áreas Bajo Protección Privada: Mirando al Futuro. Gland, Suiza: UICN.
49. Tacón, A., Montenegro, I., Corcuera, E. y Pineda, G. 2012. Diseño y aplicación piloto de una herramienta para la evaluación de la efectividad de manejo en áreas protegidas privadas y de pueblos originarios en Chile.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Preguntas guías para las entrevistas al equipo ampliado.

Nombre:

Localidad/comuna/ciudad:

¿Conoce el Santuario El Cañi? ¿Cuántas veces lo ha subido? ¿Recuerda la primera vez? Y ¿la última vez? Podría describirme su experiencia

¿Como podría describir su relación con el Santuario El Cañi? Positiva, negativa, neutra

De las veces que lo ha visitado... podría nombrar elementos que más le han llamado la atención

¿Cuáles son las amenazas que usted piensa o sabe que afectan actualmente al Cañi?

¿De qué manera estas amenazas tienen una influencia en el Santuario?

¿Cuál de estas es la amenaza que más grande que usted ve?

Anexo 2: Carta de consentimiento.



Autorización

Por medio de este documento autorizo a Isaac Gonzalez Ojeda, Rut: 18810695-1, estudiante de Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, a utilizar los datos obtenidos mediante entrevistas realizadas en el mes de febrero del 2023, en la elaboración de su proyecto de titulación, cuyo título es:

“Identificación, priorización y plan de monitoreo de las amenazas a la conservación del Santuario el Cañi, región de la Araucanía”

Además, me doy por informado/a de que toda información vertida es de uso exclusivo para la realización de este trabajo, y que si yo deseo puede mantenerse mi anonimato al momento de presentar esta información.

Entrevistado/a

Isaac González Ojeda
Estudiante tesista

Anexo 3: Especies invasoras identificadas en dos estudios realizados en el Santuario el Cañi.

Matías cisternas (2022)	Valentina Daza (2023)
<i>Agrostis capillaris</i> L.	<i>Cardamine hirsuta</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	<i>Cichorium intybus</i>
<i>Carex canescens</i> L.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	<i>Crepis vesicaria</i>
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Plantago Lanceolata</i>
<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Rosa eglanteria</i>
<i>Plantago major</i> L.	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Poa annua</i> L.	<i>Silybum marianum</i>
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Prunus</i> sp.	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	<i>Trifolium repens</i>
<i>Rumex acetosella</i> L.	
<i>Rumex crispus</i> L.	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	
Sin identificar **	