



Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Facultad de Ciencias

Escuela de Geografía

**PROPUESTA DE LÍMITES Y ZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO
DE LA NATURALEZA “CUENCA DEL LAGO TINQUILCO”,
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafo

KATTY SOLEDAD ISLA DELGADO

Profesor Guía: Antonio Lara Aguilar

Valdivia, Chile 2019

Agradecimientos

Antes que todo quisiera agradecer a mí familia, quienes me han apoyado en este proceso de formación, en especial a mi madre, mi hermana y mi pareja quienes han sido el principal apoyo para concluir esta etapa.

Agradezco profundamente la confianza y la responsabilidad que el profesor Antonio Lara deposito en mí en este proyecto de investigación y agradecer la oportunidad de aportar en su proyecto, como también a mis profesores informantes, al profesor Alberto Tacón por sus enseñanzas y colaboración y al profesor Eduardo Silva por su gran contribución en mi proyecto.

También quiero agradecer a mis compañeros que han sido parte de este proceso, en especial a mis amigos, Kianna, Andrea y Pablo, quienes me enseñaron y ayudaron siempre lo que requerí y el apoyo del día a día.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN	14
1.1 INTRODUCCIÓN.....	14
1.2 OBJETIVO GENERAL	16
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	23
2.1. ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS PÚBLICAS Y ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS	23
2.2 SANTUARIOS DE LA NATURALEZA	25
2.3 PLANIFICACIÓN DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS	29
2.3.1 Plan de manejo	30
2.3.1.1 Objetos de conservación.....	31
2.3.1.2 Amenazas	32
2.4. ZONIFICACIÓN	33
2.5 PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GOBERNANZA DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS	35
CAPITULO 3: METODOLOGÍA	37
3.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	37
3.1.1 Características climáticas.....	37
3.1.2 Geología.....	38

3.1.3 Caracterización de ecosistemas.....	39
3.1.3.1 Ecosistemas acuáticos.....	39
3.1.3.2 Ecosistemas terrestres.....	40
3.2.1 Estándares Abiertos	40
3.2.2 Software de Manejo Adaptativo <i>Miradi</i>	41
3.2.3 Objetos de conservación	42
3.2.4 Amenazas	44
3.3 METODOLOGÍA PARA OBJETIVO N°2.....	45
3.3.2 Límites del Santuario.....	48
3.3.3 Entrevistas.....	49
3.3.3.1 Entrevista en profundidad:.....	49
3.3.3.2 Encuesta:	51
CAPITULO 4: RESULTADOS.....	58
4.1 OBJETIVO N°1:	58
4.1.2 Objetos de Conservación	58
4.1.2.1 Lago Tinquilco y su cuenca tributaria.....	62
4.1.2.2 Bosque de Araucarias	62
4.1.2.3. Bosques antiguos de Coihue, Tepa, Mañio de Hojas Cortas y Tineo	63
4.1.2.4. Anfibios amenazados	64
4.1.2.5 Monito del monte.....	66
4.1.3 Amenazas directas	67

4.1.3.1 Contaminación	67
4.1.3.2 Construcción de caminos	68
4.1.3.3 Incendios.....	69
4.1.3.4 Desarrollo inmobiliario y subdivisión predial.....	71
4.1.3.5 Cambio de uso de suelo.....	72
4.1.3.6 Turismo no sustentable	74
4.1.3.7 Presencia de perros y gatos.....	74
4.1.3.8 Expansión de especies exóticas	76
4.1.3.8.1 Batrachochytrium dendrobatidis.....	76
4.1.3.8.2 Ganado	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3.8.3 Visión	77
4.1.3.8.4 Jabalíes.....	78
4.1.3.8.5 Salmón	78
4.2 OBJETIVO N°2:	79
4.2.1 Límite prediales	80
4.2.2 Percepción de propietarios.....	82
4.2.2.1 Encuestas a los propietarios de la Cuenca del Lago Tinquilco ...	82
4.2.2.2 Entrevistas en profundidad.....	84
4.3 OBJETIVO N°3:	87
4.3.1 Zona de Uso extensivo	91
4.3.1.1 Definición	91
4.3.1.2 Normas de uso.....	91

4.3.1.3 Intensidad de uso: Moderada.....	93
4.3.1.4 Descripción	93
4.3.2 Zona de uso intensivo	93
4.3.2.1 Definición	93
4.3.2.2 Normas de uso.....	94
4.3.2.3 Intensidad de uso: Moderada.....	95
4.3.2.4 Descripción	95
4.3.3 Zona de recuperación.....	95
4.3.3.1 Definición	95
4.3.3.2 Normas de uso.....	96
4.3.3.3 Intensidad de uso: Moderada.....	96
4.3.3.4 Descripción	96
4.3.4 Zona Intangible.....	97
4.3.4.1 Definición	97
4.3.4.2 Normas de uso.....	98
4.3.4.3 Intensidad de uso: Baja.....	98
4.3.4.4 Descripción	98
4.3.5 Zona de uso primitivo	99
4.3.5.1 Definición	99
4.3.5.2 Normas de uso.....	99
4.3.5.3 Intensidad de uso: Baja.....	100
4.3.5.4 Descripción	100

4.3.6 Zona de manejo de uso directo	100
4.3.1.1 Definición	100
4.3.1.2 Normas de uso	100
4.3.1.3 Intensidad de uso: Moderada.....	101
4.3.1.4 Descripción	101
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN	102
5.1 FALTA DE INFORMACIÓN POR PARTE DE LOS PROPIETARIOS.....	104
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	113
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXOS.....	129

INDICE DE TABLAS

Tabla nº1: Santuarios de la Naturaleza en Chile 2018	27
Tabla nº2: Categoría de conservación (acorde a IUCN, 2018) de algunas especies de vertebrados presentes en la cuenca del lago Tinquilco	59
Tabla nº3: Preselección de Objetos de conservación.....	61
Tabla nº4: Respuestas entrevistas en profundidad.....	84
Tabla nº5: Categoría de usos de zonas.....	90
Tabla nº6: Diferencia de las áreas propuestas como Santuario de la Naturaleza	109

INDICE DE FIGURAS

Figura n° 1: Área de estudio	38
Figura n° 2: Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos.....	41
Figura n° 3: Entrevista a aplicar a los actores clave de la cuenca del Lago Tinquilco	50
Figura n°4: Encuesta a los propietarios de la cuenca del Lago Tinquilco	52
Figura n° 5: Derrumbe ladera norponiente producto de ejecución de obras de caminos para urbanización, sin debidos estudios técnicos.....	69
Figura n° 6: Modelo conceptual para la cuenca del lago Tinquilco	79
Figura n° 7: Límites prediales	80
Figura n° 8: Identificación de predios.....	81
Figura n° 9: Respuestas a la pregunta ¿cómo cree usted que afectaría que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza?	82
Figura n° 10 Principales apreciaciones que se obtuvieron a partir de la pregunta anterior.....	83
Figura n° 11 Respuesta a la pregunta ¿Qué necesita saber para estar dispuesto/a considerar que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza?.....	83
Figura n° 12: Límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco	87
Figura n° 13: Propuesta de límites y Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco	89

Resumen

El siguiente informe tiene el objetivo de contribuir al diseño de los límites y zonificación de la cuenca del Lago Tinquilco, zona que se ha postulado a Santuario de la Naturaleza. A través de esta investigación, se abordó la elaboración del material cartográfico de los límites prediales de la cuenca, la elaboración de una propuesta del límite y la zonificación del Santuario, así como la propuesta de objetos de conservación e identificación de amenazas.

Para la elaboración de los límites del Santuario se realizaron entrevistas y encuestas a los propietarios de la cuenca con el fin de obtener la percepción de los habitantes de la cuenca respecto a la propuesta de Santuario en sus propiedades.

Como producto se propusieron cinco objetos de conservación para el Santuario de la Naturaleza, entre los cuales se encuentra: lago Tinquilco, bosque de *Araucaria araucana*, bosques antiguos de Coihue, Tepa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo, anfibios en categoría de amenaza y monito del monte. Asimismo se identificó las amenazas directas e indirectas que afectan a los objetos, siendo determinadas 8 amenazas directas, tales como: contaminación, construcción de caminos, incendios, desarrollo inmobiliario y subdivisión predial, cambio de uso de suelo, turismo no sustentable, presencia de perros y gatos y expansión de especies exóticas (incluyendo a *Batrachochytrium dendrobatidis*).

Respecto a los resultados del proceso de trazado de límites y zonificación del santuario se evidenciaron algunos conflictos y falencias que obstaculizaron el proceso de postulación a Santuario de la Naturaleza, que corresponden a la relación de la sociedad con la naturaleza y la falta de regulación de las zonas aledañas a áreas protegidas. Estos conflictos se reflejan en el resultado de la superficie final de los límites del Santuario los cuales disminuyeron de 690 ha a 297 ha. Es por ello que se elabora una propuesta de límites y zonificación diferente a la presentada por el Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco al Ministerio de Medio Ambiente, con el fin de proponer una visión ideal y aún más propicia para la conservación de la cuenca del Lago Tinquilco.

Palabras claves: Santuario de la Naturaleza, Cuenca del Lago Tinquilco, áreas protegidas, zona de amortiguación, Región de la Araucanía.

Abstract

The following report has the objective of contributing to the design of the limits and zoning of the Tinquilco Lake basin, an area that has been proposed as a Nature Sanctuary. This research was based on the preparation of the cartographic material of the basin's land boundaries, the elaboration of the Sanctuary boundaries and the zoning of the Sanctuary. Also, it is based on the conservation's proposal and identification of threats.

For the elaboration of the boundaries of the Sanctuary, interviews and surveys to the owners of properties within the basin were carried out. This, in order to obtain their perception regarding the proposal of including their properties within the Sanctuary or being affected by the proposed Sanctuary in different ways.

As a product five conservation targets were proposed for the Nature Sanctuary, among them: Tinquilco lake, *Araucaria araucana* forest, old forests of *Nothofagus dombeyi*, *Laureliopsis philippiana*, *Saxegothaea conspicua* and *Weinmannia trichosperma*, amphibians in the threat category and *Dromiciops gliroides*. Likewise, direct and indirect threats affecting objects were identified, 8 direct threats being identified, such as: pollution, road construction, fire, real estate development and subdivision of land, change in land use, unsustainable tourism, presence of dogs and cats and expansion of exotic species (including *Batrachochytrium dendrobatidis*).

Regarding the results of the process of plotting the boundaries and zoning of the sanctuary, some conflicts and shortcomings were observed that hampered the application process to the Nature Sanctuary, which correspond to the relationship of society with nature and the lack of regulation of the zones bordering protected areas. These conflicts are reflected in the result of the final surface of the limits of the Sanctuary which decreased from 690 ha to 297 ha. Therefore, the limits and zoning proposal here elaborated is different from the one presented by the Sustainable Development Committee of Tinquilco to the Ministry of the Environment, in order to propose an ideal and even more favorable vision for the conservation of the Tinquilco Lake basin.

Key words: Nature Sanctuary, Tinquilco Lake Basin, protected areas, buffer zone, Araucanía Region.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN

1.1 Introducción

La pérdida de biodiversidad se está acelerando y los servicios ecosistémicos vitales para el bienestar humano se están agotando (MA, 2005). La urbanización y las actividades de carácter residencial que se han trasladado fuera de los límites de la urbe, dado al aumento sostenido de la población urbana y su mayor demanda por uso de suelo (ONU Habitat, 2012) ha sido una de las principales causas del deterioro del medio ambiente.

En Chile mediante la creación del Sistema de Áreas Silvestre Protegidas del Estado (SNASPE), se ha protegido alrededor de un 20% de la superficie terrestre del país, sin embargo, una de las principales deficiencias del SNASPE es la baja representatividad de los ecosistemas a lo largo del país, pues la mayor parte de la zona protegida se encuentra en la parte sur de Chile, entre 44°S y 56°S, incluyendo administrativamente Regiones XI y XI (Lara y Urrutia, 2010) y diversos ecosistemas en la zona norte y central del país se encuentran subrepresentados en el SNASPE. Por esta razón, la incorporación de tierras privadas destinadas a la conservación resultan indispensable para lograr proteger un mayor número de especies, mantener tamaños poblacionales grandes, y de esta forma disminuir la probabilidad de extinción de las especies silvestres (Simonetti, Grez y Bustamante, 2002). Por lo que, más que constituir áreas protegida aisladas, las Áreas Protegidas Privadas, deberían ser

aprovechadas para articular iniciativas y formar conjuntos de redes territoriales que permitan establecer y proteger corredores biológicos que conecten áreas protegidas públicas o privadas entre sí (Sepúlveda, 2002).

Dentro de las limitaciones en la protección de la biodiversidad de las áreas protegidas es la presión por parte de los habitantes locales de la zona protegida, pues generalmente, ellos perciben los costos a través de restricciones al uso y goce de recursos y tierras, sin percibir los beneficios que la conservación de la biodiversidad les otorgaría (Neumann y Machlis, 1989, Bruner *et al*, 2001).

El presente trabajo tiene por objetivo definir los principales objetos de conservación de la cuenca y las amenazas que afectan a los objetos seleccionados. Además, se elaboró una propuesta de delimitación y zonificación como parte del plan de manejo para la postulación a Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco, levantada por el Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco¹ (En adelante Comité). Finalmente se proponen nuevos límites y zonificación del Santuario, con el fin de aportar en un diseño más apropiado para la conservación y preservación de la cuenca.

Se espera que la presente investigación sea un aporte en la integración público-privado de áreas protegidas, así como en la contribución a la conservación de

¹ Organización que surge debido al desarrollo de una incipiente comunidad de vecinos en la cuenca del lago Tinquilco, en el área de influencia del Parque Nacional Huerquehue, originando la necesidad de generar una forma de organización que permitiera hacer un ordenamiento de la zona, de tal manera que se asegure su conservación y desarrollo sustentable.

árboles monumentales que carecen de un instrumento de protección y que no están representados en el SNASPE de la Región de la Araucanía y otorgar a los propietarios de la Cuenca del Lago Tinquilco un ambiente libre de contaminación y preservación de la cuenca.

1.2 Objetivo general

Contribuir al diseño de los límites y zonificación del Santuario de la Naturaleza en la cuenca del Lago Tinquilco propuesto por el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, de tal manera de avanzar hacia un Santuario que resulte lo más apropiado para la conservación, compatibilizando diversos intereses sobre el territorio.

1.2.1 Objetivos específicos

1. Identificar y caracterizar los objetos de conservación y amenazas presentes en el Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco.
2. Elaborar mapas con las propiedades del sector y definir los límites para la propuesta de Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco
3. Proponer nuevos límites y zonificación para un plazo de implementación de 10 años considerando el diseño más apropiado para la conservación, a fin de compatibilizar intereses ambientales, sociales, culturales y económicos.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales problemáticas en el proceso de declarar un Santuario de la Naturaleza y cómo enfrentarlos?

¿Es necesario desarrollar procesos de participación y consulta, previo a la creación de Santuarios de la naturaleza?

1.4 Planteamiento del problema

La crisis ambiental se hace evidente en los años sesenta reflejándose en una acelerada degradación en los ecosistemas a escala mundial como consecuencia de la acción humana. Asimismo la pérdida de biodiversidad se hace cada vez más preocupante, la cual es producida por el aumento demográfico y el crecimiento económico basado en la sobreexplotación de los ecosistemas (Leff, 2000).

La preocupación a nivel mundial sobre el medio ambiente, se manifestó en la Convención para la Protección de la Flora y Fauna y las Bellezas Escénicas de América, efectuado en Washington en 1940, donde se coordinaron políticas, conceptos y medidas para proteger la biodiversidad, la cual fue ratificada por 18 países, entre los cuales se encuentra Chile, el que decretó su adhesión en 1967 (FAO, 1971). Firma que actuaría como punto de partida a la creación e implementación de las áreas silvestres protegidas pertenecientes al Estado, reconociendo cuatro categorías: parque nacional, reserva nacional, monumento

natural y reserva de región virgen (Bonacic y Arriagada, 2012). Más tarde, en la década de los noventa se consolidan avances importantes en la política pública chilena en materia de conservación con la ratificación del gobierno de la Convención sobre la Diversidad Biológica en 1994 y posteriormente la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) en el año 2003 aprobó la Estrategia Nacional de Biodiversidad (Lara y Urrutia, 2009).

Como complemento a la conservación estatal, emergen grandes organizaciones no gubernamentales ambientales de influencia global, las cuales jugarían un rol clave en la conservación ambiental, tales como *Conservation International*, *The Nature Conservancy* (TNC), *World Wildlife Fund* (WWF), *World Resources Institute*, entre otras (Zimmerer et al, 2004). Esto provocó nuevas formas de gobernanza ambiental para la conservación ambiental en Chile (Rivera y Romero, 2015), vinculándose a grandes Ong's internacionales. De manera que en la década de los noventa, Chile tuvo un gran crecimiento en iniciativas de conservación por parte del sector privado, conformándose en el año 1990 la primera Área Protegida Privada en Chile, El Santuario El Cañi, originado a través de donaciones principalmente por extranjeros (Gedda, 2014).

Lo expuesto evidencia un claro avance en materias de conservación en el país. Sin embargo, éste aún presenta ausencia de representatividad ecológica y conectividad (Sepúlveda, 2002). Por esta razón, es necesario avanzar hacia perspectivas amplias que incorporen y superen los límites actuales, se

incorporen áreas protegidas diferentes a las terrestres y se apoye la protección privada, garantizándola e incentivándola, como también propiciar la conservación y conexión de áreas silvestres pequeñas, haciendo énfasis en la conservación privada, donde exista una apertura a la conservación por parte de los propietarios. Sin embargo, las Áreas Protegidas Privadas también se encuentran frecuentemente aisladas y sin conexión espacial entre sí, es necesario enfrentar el desafío de articular diversas iniciativas de conservación de tal manera de formar conjuntos de redes territoriales que permitan establecer y proteger corredores biológicos que conecten áreas protegidas públicas o privadas entre sí (Sepúlveda, 2002).

El Santuario Cuenca del Lago Tinquilco que se quiere formar incluye el lago homónimo, rodeado de vegetación ribereña, las cuales se definen como “sistemas vegetales cercanos a cursos y cuerpos de agua, siendo una transición entre hábitats terrestres y acuáticos en sus diferentes estratos verticales, incluidas las plantas herbáceas” (Romero, *et al*, 2014). El ecosistema que conforma dicha vegetación cumple un rol fundamental en los procesos ecológicos denominados “zonas ribereñas”, los cuales son “ecosistemas dependientes de cursos o cuerpos de agua con una matriz variable de vegetación, inmersos en cuencas hidrográficas, las cuales cumplen funciones esenciales para la preservación de ecosistemas y sus relaciones influyendo en el paisaje en términos de riqueza y belleza natural, a la vez que suministrando bienes y servicios para el bienestar humano” (Romero et al., 2014). Por lo que

su preservación es fundamental para mantener el funcionamiento de los sistemas ribereños. En este sentido, autores han mostrado que las cuencas con porcentajes mayores de cobertura de bosques nativos, tienen mayores caudales especialmente en verano y prestan un servicio ecosistémico de provisión de agua que es mayor comparado con el de las cuencas dominadas por plantaciones forestales exóticas (Lara et al., 2003; Lara et al., 2010; Little et al., 2009)

A pesar de la importancia de estas zonas ribereñas, la legislación que presenta Chile sobre ellas no es suficiente, pues dicho reglamento identifica zonas ribereñas asociadas con la función de protección, pero tiene debilidades en cuanto a la ausencia del concepto de “restauración” y la Ley de Bosque Nativo y Fomento Forestal (ley 20.283 de 2008), en su Reglamento de Suelos, Agua y Humedales no considera explícitamente acciones a bonificar en las zonas de protección (Romero et al., 2014). Es de suma relevancia dar prioridad a la protección y restauración de dichas zonas, tanto por los diferentes roles de los bosques asociados a los cuerpos de agua, como por los servicios ecosistémicos que brindan a la sociedad.

La principal razón por la cual se debería dar mayor protección a las zonas cercanas a cuerpos de agua, se debe al fenómeno de contraurbanización (migración ciudad-campo), entendida como la conformación de un cinturón rural-urbano que genera múltiples cambios en el uso de suelo, relocalización de

actividades económicas y nuevas configuraciones de transporte y comunicaciones, donde además la población de estas zonas está cada vez más vinculada a la ciudad central, como consecuencia de las nuevas conexiones y accesos que posibilitan los traslados frecuentes (Ruiz y Delgado, 2008; Salazar et al., 2014). Estos cambios generan tensiones sobre los espacios con relevancia ambiental y ponen en riesgo la sustentabilidad del territorio (Allen, 2003). Es en estos espacios altamente dinámicos, donde las Áreas Silvestres Protegidas (ASP), juegan un rol crucial en la planificación territorial, no sólo porque poseen un gran valor ambiental asociado a la biodiversidad y a los servicios ecosistémicos que ofertan (Palomo et al., 2011), sino porque estas características son precisamente las que cautivan la atención de los habitantes y se convierten en grandes atractivos para la migración por amenidad² (Moreira y Salazar, 2014; Borsdof e Hidalgo, 2009).

Este retorno de la ciudad a los espacios rurales es uno de los principales factores a analizar en la cuenca del Lago Tinquilco, debido a los grandes proyectos de parcelación que están afectando la integridad de los ecosistemas próximos al Parque Nacional Huerquehue.

Dentro de este contexto, la presente investigación se plantea contribuir al desarrollo del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco, mediante

² Moss (2005) define el concepto de migración de amenidad como el traslado permanente o temporal de personas a ciertos lugares, debido a los atributos reales existentes o a la percepción subjetiva de éstos y que tiene por objeto aprovechar la mejor calidad ambiental existente y la diferencia cultural con el lugar de destino.

el aporte de material cartográfico solicitado en el Plan de manejo, definiendo los lineamientos, actividades y directrices del sector con la participación de la comunidad y de esta manera conservar y preservar la cuenca del lago Tinquilco.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Áreas Silvestres Protegidas Públicas y Áreas Protegidas Privadas

Los movimientos conservacionistas en Chile tuvieron lugar en la segunda mitad del siglo XIX. La rápida deforestación, resultado del establecimiento de actividades como la agricultura y la ganadería, sumado el avance de ciudades, incrementó la conciencia sobre la necesidad de conservación ambiental (Pauchard y Villarroel, 2002). El concepto de conservación ha evolucionado en Chile desde que se institucionalizó el sistema de áreas protegidas, pasando desde la “preservación del medio ambiente” sin interferencia, al “uso sabio de los recursos tierra, agua y vida silvestre para todos los propósitos que benefician al hombre”, conceptos hoy vinculados al desarrollo sustentable (Foladori & Tommasino, 2000). Las primeras áreas protegidas surgieron en la forma de reserva forestal (Reserva Nacional Malleco en 1907) y Parques Nacionales (Parque Nacional Vicente Pérez Rosales en 1926), las que dieron lugar a la creación de un número significativo de Parques y Reservas Nacionales a través del tiempo (Oltremari y Thelen, 2003). En un contexto de progresiva privatización y colonización de tierras arrebatadas a los pueblos originarios, donde el Estado se reserva el derecho a no entregar ciertas áreas de mayor valor paisajístico o con recursos estratégicos (Aylwin y Cuadra, 2011).

Las áreas protegidas son esenciales para la conservación de la biodiversidad y según la IUCN las áreas protegidas se definen como:

Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado por medios legales y otros medios eficaces para lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza y de los valores culturales y los servicios de los ecosistemas asociados (IUCN, 2014).

Las áreas protegidas surgen por diferentes motivaciones, tales como la protección de suelos, la protección de paisaje con altos valores escénicos y potencial turístico, el resguardo de la soberanía, la reserva de recursos con uso potencial, y la conservación de ecosistemas y especies (Oltremari y Thelen, 2003). Para hacer válidas la motivaciones por las que se declaró un área protegida se realizan cambios en la manera de gobernar la zona a conservar y “la implementación de nuevas reglas al establecer áreas protegidas tiene efectos de gran alcance sobre la naturaleza pero también en los habitantes locales, y hace que las áreas protegidas sean una nueva forma de regular y gobernar cierto lugares (Duffy, 2005; West, 2006).

Hasta 1970 el estatus de áreas protegidas carecieron de una visión integrada y la administración de las reservas estaba a cargo de diferentes agencias estatales, y fue recién en 1984 fue creado el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE) bajo control de una agencia centralizada, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Pauchard y Villarroel, 2002). De allí en adelante se han establecido una serie de iniciativas y arreglos administrativos que incluyen la promulgación, en 1994 de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio

Ambiente, dentro de la cual se crea la CONAMA que en su artículo 35 reconoce el deber del Estado de promover y regular la creación de áreas silvestres protegidas privadas. Posteriormente en el año 2008 se promulga la Ley N°20238, de Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal, la cual propone fomentar la conservación, manejo y recuperación de la biodiversidad en terrenos privados (Lara et al, 2012). Finalmente culmina con la creación del Ministerio del Medio Ambiente (Ley N°20417) en el año 2008 que tiene a su cargo “el desarrollo y aplicación de variados instrumentos de gestión ambiental en materia normativa, protección de los recursos naturales, educación ambiental y control de la contaminación, entre otras materias” (Jorquera-Jaramillo, 2012).

Las áreas protegidas públicas están orientadas a mantener muestras únicas o representativas de la diversidad biológica del país. Su establecimiento se basa principalmente en criterios ecológicos como la representatividad o exclusividad biológica, la diversidad de hábitats o asociaciones bióticas, la pristinidad, la viabilidad natural, la complejidad ecológica, entre otras. También se suman criterios prácticos asociados a los anteriores, como los valores para la investigación, educación y recreación (Jorquera-Jaramillo et al., 2012).

2.2 Santuarios de la Naturaleza

En Chile existen diferentes normativas y categorías de protección, tanto para proteger áreas de valor natural, como para proteger especies o individuos. Una

de ellas es la denominación de Santuarios de la Naturaleza, la cual alude a una categoría de protección originada de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales que, en su título VII, Artículo 31° expresa: “Son Santuarios de la Naturaleza todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”. Dentro del contexto jurídico se permite proteger terrenos tanto de propiedad privada como pública, y le otorga las facultades al Consejo de Monumentos Nacionales a cargo del Ministerio de las Culturas las Artes y el Patrimonio para velar por su protección y por el resguardo de los valores ambientales (Consejo de Monumentos Nacionales, 2002).

Un Santuario de la Naturaleza es ante todo un área protegida, y un área protegida es un espacio bien delimitado y administrado bajo un régimen especial de gestión, diferente al resto del territorio circundante. En un espacio protegido se busca mantener las especies que en él viven, y los procesos biológicos y ecológicos que han permitido que dichas especies se hayan establecido en ese lugar. Asimismo se promueve el desarrollo de actividades de educación e investigación, que nos ayudan a comprender estos procesos dinámicos (Moreira, 2005).

Hasta el año 2010 se habían declarado 39 Santuarios de la Naturaleza, cuatro de ellos son marinos y treinta y cinco son terrestres; de estos últimos siete corresponden a ecosistemas de humedales. Gran parte de ellos se concentran en la Zona Central, específicamente en la Región de Valparaíso –que cuenta con once unidades- y en la Región Metropolitana de Santiago con siete Santuarios (CMN, 2010).

Desde el año 2010 al año 2018 se han declarado 15 Santuarios de la Naturaleza, sumando un total de 54 y la concentración continúa en la región de Valparaíso y Metropolitana (Tabla n°1). Para efectos de esta investigación, la cual se enfoca en la región de la Araucanía, se puede apreciar que junto a la Región de Magallanes carecen hasta el momento de áreas protegidas en la categoría de Santuario de la Naturaleza (Tabla n°1).

Tabla n°1: Santuarios de la Naturaleza en Chile 2018

REGIÓN	SN	%
Tarapacá	3	6%
Antofagasta	1	2%
Atacama	1	2%
Coquimbo	4	7%
Valparaíso	14	26%
Libertador Gral. Bernardo	2	4%

O'Higgins		
Maule	7	13%
Biobío	3	6%
La Araucanía	0	0%
Los Lagos	4	7%
Aisén del Gral. Carlos I. de Campo	2	4%
Magallanes de la Antártica Chilena	0	0%
Metropolitana de Santiago	11	20%
Los Ríos	1	2%
Arica y Parinacota	1	2%
TOTAL	54	100%

Fuente: Elaboración propia en base a Consejo de Monumentos Nacionales 2018

En Agosto del año 2018 el Ministerio de Medio Ambiente publicó una nota para dar a conocer el lanzamiento de un nuevo Plan Nacional de Protección de Humedales, con el fin de establecer los humedales prioritarios a lo largo del país y detener su deterioro. Para ello, se ha identificado un “portafolio priorizado” de humedales a proteger que en su primera etapa ésta se integra por 40 iniciativas de humedales que tienen por objetivo asociar una categoría de área protegida. Entre éstas áreas prioritarias se encuentra la del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco, cuya postulación para su creación

fue presentada al MMA en enero de 2018 (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018).

El Plan Nacional de protección de Humedales significará un gran aporte en materias de conservación a sistemas lacustres, marinos, estuarinos, ribereños y palustres que figuran sin protección, así como en la legislación que se ejercerá sobre las mismas, pues al estar bajo una categoría de conservación, toda construcción, obras y desarrollos inmobiliarios que quieran instalarse en la zona tendrán que ser analizados y sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (MMA, 2018).

2.3 Planificación de Áreas Silvestres Protegidas

“Planificar significa pensar antes de actuar, pensar con métodos, de manera sistemática; explicar posibilidades y analizar sus ventajas y desventajas; proponerse objetivos, proyectarse hacia el futuro, porque lo que puede o no ocurrir mañana, decide si mis acciones de hoy son eficaces o ineficaces. La planificación es la herramienta para pensar y crear el futuro” (IUCN, 2002).

El concepto de planificación aplicado al manejo de un área protegida no debe estar limitado a la elaboración de un plan de manejo estático, sino que debe verse como un proceso dinámico, de tal forma que la planificación sea considerada como una labor continua en el manejo de áreas protegidas e implementada de acuerdo a las necesidades (Amend et al., 2002). Este proceso no es lineal, más bien tiene ciclos de retroalimentación, en los cuales el análisis

y las decisiones tomadas pueden ser revisados con mayor detalle a medida que se adquiere experiencia y conocimientos (Granizo, et al., 2006).

2.3.1 Plan de manejo

“El plan de manejo conduce y controla el manejo de los recursos protegidos, los usos del área y el desarrollo de los servicios requeridos para mantener el manejo y el uso señalados. Un aspecto central del plan es la especificación de objetivos y metas mensurables que guíen el manejo del área” (IUCN, 1990). Posteriormente se incorpora un concepto diferente: “El plan de manejo es un instrumento dinámico, viable, práctico y realista, que, fundamentado en un proceso de planificación ecológica, plasma en un documento técnico y normativo las directrices generales de conservación, ordenación y usos del espacio natural para constituirse en el instrumento rector para la ordenación territorial, gestión y desarrollo de las áreas protegidas” (Gabaldon, 1997). Por último la definición por cual se regirá esta investigación es aquella de Oltremari y Thelen quienes lo describen como el “Documento técnico directriz de planificación, referido a la totalidad del área que se desea proteger, que contiene los antecedentes esenciales, objetivos de manejo, zonificación y programas específicos de manejo, en los que se incluirán el detalle de sus actividades, normas y requerimientos para alcanzar los objetivos esperados” (Oltremari y Thelen, 2003)

Dentro de los instrumentos legales que abordan el término “Plan de Manejo” son: la Ley n° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente de 1994 que considera el Plan de Manejo como un instrumento de gestión ambiental (Título 2°), el cual debe incluir consideraciones ambientales para la conservación de los recursos naturales, tales como la mantención de caudales de aguas y conservación de suelos, mantención del valor paisajístico; protección de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas (Nuñez, 2008).

En el año 2015 el Servicio Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) inició la implementación de la nueva metodología para el desarrollo de Planes de Manejo de las áreas protegidas del SNASPE administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF, 2017), basada en el manual de planificación de los Estándares Abiertos para la práctica de la Conservación (Conservation Measures Partnership [CMP], 2007, 2013; Foundation of Success [FOS], 2009). Los Estándares Abiertos son producto del trabajo a largo plazo de múltiples actores en el ámbito de la conservación a nivel mundial, que se agrupan en la alianza (CMP, 2013).

2.3.1.1 Objetos de conservación

“Los objetos de conservación son la base para establecer los objetivos, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de la conservación. Estos pueden ser especies, sistemas/hábitats ecológicos o procesos ecológicos

específicos seleccionados para representar y englobar la gama completa de biodiversidad en el área” (CMP, 2007). “Los objetos de conservación sirven como un filtro grueso o “paraguas” que en una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo” (Parrish et al., 2003). Son una herramienta esencial para la gestión y manejo de un área protegida, que otorga valor a diversas especies, comunidades y ambientes, por lo que es fundamental contar con las herramientas para enfrentar las amenazas que se encuentran sobre ellos (Granizo et al., 2006)

2.3.1.2 Amenazas

Una vez seleccionados los objetos de conservación se necesita identificar las amenazas que afectan a dichos objetos, por lo que se identifican amenazas directas que son principalmente actividades humanas que afectan directamente sobre el objeto de conservación como por ejemplo la construcción de carreteras, pesca insostenible, cacería, entre otros. También pueden ser fenómenos naturales alterados por la actividad humana como por ejemplo aumento en la temperatura de agua ocasionado por el calentamiento global (CMP, 2007).

En Chile las amenazas que más afectan a las áreas protegidas radican en la alteración y pérdida de hábitats para la flora y fauna producto de la corta de bosque y de antiguos incendios y de la expansión de especies de flora y fauna

alóctonas asilvestradas (Ponce, 1996). Otras amenazas son la alteración y pérdida de suelos y otros recursos, por causa principalmente de explotaciones mineras; la alteración del ciclo regenerativo y sucesional de la vegetación y la erosión superficial, debido al pastoreo y ramoneo (Jorquera-Jaramillo, et al., 2012)

2.4. Zonificación

La zonificación es una herramienta del proceso de planificación que es utilizada como mecanismo para resolver conflictos de uso y distribución en el área. Se define como “un proceso de ordenación territorial y consiste en sectorizar la superficie del área protegida en zonas que debido a sus características, se les aplica un manejo homogéneo, las cuales serán sometidas a determinadas normas de uso a fin de cumplir los objetivos planteados para el área” (Oltremari y Thelen, 2003). Los mismos autores señalan dos elementos que deben ser considerados en el proceso de zonificación: los recursos naturales y los valores culturales, los cuales tienen características y capacidades de alto valor en las áreas protegidas. (Oltremari y Thelen, 2003). La zonificación “tiene por finalidad la ordenación del espacio del área protegida, a través de la delimitación de zonas mediante la aplicación de criterios que tienen directa relación con los objetos del área, definiendo el nivel y el tipo de intervenciones que garantizan el cumplimiento de los objetos del área protegida” (Nuñez, 2008). La demarcación de zonas debe responder “qué” se quiere proteger, “con quién”, “de quién” o “de

qué” y “porqué” (Amend, et al., 2002). Los tipos de zonas estarán íntimamente ligados a los objetivos de manejo de cada área protegida en particular, y serán distribuidas de acuerdo a las aptitudes y potencialidades del área; en el caso de las áreas protegidas privadas, se incluirá las expectativas de los propietarios como un factor importante (De la Maza, 2008). A pesar de que en la zonificación de áreas protegidas, se ignoró por mucho tiempo las realidades sociales, la presencia humana siempre fue clave en las definiciones de los diferentes tipos de áreas protegidas (Amend, T. y Amend, S., 1998).

Los participantes del Taller Internacional sobre Planes de Manejo, realizado en la Isla Taboga, Panamá 2001 identificaron una serie de dificultades para el proceso de zonificación (Amend, et al., 2002):

“Existe poca comprensión sobre el concepto de zonificación en términos socio-culturales. Por consiguiente, la zonificación obedece comúnmente a los criterios netamente biológicos o físicos-geográficos y generalmente no corresponde al uso de los recursos por parte de los moradores del área. Esta falta de criterios culturales y socioeconómicos representa una fuente segura de conflictos. Adicionalmente, la zonificación suele ser inflexible frente a situaciones específicas por lo cual tiene baja aplicación como instrumento de manejo. En cuanto a los límites de las zonas, frecuentemente ocurren problemas al momento de delimitarlas claramente en el campo y de incluir las zonas aledañas del área protegida. [...] Para evitar las dificultades mencionadas, es

necesario zonificar según los objetivos de conservación, pero, la zonificación no debe estar limitada al área protegida en sí, sino que deberá contemplar el desarrollo potencial de las zonas de amortiguamiento y de vecindad. En cuanto al aspecto participativo, es necesario alcanzar acuerdos, normas y consensos con los actores locales, empleando canales de comunicación claros y efectivos” (Amend, *et al.*, 2002).

2.5 Participación ciudadana en la gobernanza de Áreas Silvestres Protegidas

“La gobernanza es clave para la prevención y la solución de conflictos sociales, así como para la generación y mantenimiento del apoyo público” (Borrini *et. al.*, 2004). Fue en el año 2003 en el Congreso Mundial de Áreas Protegidas que surge la “Gobernanza de Áreas Protegidas como una nueva modalidad de colaboración”, definiéndola como: “la interacción entre estructuras, procesos y tradiciones que determina cómo se ejerce el poder, cómo se toman las decisiones en asuntos públicos y cómo los ciudadanos y otros actores se manifiestan”. La Gobernanza en Áreas Protegidas “debe reflejar y abordar los factores sociales, ecológicos, culturales, históricos y económicos pertinentes. La buena gobernanza en cualquier área debe definirse teniendo en cuenta las circunstancias, las tradiciones y los sistemas de conocimientos locales” (IUCN, 2003). Pues la implementación de nuevas reglas al establecer áreas protegidas tiene efectos de gran alcance sobre la naturaleza y las personas, y hace que las

áreas protegidas sean una forma de regular y gobernar ciertos lugares (Duffy, 2005; West 2006).

Autores reflexionan sobre las causas que obstaculizan la gobernabilidad de las Áreas Protegidas, dentro de sus reflexiones hacen mención a la responsabilidad de las autoridades de un Área Protegida de desarrollar estrategias y actividades encaminadas a la generación de ingresos a nivel local, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos y dando poder de decisión a las comunidades locales, mediante una participación activa en la protección de la diversidad biológica, para lograr su coexistencia con el desarrollo humano (Sanz y Torres, 2006). Los mismos autores realizan un análisis de causas, dificultades y las trabas a una participación efectiva de la comunidad, en el cual se evidencia el miedo o el temor a la participación, la falta de información sobre las ventajas de participar y las desiguales cotas de poder entre los distintos grupos de agentes.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

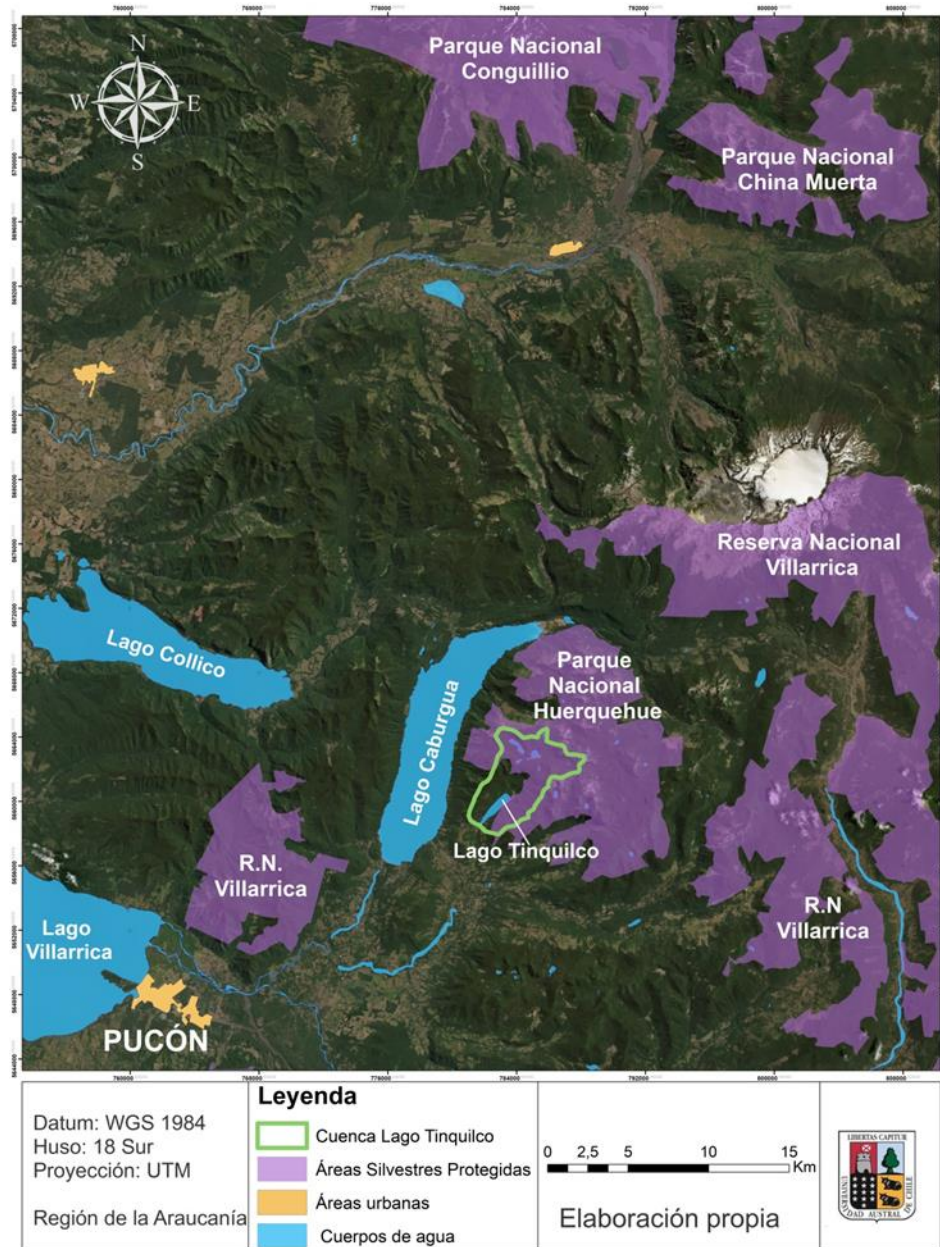
3.1 Área de estudio

La presente investigación se realizó en la cuenca del Lago Tinquilco ubicado en la IX Región de la Araucanía, Provincia de Cautín, Comuna de Pucón, 20 km al Noreste de esta ciudad. La cuenca del Lago Tinquilco abarca un área de 2.402 ha de las cuales 1703 ha (70,9%) están dentro del Parque Nacional Huerquehue (Comité, 2018). Por lo que, el área de estudio son las 699 ha que no están protegidas por el P.N Huerquehue.

3.1.1 Características climáticas

La cuenca del Lago Tinquilco se ubica en la región templada lluviosa del sur de Chile, con influencia mediterránea. La precipitación anual promedio es de 3.200 mm, registrada por la estación Meteorológica de la DGA: 09416002 “Lago Tinquilco” a 20-30 metros del lago. Las precipitaciones caen principalmente en forma de lluvia y en menor medida como nieve, concentrándose en los meses de mayo y agosto (Comité, 2018).

Figura n° 1: Área de estudio



3.1.2 Geología

Gran parte de la cuenca está dominada por laderas de relieve abrupto, constituidas sobre rocas de origen volcánico y labradas por procesos glaciales y

fluvioglaciales. También está constituida por el fondo de valle de erosión glacial, con pendiente suave hacia el sur ocupado por el Lago Tinquilco y terreno de relleno de morrena glacial y relleno aluvial más reciente (Comité, 2018). El conjunto de aportes de sedimentos gruesos y finos ha creado condiciones de buen drenaje hídrico en las laderas del relieve montañoso y también ha permitido la acumulación de limos en algunos sectores ribereños donde se han desarrollado zonas de humedales con abundante presencia de vegetación macrófita y poblamiento de fauna anfibia, aves y pequeños mamíferos típicos de estos ambientes (Cepeda, 2015).

3.1.3 Caracterización de ecosistemas

El área de estudio se compone de dos tipos ecosistemas mayores, basados en la geografía de la cuenca. En primer lugar refiere a los ecosistemas acuáticos y en segundo lugar refiere a los ecosistemas terrestres.

3.1.3.1 Ecosistemas acuáticos

Se compone del Lago Tinquilco, incluyendo sus riberas y área de inundación temporal, así como los procesos, flora y fauna que ahí se desarrollan.

En el año 2015 el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco encargó un estudio de la calidad de las aguas del Lago Tinquilco al Dr. Stefan Woelfl y Dr. Jorge Nimptsch, de la Universidad Austral de Chile, quienes el año 2016 realizaron un monitoreo al Lago, obteniendo los siguientes resultados: El

lago Tinquilco tiene una profundidad máxima de ~26m, una superficie de 1 km² y un volumen de ~10,8 x 10⁶ m³. Asimismo se identificó la alta transparencia del lago, la cual se presenta hasta los 15m de profundidad (Comité, 2018).

3.1.3.2 Ecosistemas terrestres

Se componen de los siguientes “pisos de vegetación” según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2006): Bosques siempreverde templado andino de *Nothofagus dombeyi* y *Gaultheria phillyreifolia*; Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus alpina* y *N. dombeyi*; Bosque caducifolio templado andino de *Nothofagus pumilio* y *Araucaria araucana*; Bosque caducifolio templado andino de *N. pumilio* y *Azara alpina*; y Bosque resinoso templado andino de *Araucaria araucana* y *Nothofagus dombeyi*.

3.2 Metodología para objetivo n°1

Mediante el manual de los Estándares abiertos y la utilización del Software de Manejo Adaptativo *Miradi* (CMP, 2013) se creó un modelo conceptual que identifica los objetos de conservación. Se especifican las amenazas directas e indirectas y se delineó cómo creen que sus acciones influyen sobre el territorio.

3.2.1 Estándares Abiertos

Los estándares abiertos son descritos por la alianza para las Medidas de Conservación, consorcio de organizaciones de la conservación, cuya misión es mejorar la práctica de la conservación de la biodiversidad desarrollando y

promoviendo estándares comunes para el proceso de conservación y midiendo el impacto de la conservación. Su principal objetivo es reunir conceptos, alcances y terminología comunes para el diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación con el fin de ayudar a quienes trabajan en el campo de la conservación (CMP, 2013). Dichos estándares proponen cinco pasos que abarcan todo el ciclo de manejo de proyecto:

Figura n° 2: Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos



Fuente: Elaboración propia en base al manual de la Alianza para la medidas de conservación (CMP, 2013)

3.2.2 Software de Manejo Adaptativo *Miradi*

El software *Miradi* tiene como principal función contribuir a quienes realizan proyectos de conservación mediante los pasos de formación de conceptos y planificación del ciclo de manejo adaptativo (CMP, 2013). Para esto, tiene funciones especiales para identificar qué es lo que se desea conservar,

especificar qué amenazas y oportunidades están afectando a los objetos de conservación; determinar qué amenazas son más significativas; y delinear cómo cree que sus acciones influyen sobre la situación en el área a conservar.

3.2.3 Objetos de conservación

Para la selección de los objetos de conservación se deben definir a lo más ocho con su argumentación respectiva, determinando la condición actual de cada objeto de conservación. En la selección de los objetos de conservación se evaluaron los valores de conservación, según lo describe la metodología de los estándares abiertos (CMP, 2013). Se utilizó la estrategia de selección de objetos de filtro grueso/filtro fino, siendo los objetos de conservación de filtro grueso los ecosistemas clave que, cuando se conservan, también conservan la mayoría de las especies dentro del área del proyecto. El filtro fino se compone por las especies y comunidades que no son bien capturadas por los objetos de conservación de filtro grueso o que requieren de atención especial, por ser considerados raros, por enfrentar una amenaza única o requerir estrategias únicas (FOS, 2009).

Posteriormente para la selección de objetos se consideró que representen la biodiversidad de interés particular en el área, las amenazas de área y las escalas en las cuales se aplicará el manejo. Asimismo, al momento que se decidió agrupar los objetos de conservación, se consideró que se encuentren juntos en el paisaje, que requieran procesos ecológicos similares, que tengan

similares niveles de viabilidad y que enfrenten amenazas similares, por lo que requieren de estrategias de conservación similares (FOS, 2009).

Para la selección de objetos de conservación se realizó un listado de especies en base a “Macrophytes assemblages in mountain lakes of Huerquehue National Park (39°S, Araucanía Region, Chile)” (Hauenstein, Barriga y De los Ríos-Escalante, 2011), también se utilizó el Plan de Restauración del Parque Nacional Huerquehue de (Lara y Gonzáles, 2014) y el estudio realizado por Urrutia, Rivera, Hauenstein y De los Ríos (2012). Para la identificación de los “pisos de vegetación” se utilizó la clasificación de Luebert y Pliscoff, (2006), y el trabajo de Donoso (1981) para la identificación de los tipos forestales. En relación a la fauna, se utilizó los inventarios efectuados por De los Ríos-Escalante *et al*, (2010) para microcrustáceos y Penna (2013) para anfibios, y la base de datos de www.ebird.org, para aves, complementadas con observaciones en terreno efectuadas por Enrique Cruz y Montserrat Lara (Comité, 2018).

En primer lugar, se recopiló la información de los autores mencionados, y se realizaron tablas con las diferentes especies de la zona; listado de: especies arbóreas; hierbas; helechos; trepadoras; mamíferos; aves; anfibios; reptiles y crustáceos. En segundo lugar se clasificó a las especies en cada categoría de conservación para identificar a las especies con mayor peligro y de esta forma hacer una selección representativa del lugar con especies que se encuentren

amenazadas y necesiten una mayor protección. Por último se realizó la estrategia de filtro grueso/filtro fino.

3.2.4 Amenazas

Luego de identificar los objetos de conservación, se procedió a definir las amenazas directas que influyen sobre los objetos, como también a la priorización de las amenazas directas, de forma que se pueda concentrar sus actividades donde sea más necesario. Por lo que en primer lugar se identifican las amenazas directas y luego se realizó la valoración o jerarquización de las amenazas directas para identificar las amenazas críticas.

Posteriormente para completar un estudio situacional se identificaron los factores claves que impulsan las amenazas directas y en última instancia impactan sobre sus objetos de conservación definidos por las amenazas indirectas (FOS, 2009).

La información recopilada de los objetos de conservación y amenazas se plasmó en un modelo conceptual realizado con el *Software Miradi*, de esta forma se representaron las relaciones entre los distintos factores en su análisis situacional (FOS, 2009)

Los pasos a seguir para su construcción en Miradi son los siguientes: en primer lugar, se agregó a todos los objetos de conservación seleccionados, luego se indicó las amenazas definidas y con un enlace se indicó a que objeto de conservación estaría afectando, después se especificaron las amenazas

indirectas indicando también con un enlace a donde está afectando dicha amenaza.

Para el análisis de las amenazas que afectan a los objetos de conservación, en primer lugar, se identificaron las presiones que alteran los factores ecológicos claves, luego se identificaron las fuentes de presión que afectan a los objetos de conservación. De esta manera se determinaron las amenazas críticas que afectan a los objetos de conservación y finalmente se elaboró el modelo conceptual.

Para la identificación de las amenazas que afectan la cuenca del Lago Tinquilco se utilizó los estudios realizados por el Comité, el monitoreo de calidad aguas efectuado por Woelf y Nimptsch y revisión bibliográfica que consiste el estudio de los Planes de Manejo de los parques aledaños, como el Parque Nacional Huerquehue, Parque Nacional Conguillio y Santuario el Cañi, además se utilizó la información recabada en las encuestas y entrevistas a los propietarios de la cuenca del Lago Tinquilco.

3.3 Metodología para objetivo n°2

Para definir los límites del Santuario, en primer lugar se requirió delimitar los predios del sector y luego identificación de los propietarios. Esta labor, se vio dificultada por la inexistencia de un catastro o mapa de las propiedades de la cuenca, por esta razón, fue necesario realizar una rigurosa labor de recopilación de certificados de dominios vigentes y mapas archivados en el Conservador de

Bienes Raíces de Pucón durante varios meses. Además, se vio intervenida por las sucesivas subdivisiones y loteos efectuados en los últimos años, que han derivado en la existencia de más de 100 predios y la ausencia de catastros de propiedades de Servicio de Impuestos Internos o de bases de datos disponibles que integren esta información (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018). Una vez recopilada la información se plasmó sobre una imagen obtenida por Google Earth mediante el Software ArcGis, en el cual se trazaron polígonos para definir cada propiedad y luego una etiqueta para la identificación de los propietarios de cada predio.

Respecto a las encuestas realizadas vía online y telefónica, con el propósito de conocer las apreciaciones e inquietudes de la comunidad de Tinquilco frente al proyecto de establecer la cuenca del lago Tinquilco como Santuario de la Naturaleza. Se trabajó con los datos obtenidos en la página web, donde se registró un total de 39 respuestas, también se incorporó la información recabada por vía telefónica donde se realizaron 20 entrevistas y se sumó una entrevista realizada vía correo electrónico, por lo que suman un total de 60 entrevistas a analizar.

En primer lugar, para la pregunta n°3 y n°4 se realizó un porcentaje en Excel de cuántas personas respondieron las preguntas y cuántos las omitieron. Posteriormente para la pregunta n°5 se realizó un gráfico en Excel que identifica en primer lugar a quienes les afecta positivamente, a quienes

negativamente y quienes requieren mayor información. En segundo lugar se identificó las apreciaciones o inquietudes que más fueron nombradas entre los encuestados y de esta forma plasmar la información en la planilla Excel obteniendo los porcentajes de cada apreciación o inquietud. Para la pregunta n°6 se identificó las personas que se consideran completamente informada, como también las apreciaciones que surgieron al plantear la pregunta, por lo que se realizó una planilla en Excel, en la cual se indica el número total de personas que respondieron la pregunta, luego las apreciaciones y el porcentaje correspondiente. En el caso de la pregunta n°7 los encuestados calificaron cada objeto de conservación con un mínimo de 1 y un máximo de 7, por lo que se realizó una planilla en Excel donde se realizó la sumatoria de las puntuaciones asignadas para cada objeto de conservación, con el fin de evidenciar cuál objeto de conservación habrían considerado más relevante para su conservación, sin embargo la totalidad de objetos tuvieron una sumatoria similar.

La cartografía de identificación de predios y propietarios de la cuenca del Lago Tinquilco fue fundamental para la postulación del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco efectuada por el Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco, siendo un insumo clave para la realización de los límites del Santuario, y de esta forma incluir dentro de los límite solo los propietarios que firmaron la carta de conformidad. De igual manera cabe mencionar que la

cartografía no está totalmente actualizada, por lo que no muestra todas las subdivisiones de los predios debido a la falta de esta información.

3.3.1 Límites prediales

Para la ejecución de la cartografía de los predios de la cuenca del Lago Tinquilco se realizó un estudio de títulos y planos inscritos en el Conservador de Bienes Raíces de Pucón de manera de digitalizar los predios mediante el trazado de polígonos con el Software ArcGis y Google Earth. Lo cual permitió identificar gran parte de los predios de la cuenca y sus propietarios, y de esta forma trazar el límite del Santuario de la Naturaleza.

3.3.2 Límites del Santuario

La elaboración de los límites se hizo en base al manual de Oltremari y Thelen (2003), en el cual se indica que los principios básicos para la determinación de los límites en áreas protegidas, deben contener los valores o recursos que justifican el establecimiento del área protegida. Se hace hincapié en que todas las áreas naturales que ejerzan gran influencia sobre la protección de los recursos del parque, reserva, u otra categoría deberían ser consideradas para ser incluidos dentro de sus límites. En los límites establecidos debe incluir áreas de seguridad circundante para evitar que el uso futuro de ellas haga peligrar la integridad del parque, como también debe incluir áreas que constituyan el escenario de los valores más relevantes de la unidad (parque, reserva,...) y que, en el caso de excluirse, pudieran ser alteradas y dañar los valores

estéticos de la misma, de igual manera debe incluir áreas suficientes para facilitar la infraestructura para la administración, instalaciones para uso de los visitantes, protección, mantenimiento y circulación, aun cuando estas áreas puedan carecer en sí mismas de interés desde el punto de vista de conservación.

3.3.3 Entrevistas

Las entrevistas fueron realizadas en julio del año 2017, las cuales fueron gestionadas por el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, y ejecutadas por Matias Eggers y la autora de la presente investigación.

3.3.3.1 Entrevista en profundidad:

Requiere que al inicio de la entrevista se cree un vínculo consolidado entre entrevistado y entrevistador, de manera que conforme se avanza en la entrevista, el entrevistado vaya evidenciando aspectos más íntimos sobre su comprensión del fenómeno estudiado.

Para definir el límite del Santuario de la Naturaleza se realizaron entrevistas gestionadas por el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco y ejecutada por Mathias Eggers y la autora de esta investigación. Se realizaron siete entrevistas en profundidad a las personas que viven la mayor parte del año en la cuenca del Lago Tinquilco con el objetivo de plasmar las opiniones y recabar antecedentes que permita diseñar una estrategia basada en opiniones de fuentes primarias para postular a la cuenca del lago Tinquilco como

Santuario de la Naturaleza. Cabe destacar que el grupo de personas entrevistadas se componía de dos descendientes de colonos alemanes, tres dueños de camping (dentro de los cuales se incluye un colono), una empresaria, un administrador público y un propietario de un predio ubicado en la cuenca del Lago Tinquilco.

Figura n° 3: Entrevista a aplicar a los actores clave de la cuenca del Lago Tinquilco

Nombre:

1. ¿Qué opina sobre el desarrollo de la cuenca del lago Tinquilco?
2. ¿Qué opina sobre declarar la cuenca del lago Tinquilco como Santuario de la Naturaleza?
3. ¿Qué es necesario conservar en esta zona?
4. ¿Cómo podría participar usted del proceso?

La misma entrevista que se aplicó en profundidad a los actores claves que correspondía principalmente a personas que habían llegado a la cuenca del Lago Tinquilco hace más de 50 años, muchos de ellos descendientes de colonos alemanes, se adaptó en una encuesta para realizarla a todos los propietarios de la cuenca de forma online o telefónica, ya que gran parte de los propietarios viven en distantes ciudades como Santiago, Concepción, Temuco, entre otros.

3.3.3.2 Encuesta:

La encuesta se realizó vía online mediante la plataforma “Survey Monkey” y se complementó con las llamadas telefónicas, de tal manera de obtener respuesta de los habitantes en su totalidad, con el propósito de conocer las apreciaciones e inquietudes de la comunidad de Tinquilco frente al proyecto de establecer la cuenca del Lago Tinquilco como Santuario de la Naturaleza.

Para ello, se contactó a los habitantes de la cuenca del Lago Tinquilco, a través de correos electrónicos (obtenido en asambleas previas), dando a conocer que sería enviado un enlace donde podrían proceder a contestar la encuesta y dejar comentarios o dudas al respecto, dando un plazo de 30 días para ser contestada. Luego se procedió a realizar las llamadas telefónicas a aquellos que no hayan efectuado la encuesta.

A continuación se presenta la encuesta realizada a los propietarios:

Figura n°4: Encuesta a los propietarios de la cuenca del Lago Tinquilco

NOMBRE:
 RUT:
 ROL PROPIEDAD:
 UBICACIÓN PROPIEDAD:

1. ¿De qué manera cree Ud. que le afectaría que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza? Por favor dé al menos 3 o más argumentos al respecto.
2. ¿Qué necesita saber para estar dispuesto/a a considerar que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza?
3. La Comisión y Directiva que elaborarán el documento para postular a SN, deberán presentar a las autoridades, entre otras cosas, un plan de manejo y de mejores prácticas que promueva la conservación y uso sustentable de la cuenca del Lago Tinquilco y reduzca o evite las actividades que dañen a los siguientes objetos de conservación:

a) La calidad de las aguas del lago Tinquilco	_____
b) Bosques Antiguos	_____
c) Fauna autóctona (anfibios, aves, mamíferos)	_____
d) Belleza escénica	_____
e) Baja luminosidad que permite disfrutar de cielos estrellados	_____
f) Escasos sonidos de origen humano lo que favorece escuchar aves, ranas, etc.	_____
g) ¿Otros? Especifique	_____

*** Al lado de cada uno de los objetos de conservación mencionados, ponga una nota de 1 a 7 en que 1 es NO relevante y 7 es MUY relevante. Si agrega otros objetos de conservación, también póngales nota.**

4. Para poder postular a un SN, la Comisión y Directiva elaborarán un plan de manejo inicial que requiere ser construido en colaboración con los propietarios respecto de la cuenca. Considerando el nivel de dispersión geográfica de los propietarios, ¿cómo sugiere generar la participación?
5. Si quiere agregar observaciones, consultas o dudas por favor utilice este espacio.

3.4 Metodología para objetivo n°3

Para la ejecución del tercer objetivo específico se propusieron nuevos límites y una zonificación ideal para el territorio, mediante la bibliografía desarrollada por el manual de Oltremari y Thelen (2003) y Carmen Luz de la Maza (2008), considerando lo más óptimo para la conservación y preservación del territorio.

Los ecosistemas en un parque o en una reserva invariablemente son influenciados por las condiciones aledañas, aun cuando los conflictos se reducen gracias a las zonas de amortiguamiento, tal como una reserva de la biosfera, además los límites deberían capturar los mejores valores de cualquier área natural específica, pero al mismo tiempo deberían mantener lo máximo posible de su integridad ecológica y sus funciones (Oltremari y Thelen 2003). Por lo que, se propone describir un enfoque para trazar límites que maximicen la integridad ecológica de un área protegida grande o pequeña.

3.4.1 Límites para la propuesta

Los límites existen en la naturaleza como ecotonos o bordes entre comunidades, y ellos pueden ser marcados o difusos, sin embargo, raramente los límites naturales pueden usarse como límites de un área protegida, debido a conflictos en el uso de la tierra. Adicionalmente los límites naturales mismos normalmente son objeto de protección y no deben ser interrumpidos por los límites de un área protegida, debido a que contienen alta diversidad e interconexiones tróficas (Oltremari y Thelen, 2003).

De acuerdo a Carmen Luz de la Masa (2008) para las pautas abióticas el trazado de límites en áreas protegidas debería:

1. Alterar lo menos posible el drenaje natural
2. Incluir la parte superior de las cuencas

3. Considerar tanto el drenaje superficial como subsuperficial

4. Evitar el trazado sobre terrenos activos:

a) Laderas sujetas a erosión fluvial, eólica o a flujo de masas

b) Terrenos susceptibles de cambios bruscos, por ejemplo sobre depósitos coluviales activos, deltas, glaciares, entre otros.

c) Terrenos con plataformas de hielo subsuperficiales

5. Incluir y no amenazar rasgos y procesos geomorfológicos e hidrológicos raros.

Para las pautas bióticas para el trazado de límites en áreas protegidas no deberían perjudicar o dañar:

1. Ninguna comunidad rara o única

2. Zonas que poseen comunidades altamente diversas, en especial humedales, ecotonos y zonas ribereñas de lagos o ríos, o zonas costeras.

3. Zonas en las cuales existen comunidades de las cuales depende una alta proporción de especies de fauna.

4. Los requerimientos ecológicos de cualquier especie rara, ya sea numéricamente o por su distribución.

5. Los requerimientos ecológicos de especies especializadas en determinados nichos.
6. Poblaciones de especies espacialmente vulnerables.
7. Poblaciones que están en el límite de su rango de distribución.
8. Especies que son susceptibles a la contaminación.
9. Especies de ungulados.

3.4.2 Zonificación

Se identifican seis tipos de zonas orientadas a las siguientes actividades (Oltremari y Thelen, 2003):

- 1. Zonas de Conservación, preservación, protección e investigación del patrimonio natural** (Intangible, Primitiva, Recuperación)
- 2. Zonas para la recreación, ecoturismo y educación ambiental para el uso público** (uso extensivo, uso intensivo)
- 3. Zonas para la preservación de valores históricos y/o cultural** (zona histórico – cultural)
- 4. Zonas para el uso sostenible de recursos** (zona de manejo directo de recursos)
- 5. Zonas para la Administración** (zona de uso especial)

6. Zona para terrenos periféricos y conectividad (zona de amortiguamiento, zona de corredor biológico)

La zonificación que se trabajó en el tercer objetivo, tuvo como principal enfoque la conservación y preservación de la biodiversidad y dejando que los procesos biológicos sigan su curso sin ser alterados. Por lo que se optó por un escenario ideal para el territorio. Como señala De la Maza (2008) los tipos de zonas deben estar íntimamente ligados a los objetivos de manejo de cada área protegida, y distribuidas de acuerdo a las aptitudes y potencialidades del área.

La zonificación propuesta para efectos de esta investigación para el Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco se realizó con el software ArcGis 10.2.1 sobre la Imagen Google Earth de fecha 18 de Marzo 2016 y publicada en 2017 CNES / Airbus. También se utilizaron las capas del catastro de uso del suelo y vegetación del año 2007 de la Región de la Araucanía.

En primer lugar, se realizaron tres mapas, en el primer mapa se identificó la cobertura forestal de la zona, en el siguiente mapa la estructura de especies arbóreas y en el tercer mapa los usos de suelo. En segundo lugar se superpusieron las capas de los tres mapas realizados, y finalmente se superpusieron las capas de la zonificación efectuada por el Comité. Donde se tomaron en cuenta alguna de las zonas que propuso el Comité, como también la incorporación de nuevas zonas, las cuales se basaron en las zonas establecidas por Parque Nacional Huerquehue.

CAPITULO 4: RESULTADOS

4.1 Objetivo n°1:

“Identificar y caracterizar los objetos de conservación y amenazas presentes en el Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco”.

La elaboración del Modelo conceptual elaborado con el software *Miradi*, basado en la metodología de los Estándares Abiertos, es el resultado de un proceso de identificación de los objetos de conservación y amenazas de un área destinada a la conservación. El modelo conceptual se compone de cinco objetos de conservación que son la base de la presente investigación para definir las acciones a realizarse en la zona. Por esta razón, se definen amenazas directas e indirectas que ocasionarán presiones en la integridad de los objetos de conservación.

Los objetos de conservación y amenazas identificadas difiere en algunos aspectos de las ejecutadas por el Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco, sin embargo el objetivo por mantener la integridad de la Cuenca del Lago Tinquilco, conservar y preservar la biodiversidad es la base para ambas metodologías aplicadas.

4.1.2 Objetos de Conservación

Para la selección de los objetos de conservación se realizaron tablas con las diferentes especies de la zona. Respecto a la fauna de la zona, se realizaron

listado de: mamíferos (13 especies); aves (78 especies); anfibios (8 especies); reptiles (2) y de crustáceos (11 especies).

Posteriormente, a cada especie se le identificó la categoría de conservación según los autores mencionados.

Tabla n°2: Categoría de conservación (acorde a IUCN, 2018) de algunas especies de vertebrados presentes en la cuenca del lago Tinquilco

Anfibios	Aves	Mamíferos
<i>Eupsophus roseus</i> (casi amenazado)	<i>Vultur gryphus</i> (casi amenazado)	<i>Leopardus guigna</i> (vulnerable)
<i>Eupsophus vertebralis</i> (casi amenazado)	<i>Campephilus magellanicus</i> (Preocupación menor)	<i>Pudu puda</i> (casi amenazado)
<i>Rhinoderma darwinii</i> (en peligro de extinción)	<i>Buteo ventralis</i> (vulnerable)	<i>Puma concolor</i> (preocupación menor)
	<i>Merganetta armata</i> (preocupación menor)	<i>Dromiciops gliroides</i> (casi amenazado)
	<i>Enicognathus leptorhynchus</i> (preocupación menor)	
	<i>Strix rufipes</i> (preocupación menor)	
	<i>Chroicocephalus serranus</i> (preocupación menor)	

En relación a la flora, existen 24 especies de arbustos, 57 de herbáceas, 6 de helechos y 13 de trepadoras, todas referidas a especies nativas. En el caso de especies de árboles nativos asciende a 23 especies que representa el 80% de las especies presentes en el área andina de la Región de la Araucanía. Entre las especies con problemas de conservación se refiere a *Araucaria araucana* presente en las partes altas del sector Oeste del Lago, clasificada como vulnerable (MMA) o como en Peligro extremo según la clasificación de la IUCN (Premoli, et al., 2013).

Antes de finalizado el proceso de selección de los objetos de conservación se realizó la estrategia de filtro grueso/filtro fino, en el cual se identificaron los ecosistemas claves del sector, como el de las especies y comunidades en categoría de conservación. Estos candidatos fueron agrupados y anidados en una preselección de objetos de conservación (Tabla 3).

Tabla n°3: Preselección de Objetos de conservación

Objetos de Filtro Grueso		Objeto de Filtro Fino	
Lago Tinquilco y su cuenca tributaria	Bosque adulto de Araucaria y Bosque mixto de Nothofagus	Anfibios amenazados	Monito del monte (<i>Dromiciops gliroides</i>)
Coipo (<i>Myocastor coypus</i>)	Pudú (<i>Pudu puda</i>)	Sapo Rojo o Rosado (<i>Eupsophus roseus</i>)	
Murciélago colorado del sur (<i>Lasiurus varius</i>)	Guiña (<i>Leopardus guigna</i>)	Rana Grande de Hojarasca (<i>Eupsophus vertebralis</i>)	
Murciélago oreja de ratón del sur (<i>Myotis chiloensis</i>)	Puma (<i>Puma concolor</i>)	Ranita de Darwin (<i>Rhinoderma darwini</i>)	
Pato jergón chico (<i>Anas flavirostris</i>)	Chingue (<i>Conepatus chinga</i>)	Ranita de antifaz (<i>Batrachyla taeniata</i>)	
Pato cortacorrientes (<i>Merganetta armata</i>)	Carpintero Negro (<i>Campephilus magellanicus</i>)		
Pato anteojo (<i>Specularia specularis</i>)	Choroy (<i>Enicognathus leptorhynchus</i>)		
Gaviota andina (<i>Chroicocephalus serranus</i>)	Aguilucho Chico (<i>Buteo albigula</i>)		
Martín pescador (<i>Megascops torquata</i>)	Aguilucho de cola rojiza (<i>Buteo ventralis</i>)		
	Condor (<i>Vultur Gryphus</i>)		
	Concón (<i>Strix rufipes</i>)		
	Abejorro Gigante (<i>Bombus dahlbomii</i>)		
	Ciervo Volante (<i>Chiasognathus grantii</i>)		

A continuación se describen los objetos de conservación propuestos:

4.1.2.1 Lago Tinquilco y su cuenca tributaria

El lago Tinquilco es un ecosistema con características oligotróficas y prístinas (Woelf y Nimptsch, 2015), debido al régimen pluvio nival de la cuenca y la baja tasa de sedimentos se debe al equilibrio erosivo que cobertura boscosa provee contra lluvias permitiendo mantener caudales base. Es por ello que su conservación es fundamental para su preservación, debido a que el lago Tinquilco es un Bien Nacional de Uso Público con un alto grado de amenazas. El lago genera un gran beneficio social, económico y para la calidad de la vida de las personas derivado de la mantención del servicio ecosistémico de provisión de agua (tanto en cantidad como calidad) y regulación del flujo hídrico (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable Tinquilco, 2018). La cuenca se compone del lago, sus riberas, cobertura boscosa y gran biodiversidad. Sus interacciones son parte de un ecosistema inserto en un territorio cordillerano de la Región de la Araucanía con un alto valor paisajístico. Este valor se debe a la belleza escénica y también a la ausencia de contaminación lumínica y acústica, lo que permite contemplación de la luna y estrellas al anochecer y el canto de los pájaros al amanecer, otorgando un ambiente en completa armonía.

4.1.2.2 Bosque de Araucarias

La Araucaria (*Araucaria araucana*) presente en las partes altas del sector Noroeste del lago Tinquilco, corresponde a una de las especies en peligro de extinción (Premoli, et al., 2013). En 1976, obtiene el estatus de Monumento

Natural, bajo el cual se prohíbe la explotación de la especie. Sin embargo, este estatus es revocado en 1987 debido a las presiones de algunos propietarios de bosques de *Araucaria* (Donoso, 2013). Seguidamente su estatus es restablecido en 1990 debido a las presiones de los grupos Pehuenche y el movimiento conservacionista (Veblen *et al.*, 1995; Lara *et al.*, 1996 en Donoso, 2013). Las principales perturbaciones naturales que afectan a las poblaciones andinas de *Araucaria araucana* son tormentas de viento, vulcanismo e incendios (Veblen *et al.* 1976, Armesto *et al.* 1995). Asimismo, uno de los peligros más grandes para los recursos genéticos de *A. araucana* en Chile, será la demanda de terrenos de su hábitat de montaña para actividades turísticas y recreativas (Veblen, *et al.*, 1976).

4.1.2.3. Bosques antiguos de Coihue, Tapa, Mañío de Hojas Cortas y Tineo

Los bosques de Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Tapa (*Laureliopsis philippiana*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*) y Tineo o Palo Santo (*Weinmania trichosperma*), se ubican en la ladera nor-poniente y norte del Santuario en propuesta. Este tipo de bosques por su composición, estructura y avanzado estado de desarrollo sucesional son únicos en la región de la Araucanía y no están presentes en el SNASPE de esta región (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018). Estos bosques cumplen un rol fundamental dentro de la cuenca del Lago Tinquilco debido al servicio ecosistémico de control de erosión y mantención de la fertilidad del

suelo, así como la disminución del riesgo de deslizamiento de tierra, considerando las altas pendientes por las que se conforma la cuenca en la rivera del Lago. Otro servicio ecosistémico es la protección de cauces de los diversos arroyos que nacen y cruzan la ladera y evitan el flujo de nutrientes y sedimentos al lago, siendo crucial para mantener la calidad del agua del Lago Tinquilco y así evitar su eutroficación por aporte excesivo de nutrientes (Comité de Desarrollo de Protección y Sustentable de Tinquilco, 2018).

Al conservar y preservar los bosques antiguos, también se estaría protegiendo el hábitat de aves, mamíferos, anfibios, entre otros, varios de ellos en categorías de conservación, tales como, *Rhinoderma darwinii* (en peligro), *Vultur gryphus* (vulnerable), *Campephilus magellanicus* (vulnerable zona sur), *Leopardus guigna* (en peligro), entre otras (Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018). Por lo tanto, la protección de estos bosques es fundamental para el mantenimiento del hábitat, interacciones y ciclo biológicos de estas especies, y evitar la extinción en este hábitat.

4.1.2.4. Anfibios amenazados

Los anfibios en categoría de amenaza son: rana de Darwin (*Rhinoderma darwinii*) en peligro de extinción; sapo rosado (*Eupsophus roseus*) que se encuentra casi amenazado y rana grande de hojarasca (*Eupsophus vertebralis*) en categoría casi amenazado.

A escala mundial se ha presentado una crisis de declinación y extinción de anfibios sin precedentes (Gascon *et al.*, 2007). Dentro de las causas que han contribuido a esta crisis, se incluyen: la destrucción del hábitat, la contaminación, la introducción de especies al cambio climático, el aumento en la radiación UV y la caza y sobreexplotación (IUCN, 2011). Además, a partir de las últimas dos décadas se ha sumado una nueva amenaza, asociada con la desaparición de poblaciones de anfibios no solo en áreas perturbadas, si no que particularmente en áreas protegidas: las enfermedades emergentes (Daszak *et al.*, 2003)

La preocupación por la conservación de los anfibios comenzó en el momento que son incluidos entre las especies de caza y captura prohibidas dentro del Reglamento de la Ley de Caza, pues la principal amenaza que los afecta a escala global y en Chile es la pérdida de hábitat (Lobos *et al.*, 2013, Soto-Azat & Valenzuela 2012), originadas por actividades antrópicas como el cambio de uso de suelo, explotación forestal y agrícola y el desarrollo urbano, por lo que, la medida más efectiva para su conservación es la protección de los bosques antiguos y ribereños (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable Tinquilco, 2018). Otra amenaza que afecta a los anfibios en Chile, es la presencia y prevalencia de hongo quítrido (*Batrachochytrium dendrobatidis*), el cual ha sido detectado en 18 especies a lo largo de todo el país (Correa, *et al.*, 2016) y se propone como una de las causas de la declinación y extinción de las ranas de Darwin (Soto-Azat *et al.*, 2013).

4.1.2.5 Monito del monte

Marsupial arbóreo (*Dromiciops gliroides*) endémico de los bosques templados lluviosos de Chile y Argentina. Estuvo en la categoría de especie Vulnerable (Cofré y Marquet, 1999). Posteriormente en 2007, fue clasificada como Insuficientemente Conocida (Decreto N° 151 de 2007 de MINSEGPRES). Actualmente el Monito del monte está categorizado como “Casi Amenazado” por el estado chileno y por la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (República de Chile 2012; IUCN, 2014). Esto se debe por la fragmentación de su hábitat lo cual podría tener como consecuencia indirecta una reducción en la dispersión de semillas de quintral por parte de esta especie (Rodríguez-Cabal et al., 2007). El monito del monte, tiene una baja de reproducción, consistente en un solo ciclo de reproducción anual con una camada de entre 2 y 4 crías (Muñoz-Pedreros et al., 2005), Esta especie presenta un ámbito de hogar relativamente pequeño y densidades poblacionales altas (Fontúrbel et al., 2010).

Los bosques que están presentes en el Parque Nacional Huerquehue y en la cuenca del Lago Tinquilco son el principal hábitat de Monito del monte, los cuales están siendo afectados por diversas amenazas, como la presión inmobiliaria que cada vez se hace más presente en la cuenca lo cual generaría una fuerte fragmentación del hábitat.

El Monito del monte presenta además un valor taxonómico por considerarse como la única especie del orden Microbiotheria en la actualidad y el único marsupial perteneciente al clado Australidelphia fuera de Oceanía, que hubiese divergido del resto del clado antes de la fragmentación del continente Gondwana, lo que le otorga el valor de remanente evolutivo (Palma y Spotorno 1999, Nilsson et al., 2004)

4.1.3 Amenazas directas

4.1.3.1 Contaminación

La zona propuesta como Santuario busca proteger la cuenca del lago Tinquilco, sus bosques, biodiversidad en categoría de amenaza y las aguas del lago Tinquilco que en los últimos años se ha evidenciado un aumento de carga de sedimentos y nutrientes en el lago arrastrado por los cursos de agua, los caminos y a través del escurrimiento superficial desde las áreas cercanas al lago si es que se deteriora o elimina la cobertura boscosa, asimismo las fosas sépticas de casas y camping cercanas a las riberas del lago están aportando nitrógeno, fósforo y coliformes fecales que requieren ser monitoreados (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco). De esta manera, se busca preservar la belleza escénica de la zona, la baja contaminación lumínica, acústica y de gases de emisión vehicular y domiciliar. Ello, está en coherencia con la ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente y con el Decreto Municipal emitido por la Municipalidad de Pucón en el 2015 que contiene la

Ordenanza Municipal de Gestión y Protección Ambiental, la cual tiene por objetivo general “establecer una regulación ambiental comunal que propenda a la protección y conservación del medio ambiente” y que contribuya “al ejercicio del derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación y al mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes de la Comuna de Pucón” (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018).

Esta amenaza afecta principalmente y de manera más directa al objeto de conservación Lago Tinquilco

4.1.3.2 Construcción de caminos

La construcción de caminos en la ladera norponiente al lago Tinquilco generaría una condición de riesgo para la zona, debido a que al destruir la capa de suelo vegetal, la cual actúa como amortiguadora del efecto de la lluvia, esto permitirá el contacto directo de las aguas corrientes sobre el material fácilmente erosionable del subsuelo (Comité, 2018). Al alcanzar los depósitos glaciares creará una superficie de despegue que puede derivar en fenómenos de remoción en masa (Cepeda, 2015), tal como se refleja en la siguiente imagen:

Figura n° 5: Derrumbe ladera norponiente producto de ejecución de obras de caminos para urbanización, sin debidos estudios técnicos



En la figura n°5 se muestra un deslizamiento de tierras originado por un camino construido en ladera poniente a escasos metros de la orilla del lago Tinquilco, lo que refleja la inestabilidad de esta ladera y riesgo para la construcción de caminos, realización de taludes y construcción de casas (Cepeda, 2015). Asimismo, los caminos, al cortar en forma transversal a la pendiente, captarán los numerosos cursos de agua producto de las lluvias. Éstas aguas al circular por los caminos arrastraría una gran cantidad de material en suspensión que terminará en el Lago Tinquilco introduciendo turbiedad en sus aguas (Comité, 2018).

4.1.3.3 Incendios

La zona centro-sur de Chile ha experimentado una intensa y prolongada sequía, la cual ha tenido un fuerte impacto en el régimen de incendios del país (CR2 Informe de Megasequía, 2016). Cabe mencionar, los incendios de gran

magnitud que han afectado a Parques Nacionales en Chile, como el iniciado de forma natural en el año 2002 en la Reserva Nacional Malleco y que se propagó y no pudo ser controlado, afectando directamente a los bosques de Araucarias y quemando aproximadamente 15.000 ha. Parte de esta área fue afectada por un nuevo incendio de origen antrópico el año 2015 (González 2005; González y Lara 2015). Dentro de los acontecimientos que más han afectado el área ocupado actualmente por el Parque Nacional Huerquehue y la cuenca del Lago Tinquilco, se debe a los incendios ocurridos en los 1942-1945, iniciados en Argentina, como también el mal empleo del fuego por parte de los colonos para habilitar terrenos a actividades agropecuaria (CONAF, 1999). Actualmente, el cambio climático asociado a veranos más cálidos y secos en el centro-sur de Chile estarían amplificando la vulnerabilidad y riesgo de incendios de los bosques nativos y plantaciones en Chile (González et al. 2011). Es por ello, que los incendios se consideran la principal amenaza para la cuenca del Lago Tinquilco (Figura n°5), ya que, tendría un gran impacto sobre su belleza escénica y paisajística, aumentaría la concentración de nutrientes y eutroficación. Como también aumentaría aún más la probabilidad de incendios implicando diversas alteraciones, como disminución de la cobertura boscosa lo que afectaría a la regulación del flujo hídrico y calidad del agua del lago, principal provisión de agua al APR Paillaco (Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018). Además, con el aumento de proyectos inmobiliarios a la

zona, habrá un aumento en el tránsito de vehículos y personas, polvo en suspensión, como también la introducción de plantas invasoras (Lara, 2015).

Esta amenaza afecta a todos los objetos de conservación: Lago Tinquilco, Bosque de Araucaria, Bosques de Coihue, Tepa, Mañio y Tieno, Anfibios en categoría de amaneza y monito del monito.

4.1.3.4 Desarrollo inmobiliario y subdivisión predial

La expansión de las ciudades sigue agrediendo al medio ambiente y alterando los hábitats de la biodiversidad a nivel global. Análisis a nivel nacional muestran que la expansión de las ciudades se ha dado de forma acelerada por la migración campo-ciudad, y lleva ocurriendo en Chile las últimas cinco décadas de manera sostenida en todas las ciudades del país (CR2 Informe de la Megasequía, 2016). Un autor define el término *ciudad infiltrada* que describe la forma en que la ciudad ha permeado en el espacio rural, causando un impacto en el ámbito social, espacial y ecosistémico de los territorios antes rurales o naturales y en el caso donde la ciudad además es próxima a un área de protección o conservación, genera un impacto y amenaza para el área protegida (Naranjo, 2009) como es el caso del Parque Nacional Huerquehue. Esto puesto que en su interior habitan cinco grupos de colonos en el sector de Río Blanco en el área Norte del Parque, y fuera del límite, en el sector cercano al Parque y riberas del Lago Tinquilco se ha evidenciado un crecimiento de viviendas y proyectos inmobiliarios a partir de la década de 1990. Esta presión

inmobiliaria y de subdivisión (Figura n°7) constituyen una amenaza para la conservación del sector y para el P.N. Huerquehue, si es que éstos no son regulados y mantenidos cerca de ciertos límites.

En la ladera poniente al Lago Tinquilco se está realizando un proyecto inmobiliario de gran envergadura, que afectaría negativamente la integridad de la cuenca. Este proyecto cuenta con una construcción de caminos en forma de zig-zag de 7 curvas que atraviesa la propiedad a lo largo de la fuerte pendiente, una subdivisión en 61 parcelas, la construcción de las casas y estacionamientos respectivos. Si el proyecto llega a llevarse a cabo ocasionaría un significativo impacto a los bosques antiguos, a la belleza escénica, a la fragmentación y a la pérdida de la biodiversidad del bosque, una disminución de la cobertura arbórea y con ello el aumento de la escorrentía superficial por la presencia de caminos, alteración y compactación del suelo que generaría la incrementación la erosión y arrastre de sedimentos, afectando la Pristinidad del Lago Tinquilco (Lara, 2015).

Esta amenaza afecta a los siguientes objetos de conservación: Lago Tinquilco, Bosque de Araucaria y Bosque de Coihue, Tepa, Mañio y Tineo.

4.1.3.5 Cambio de uso de suelo

La presión antropogénica sobre la superficie de la tierra no tiene precedentes en la historia de la humanidad (Lambin et al. 1999). Mundialmente, las actividades agropecuarias, junto con la extracción de madera, han causado una

pérdida significativa de bosques en los últimos 300 años (Foley et al. 2005). En Chile, las principales causas de transformación de paisaje en el centro y sur del país fueron en un inicio la habilitación de terrenos para la agricultura, y, posteriormente, la expansión de las plantaciones forestales incentivadas por un fuerte subsidio estatal (Donoso y Lara, 1996). En el caso de la comuna de Pucón, hasta el año 1965, la Reserva Forestal Villarrica no cumplió con los objetivos de conservación y en todo el cordón cordillerano alto de la comuna se establecieron áreas de colonización con fines agrícolas, acción que causó una destrucción del bosque, sobretalageo y erosión del sector (Plan de Desarrollo Comunal de Pucón, 2010). La zona de la cuenca del lago Tinquilco, estuvo en su totalidad incluido en el área del primer Parque Nacional más antiguo del país, Parque Nacional Benjamín Vicuña Mackenna de 71.600 ha. Creado el año 1925 (D.S. 378 del Ministerio de Tierras y Colonización, Cabezas 1988). Parque que progresivamente fue desafectado y sus tierras fueron entregadas a colonos por el Ministerio de Tierras y Colonización y algunos de ellos subdivididos y vendidos a nuevos propietarios (Cabezas, 1988).

Esta amenaza afecta a todos los objetos de conservación: Lago Tinquilco, Bosque de Araucarias, Bosque de Coihue, Tepa, Mañío y Tineo, anfibios en categoría de amenaza, monito del monte.

4.1.3.6 Turismo no sustentable

El turismo es una actividad económica que se encuentra extendida por todo el mundo. Sin embargo, finalizando la década de los ochenta, se genera un debate respecto al turismo masivo, el cual estaba causando saturación y deterioro de las áreas destinadas al turismo tradicional (Bertoni, 2008). Por lo que, en la década de los noventa se genera una conciencia de los problemas ecológicos a nivel mundial y por una mayor valorización de los recursos naturales (Ramírez y Antero, 2014). En el caso de la comuna de Pucón, el turismo constituye el sector productivo más relevante para la comuna, ello ha generado una sobreexplotación de los recursos naturales de la zona, además de una baja legislación sobre la industria turística en la comuna. En efecto, se ha planteado la necesidad de generar un turismo sustentable en la zona y que permita el desarrollo productivo de la comuna sin perjudicar sus recursos naturales (PLADECO Pucón, 2010).

Esta amenaza afecta principalmente al Lago Tinquilco, a los anfibios en categoría de amenaza y al monito del monte.

4.1.3.7 Presencia de perros y gatos

Una amenaza que trae consigo diversas consecuencias tanto a la fauna como a las aguas de la zona, es la presencia de perros y gatos. El perro (*Canis familiaris*) y el gato (*Felis catus*), ambos pertenecientes al Orden Carnivora, son dos de los animales domesticados más comunes que viven en asociación con

el ser humano (Hughes y Macdonald, 2013), por ende el futuro crecimiento de la urbanización en el área de estudio traería consigo mayor presencia de animales domésticos. El perro se considera actualmente el carnívoro de mayor distribución mundial, y uno de los más comunes en paisajes rurales, donde interactúa con la fauna silvestre como depredador, competidor y vector de enfermedades (Vanak y Gompper, 2009; Lessa et al., 2016). Chile no está ajeno a esta realidad, su presencia ha sido documentada en distintas áreas rurales y áreas protegidas a lo largo del país (CONAF, 2012; Silva-Rodriguez y Sieving, 2012, Sepúlveda et al., 2014; Acosta-Jamett et al., 2015).

Por otra parte, la presencia de gatos presenta un impacto potencial por depredación de aves, reptiles y micromamíferos (CONAF, 2012), como también transmisión de enfermedades sobre felinos nativos (Mora et al., 2015).

Estas amenazas se relacionan directamente con el objeto de conservación anfibios en categoría de amenaza y monito del monte (*Dromiciops gliroides*), debido a la probabilidad de transmisión de enfermedades (Acosta-Jamett et al., 2015) y en el caso de los gatos por depredación al monito del monte, como también podría afectar al Lago Tinquilco por la contaminación de las aguas.

4.1.3.8 Ganado

La presencia de ganado puede constituir una amenaza directa para múltiples áreas protegidas de Chile, en tanto que la degradación del bosque que ésta

podría causar no constituye la amenaza sino que el efecto que ésta causa sobre el objeto (CONAF, 2017). Puede provocar afectación directa (por forrajeo, transmisión de enfermedades y/o competencia) o indirectamente (por facilitación de transporte de especies exóticas invasoras vegetales, creación de caminos y huellas, y por erosión de suelo, entre otras) a las especies nativas o ecosistemas naturales, afectando directamente a los Objetos de Conservación (Plan de Manejo Parque Nacional La Campana, 2017). En el Plan de Manejo del Parque Nacional Huerquehue se indica que la presencia de ganado vacuno erosiona las laderas nortes y ocasiona graves impedimentos en el crecimiento de la regeneración natural por lo que su exclusión debe ser prioritaria en el desarrollo futuro del Parque (Plan de Manejo Parque Nacional Huerquehue, 1999).

4.1.3.9 Expansión de especies exóticas

4.1.3.9.1 *Batrachochytrium dendrobatidis*

La quitridiomycosis es una enfermedad causada por el hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) el cual afecta la piel de los anfibios y puede provocar la muerte (Mendoza-Almeralla, Burrowes y Parra-Olea, 2015).

Algunos estudios identifican una relación entre la variabilidad térmica y la presencia de *Bd*, pues se plantea que la variabilidad climática sería uno de los factores que explicaría de mejor forma la aparición de brotes de esta

enfermedad (Rohr y Raffel, 2010). De esta forma, las variaciones de la temperatura comprometerían el sistema inmune de los anfibios, haciendo a los hospedadores más susceptibles a las enfermedades (Raffel *et al.*, 2006 en Soto-Azat, 2012).

Esta amenaza se relaciona directamente con el objeto de conservación anfibios en categoría de amenaza, debido a la mortal consecuencia que *Bd* produce en los anfibios.

4.1.3.9.2 Visión americano

El visón americano, *eovison vison* (*Mustelidae: Carnivora*), forma parte de la lista de 22 mamíferos considerados invasores en Chile (Iriarte, 2008), clasificándose oficialmente como especie *Dañina* o *Perjudicial* según La Ley de Caza (Ley 19.473, Ministerio de Agricultura de Chile). Se han reportado múltiples efectos dañinos actuales y potenciales. Tales como: la depredación aves, peces y micromamíferos (Fasola *et al.*, 2011), ataques a aves de corral y acuicultura (Bonesi y Palazon, 2007), interacciones con Huillín (Medina 1997), entre otras. En Chile se extiende desde la región de la Araucanía y Magallanes (Rozzi y Sherriffs, 2003), lo cual significa una gran amenaza para la fauna nativa del sur de Chile. Consecuentemente, la biodiversidad presentes en los lagos del Parque Nacional Huerquehue y el lago Tinquilco pueden verse afectados por la presencia de esta especie carnívora.

4.1.3.9.3 Jabalíes

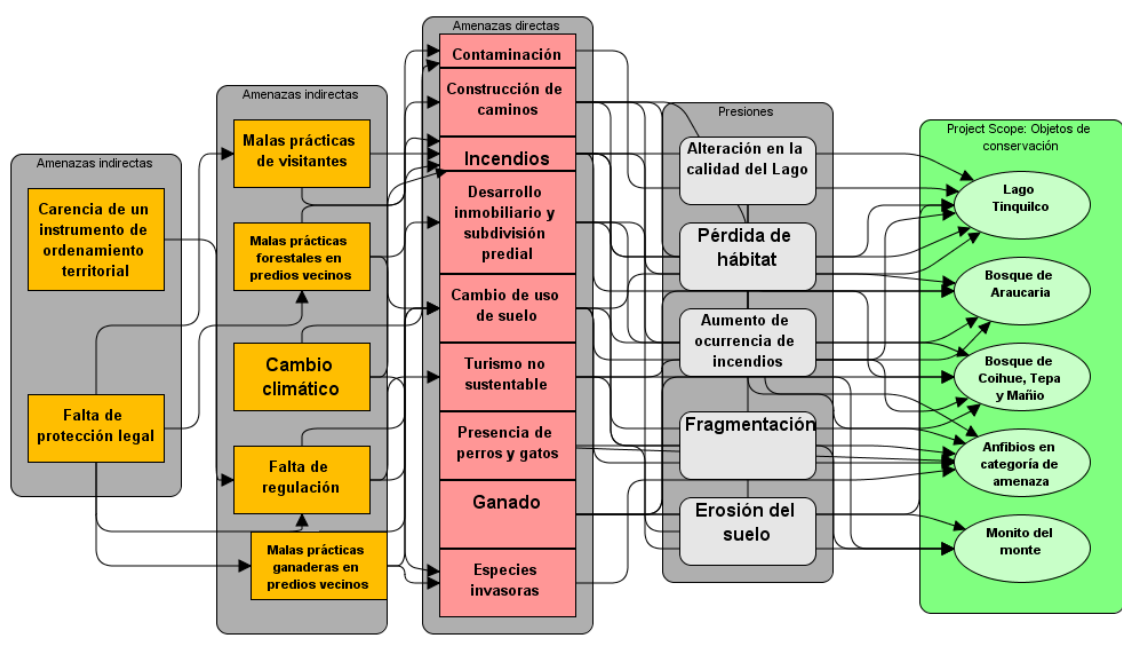
La introducción de los jabalíes en Chile comenzó a expandirse desde el límite fronterizo con Argentina hasta Osorno, sur de Chile (Jaksic, 1998), habitando actualmente un área de 27.600 km² (Skewes y Jaksic, 2015). Esta especie está incluida en la lista de las 100 especies más dañinas del mundo (Lowe et al., 2000). Sin embargo, en la actualidad no existe mucha información sobre sus impactos negativos sobre áreas silvestres protegidas (Hernández, et al., 2017), lo cual es fundamental para la conservación de la biodiversidad. Estudios han demostrado que si los jabalíes aumentan sus densidades poblacionales pueden aumentar sus impactos negativos desde la escala individual de árbol a la de “stand”, amenazando así la regeneración de las araucarias (*Araucaria araucana*) (Sanguinetti y Kitsberger, 2010), bosque en peligro de extinción (Premoli, et al., 2013) presente en la cuenca del lago Tinquilco.

4.1.3.9.4 Salmón

A nivel mundial, se han experimentado problemas sociales, como Chile, donde este cultivo ha creado trastornos sociales y cierta marginación de las personas con menores recursos, lo cual ha provocado una oposición a la acuicultura e incluso la destrucción deliberada de jaulas (Barrett et al., 2002; FAO, 2009). Además, el turismo en varias regiones del país está enfrentando una realidad confrontacional con la acuicultura (OECD/ CEPAL, 2005). Una de las regiones con fuerte desarrollo turístico es la región de la Araucanía, la cual ha

presentado recientemente un crecimiento acelerado de la salmonicultura (Alfaro y Peña-Cortés). Estos hechos, han generado conflictos locales ambientales y sociales ya que existe la percepción de que la acuicultura afectaría la calidad de los atractivos turísticos, específicamente la calidad de las aguas que utiliza y del paisaje donde se emplaza (IUCN, 2009).

Figura n° 6: Modelo conceptual para la cuenca del lago Tinquilco



Fuente: Elaboración propia

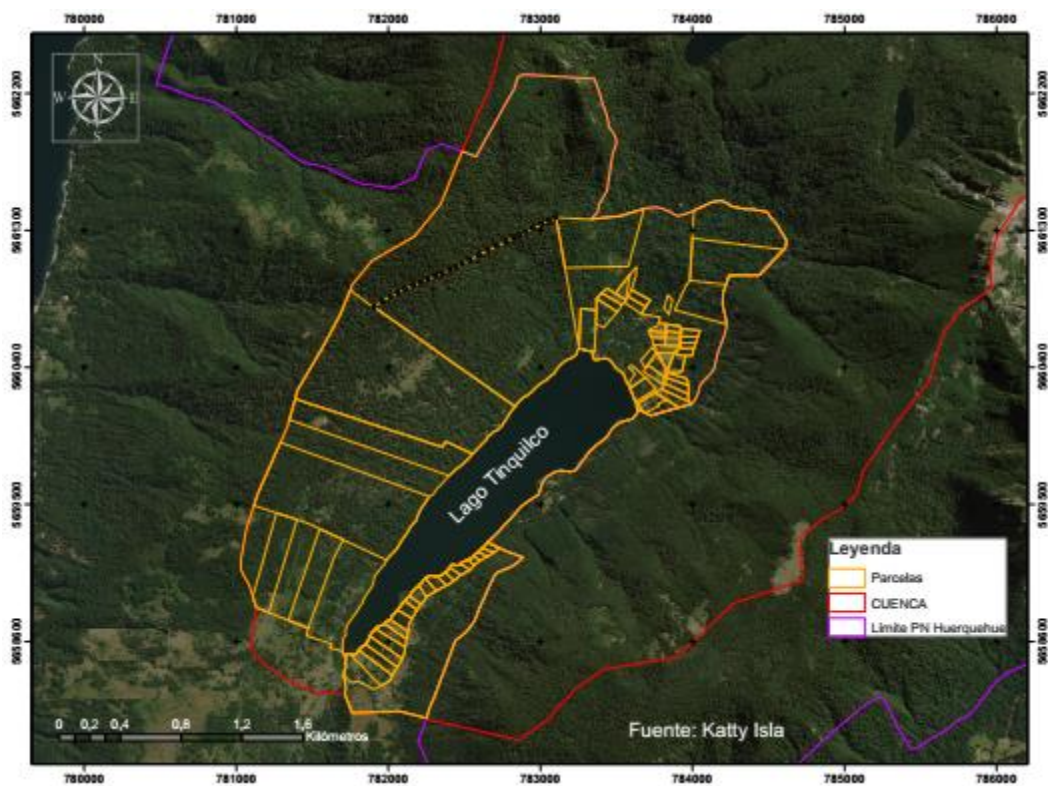
4.2 Objetivo n°2:

Objetivo: “Elaborar mapas con las propiedades del sector y límites del Santuario Cuenca del Lago Tinquilco”.

4.2.1 Límite prediales

Se elaboraron los límites prediales en la cuenca y particularmente en torno al Lago Tinquilco a partir de estudio de títulos y planos inscritos en el Conservador de Bienes Raíces de Pucón dentro del proceso de postulación a Santuario efectuado por el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco.

Figura n° 7: Límites prediales

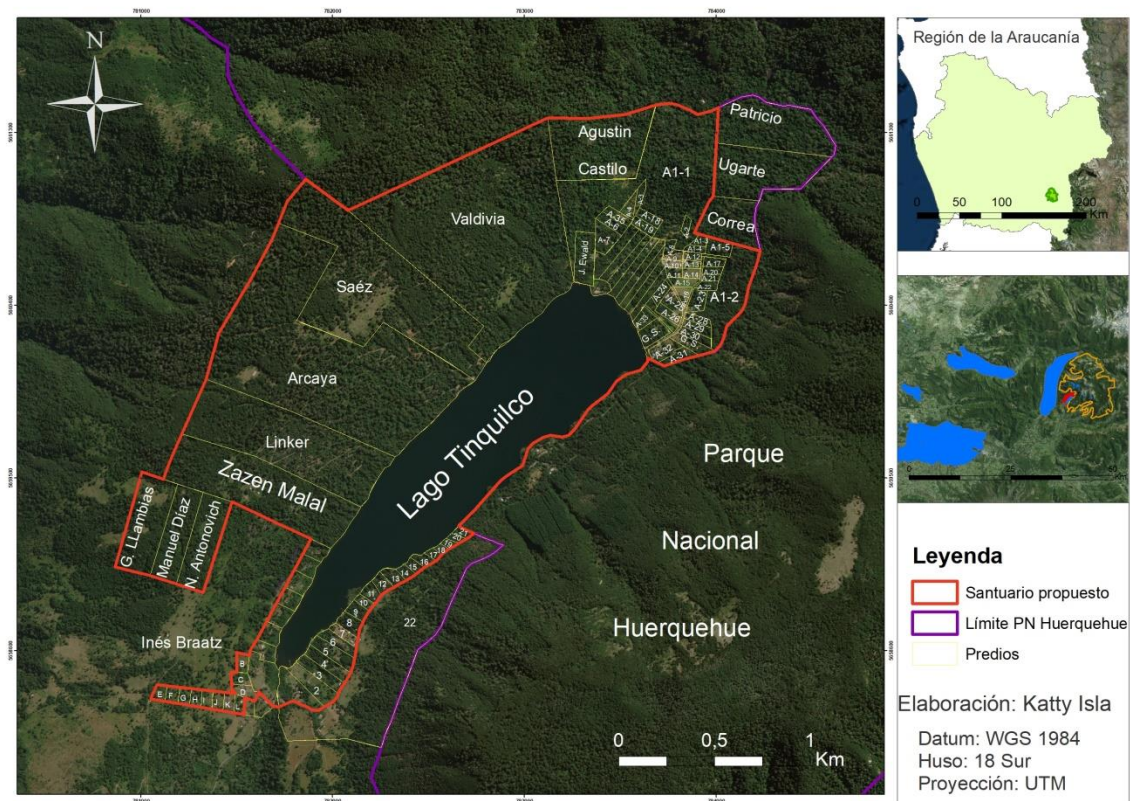


Fuente: Elaboración propia

Esto permitió identificar gran parte de los predios de la cuenca y sus propietarios (Figura n°8). Sin embargo, esta tarea se vio dificultada por las sucesivas subdivisiones de algunos predios, que han derivado en la existencia de más de 100 predios y la ausencia de catastros de propiedades de Servicio

de Impuestos Internos o de bases de datos disponibles que integren esta información (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018). Debido a la ambigüedad del material cartográfico en el límite del Parque Nacional Huerquehue, es que el mapa de identificación de predios en el sector Norponiente correspondiente al predio de la familia Valdivia presenta una disminución de hectáreas, caso que se corroboró más adelante y se volvió a sumar a los límites.

Figura n° 8: Identificación de predios



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Percepción de propietarios

4.2.2.1 Encuestas a los propietarios de la Cuenca del Lago Tinquilco

Gran parte de los habitantes de la cuenca del lago Tinquilco (76%) consideran que al establecerse la cuenca del Lago Tinquilco como Santuario les afectaría positivamente (Figura n°9). Esto puesto que, con ello habría una mayor protección, conservación y preservación del ecosistema, además de mantener la calidad del agua del Lago Tinquilco y su cuenca (Figura n°10), fundamental servicio ecosistémico de provisión de agua al APR Paillaco. Esto es importante para ganar una plusvalía en su territorio y así fortalecer sus servicios turísticos. Sin embargo, al no tener total claridad de cuáles son las implicancias y restricciones que ello generaría (Figura n°11), una parte significativa de los habitantes entrevistados (67%) optaron por no incluir su territorio en el Santuario de la Naturaleza.

Figura n° 9: Respuestas a la pregunta ¿cómo cree usted que afectaría que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza?

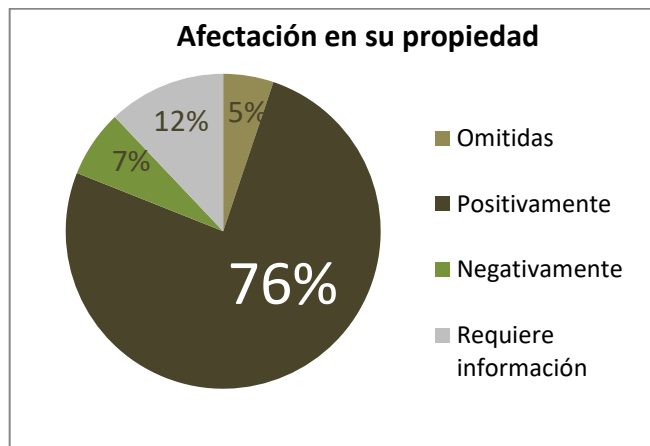


Figura n° 10 Principales apreciaciones que se obtuvieron a partir de la pregunta anterior

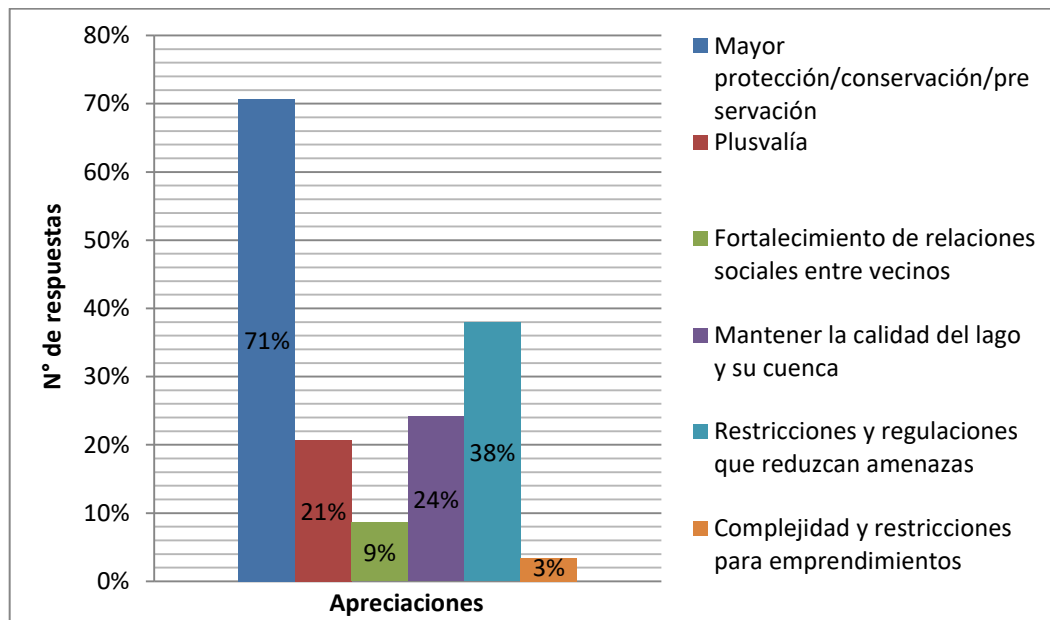
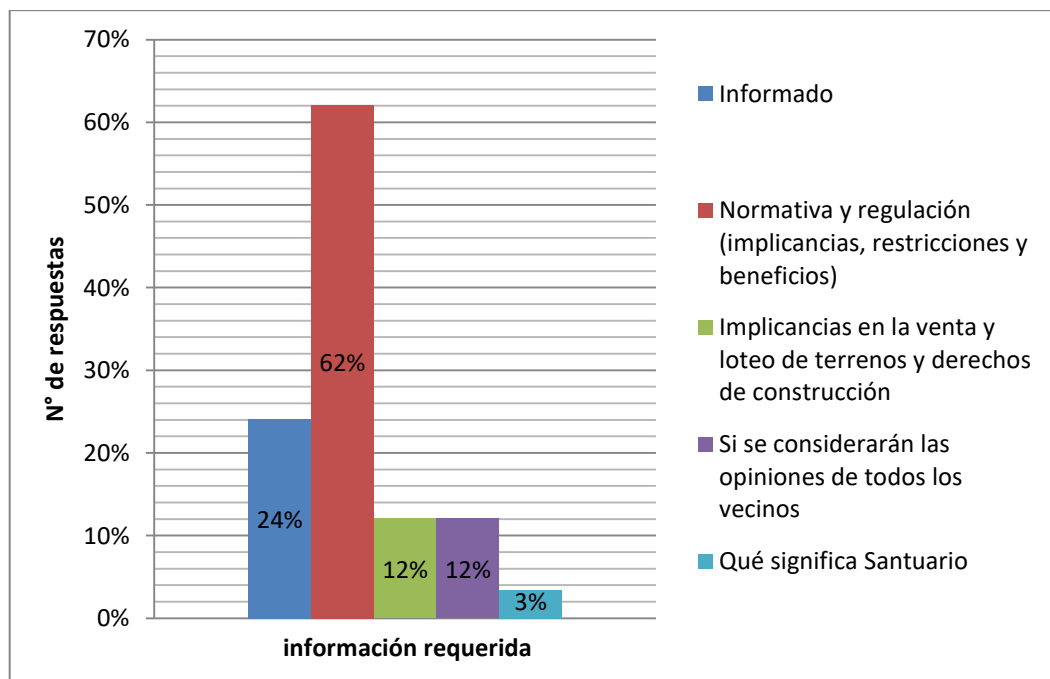


Figura n° 11 Respuesta a la pregunta ¿Qué necesita saber para estar dispuesto/a considerar que su propiedad sea parte del Santuario de la Naturaleza?



4.2.2.2 Entrevistas en profundidad

La entrevista contempló cuatro preguntas centrales, las que fueron respondidas por todos los entrevistados, obteniendo de ellas los siguientes resultados:

Tabla nº4: Respuestas entrevistas en profundidad

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
¿Qué opina sobre el desarrollo de la cuenca del lago Tinquilco?	El desarrollo implica cuidado de la naturaleza	Atribuye el desarrollo al parque	Desconfianza por quienes promueven el desarrollo	Favorable a la gestión del comité en cuanto a materia de desarrollo	Desarrollo acelerado y sin control afecta al medio ambiente	El desarrollo es bueno porque genera empleo	Desarrollo Como Fuente Inagotable De recursos naturales
¿Qué opina sobre declarar la cuenca del lago Tinquilco como S/N?	En contra	En contra	A favor	A favor	A favor	En contra	En contra
¿Qué es necesario conservar en esta zona?	Aguas y bosque	Aguas y bosque	Aguas, bosque, flora y fauna	Calidad del agua y regular construcciones	Ríos, lagos y cascadas	Agua	El respeto Entre vecinos
¿Cómo podría participar usted del proceso?	No quiere participar	No quiere participar	No quiere participar	Apoyo institucional	Pidiéndole a otras personas que cuiden el medio donde viven	Cuidando individualmente	Ha tratado de cuidar el agua pero nadie ha escuchado su propuesta

Una vez realizada las encuestas y las entrevistas, el Comité procedió a consultar de forma directa si estaban de acuerdo con la creación del Santuario y si estaban dispuestos a firmar la carta de conformidad para que procedieran a firmar. De esta forma, el comité definió cuatro grupos de propietarios en la cuenca del Lago Tinquilco: 1) quienes apoyaban la creación del Santuario y firmaron la carta, 2) quienes apoyaron la iniciativa pero que por diversas razones no firmaron la carta de conformidad, 3) quienes no estaban dispuestos a firmar, grupo que incluye quienes estaban dudosos hasta quienes se han opuesto fuertemente al establecimiento del Santuario y 4) los predios a los cuales no se pudo identificar o contactar (Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018).

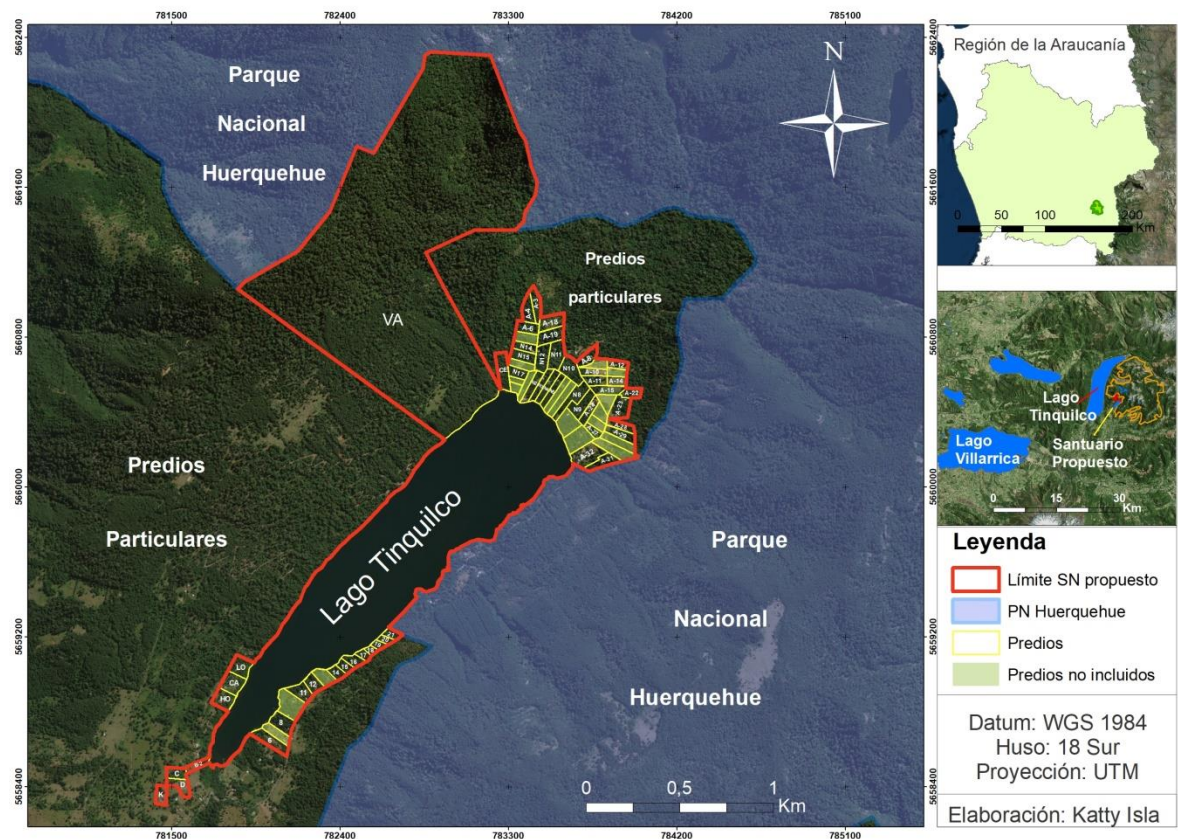
Respecto al grupo n°1 corresponde a un grupo con una visión común sobre la conservación y preservación de la cuenca, demostrando mayor claridad sobre los beneficios de otorgarle una categoría de conservación, en este caso Santuario de la Naturaleza. A diferencia del grupo n°2 quienes manifestaron su preocupación por la conservación de la cuenca, se deduce que al no tener claridad sobre las implicancias que conlleva ser parte de un área protegida, optaron por no firmar la carta.

Respecto al grupo n°3, en primer lugar corresponde a los propietarios que viven todo el año en la cuenca, quienes fueron entrevistados para obtener su percepción sobre declarar la cuenca del Lago Tinquilco como Santuario de la

Naturaleza. El relato de los propietarios de aquellos predios alude principalmente a desconfianza y al hecho de sentirse vulnerados en su derecho de propiedad. La base preliminar de la opinión de los residentes se centra en la desconfianza de quienes proponen el Santuario y a la falta de información, aludiendo a límites de acción sobre sus propiedades y sus derechos (regulaciones y restricciones sobre sus propiedades) sin considerar sus beneficios para sus intereses individuales y colectivos. Estos resultados deben interpretarse con precaución, dado que la muestra analizada es pequeña y no es representativa del universo de propietarios que componen la cuenca del lago Tinquilco, ya que el objetivo de las entrevistas se enfocó en obtener la percepción de los propietarios que llevan viviendo más años en la cuenca. En el relato de los residentes, hay un factor común (70%) que recae en el cuidado de la cuenca del lago Tinquilco y su biodiversidad como una necesidad, pero que debe responder a iniciativas individuales dado que todo intento colectivo no ha sido fructífero. Atribuyen esta “intención colectiva” a iniciativas conservacionistas impulsadas por miembros del comité, los cuales pese a representar sus intereses en un tema de fondo (conservación) han errado en la forma (vinculación). En el caso de los propietarios que fueron encuestados se obtiene un factor común en la importancia de conservar y preservar la cuenca y los objetos de conservación mencionados, sin embargo, la carencia de información sobre las implicancias de ser parte de un Santuario, significó que algunos propietarios se negaran rotundamente a ser parte del área protegida

manifestándose en contra del proyecto y dificultando el proceso de postulación. En particular refiere a propietarios dueños de campings o en futuro proyecto de parcelación de sus predios, ubicados principalmente al oeste y noroeste del Lago Tinquilco.

Figura n° 12: Límites del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco



Fuente: Elaboración propia

4.3 Objetivo n°3: “ Proponer nuevos límites y zonificación para un plazo de implementación de 10 años considerando el diseño más apropiado para la

conservación, a fin de compatibilizar intereses ambientales, sociales, culturales y económicos”

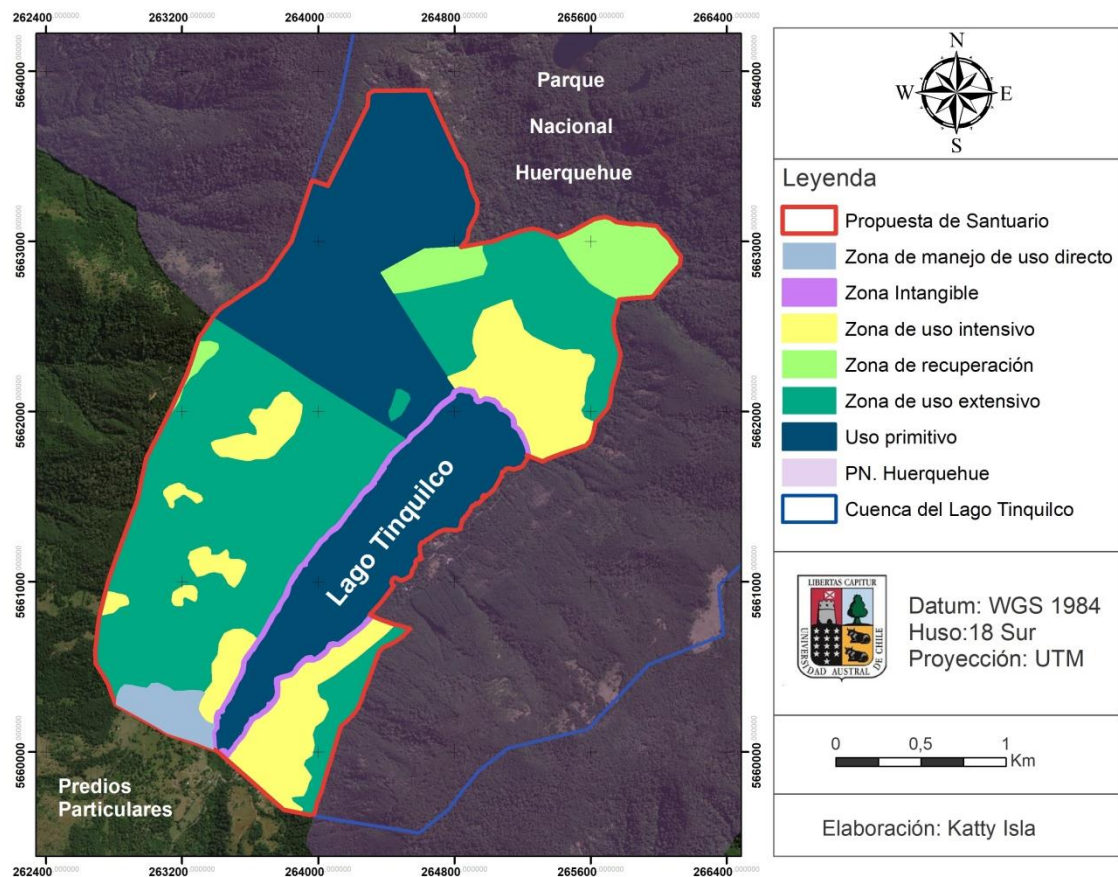
La zonificación como mecanismo de sectorización y determinación del uso de cada zona según sus características y posibilidades de uso, se debe considerar que el principal objetivo del área protegida es la conservación y protección de la zona en el presente caso la cuenca del Lago Tinquilco, por esta razón cabe destacar algunas normas generales para toda área protegida, tales como, evitar la introducción de especies exóticas de flora y fauna, prohibir la corta y extracción de vegetación, prohibir la caza y pesca, prohibir la posesión y el empleo de armas de fuego y prohibir la introducción de maquinaria pesada o vehículos doble tracción.

La propuesta de límites y zonificación que propone esta investigación se basó en el Manual de Planificación de Áreas Silvestres Protegidas de Oltremari y Thelen (2003). El límite cubre 690, 42 ha. de la cuenca del Lago Tinquilco de las cuales se establecieron seis categorías de zonas: Zona de uso extensivo, Zona de uso primitivo, Zona de uso intangible, Zona de recuperación Zona de uso intensivo y Zona de manejo directo de recursos (Figura n°13).

Los límites y zonificación realizada por esta investigación se utilizará con el fin de mostrar a los propietarios un escenario óptimo para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, está sujeto a modificaciones una vez que aquellos

propietarios que no quisieron formar parte del proyecto decidan incluir sus propiedades en el santuario.

Figura n° 13: Propuesta de límites y Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cuenca Lago Tinquilco



Fuente: Elaboración propia considerando el estudio de propiedades y la zonificación propuesta por el Comité 2018

Tabla nº5: Categoría de usos de zonas

Categorías de uso	Área (ha.)	Porcentaje (%)
Zona de manejo de uso directo	12,786	2%
Zona Intangible	9,966	1%
Zona de uso Intensivo	97,760	14%
Zona de Recuperación	36,973	5%
Zona de uso extensivo	273,630	40%
Zona de uso primitivo	259,260	38%
Total	690,374	100%

Las definiciones y normas de uso de las zonas son tomadas a partir del Manual de Oltremari y Thelen (2003).

4.3.1 Zona de Uso extensivo

4.3.1.1 Definición

Esta zona se utiliza para sectores con baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida y que soportan un uso público moderado y extensivo, evitando concentraciones del uso en superficies pequeñas. El uso público, en la forma de recreación, investigación controlada, monitoreo ambiental, ecoturismo o educación ambiental debe ser organizado y programado para causar un mínimo impacto ambiental. Está catalogada como sector de transición entre los sitios de mayor concentración de público y las zonas sin acceso de vehículos motorizados.

4.3.1.2 Normas de uso

1. El uso público está permitido en condiciones extensivas y en sectores debidamente habilitados, pudiendo disponerse de instalaciones específicas para este fin.
2. Se podrá disponer de materiales escritos e instalaciones específicas para la educación ambiental e información a los visitantes.
3. El manejo se centrará en posibilitar el uso extensivo por parte de visitantes, compatible con el objetivo de mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo fuertes alteraciones a la diversidad biológica y otros recursos naturales.

4. Se permitirá el uso ganadero en áreas delimitadas para este fin, como el uso ganadero en zonas de praderas, matorrales renovales o bosque adulto-renoval, delimitadas para este fin por cercos con un manejo ganadero con densidades compatibles con capacidad de carga. Quedando excluidas las áreas que cumplan una o más de las siguientes características: pendiente $\geq 30\%$, cubiertas por bosques adultos, cercanas a cursos de agua.
5. Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada.
6. En términos generales queda excluida la construcción de nuevos caminos, o ampliación de los actuales. Solo serán permitidos senderos y mantención de los actuales.
7. Será permitido la construcción de refugios y segundas viviendas de baja densidad e impacto visual sin afectar la cobertura boscosa, de tal manera que su baja densidad, vías de acceso, ubicación, diseño y tamaño no impacten de forma considerable el ecosistema formado por los bosques adultos, bosques adultos-renovales, tanto como a los objetos de conservación.

4.3.1.3 Intensidad de uso: Moderada

4.3.1.4 Descripción

Las zonas definidas como uso extensivo son en gran parte en la ladera Poniente, una pequeña parte en el Nor-oeste y Sur-este del Lago Tinquilco, caracterizadas por bosques Renoval Denso de tipo forestal Roble-Raulí-Coihue y Bosque nativo Adulto-Renoval de tipo forestal Roble-Raulí-Coihue. Una parte importante de estas zonas en sector poniente se encuentran subdivididas en parcelas, pero muy pocas de ellas han sido vendidas u ocupadas por viviendas u otras infraestructura.

4.3.2 Zona de uso intensivo

4.3.2.1 Definición

Zona destinada a concentrar el uso público del área protegida. Generalmente son terrenos que presentan cierto grado de alteración, pero que aún son atractivos para realizar actividades de recreación por su calidad escénica. En esta zona se admite el mayor número de personas resultantes al estimar la capacidad de carga, sin que ello signifique dañar la experiencia recreativa en ambiente natural ni las características silvestres. El objetivo de manejo de esta zona es posibilitar el uso público relativamente concentrado, en términos de ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio ambiente (Oltremari y Thelen, 2003).

“En el contexto de áreas protegidas privadas, la zona de uso intensivo también puede incluir eventuales sectores que los propietarios deseen disponer para su propio uso como esparcimiento, o inclusive como habitación permanente. Allí se concentran las viviendas y servicios básicos según las expectativas de los propietarios” (Oltremari y Thelen, 2003).

4.3.2.2 Normas de uso

1. El uso público está permitido en condiciones intensivas y en sectores debidamente habilitados con instalaciones específicas para este fin (senderos, refugios, miradores, entre otros). Se excluyen actividades que se contrapongan con las características del esparcimiento en ambiente natural, libre contaminación visual y acústica.
2. El diseño arquitectónico de las instalaciones de uso público debe responder a criterios que aseguren la uniformidad de estilos y que armonicen e integran el paisaje.
3. Se podrá disponer de materiales escritos, guía naturalista (guardas) e instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos del área protegida.
4. Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada.
5. Esta zona permite la construcción de caminos para vehículos motorizados cuyo diseño, construcción y mantención sean de bajo impacto ambiental.

También se incluye la provisión de servicios para uso público, tales como acumulación y otra infraestructura de agua potable, campings, cafetería, entre otros.

4.3.2.3 Intensidad de uso: Moderada

4.3.2.4 Descripción

Las zonas definidas para el uso intensivo se encuentran en la zona norte y sur del Lago Tinquilco, como en algunas zonas de la ladera Poniente al Lago, dichos sectores se encuentran habitados, con parcelaciones de 0,5 ha. Con construcción de casas, estacionamiento y caminos. Estas zonas se componen en el sector norte por Praderas Perennes, Renoval Semidenso del tipo forestal Roble-Raulí-Coihue y Bosque Nativo Adulto-Renoval del tipo forestal Coihue-Raulí-Tepa. En el sector sur se componen por Renoval Denso del tipo forestal Roble-Rauli-Coihue y Praderas Perennes.

4.3.3 Zona de recuperación

4.3.3.1 Definición

Esta zona se considera transitoria en el tiempo, y se utiliza en aquellos sectores del área protegida donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados, o bien, donde existen concentraciones importantes de especies de flora o fauna exótica que requieren ser reemplazadas por elementos

naturales. Una vez que esta zona está rehabilitada se podrá asignar otra categoría en forma permanente (Oltremari y Thelen, 2003). El objetivo de manejo es detener la degradación de los recursos naturales, o bien restaurar las condiciones naturales del sector.

4.3.3.2 Normas de uso

1. El uso por parte de visitantes debe ser moderado, excepto eventuales actividades de educación ambiental guiada, para dar a conocer los métodos y técnicas desarrollados en este proceso conservacionista.
2. Permite la existencia de eventuales instalaciones para la investigación o experimentación de técnicas de restauración, y eventuales instalaciones para la administración del área, cuando sea indispensable.

4.3.3.3 Intensidad de uso: Moderada

4.3.3.4 Descripción

Las zonas establecidas como zona de recuperación refieren a sectores que han sido degradados como consecuencia del mal uso del fuego por parte de los colonos que habitaron la zona, con el objetivo de habilitar terrenos para actividades agropecuarias. Además, de los incendios ocurridos en 1943, el cual comenzó en Argentina y se propago a toda la zona cordillerana de este sector. Estas zonas corresponden en gran parte a la zona norte y sur del Lago Tinquilco. En la zona norte se compone de bosque nativo adulto-denso del tipo

forestal Coihue-Rauli Tepa, Mañio de Hojas Cortas, de bosque nativo adulto-renoval semidenso de Coihue-Raulí-Tepa y Mañio de Hojas Cortas y en una pequeña fracción del límite Oeste del Santuario se compone de bosque Nativo adulto-renoval denso de tipo forestal Coihue-Raulí-Tepa y Tineo. Corresponden a suelos que han sido alterados y que requieren ser recuperados o restaurados de manera pasiva o activa. Los criterios para definir estas zonas se deben principalmente a áreas afectadas por incendios y ganadería extensiva.

4.3.4 Zona Intangible

4.3.4.1 Definición

Corresponde a los sectores menos alterados, que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional, en buen estado de conservación. El objetivo básico de esta tipo de zona es mantener la Pristinidad del ambiente natural, sin uso público, donde la evolución de los procesos biológicos y físicos es mantenida sin alteración humana. El objetivo de manejo es garantizar la protección integral de estos ambientes por su fragilidad o unicidad, a fin de que los procesos naturales continúen en forma inalterada, posibilitando la investigación científica en forma regulada (Oltremari y Thelen, 2003)

4.3.4.2 Normas de uso

1. El uso público no está permitido y por tanto no existirán instalaciones de ninguna naturaleza.
2. El manejo se focalizará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica y a otros rasgos naturales.
3. Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada.

4.3.4.3 Intensidad de uso: Baja

4.3.4.4 Descripción

Corresponde principalmente al borde del Lago Tinquilco, con un ancho entre 10 y 15 metros alrededor del cauce, como lo señala la Ley de Bosque Nativo y Fomento Forestal (ley 20.283 de 2008) en su Reglamento de Suelos, Agua y Humedales, dictado en 2010, el cual indica proteger los bosques nativos ubicados a 5, 10 o 20 metros a cada lado de los cauces de arroyos y ríos. En particular en el artículo 2° inciso p) establece una zona de exclusión de intervención de los bosques nativos situados a 10 metros o menos en torno a cuerpos de agua, como es el caso de la rivera del Lago Tinquilco (Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, 2010).

4.3.5 Zona de uso primitivo

4.3.5.1 Definición

Esta zona se utiliza para aquellos sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido poca alteración humana. Esta zona puede contener porciones únicas o elementos representativos de un ecosistema, especies de flora y fauna u otros fenómenos naturales que resisten un cierto grado de uso público sin que se cause impacto negativo. El objetivo de manejo en este caso es preservar la investigación científica, la educación ambiental, y el ecoturismo en condiciones rústicas.

4.3.5.2 Normas de uso

1. El uso público está permitido en condiciones muy rústicas, sin disponer de instalaciones específicas, excepto senderos para caminatas, refugios de montaña (si procede), permitiéndose, cuando corresponda, el uso de cabalgaduras.
2. Se podrá disponer de materiales escritos para la educación ambiental e información a los visitantes.
3. El manejo se centrará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica.
4. Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el propietario o la institución que administre el área.

4.3.5.3 Intensidad de uso: Baja

4.3.5.4 Descripción

Las zonas destinadas el uso primitivo corresponden al Lago Tinquilco, el cual conserva la Pristinidad y calidad de sus aguas, y el predio de la familia Valdivia que se caracteriza en su límite noroeste por bosque nativo adulto denso de Araucaria y bosque nativo adulto denso de tipo forestal Coihue-Raulí-Tepa y lo restante corresponde principalmente Bosques Nativo adulto-renoval Semidenso de tipo forestal Coihue-Raulí-Tepa.

4.3.6 Zona de manejo de uso directo

4.3.1.1 Definición

Esta zona corresponde a aquellos sectores del área protegida que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sostenible, compatible con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área, de tal forma de posibilitar el aprovechamiento de recursos naturales de uso directo y con los otros objetivos del área protegida (Oltremari y Thelen, 2003).

4.3.1.2 Normas de uso

1. El manejo directo de recursos bajo uso sostenible está permitido en condiciones extensivas o intensivas y en sectores debidamente habilitados para

este fin, excluyendo actividades que se contrapongan con los objetivos de categoría de manejo y con el concepto de área protegida.

2. El uso sostenible como tal, en un ambiente natural y protegido, debe estar libre de cualquier proceso de contaminación, degradación de los recursos y de impacto ambiental adverso.

3. El manejo de recursos podrá referirse a una amplia gama de alternativas, de acuerdo a las potencialidades y características del área protegida.

4.3.1.3 Intensidad de uso: Moderada

4.3.1.4 Descripción

El área en categoría de manejo directo de recursos corresponde a una fracción del límite sur del Santuario, donde se practica ganadería en su mayoría de vacunos que se alimentan principalmente de colihue (*Chusquea couleu*), otras especies del sotobosque y ramoneo de regeneración arbórea (Comité de Protección de Desarrollo Sustentable de Tinquilco, 2018).

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

La concepción teórica de las áreas protegidas ha sido objeto de constantes debates sobre la insuficiencia para satisfacer todas las necesidades de hábitat de las especies en categoría de conservación y carencia en la representatividad de especies a nivel regional, como también la falta de gestión fuera de los límites de las áreas protegidas.

Para la selección de objetos de conservación se identifica que los resultados obtenidos difieren en algunos aspectos por los definidos por el Comité, quienes establecieron cuatro objetos de conservación: El lago Tinquilco; los bosques antiguos de tipo forestal Coigüe, Tepa, Mañío y Tineo; la flora y fauna amenazada en particular a los anfibios amenazados y la belleza escénica natural. En este sentido, la metodología utilizada por la presente investigación arrojó un resultado similar en donde ambas selecciones identifican al lago Tinquilco y los bosques antiguos asociados como objeto de conservación, debido al conflicto evidenciado sobre la carencia de un instrumento específico de planificación territorial y protección de la vegetación ribereña que incluya la cuenca del Lago Tinquilco y sus áreas adyacentes. Dicha vegetación es de suma importancia para la mantención de los procesos ecológicos de la zona. Como señala Little *et al* (2009) el suministro de agua como servicio ecosistémico depende de la cuenca hidrográfica, lugar donde se conjugan los elementos que conforman un ecosistema y se desarrollan los procesos que la regulan, por tanto, la estructura, funcionamiento y estado de conservación de la

cuenca determinarán en qué medida se concreta la provisión de este servicio. Huber *et al* (2010) establecen que para el caso de comunidades del sector rural que viven en microcuencas abastecedoras de agua, resulta fundamental la asistencia técnica y capacitación dirigida a mejorar sus prácticas productivas en estas zonas que pueda contaminar los cuerpos y cursos de agua aledaños.

Por otro lado, si se hace una revisión bibliográfica, es posible encontrar variados autores (Sepúlveda, 2002; Pauchard y Villarroel, 2002; Simonetti, Grez y Bustamante, 2002; Rivera y Vallejos-Romero, 2015) que proponen la cooperación público-privado como una solución a la representatividad de ecosistemas, actuando como complemento de áreas protegidas en forma de zonas de amortiguamiento para dichas áreas. También se muestra como una solución a la constante urbanización de los sectores aledaños a Áreas Protegidas, ejemplo de ello es lo que sucede en la Región de Valparaíso en Olmué, donde se encuentra el Parque Nacional La Campana y Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas; en Valparaíso con la Reserva Nacional Lago Peñuelas (Moreria-Muñoz y Salazar, 2014); en la Región Metropolitana de Santiago con el Cajón del Maipo y el Monumento Natural El Morado (Hidalgo et al, 2009); en la Región de la Araucanía con Pucón y Villarrica (Hidalgo y Zunino, 2012). En ese contexto se ha empleado el término “amenidades” para explicar el fenómeno de migración de habitantes desde áreas urbanas hacia zonas periféricas, motivados por la mejora en la calidad ambiental que ofrecen y la diferenciación cultural que proporciona el residir ahí, aunque sea de manera

temporal (Hidalgo *et al.* 2009). Lo anterior se asemeja a la situación que las zonas aledañas al Parque Nacional Huerquehue, en particular, la cuenca del Lago Tinquilco que ha sido impactada por la creciente llegada de habitantes y la sucesiva subdivisión de predios para su futura venta.

Por lo anterior, es que el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco levantó la propuesta de creación de Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco. Dicho desarrollo tuvo diversos limitantes para llevar el proceso a cabo, siendo uno de ellos la falta de una cartografía predial de la zona, como también el conflicto sociedad-naturaleza evidenciado en las entrevistas y encuestas realizadas a los propietarios. Respecto a esto último, es que se evidencia que para el establecimiento de áreas protegidas privadas, la metodología en la planificación de áreas protegidas carecen de un módulo que señale cómo capacitar a los habitantes de la zona previo de comenzar con el proceso de establecer un área protegida privada.

5.1 Falta de información por parte de los propietarios

Uno de los grandes desafíos para la postulación de un área protegida privada se debe a que algunos habitantes locales no perciben la conservación como un beneficio, si no como un costo que generará restricciones para disfrutar sus tierras y recursos, como por ejemplo la caza, la corta de árboles o aprovechamiento forestal, la subdivisión predial y desarrollo inmobiliario o las actividades relacionadas con el turismo. En el presente estudio se evidenció la

falta de información por parte de los propietarios en el proceso de postulación de la Cuenca del Lago Tinquilco como Santuario de la Naturaleza, pues en las encuestas realizadas para obtener la percepción de los habitantes de la cuenca se reflejó que un alto porcentaje (62%) de los propietarios requieren mayor información sobre las normativas y regulaciones que tendría ser parte de un Santuario de la Naturaleza, como también las implicancias en la venta, loteos de terrenos y derechos de construcción (figura n°11).

De acuerdo a los conflictos mencionados, es que la zona propuesta como Santuario de la Naturaleza por parte del Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco decidió incluir dentro de los límites únicamente a los propietarios que hayan firmado la carta de conformidad, con el fin de propiciar un desarrollo paulatino del Santuario y actuando como modelo de convivencia social y ecológica, de esta manera el Santuario propuesto por el Comité de Desarrollo Sustentable de Tinquilco abarca 297,78 ha. Lo cual refleja el conflicto de la relación de la sociedad con la naturaleza como principal factor que determinó el área a conservar.

El fenómeno del conflicto de la sociedad asociado a las áreas protegidas particularmente áreas privadas, ha sido investigado en la región de los Ríos, en el Parque Biológico Huilo Huilo, Parque Oncol y Reserva Costera Valdiviana (Serenari, 2016) en el cual refleja la baja participación de las comunidades aledañas en la toma de decisiones del área protegida, el escaso apoyo por

parte de la administración a proyectos para el fortalecimiento del turismo en la zona, como también la baja empleabilidad de la población aledaña en las áreas protegidas debido al reducido sueldo, lo cual se evidencia en el bajo desarrollo económico de las zonas. Las situaciones planteadas dan cuenta de la desconfianza que surge por parte de los habitantes locales hacia las iniciativas de declaración de un área protegida, pues en la investigación realizada por el presente estudio se refleja un 62% de propietarios que requieren de mayor información sobre los beneficios y restricciones que traería consigo la declaración de santuario para manifestarse a favor del proyecto. Sin embargo, generalmente, los habitantes locales perciben los beneficios de las áreas protegidas de diferentes maneras (Sharkki et al., 2015), Si bien algunos habitantes califican la conservación como el tema más importante para ellos, otros consideran que la educación, el empleo, el desarrollo, la recreación o la recolección de madera son los temas más relevantes o los que más beneficios le entregaría (King, 2007).

Los escenarios descritos reflejan que los conflictos entre la población local y la administración de las áreas protegidas se debe a la implementación de nuevas reglas y a la distribución desigual de beneficios y cargas (Sarkki et al., 2015), como también “la gobernanza ambiental centralizada que históricamente ha culpado a la población local por la degradación de los recursos dentro de los parques, imponiendo una separación ideológica de cultura y naturaleza que convirtió a los medios de vida locales en una amenaza para la integridad

ecológica” (Admas y Hutton, 2007; Sarkki. Rantala y Karjalainen, 2015). De esta forma, se hace énfasis en una gestión conjunta que puede llevar, por ejemplo, a sinergias entre los medios de vida locales y las áreas protegidas mediante el uso multifuncional, o los habitantes pueden recibir capacitación como guías ecoturistas o ser contratados como administradores (Heikkinen et al., 2012; Makul, et al., 2012).

Sin embargo, un estudio realizado en el Parque Pumalín representa un caso único que difiere entre los estudios realizados en Chile (Hopp, 2018), el estudio refleja el gran aporte para el desarrollo económico de la zona, como también el apoyo en la restauración después de la erupción del volcán Chaiten y el aporte significativo en la conciencia ambiental. En el proyecto Pumalín se refleja un buen ejemplo del aporte de un área protegida privada al desarrollo de una región en cuanto a las actividades económicas que ofrecen y ha originado un interés por parte de los habitantes de preocuparse por el cuidado medio ambiental, debido a una gobernanza que incluye los intereses de los habitantes locales. En ese sentido, el caso ocurrido en el Parque Pumalín demuestra la importancia que posee la administración de las áreas protegidas en incluir a los habitantes locales a ser partícipe tanto de la toma de decisiones del área como de recibir los beneficios acorde a sus intereses como comunidad.

En el caso de propuesta de santuario surgieron diversos conflictos para apoyar la declaración del santuario lo que alude a desconfianza por la pérdida de

beneficios y mayor restricciones que traería la conservación de la zona, por lo que, el comité decidió llevar a cabo el proyecto únicamente con los propietarios a favor con el fin de más adelante poder incluir dentro del límite a quienes se opusieron en primera instancia, por esta razón es que esta investigación tuvo como objetivo proponer nuevos límites y zonificación de la cuenca del Lago Tinquilco. Límite que abarca 690,42 ha aumentando su superficie en 293,44 ha del límite propuesto por el Comité (Tabla nº4). En cuanto a la zonificación se propuso seis categorías de conservación, de las cuales tres de ellas no están propuestas por el Comité que corresponde a la Zona Intangible, Zona de recuperación y Zona de manejo directo de recursos. Siendo las dos primeras fundamentales para la preservación de la cuenca, en el caso de la Zona Intangible actuaría como zona de amortiguamiento del Lago Tinquilco y la Zona de recuperación primordial para la restauración de los Bosques Adultos de tipo forestal de Coihue-Raúl-Tepa.

Tabla n°6: Diferencia de las áreas propuestas como Santuario de la Naturaleza

	Zonificación Propuesta	Zonificación Comité	Diferencia	
Categorías de uso	Área (ha.)	Área (ha.)	Área (ha.)	%
Zona de manejo de uso directo	12,79	No propuesto (NP)	NP	
Zona Intangible	9,97	NP	NP	
Zona de uso Intensivo	97,76	37,55	60,21	38%
Zona de Recuperación	36,97	NP	NP	
Zona de uso extensivo	273,63	64,31	209,32	24%
Zona de uso primitivo	259,26	195,92	63,34	76%
Total	690,37	297,78	392,59	43%

Respecto a los límites del Santuario establecidos para efectos de esta investigación suma un total de 690 ha, de forma que quedaría bajo protección la totalidad de la porción de cuenca del Lago Tinquilco que estaba fuera de los

límites de Parque Nacional Huerquehue. En el caso de los límites establecidos por el comité, este cubre un 43% de la porción desprotegida de la cuenca del Lago Tinquilco, que si bien es un gran aporte a la conservación y preservación de la cuenca, lo esperado sería dar protección al 100% de la cuenca.

En la zonificación, se establecieron algunas zonas similares a las propuestas por el comité, dentro de estas, refiere a la categoría de uso primitivo al Lago Tinquilco, pues dicho lago es el principal servicio ecosistémico de provisión de agua para satisfacer al Comité de Agua Potable Rural de Paillaco. Es por ello, que la categoría de uso primitivo es el uso que le brindaría mayor protección y de esta forma, mantener su Pristinidad y calidad de aguas.

Otra zona que mantuvo los sectores establecidos por el comité, es la zona de uso intensivo que corresponde a la parte sur y norte del Lago, pues dichas zonas están parceladas y vendidas, como también se debe a la instalación de campings, por lo que, en esta zona se podría realizar turismo sustentable y recibir a los visitantes del Parque Nacional Huerquehue que cada año aumentan su llegada.

Por otro lado, se establecieron zonas que difieren en las establecidas por el comité. En primer lugar, la zona Intangible es una franja de 15 metros que bordea el Lago Tinquilco, otorgándole amortiguación al Lago Tinquilco y de esta manera disminuir la contaminación al Lago, zona que si bien el comité no contemplo, la franja de 15 metros está establecida en la Ley de Bosque Nativo y

Fomento Forestal en su reglamento de Suelo, Agua y Humedales, que indicia que todos los bosques nativos ubicados entre 5 a 20 metros a cada lado de cuerpos de agua deberían ser protegidos.

En segundo lugar, la zona primitiva en el sector nor-poniente al Lago Tinquilco, corresponde al predio de la familia Valdivia quienes para la propuesta de zonificación del comité, los integrantes de la familia realizaron la zonificación de su predio, estableciendo gran parte de su predio como zona primitiva y en los extremos lo definieron como uso extensivo que consiste en una franja que colinda con el lago y en la parte superior se encuentra porción del bosque de Araucarias, por lo que, para efectos de esta investigación la propuesta para este predio fue dejarlo en su totalidad en categoría de uso primitivo y una pequeña zona de pradera fue establecida como zona de uso extensiva.

En tercer lugar, se propuso la zona de recuperación para los bosques más degradados de la cuenca que corresponde a porción del sector norte de la cuenca y una porción en el límite Oeste del Santuario, con el fin de restaurar los suelos que han sido degradados y recuperarlos de manera pasiva.

En cuarto lugar, se definió la zona de uso directo de recursos en el sector suroeste del Lago Tinquilco, con el fin de posibilitar el aprovechamiento de recursos naturales de uso directo, de esta forma mantener de alguna manera el tradicional modo de vida de algunos de los propietarios de la cuenca.

En definitiva, el Santuario que propone esta investigación actuaría como zona de amortiguamiento del Parque Nacional Huerquehue, el cual ha sido impactado en los últimos años por un constante aumento de áreas destinadas a parcelaciones y loteos, carentes de un instrumento que permita el ordenamiento territorial del área. “El problema radica en la creciente demanda para satisfacer necesidades humanas, que determina que las áreas protegidas se encuentren como *islas de hábitat silvestres*, inmersas en una matriz de tierras sometidas a diferentes usos, donde difícilmente pueden sobrevivir especies” (Simonetti, Grez y Bustamante, 2002). Asimismo, Mardones (2002), señala que las áreas silvestres protegidas en Chile han seguido un esquema aislacionista, es decir, con una gestión dedicada a resolver los problemas que se presentan al interior de sus propios límites, situación que no resulta adecuada en un escenario donde las actividades antrópicas están cada vez más omnipresentes en el territorio. Por esta razón, se ha optado por la creación de zonas de amortiguamiento para las áreas protegidas como una forma de graduar la intensidad de usos hacia sus zonas aledañas, aunque ésta zona no sólo está dedicada a la protección de los recursos, sino que también es sitio de actividades de uso de la tierra económicamente viables, ecológicamente compatibles y culturalmente aceptables, es decir, una zona de amortiguamiento debe satisfacer las necesidades del paisaje protegido y de las poblaciones rurales vecinas (Barzetti, 1993 y De la Maza, 1994).

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

A partir de la caracterización de la cuenca y el establecimiento de los objetos de conservación y amenazas, se evidencia que la cuenca del Lago Tinquilco al ser la puerta de entrada del Parque Nacional Huerquehue se enfrenta a ciertas amenazas que si no son regulados de alguna manera, podrían afectar la integridad de la cuenca. El desarrollo inmobiliario y subdivisión predial al que se ve enfrentando la cuenca es una de las amenazas tanto actuales como potenciales, debido que actualmente existen proyectos inmobiliarios de gran envergadura, lo cual ocasionaría un significativo impacto a la cuenca. Es por ello, que es necesario gestionar asambleas donde se informe a los propietarios sobre las amenazas que afectan o podrían afectar la cuenca y cómo enfrentarlas.

Una de las amenazas que está enfrentando actualmente la cuenca del Lago Tinquilco es el desarrollo inmobiliario y subdivisión predial, en este sentido, sería necesario la gestión de una capacitación a los propietarios que están parcelando sus predios, con el fin de entregar herramientas orientadoras a un desarrollo sustentable de la cuenca, y en particular a lineamientos sustentables para la ejecución de parcelamiento y en las construcciones inmobiliarias.

No obstante, a partir de los resultados obtenidos como del análisis de la historia de la cuenca la principal amenaza que afecta la cuenca del Lago Tinquilco, refiere a la ocurrencia de incendios, debido a los incendios de gran magnitud

que ha enfrentado la zona de Tinquilco y por la intensificación de la misma por algunas amenazas indirectas, siendo una de las más preocupantes el cambio climático asociado a veranos más cálidos y secos en el centro-sur de Chile, lo cual amplifica la vulnerabilidad y riesgo de incendio de los bosques. Por esta razón, se deben tomar medidas de prevención previas a la ocurrencia de algún incendio forestal y mitigar el impacto. Lo cual se podría realizar mediante un Plan de Protección contra incendios, idealmente coordinado con el Parque Nacional Huerquehue, en el cual la comunidad participe de las acciones con el fin de reducir las consecuencias ante un incendio forestal.

Si bien, parte de la cuenca del Lago Tinquilco se encuentra bajo protección por el Parque Nacional Huerquehue existe una porción importante de la cuenca que carece de protección, por lo que, se ve afectada bajo diversas amenazas. Por esta razón, las Áreas Silvestres Protegidas requieren de una matriz amortiguadora de los impactos, y potenciar el complemento público-privado, pues las áreas protegidas al estar de manera aisladas de la matriz circundante no se lograría una efectiva conservación de la biodiversidad. Es por ello, que los Santuarios de la Naturaleza complementan de manera efectiva a las Áreas Silvestres Protegidas del Estado aumentando la representatividad de especies en peligro, como también el actuar de zona de amortiguación al área protegida, con el fin de minimizar las amenazas los impactos y perturbaciones que las actividades antrópicas generan sobre y/o fuera de las áreas protegidas, y así mantener los procesos ecológicos. También permite que las comunidades

vecinas a un Parque Nacional o Reserva Nacional, puedan servirse de los recursos naturales, respetando las normas de conservación y manejo.

Para trazar los límites del Santuario, en primer lugar se realizó la elaboración de los límites prediales de la zona, el cual tuvo dificultades para ser desarrollado debido a la falta de planos de las propiedades y por las sucesivas subdivisiones de los predios de la zona. Es por ello, que se recomienda actualizar la cartografía en un plazo de un año, con el fin de identificar aquellos propietarios que no fueron contactados y de esta forma abrir la posibilidad de establecer nuevos límites del Santuario con aquellos propietarios que quieran ser parte del Santuario.

Posteriormente, el proceso para declarar la zona de la cuenca del Lago Tinquilco como Santuario de la Naturaleza se vio dificultado por diversos conflictos que emergieron después de puesta en marcha el proceso de postulación, dichos conflictos aluden a la relación sociedad-naturaleza, por esta razón, se propone incorporar en los manuales de planificación de áreas protegidas privadas un módulo que abarque asambleas previas para los propietarios de las zonas efectuadas por personal capacitado para entregar conocimientos sobre las implicancias, restricciones y beneficios que implica que su propiedad sea parte de un Santuario de la Naturaleza o de un área protegida en general, y de esta forma obtener mayor participación y disposición por parte de los propietarios a incluir sus propiedades al área a proteger.

En este sentido, la propuesta de límites y zonificación por parte de esta investigación pretende aportar un modelo para que los propietarios de la Cuenca del Lago Tinquilco puedan considerar y analizar, y de esta forma incorporar sus propiedades al Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco.

Bibliografía

Acosta-Jamett, G., Surot, D., Cortés, M., Marambio, V., Valenzuela, C., Vallverdu, A, Ward, MP. (2015). Epidemiology of canine distemper and canine parvovirus in domestic dogs in urban and rural areas of the Araucanía region in Chile. *Vet Microb* 178: 260-264.

Adams, W.M., y Hutton, J. (2007). People, parks and poverty: Political ecology and biodiversity conservation. *Conservation and Society*, (5), 147-183

Alfaro, D. y Peña-Cortés, F. (2012). Potencial acuícola en áreas preandinas de la Región de La Araucanía: conflictos de uso con la actividad turística. *Revista de geografía Norte Grande*, (51), 137-157. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022012000100008>

Amend, S., Amend, T. (1998). La zonificación –elemento clave de los planes de manejo-. En: GTZ y Comité Boliviano de la IUCN (1998): Metodologías participativas para elaboración e implementación de planes de manejo en áreas protegidas Cochabamba, Bolivia.

Amend, S., Giraldo, A., Oltremari, J., Sánchez, R., Valarezo, V., Yerena, E. (2002). Planes de Manejo –Conceptos y Propuestas, En: Parques Nacionales y Conservación Ambiental, N°10. Panamá.

ANAM. (2002). Directrices Técnicas para la Preparación de Planes de Manejo en las Áreas Protegidas. Panamá.

Allen, A. (2003). La interfase periurbana como escenario de cambio y acción hacia la sustentabilidad del desarrollo. *Cuadernos del Censes*, 20(53), 7-21.

Altamirano, A., Echevarría, C., y Lara., A. (2007). Efectos de la fragmentación forestal sobre la estructura vegetal de las poblaciones amenazadas de *Legrandia concinna* (Myrtaceae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 80 (1): 27-42.

Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G., y Parra, O. (2009). Cambio de uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX. Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. *Revista Chilena de Historia Natural*, 82 (3): 361-374.

Aylwin, J. y Cuadra, X. (2012). Los desafíos de la conservación en los territorios indígenas en Chile.

Azócar, G., Sanhueza, R., y Henríquez, C. (2003). Cambio en los patrones de crecimiento en una ciudad intermedia: en caso de Chillán en Chile Central. *Revista Eure*, XXIX (87), 79-92

Barrera, R. y Leichtle, J. (2018). Análisis de registros de ataques a fauna silvestre chilena por carnívoros domésticos perro (*Canis lupus familiaris*) y gato (*Felis silvestris catus*) entre los años 2000 y 2016. *Rev. med. vet. Investing*. 1(1): 92-101.

Barrett, G., Caniggia, M. y Read, L. (2002). There are more vets than doctors in Chile: social and community impact of globalization of aquaculture in Chile. *World Development*, 11(30), 1951-2002.

Basic, Z y Arriagada, R. (2012). Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en Chile. *Agronomía y forestal*. (46): 19-22.

Barzetti, V. (1993). Parques y Progreso: áreas protegidas y desarrollo económico en América Latina y el Caribe. UCN. Washington, D.C., USA. 258

Bennet, A. (1998). Enlazando el Paisaje, El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Programa de conservación de bosques, IUCN, Suiza y Cambridge.

Bertoni, M. (2008). Turismo sostenible: su interpretación y alcance operativo. *Revista colombiana de Geografía*. (17): 156-163.

Bizama, G., Torrejón, F., Aguayo, M., Muñoz, M., Echevarría, C., y Urrutia, R. (2011). Pérdida y fragmentación del bosque nativo en la cuenca del río Aysen (Patagonia-Chile) durante el siglo XX. *Revista Geografía Norte Grande*, (49): 125-138.

Bonesi, L., and Palazon, S. (2007). The American mink in Europe: status, impacts, and control. *Biological Conservation*, 134, 470-483.

Borsdorf, A. & Hidalgo, R. (2009). Searching for Fresh Air, Tranquility and Rural Culture in the Mountains: A New Lifestyle for Chileans? *Die Erde*, 140(3), 275-292.

Brenner, Ludger. (2009). Aceptación de políticas de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. *Economía, sociedad y territorio*, 9(30): 259-295.

Cifuentes, M. Izurieta, A. Helder E. (2000). Medición de la efectividad de Manejo de Áreas Protegidas. IUCN WWF GTZ. Costa Rica.

CONAF (2017). Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE, Santiago de Chile. Chile. 230.

Consejo de Monumentos Nacionales. (2010). Santuarios de la Naturaleza de Chile. Recuperado de <http://biblioteca.cehum.org:8080/handle/123456789/564>.

Conservation Measures Patnership, CMP. (2007). Estándares abiertos para la práctica de la conservación. The Conservation Measures Partnership

Conservation Measures Patnership, CMP. (2013). Open standars for the practice of conservation. The Conservation Measures Partnership (Ed.). Washington. D.C.

Correa, C., Donoso, J., & Ortiz, J. (2016). Estado de conocimiento y conservación de los anfibios de Chile: una síntesis de los últimos 10 años de investigación. *Gayana (Concepción)*, 80(1), 103-124. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382016000100011>

Corporación Nacional Forestal [CONAF]. (1999). *Plan de manejo Parque Nacional Huerquehue*. Chile.

Díaz, M. & Teta, P. (2008) *Dromiciops gliroides*. En 2009 IUCN, Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org, consultado 06/05/2018

Donoso, C. (2013). *Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina: autoecología*. Valdivia: Cuneo.

Dudley, N. (2008). "IUCN Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de Áreas Protegidas". *Gland*, Suiza: IUCN. 30 – 96.

Duffy, R. (2005). The politics of global environmental governance: the powers and limitations of transfrontier conservation areas in Central America. *Review of International Studies*, (31), 307–323.

Eisendecker, P. (2001). Regulación de las Áreas Silvestres Protegidas en Chile y la inclusión de las áreas privadas de conservación en la ley 19.300. *Revista de derecho*. XII: 150-167.

Fasola, L., Muzio, J., Chehébar, C., Cassini, M., and Macdonald, D.W. (2011). Range expansion and prey use of American mink in Argentinean Patagonia: dilemmas for conservation. *European Journal of Wildlife Research*. 57, 283-294.

Foladori, G., Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimiento y Medio Ambiente*. (1): 41-56.

Fontúrbel, F. E., E. A. Silva-Rodríguez, N. H. Cárdenas, y J. E. Jiménez. (2010). Spatial ecology of monito del monte (*Dromiciops gliroides*) in a fragmented landscape of southern Chile. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde* 75(1):1-9.

Gedda, M. (2014). Reserva de la Biosfera Araucarias: la puesta en valor de su patrimonio como herramientas de conservación y desarrollo turístico sostenible. En: A Moreira-Muñoz & A Borsdorf (eds) *Reservas de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad*. Academia de Ciencias de Austria, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, serie Geolibros 17: 164–186

Glade, A. (1993). Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Corporación Nacional Forestal, Santiago Chile. En: Moreira-Muñoz, A., y Borsdorf, A. (eds). *Reserva de la Biosfera de Chile: Laboratorios para la Sustentabilidad*. Academia de Ciencias de Austria, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Geografía, Santiago, 17: 164-186

González, R., Otero, A., Nakayama, L. y Marioni, S. (2009). Las movilidades del turismo y las migraciones de amenidad: problemáticas y contradicciones en el desarrollo de centros turísticos de montaña. *Revista de geografía Norte Grande*, (44), 75-92

Granizo T., M. E. Molina, E. Secaira, B. Herrera, S. Benítez, O. Maldonado, M. Libby, P. Arroyo, S. Ísola y M. Castro. 2006. Manual para la Conservación de Áreas, PCA. The Nature Conservancy, Quito, Ecuador. 204.

Hauenstein E., Barriga, F., De los Ríos-Escalante, P. (2011). Macrophytes assemblages in mountain lakes of Huerquehue National Park (39°S, Araucanía Region, Chile). *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 39(3): 593-599

Heikkinen, H.I., Sarkki, S. y Nuttall, M. (2012). Users or producers of ecosystem services? Ascenario exercise for integrating conservation and reindeer herding in northeast Finland. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*. (2), 11.

Hershkovitz, P. (1999). *Dromiciops gliroides* Thomas, 1984, last of the Microbiotheria (Marsupialia), with a review of the family Microbiotheriidae. *Fieldiana Zoology* 93: 1-60.

Herz, C. (1999). Por una comunicación participativa. *Bosques, Arboles y Comunidades Rurales*. Nº 30-31: 23-28.

Hidalgo, R., Borsdorf, A., & Plaza, F. (2009). Parcelas de agrado alrededor de Santiago y Valparaíso: ¿Migración por amenidad a la chilena?. *Revista de geografía Norte Grande*, (44), 93-112.

Hidalgo, R., Salazar, A., Lazcano, R., Roa, F., Álvarez, I. y Calderón, M. (2005). Transformaciones socioterritoriales asociadas a proyectos residenciales de condominios en comunas de la periferia del Área Metropolitana de Santiago. *Revista INVI*, (54), 104-133.

Hidalgo, R. y Zunino, H. (2010). En Busca de la Utopía Verde: Migrantes de Amenidad en la Comuna de Pucón, IX Región de La Araucanía, Chile. *Revista Scripta Nova*. (75), 1-14

Hidalgo, R. y Zunino, H. (2012). Negocio Inmobiliario y Migraciones Por estilos de Vida en la Araucanía Lacustre: La transformación del Espacio Habitado en Villarrica y Pucón. *Revista AUS*, (11), 10-13

Hora, B. (2018). Private Protection Initiatives in Mountain Areas of Southern Chile and Their Perceived Impact on Local Development: The Case of Pumalín Park. *Sustainability*, (10), 2-22.

Informe País (2002). *Estado del medio ambiente en Chile*. Santiago: Instituto de Asuntos Públicos, Departamento de Políticas Públicas, Universidad de Chile.

International Union For Conservation of nature (IUCN). (2007). Guide for the Sustainable Development of Mediterranean Aquaculture 2. Aquaculture site selection and site management. Gland/Malaga: IUCN.

Iriarte, A. (2008). Mamíferos de Chile. Lynx Ediciones.

Jaksic, F. M. (1998). Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation*, 7: 1427-1445.

Jorquera, F., Salazar, A., & Montoya-Tangarife, C. (2017). Nexos espacio-temporales entre la expansión de la urbanización y las áreas naturales protegidas. Un caso de estudio en la Región de Valparaíso, Chile. *Investigaciones Geográficas*, (54), 41-60.

Jorquera-Jaramillo, C., Vega, J., Aburto, J., Martínez-Tillería, K., León, M., Pérez, M., Gaymer, C., y Squeo, F. (2012). Conservación de la biodiversidad en Chile: Nuevos desafíos y oportunidades en ecosistemas terrestres y marinos costeros. *Revista chilena de historia natural*, 85 (3): 267-280.

Arroyo, M., Marquet, P., Marticorena, C., Cavieres, L., Squeo, F., Simonetti Zambelli, J., Rozzi, R. y Massardo, F. (2006). El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. Diversidad de ecosistemas, ecosistemas terrestres. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120068>

King, B.H. (2007). Conservation and community in the new South Africa: a case study of the Mahushe Shongwe Game Reserve. *Geoforum*. (38), 207–219.

Lara, A., y Urrutia, R. (2010). *The Growing significance of conservation: The Chilean experience*. Conservation capital in the Americas, 5-14.

Lara, A., Urrutia, C., Little, C., Martínez, A. (2010). Servicios ecosistémicos y ley del bosque nativo: No basta con definirlos. *Bosque Nativo* 47 (1): 3-9

Leff, E. (2000). Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. (2 Ed.) México: Siglo XXI.

Leff, E. (2004). Saber Ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder (4 Ed.). Argentina: Siglo XXI.

Lobos, G., Vidal, M., Correa, C., Labra, A., Díaz – Páez, H., Charrier, A., Rabanal, F., Díaz, S. & Tala, C. (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., y De Poorter, M. (2000). 100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the Global Invasive Species Database. Invasive Specialist Group, Species Survival Commission of the World Conservation Union. Auckland, New Zealand.

Mardones, G. (1999). La conservación de la naturaleza en la planificación del territorio: los desafíos para las áreas silvestres protegidas de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*. (26): 97-103.

Medina, G. (1997). A comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in southern Chile. *Journal of Zoology*, 242, 291-297.

Meneses, J. y Rodríguez, D. (2011). El cuestionario y la entrevista. Universitat Oberta de Catalunya

Mendoza-Almeralla, C., Burrowes, P., Parra-Olea, G. (2015). La quitridiomycosis en los anfibios de México: una revisión. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. (86): 238-248.

Miller, K; Chang, E; Jhonson, N. 2001. En busca de un enfoque común para el Corredor Biológico Mesoamericano. Washington, US, World Resources Institute. 49.

Ministerio de Medio Ambiente (6 de Agosto de 2018). Ministerio del Medio Ambiente lanza ambicioso Plan Nacional de Protección de Humedales. *Portal MMA*. Recuperado de: <http://portal.mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-lanza-ambicioso-plan-nacional-de-proteccion-de-humedales/>

Ministerio de Agricultura (2010). *Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales*. Recuperado de: http://www.concursosolbn.conaf.cl/ayuda/2018/f16_Reglamento_Suelos_Agua_Humedales.pdf

Muñoz-Pedrerros, A., B. K. Lang, M. Bretos, y P. L. Meserve. (2005). Reproduction and development of *Dromiciops gliroides* (Marsupialia: Microbiotheriidae) in temperate rainforests of southern Chile. *Gayana Botánica* 69(2):225-233.

Mora, M., Napolitano, C., Ortega, R., Poulin, E., Pizarro, J. (2015). Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infection in free-ranging guignas (*Leopardus guigna*) and sympatric domestic cats in human perturbed landscapes on Chiloé Island, Chile. *J Wildlife Dis.* 51(1):199-208.

Moreira, A. (2005). Conectividad y Conservación: Las Dunas de Concón, Taller La Era.

Moreira-Muñoz, A. y Salazar, A. (2014). Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas: micro-región modelo para la planificación del desarrollo regional sustentable. En A. Moreira-Muñoz & A. Borsdorf (Ed.). *Reservas de la Biosfera de Chile*. Laboratorios para la Sustentabilidad. Santiago de Chile: serie Geolibros N° 17, 106-122

Moss, L. (2005). The amenity migration phenomenon, why it is happening and our response. Presentación efectuada en la Conferencia International Amenity Migration Centre. Canadá: Kaslo, British Columbia

Mukul, S.A., Rashid, A.M., Quazi, S.A., Uddin, M.B. and Fox, J.(2012). “Local peoples” responses to co-management regime in protected areas: a case study from Satchari National Park, Bangladesh. *Forests, Trees and Livelihoods*. (21), 16–29.

Naranjo, G. (2009). El rol de la ciudad infiltrada en la reconfiguración de la periferia metropolitana de Santiago de Chile. *Revista Estudios Geográficos*, N°266, p. 205-229

Neuman, R.P. & G.E. Machlis. (1989). Land-use and threats to parks in the neotropics. *Environ. Conserv.* 16: 13-18.

Nilsson, M. A., U. Arnason, P. B. Spencer, y A. Janke. (2004). Marsupial relationships and a timeline for marsupial radiation in South Gondwana. *Gene* 340(2):189-196.

Nuñez, E. (2008). Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas. Ministerio de Agricultura, CONAF. 135.

Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO).(2009). El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2008. Roma: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO.

Oltremari, J., Thelen, K. (2003). Planificación de Áreas Silvestres Protegidas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Chile. 169.

ONU-Habitat (2012). Población y urbanización. En Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana. 17-37.

Otero, A., Zunino, H., & Rodríguez, M. (2017). Las tecnologías socioculturales en los procesos de innovación de los migrantes de amenidad y por estilos de vida: El caso del destino turístico de Pucón, Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, (67), 211-233.

Palomo, I., Martín-López, B., López-Santiago, C., Montes, C. (2011). Participatory scenario planning for protected areas management under the ecosystem services framework: the Doñana social-ecological system in southwestern Spain. *Ecology and Society*, 16(1): 23.

Parrish, J.D.; Braun, D.P.; Unnasch, R.S. 2003 Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *BioScience* 53(9): 851-860.

Premoli, A., Quiroga, P. y Gardner, M. (2013). *Araucaria araucana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T31355A2805113. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T31355A2805113.en>

Ramírez, V. y Antero, J. (2014). Evolución de las teorías de explotación de recursos naturales: hacia la creación de una nueva ética mundial. *Luna Azul*, (39), 291-313. Recuperado de: <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=960>

República de Chile. (2012). Clasificación de especies según conservación. Decreto supremo 42/2011. Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia, Santiago, Chile.

Rivera, C., y Vallejos-Romero, A. (2015). La privatización de la conservación en Chile: repasando la gobernanza ambiental. *Bosque (Valdivia)*, 36 (1): 15-25.

Rodríguez-Cabal, M. A., M. A. Aizén, y A. J. Novaro. (2007). Habitat fragmentation disrupts a plant-disperser mutualism in the temperate forest of South America. *Biological Conservation* 139:195-202.

Rodríguez, D. Gil, J. García, E. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Málaga: Aljibe.

Romero, F., Cozano, M., Gangas, R., y Naulin, P. (2014). Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. *Bosque (Valdivia)*, 35 (1): 3-12.

Rozzi, R. y Sherriffs, M. (2003). El visón (*Mustela vison*, Schereber), un nuevo mamífero exótico para la Isla Nava nrino. *Anales del Instituto de la Patagonia*. Serie Ciencias Naturales. 31: 97-104

Ruiz, N. y Delgado, J. (2008). Territorio y nuevas ruralidades: un recorrido teórico sobre las transformaciones de la relación campo-ciudad. *EURE (Santiago)*, 34(102), 77-95.

Ruiz-Olabuénaga, J. Ispizua, M. (1989). La descodificación de la vida cotidiana. Bilbao: Universidad de Deusto.

Salazar, A., Ugarte, C y Osses, P. (2014). Exclusión social asociada al transporte y su relación con la distribución de la densidad de población en la provincia de Melipilla, Región Metropolitana de Santiago de Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, (59), 145-164.

Sanguinetti, J. y Kitzberger T. (2010). Factors controlling seed predation by rodents and non-invasive *Sus scrofa* in Araucania forests: potential effects in seedling establishment. *Biological Invasions*, 12: 689-706.

Sarkki, S., Rantala, L., and Karjalainen, T.P.(2015). Local people and protected areas: Identifying problems, potential solutions and further research questions. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 14(3), 299-314.

Serenari, C., Nils, M., Wallace, T., Stowhas P. (2016). Private protected areas, ecoturism development and impacts on local people's well-being: a

review from case studies in Southern Chile. *Journal of Sustainable Tourism*, 25:12, 1792-1810. Recuperado de: [10.1080/09669582.2016.1178755](https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1178755)

Sepúlveda, C. (2002). Áreas privadas protegidas y territorio: la conectividad que falta. *Revista Ambiente y Desarrollo*. XVII (2-3-4): 119- 124.

Sepúlveda, C., Moreira, A., y Virrarroel, P. (1997). Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. *Revista Ambiente y Desarrollo*, XII (2): 48-58.

Sepúlveda, M.A., Estévez, R., Silva-Rodriguez, E.A. (2015). Manual para la planificación del manejo de las áreas silvestres protegidas del SNASPE. PNUD: Santiago de Chile, ISBN: 978-956-7469-85-7.

Silva-Rodríguez E. and Sieving K. (2012). Domestic dogs shape the landscape-scale distribution of a threatened forest ungulate. *Biological Conservation*. 150:103 - 110

Simonetti, J., Grez, A. y Bustamante, R. (2002). *Revista Ambiente y Desarrollo*. XII (2-3-4): 116-118

Soto, D., Arismendi, I., Gonzáles, J., Sanzana, J., Jara, F., Jara, C., Guzman, E y Lara, A. (2006). Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. *Revista chilena de historia natural*, 79(1), 97-117. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2006000100009>

Soto-azat, C., Valenzuela-Sánchez, A. (2012). Conservación de anfibios de Chile. Universidad Nacional Andrés Bello, Santiago, Chile, 100.

Skewes, O. y Jaksic, F. M. (2015). History of the introduction of the European wild boar (*Sus scrofa*) in Chile. *Mastozoología Neotropical*, 22: 113-124.

Stolton, S., Redford, K., Dudley, N., Adams, W., Corcuera, E., & Mitchell, B. (2014). The futures of privately protected areas. Gland: IUCN.

Vanak, A. and Gompper M. (2009). Dietary niche separation between sympatric free-ranging domestic dogs and Indian foxes in central India. *Journal of Mammalogy*. 90(5): 1058-1065.

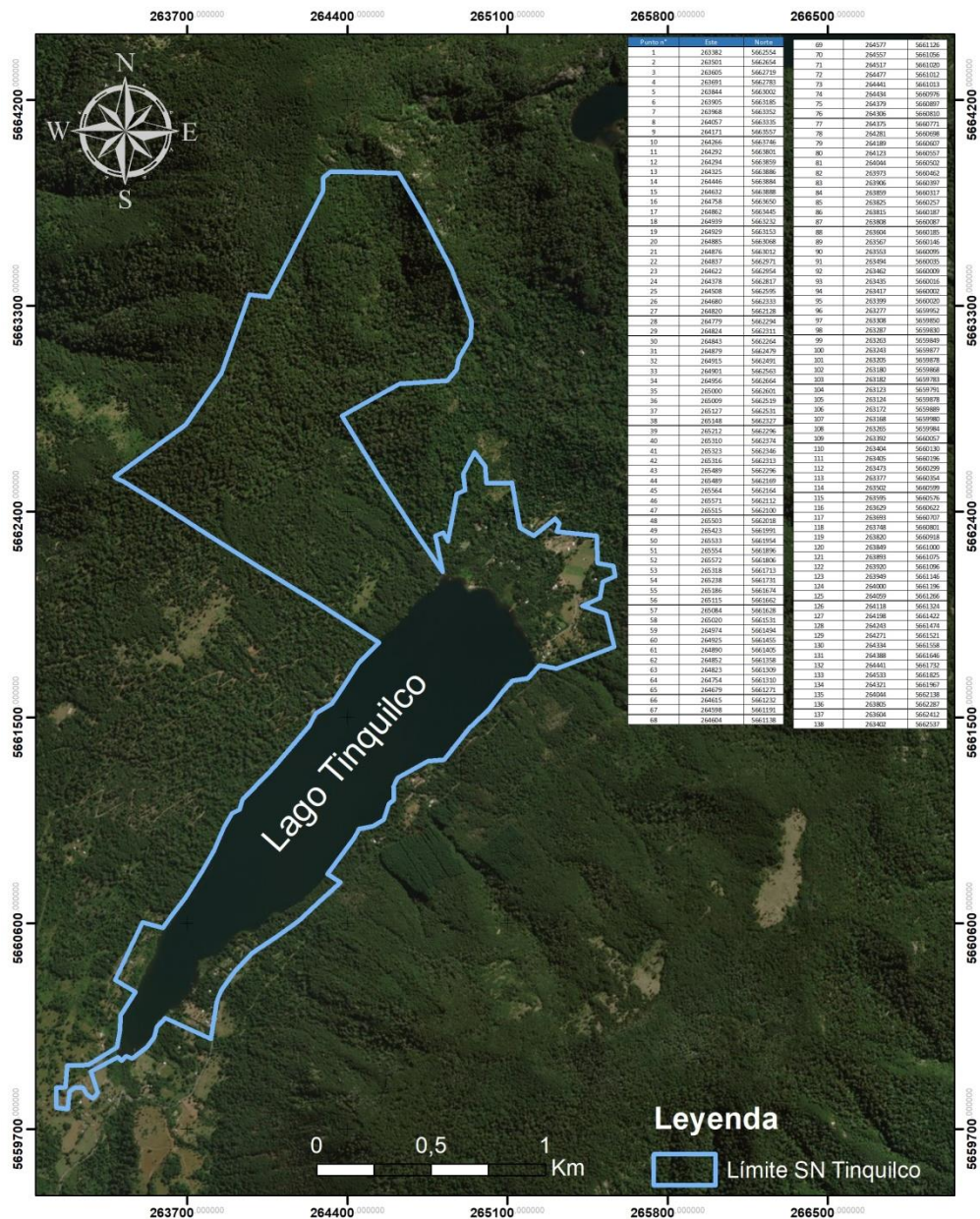
Veblen, TT & Delmastro, R. (1976). Los recursos genéticos de *Araucaria araucana* en Chile. Roma. FAO. Información sobre recursos genéticos forestales (5): 2-6.

West, P. (2006). Conservation Is Our Government Now: The Politics of Ecology in Papua New Guinea, Duke University Press, Durham, NC.

Zunino, H. y Hidalgo, R. (2010). En busca de la utopía verde: migrantes de amenidad en la comuna de Pucón, IX Región de la Araucanía, Chile. *Scripta Nova, Revista Electrónica Geográfica y Ciencias Sociales*. (75), 1-14.

ANEXOS

Anexo n° 1: Coordenadas Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco



Anexo n°2: Afectación en su propiedad

Respuestas	Omitidas	Positivamente	Negativamente	Requiere información
60	3	46	4	7
100%	5%	77%	7%	12%

Anexo n°3: Apreciaciones e inquietudes

Respu estas	Mayor protecció n/conserv ación/pre servación	Plusvalí a	Fortalecimi ento de relaciones sociales entre vecinos	Mantener la calidad del lago y su cuenca	Restriccio nes y regulacio nes que reduzcan amenaza s	Compleji dad y restriccio nes para emprendi mientos
60	41	12	5	14	22	2
100%	68%	20%	8%	23%	37%	3%

Anexo n°4: Sugerencias e inquietudes

	Respuestas	Porcentaje %
Total de preguntas	58	100%
Informado	14	24%
Normativa y regulación (implicancias, restricciones y beneficios)	36	62%
Implicancias en la venta y loteo de terrenos y derechos de construcción	7	12%
Si se considerarán las opiniones de todos los vecinos	7	12%
Qué significa Santuario	2	3%

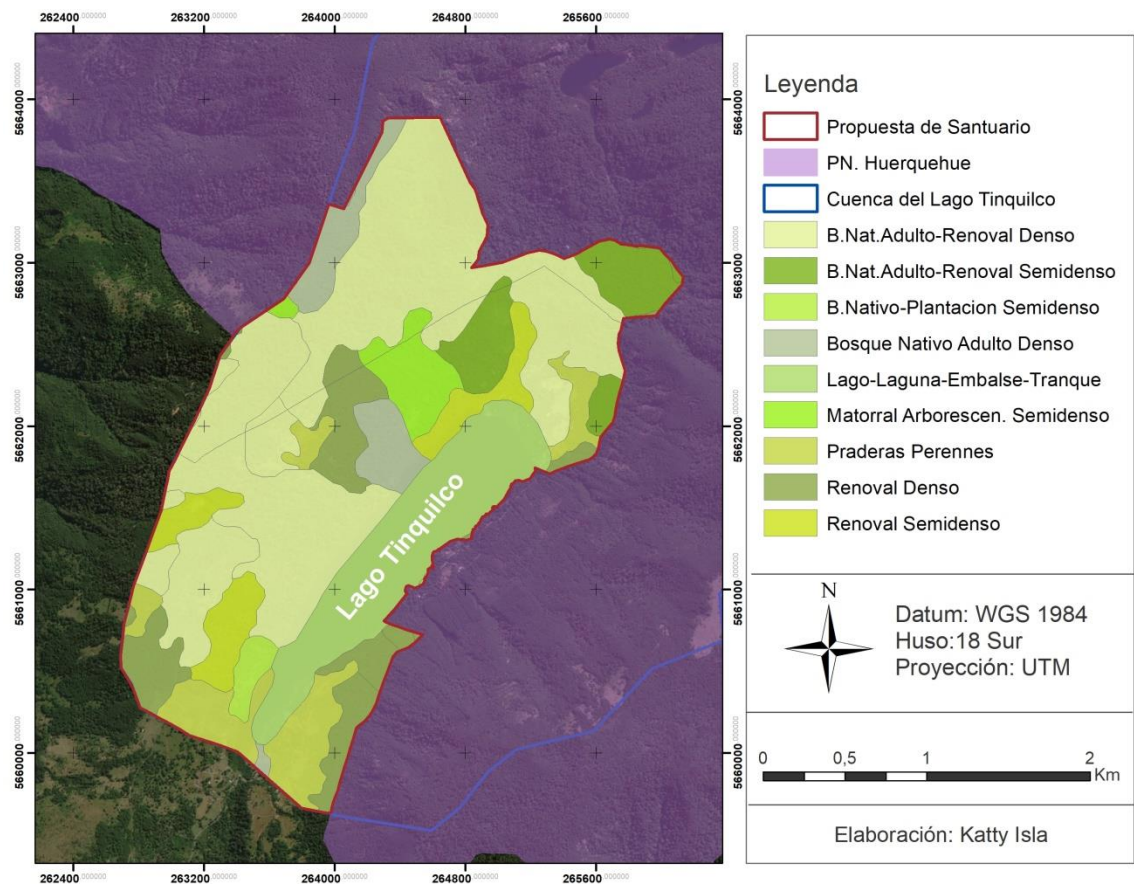
Anexo n°5: Calificación Objetos de Conservación

Cálidad de las aguas del lago Tinquilco	Bósques antiguos	Fauna autóctona (anfibios, aves, mamíferos)	Belleza escénica	Baja luminosidad que permite disfrutar de cielos estrellados	Escasos sonidos de origen humano lo que favorece escuchar aves, ranas, etc.	Sumatoria
7	6	5	4	2	3	1
7	7	7	7	7	7	2
7	7	7	7	7	7	3
5	7	1	6	4	3	4
7	7	7	7	6	6	5
7	7	7	7	6	6	6
0	0	0	0	0	0	7
7	6	5	3	2	4	8
7	6	4	5	2	3	9
0	0	0	0	0	0	10
7	7	7	6	4	5	11
6	3	7	4	5	2	12
7	7	7	7	7	7	13
7	7	7	6	6	6	14
7	6	7	7	7	7	15
7	6	6	7	6	6	16
7	6	5	4	3	2	17
7	6	5	4	3	2	18
7	7	7	7		7	19
7	7	7	7	7	7	20

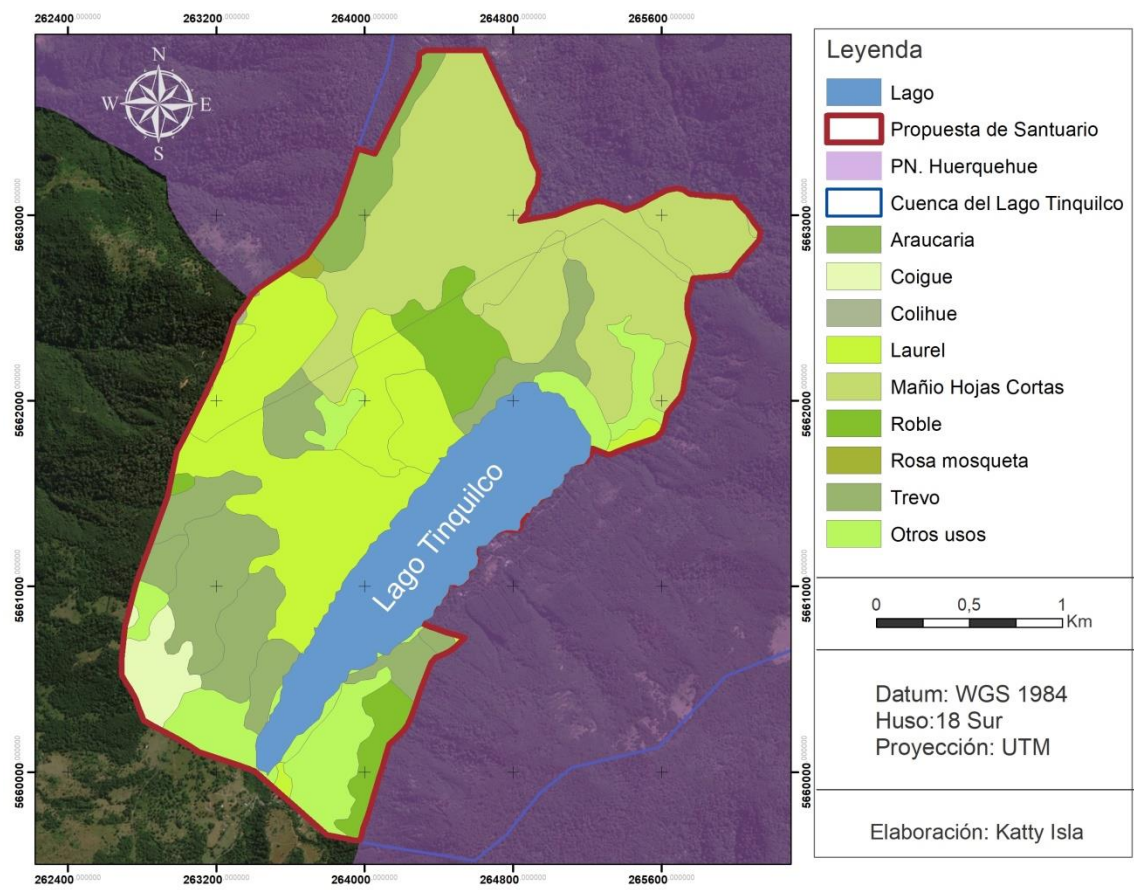
7	7	7	7	7	7	21
7	7	7	7	7	7	22
7	7	7	7	7	7	23
7	6	5	4	3	2	24
6	7	6	4	2	3	25
6	7	5	4	3	2	26
7	6	5	3	4	2	27
7	6	4	3	5	2	28
7	6	5	3	2	4	29
6	7	5	4	3	2	30
7	4	2	1	6	5	31
7	7	7	7	7	7	32
0	0	0	0	0	0	33
7	7	7	7	7	7	34
6	7	5	4	2	3	35
7	7	7	7	7	7	36
6	5	7	6	7	7	37
0	7	0	0	0	0	38
7	6	5	4	2	3	39
7	7	7	6	6	6	40
7	7	7	7	7	7	41
7	7	7	7	7	7	42
7	7	7	7	7	7	43
7	7	7	7	7	7	44
7	7	7	7	7	7	45
7	7	7	7	7	7	46
7	7	7	6	7	7	47
7	7	7	7	7	7	48
7	7	7	7	7	7	49
6	6	6	6	6	6	50
7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	5	6
7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7
0	0	0	0	0	0	51

369	363	336	317	296	296	1977
19%	18%	17%	16%	15%	15%	100%

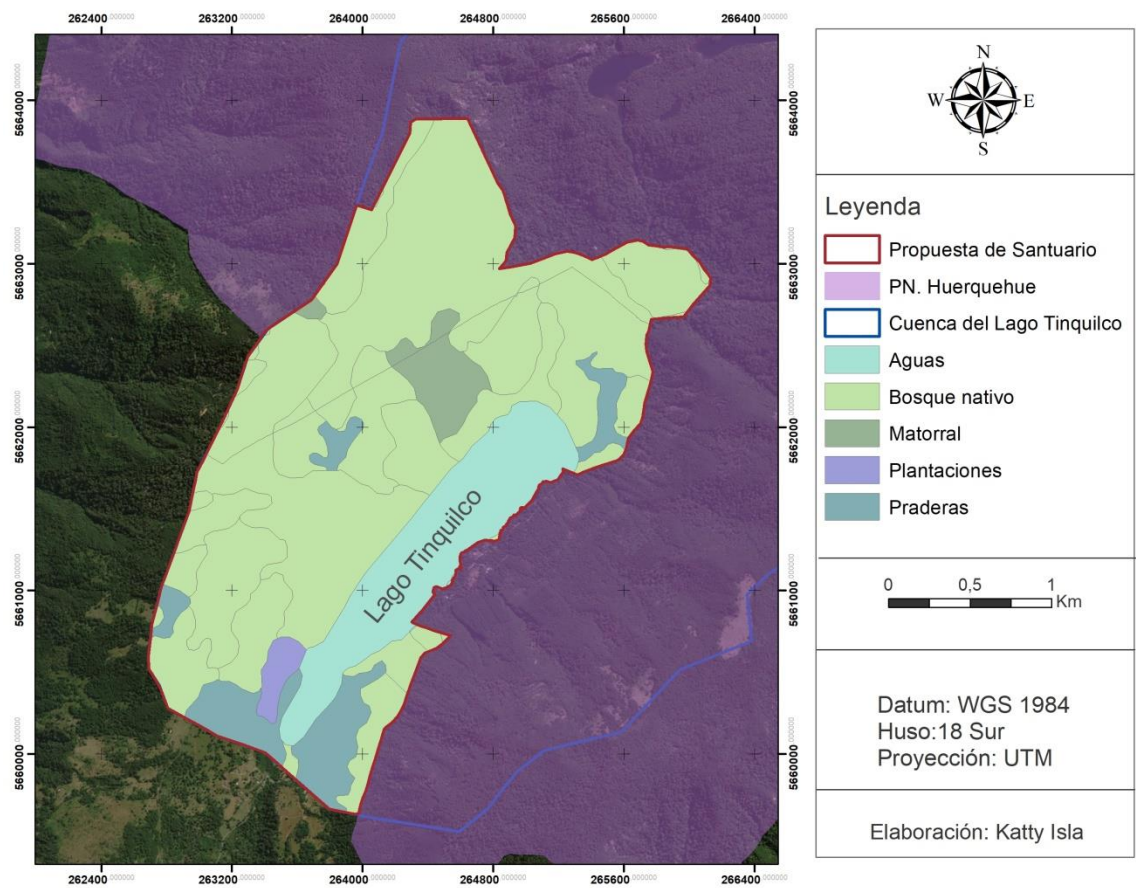
Anexo n°6: Mapa cobertura forestal



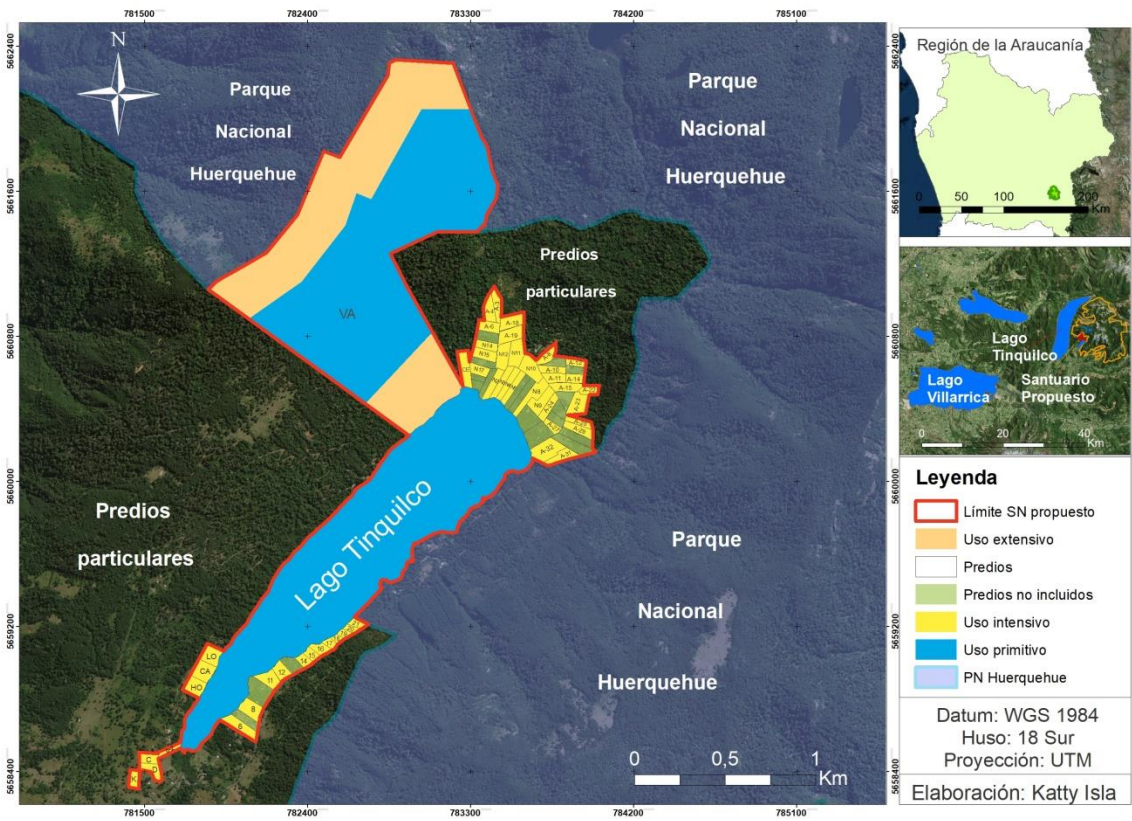
Anexo n°7: Mapa de estructura de especies



Anexo n°8: Mapa de usos de suelo



Anexo n°9: Propuesta de Zonificación del Santuario de la Naturaleza Cuenca del Lago Tinquilco elaborada por el Comité de Protección y Desarrollo Sustentable de Tinquilco basada en Oltremari y Thelen (2003)



Tipos de zonas	Zonas	Tipo de actividades	Áreas incluidas
I. Zonas para la conservación, protección e investigación del	Intangible Sectores menos alterados, que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional, en buen estado de conservación. El objetivo de manejo es garantizar la protección integral.		No propuesto en el Santuario

<i>patrimonio natural.</i>	Primitiva Sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido leves alteraciones humanas. El objetivo de manejo es preservar el ambiente natural inalterado o poco intervenido, y en forma simultánea posibilitar la investigación científica ambiental, y el ecoturismo restringido, acorde a la sensibilidad y capacidad de carga de estos ecosistemas.	Conservación, Ecoturismo, Investigación	Lago Tinquilco
			Ecosistemas Boscosos en ladera Nor-Poniente y Norte caracterizadas por bosques antiguos poco alterados.
	De recuperación Transitoria en el tiempo, donde la vegetación natural, la fauna nativa o los suelos han sido alterados, o bien, donde existen concentraciones de especies de flora o fauna exóticas que requieren ser reemplazadas por elementos naturales. El objetivo general de manejo es detener la degradación de los recursos naturales, o bien restaurar las condiciones naturales del sector.		No propuesto en el Santuario
<i>II. Zonas para la recreación, ecoturismo y educación ambiental para el uso público</i>	Zona de uso extensivo Sectores con baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida, que ameritan una protección compatible con un uso público moderado y extensivo. El objetivo de manejo de esta zona es preservar la diversidad biológica y otros componentes naturales, posibilitando el acceso de visitantes en forma controlada y para actividades debidamente planificadas, acorde con la capacidad de carga de los terrenos. Esta zona permite la construcción de casas para uso de los propietarios, que por su localización y estándares	Conservación, Ecoturismo, Investigación Habitación temporal o permanente	Área boscosa en la parte baja de la ladera hasta la ribera del lago Tinquilco en el sector nor-poniente. Sector boscoso en la parte alta de la ladera alta cerca del límite del Santuario no-poniente y norte del Santuario.

	constructivos son de bajo impacto sobre los objetos de conservación presentes.		
	Zona de uso intensivo Destinada a concentrar el uso público del área protegida. Terrenos que presentan un cierto grado de alteración, pero que resultan atractivos para los visitantes por su calidad escénica. El objetivo de manejo de esta zona es posibilitar el uso público relativamente concentrado, es términos de ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio natural. Para el caso de áreas protegidas privadas, la zona de uso intensivo incluye parcelas desde 0,5 ha. Destinadas a la conservación y recreación donde sus propietarios han construido cabañas, casas, y otras infraestructuras para su recreación, esparcimiento, o como habitación permanente. También incluye parcelas sin construcción donde éstas pueden ser efectuada a futuro.	Conservación, Recreación, Ecoturismo, Habitación temporal o permanente, Investigación.	Parcelas de conservación y recreación con o sin viviendas construidas en los diversos sectores de la cuenca. Parte de estas parcelas son ribereñas al Lago Tinquilco. Parcelas donde se ubican Kioskos, y Refugio Tinquilco.
III. Zonas para la preservación de valores históricos/cultu-	Zona histórico-cultural Existencia de rasgos o evidencias históricas, arqueológicas, paleontológicas, u otras manifestaciones culturales que necesitan ser preservadas, restauradas, e interpretadas para los		No propuesta para el Santuario.

<i>rales</i>	visitantes del área protegida. El uso público se establecerá sólo cuando las características de estos valores así lo permitan		
<i>IV. Zonas para el uso sostenible de recursos (en categoría de manejo de uso directo)</i>	Zona de manejo directo de recursos Sectores que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sostenible, compatible con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área.		No propuesto en el Santuario
<i>VI. Zona para el uso de terrenos periféricos y conectividad.</i>	Zona de amortiguamiento Zonas de transición entre las áreas núcleo y la matriz del corredor biológico, cuya función es reducir y controlar los impactos del área núcleo, mediante el manejo sostenible de los recursos naturales. Se utiliza para expandir los beneficios de la conservación de los recursos y valores más allá de los límites del área protegida. Tiene dos formas de aplicación: 1) La necesidad de frenar efectos de las actividades intensivas al interior del área silvestre protegida sobre las otras zonas de la misma, 2) La necesidad de una franja que frene los efectos de las actividades externas del área silvestres protegidas. Están destinadas a aminorar los impactos y perturbaciones que las actividades productivas generan sobre las áreas protegidas manteniendo los procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica al interior de ésta, la protege de la explotación humana y la degradación, además brinda beneficios a los habitantes locales,	Conservación incluyendo el Santuario y el P.N. Huerquehue, Ecoturismo, Investigación	Todo el Santuario constituye una Zona de Amortiguación para el P.N. Huerquehue. Por lo tanto, no es necesario expresarlo en el mapa de zonificación. La condición del Santuario en su totalidad como área de amortiguamiento se describe en fundamentación y en zonificación.

	que ven en ella una fuente de recursos.		
	Zona de corredor biológico Definidos como el territorio cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat (naturales o modificados) para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos y evolutivos. Intenta la conectividad entre áreas protegidas, ya sean pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado o Áreas Protegidas privadas. Por lo que, esta modalidad significará la necesidad de establecer convenios de manejo con propietarios vecinos para favorecer la migración de especies y el flujo de recursos genéticos.	Conservación incluyendo el Santuario y el P.N. Huerquehue, Ecoturismo, Investigación .	Todo el Santuario constituye una Zona de Corredor Biológica por dar para el P.N. Huerquehue. Por lo tanto, no es necesario expresarlo en el mapa de zonificación. La condición del Santuario en su totalidad como área de amortiguamiento se describe en fundamentación y en zonificación.
VII. Zonas no incluidas en el Santuario	Predios no incluidos en el santuario debido a que sus propietarios no aceptaron firmar la carta de conformidad, o aquellos que se opusieron al Santuario o que a pesar de los esfuerzos efectuados no fue posible contactarlos. Estos predios tienen parte de los objetos de conservación de la cuenca del Lago Tinquilco y en general están en buen estado de conservación, por lo que hubiera sido deseable incluirlos, pero por la estrategia elegida, no se hizo. Se indican en el mapa sólo cuando		Predios ubicados en diferentes sectores de la cuenca y en la periferia del Santuario.

	son predios intercalados con predios incluidos en el Santuario. Cuando están fuera del perímetro del Santuario se identifican en los diversos mapas incluidos como predios particulares.		
--	--	--	--

Fuente: Oltremari, J., Thelen, K. (2003). Planificación de Áreas Silvestres Protegidas. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Chile. 169.