

**CONFECCIÓN DE UN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y GUÍA DE MANEJO PARA
TERRENO FISCAL CON ALTO VALOR EN BIODIVERSIDAD A EJECUTARSE EN EL
SECTOR CERRO ILLI UBICADO EN LA COMUNA DE LAGO RANCO, REGIÓN DE
LOS RÍOS**

INFORME DE AVANCE III



Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, CEA



Ministerio de Bienes Nacionales

Valdivia, mayo de 2013

Institución responsable



Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, CEA

García Reyes 423, 2º piso, Valdivia

Fono/fax 63-215846

Casilla 164, Valdivia.

Correo electrónico: cea@ceachile.cl

Página web: www.ceachile.cl

Representante legal: Patricia Möller Doepking

EQUIPO DE TRABAJO

ANDRÉS MUÑOZ PEDREROS
Médico Veterinario, Magíster en Ecología
Doctor en Ciencias Ambientales
Jefe de Proyecto - Área Medio Biótico

PATRICIA MOLLER DOEPKING
Bióloga Marina
Magíster en Recursos Hídricos (c)
Coordinadora Área Social

RODRIGO SANTANDER MASSA
Biólogo en Gestión de Recursos Naturales
Magíster en Desarrollo Rural (c)
Área Territorial

PATRICIO RUTHERFORD YOBANOLO
Ingeniero Forestal
Magíster en Recursos Hídricos
Área Territorial

HERALDO NORAMBUENA RAMÍREZ
Biólogo en Gestión de Recursos Naturales
Doctorante en Sistemática y Biodiversidad
Área Medio Biótico

ENRIQUE HAUENSTEIN BARRA
Profesor de Estado en Biología y Ciencias
Magíster en Botánica
Área Medio Biótico

JOSÉ YÁÑEZ VALENZUELA
Licenciado en Ciencias con mención en Biología
Postulado en Biología del Conocer y la Comunicación Humana
Área Medio Biótico

MOIRA BARRIENTOS AROS
Antropóloga
Magíster en Ciencias Sociales Aplicadas (e)
Área Social

MARIANA MUÑOZ MORANDÉ
Antropóloga
Área Social

SERGIO ÑANCO RETAMAL
Técnico en Turismo, Administración de Empresas de Turismo
Área Turismo

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. ANTECEDENTES GENERALES.....	7
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	9
3.1 Objetivo general.....	9
3.2. Objetivos específicos.....	9
4. CARACTERIZACIÓN PREDIAL (continuación).....	12
4.1. Evaluación del paisaje.....	12
4.1.1. Metodología.....	12
4.1.2. Resultados.....	14
4.1.3. Conclusiones.....	21
4.2. Síntesis del contexto territorial.....	22
4.3. Síntesis de la caracterización del predio.....	26
5. ANÁLISIS INTEGRAL Y EVALUACIÓN TERRITORIAL.....	31
5.1. Análisis de la biodiversidad.....	33
5.1.1. Metodología del análisis de biodiversidad.....	34
5.1.2. Resultados del análisis de biodiversidad.....	34
5.1.2.1. Riqueza de especies de la región de Los Ríos (diversidad gamma γ).....	34
5.1.2.2. Representatividad del Cerro Illi respecto a la región (β vs γ).....	35
5.2. Identificación, validación y caracterización de objetos de conservación.....	36
5.2.1. Metodologías.....	36
5.2.1.1. Fundamentos de los objetos de conservación.....	36
5.2.1.2. Estimación del valor de importancia (filtro grueso).....	37
5.2.1.3. Detección y valoración de prioridades ecológicas (filtros medios).....	39
5.2.1.4. Estimación del valor como especie focal (filtro fino).....	39
5.2.2. Resultados.....	43
5.2.2.1. Espacialización de los ambientes ecológicos.....	43
5.2.2.2. Valor de importancia de los ambientes (filtro grueso).....	45
5.2.2.3. Prioridades ecológicas (filtro medio).....	47
5.2.2.4. Especies focales (filtro fino).....	49
5.2.2.4. Síntesis de los objetos de conservación.....	52
5.2.2.5. Justificación de la protección oficial.....	55
5.3. Mapa de amenazas (intervención, fuentes de presión).....	59
5.3.1. Presiones sobre los ecosistemas en el predio Cerro Illi.....	59
5.3.2. Impactos sobre el predio Cerro Illi.....	59
5.3.4. Diagrama conceptual.....	62
5.3.5. Impactos de las perturbaciones actuales sobre los objetos de conservación.....	64
5.4. Actores.....	66
5.4.1. Actores en la administración del predio.....	66
5.4.2. Escenarios de vinculación.....	66
5.5. Análisis institucional y jurídico del área.....	70
5.5.1. Metodología.....	70
5.5.2. Resultados.....	70
5.5.3. Conclusiones.....	78
5.6. Análisis de la vocación en ecoturismo.....	79

5.6.1. Metodología.....	79
5.6.2. Resultados.....	82
5.6.2.1. Vocación y potencialidades del predio para ecoturismo	82
5.6.2.2. El turismo en las comunas de Futrono y Lago Ranco	87
5.6.2.3. Análisis FODA	89
5.7. Imagen objetivo y objetivos estratégicos de manejo y desarrollo del predio.....	91
5.7.1. Metodología.....	91
5.7.2. Resultados.....	91
6. ZONIFICACIÓN.....	93
6.1. Metodologías	93
6.2. Resultados.....	98
6.2.1. Definición de las unidades homogéneas.....	98
6.2.2. Parámetro I. Riesgo Físico	100
6.2.3. Parámetro II. Importancia de la Biodiversidad.....	105
6.2.4. Parámetro III. Potencial ecoturístico	108
6.2.5. Modelo de Zonificación Integral	116
6.2.5.1. Escenario Conservacionista.....	117
6.2.5.2. Escenario Desarrollista	121
6.2.5.3. Rezonificación	122
6.2.5.3. Conclusión	125
7. PROGRAMAS DE MANEJO.....	126
7.1. Metodologías	126
7.2. Resultados.....	128
7.2.1. Plan de manejo en ecoturismo	129
7.2.2. Plan de manejo dendroenergético y de restauración ecológica	139
7.2.3. Plan de manejo de educación ambiental.....	151
7.2.4. Programa de Investigación	157
8. Literatura citada y consultada.....	165
9. Anexos.....	172
Anexo 1. Planilla de evaluación del recurso paisaje	172
Anexo 2. Variables consideradas para calcular la fragilidad de paisajes.	174
Anexo 3. Flora y fauna regional y del Cerro Illi	175
Anexo 4. Especies de flora y fauna presentes en el Cerro Illi.	185
Anexo 5. Especies de vertebrados nativos probables y registrados	190
Anexo 6. Turismo en las comunas de Futrono y Los Lagos	193
Índice de Figuras	195
Índice de Tablas.....	196

1. Introducción

Este estudio tiene como objetivo general lograr un conocimiento integral del predio Cerro Illi, de manera de poder realizar una administración efectiva en él y cumplir con el fin de conservación que se le ha asignado. En este contexto, se realizó un levantamiento exhaustivo de información de variables intraprediales y del entorno (área de influencia), reconociendo el contexto territorial en el cual se inserta, y caracterizando el medio biofísico, en virtud de sus características abióticas, bióticas e incorporando en los análisis variables como la accesibilidad, usos del territorio, riesgos y amenazas.

Este tercer informe completa la caracterización predial con la evaluación del componente de paisaje, e incluye una síntesis del contexto territorial y una síntesis de la caracterización del predio; para luego abordar la segunda parte de este estudio: el análisis integral y la evaluación territorial del predio Cerro Illi. Aquí trabajamos, primero con su patrimonio como biodiversidad contenida, y cómo ésta es relevante en distintas dimensiones: científica, como objetos de conservación, justificatoria de la protección legal y como variable del potencial ecoturístico. En este análisis integramos un mapa de las amenazas y fuentes de presión del predio, y además incorporamos un análisis institucional y jurídico del área. A continuación sintetizamos, en mapas diagramáticos, las amenazas a las que está sometido el predio, para terminar con un análisis de la vocación en ecoturismo que el territorio posee, integrando la información ya obtenida de riesgos naturales, accesibilidad, paisaje, riqueza de flora y biodiversidad. Concluye esta etapa con la imagen objetivo y objetivos estratégicos de manejo y desarrollo del predio, indispensable para orientar la zonificación y los posteriores planes de manejo.

El siguiente capítulo abordado en este informe presenta los resultados de la zonificación del predio en base a las variables definidas por el mandante, intereses detectados en la comunidad y las potencialidades reflejadas en la caracterización del análisis patrimonial del predio, especialmente su vocación en ecoturismo. Todo esto en dos escenarios, uno conservacionista y otro desarrollista. Termina este informe con los programas de manejo para el desarrollo del predio orientado por el escenario de zonificación elegido.

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Ubicación y acceso

El área de estudio, el predio Cerro Illi, se encuentra ubicado administrativamente en la comuna de Lago Ranco, provincia del Ranco, región de Los Ríos. Geográficamente se ubica en un sector de montaña al norte del Parque Nacional Puyehue, en el sector también conocido como Riñinahue, en las estribaciones precordilleranas de la Cordillera de Los Andes. Se puede acceder al predio Cerro Illi desde la ruta T-85, la que conecta las localidades de Río Bueno, Lago Ranco y Riñinahue con la ruta 5, en un tramo de 75 km aproximadamente (Fig. 2-1).

2.2. Propiedad

Administrativamente, el predio se encuentra enrolado en el Servicio de Impuestos Internos con el N° 62-219, e inscrito a nombre del Fisco, en mayor cabida, a fojas 72 vta. N° 140, en el Registro de Propiedad de 1952, del Conservador de Bienes Raíces de Río Bueno, con una superficie de 1.715,04 hectáreas. Se encuentra individualizado en plano N° X-1-10246 C.R (adjunto en el CD de cartografía). Si bien el área de estudio es el predio Cerro Illi, para el desarrollo del contexto territorial y algunas de sus temáticas (e.g., antecedentes arqueológicos, históricos y turísticos) se consideró información a escala de la comuna de Lago Ranco y de la cuenca del Lago Ranco.

Gracias a las características ecológicas de flora, fauna, su belleza escénica, valores científicos y patrimoniales, el predio Cerro Illi fue destinado al Ministerio de Bienes Nacionales mediante Decreto exento N° 930 de 2008 siendo declarado como un sitio prioritario de la conservación del patrimonio y la biodiversidad.

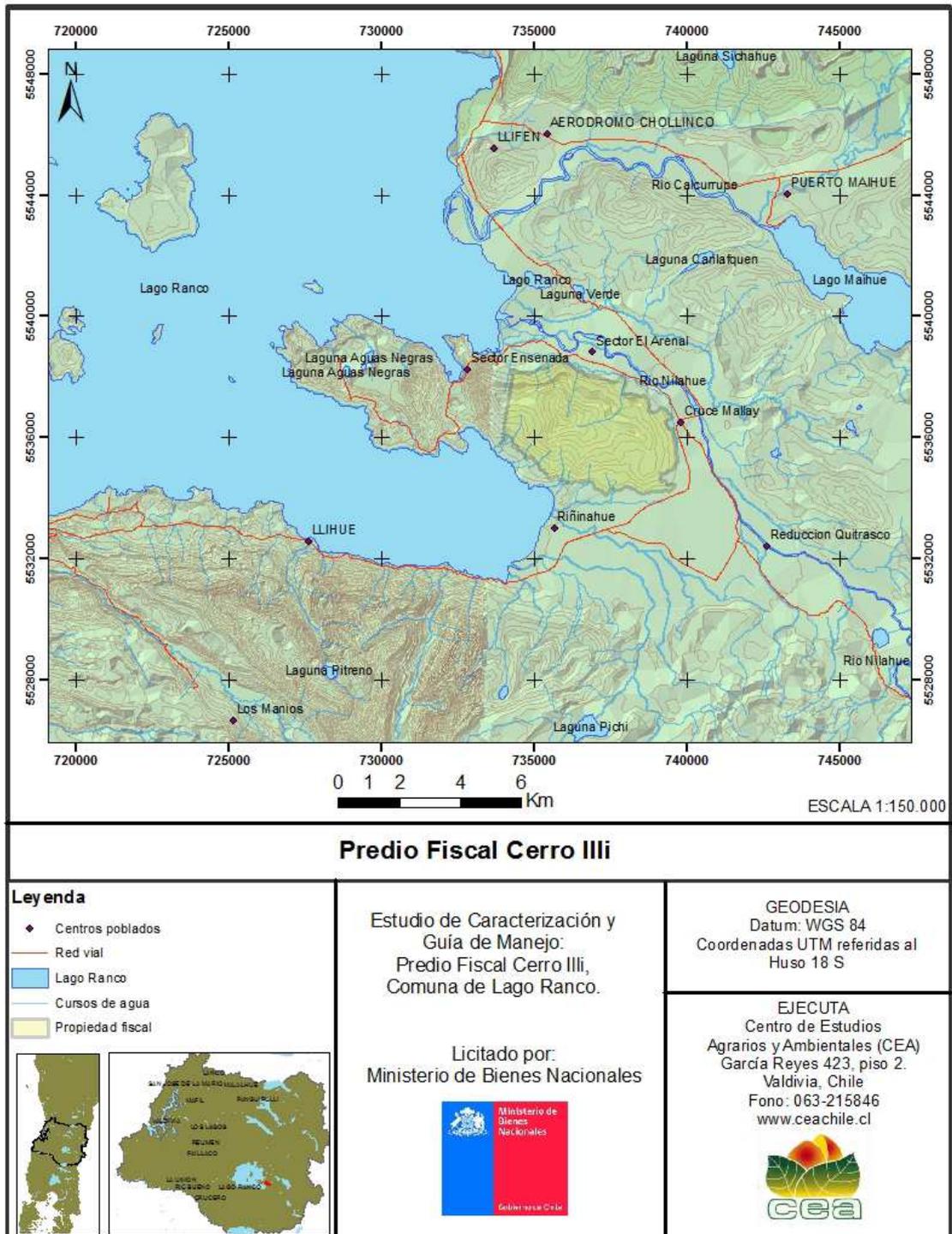


Figura 2-1. Área de estudio, predio Cerro Illi, comuna de Lago Ranco.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1 Objetivo general

Confeccionar un estudio de caracterización y guía de manejo del predio Cerro Illi que permita conocer en detalle las variables ambientales relevantes del inmueble y el contexto territorial en el que está inserto, además de planificar su uso considerando las expectativas locales en un marco de sustentabilidad.

3.2. Objetivos específicos

Estudio de caracterización (informes I y II):

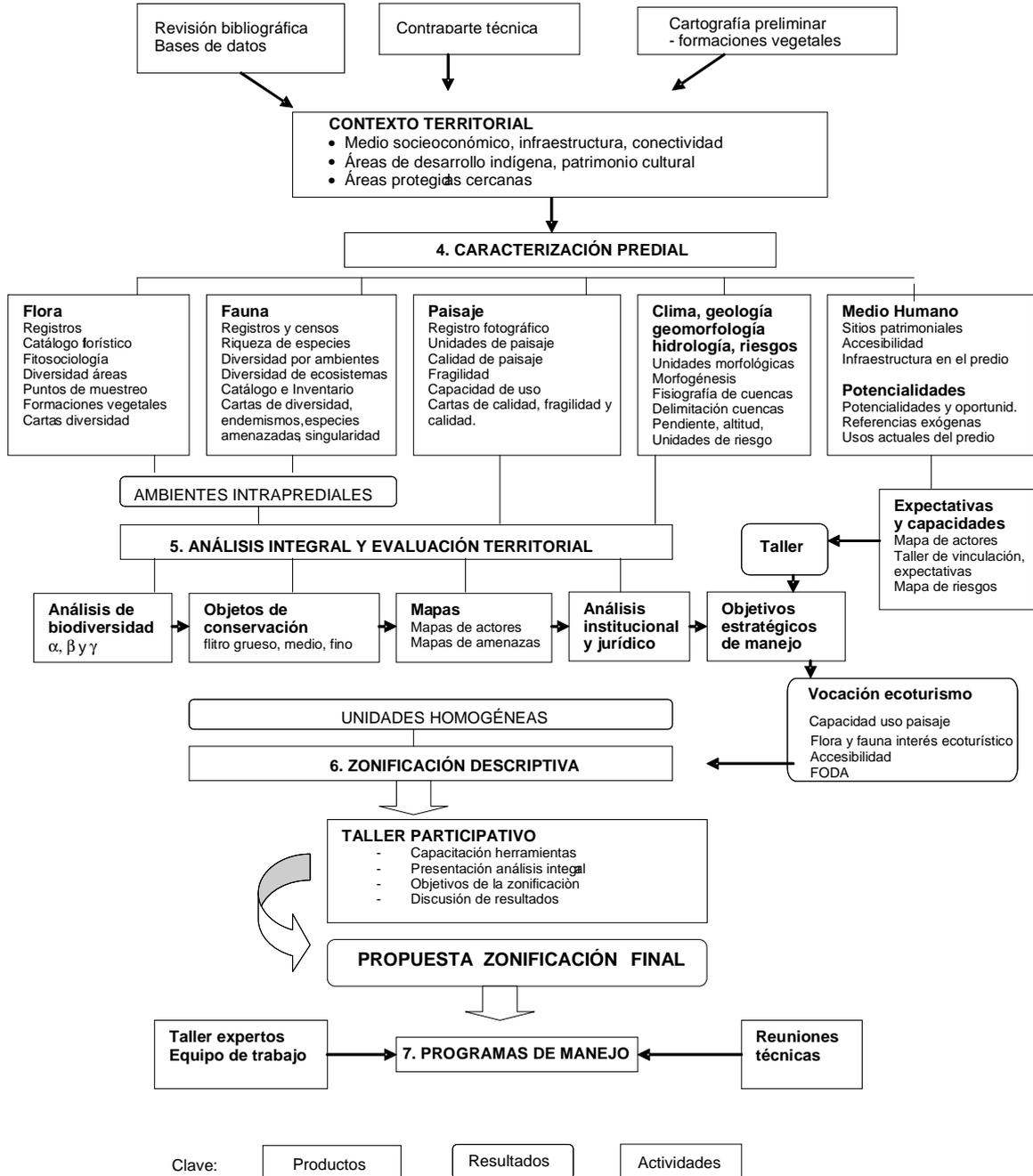
- Realizar un análisis del contexto territorial en el que se inserta el inmueble, que considere aspectos normativos, parámetros sociales, económicos y demográficos, así como también aspectos vinculados al medio construido (infraestructura) y las actividades económicas predominantes a modo general de la comuna de Lago Ranco y en más detalle al territorio de la cuenca del lago Ranco.
- Realizar una completa caracterización predial que incluya los medios biótico y abiótico, así como también el conjunto de valores histórico culturales, que permita contar con información básica y cartográfica para la gestión del inmueble. En este tercer informe se completa la caracterización predial con el componente paisaje.
- Realizar un levantamiento de expectativas y capacidades locales respecto de la administración del inmueble mediante metodologías participativas, que identifique los usos actuales y potencialidades del predio y que defina una imagen objetivo consensuada respecto de su desarrollo.

Guía de Manejo (informe III):

- Realizar un análisis integral y evaluación territorial que defina los objetivos de desarrollo del predio, teniendo en cuenta las potencialidades y limitaciones del territorio, la imagen objetivo y los riesgos y desafíos necesarios de superar.
- Realizar una zonificación del predio en base a las variables ambientales caracterizadas, las potencialidades de uso, las expectativas locales y los objetivos de desarrollo del predio.
- Elaborar los programas de manejo para el desarrollo del predio, aplicado a las diferentes unidades homogéneas de uso del suelo, que especifique indicadores de gestión y los costos de implementación de cada programa.

CONTENIDOS BÁSICOS DEL ESTUDIO

En concordancia con los objetivos específicos del estudio, los contenidos, actividades y productos requeridos para este estudio se detallan a continuación y en el siguiente diagrama se ilustra el siguiente flujo metodológico.



4. CARACTERIZACIÓN PREDIAL (CONTINUACIÓN)

4.1. Evaluación del paisaje

4.1.1. Metodología

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable (Muñoz-Pedrerros 2004). El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn 1974, MOPT 1992). Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. La calidad del paisaje es el grado de excelencia de éste y su mérito para que su esencia y estructura se conserve. Por otro lado la fragilidad es entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual y se la puede considerar una cualidad intrínseca al territorio (MOPT 1992). La evaluación del paisaje puede definirse como las relaciones comparativas entre dos o más paisajes en términos de evaluación de la calidad visual (Laurie 1975), por esto los paisajes no se pueden definir en función de sus partes, sino que son imágenes integradas, una construcción de la mente y el sentimiento donde se hace indisoluble el objeto (paisaje) y el observador (Laurie 1975, Tuan 1979, Arriaza et al. 2004).

Registro de imágenes

Para realizar la evaluación de la calidad visual del paisaje, se registraron imágenes de forma dirigida desde los caminos existentes al interior de los límites del área de estudio, utilizando una cámara fotográfica digital réflex con gran angular de 28 mm. Los caminos corresponden a la principal ruta de accesibilidad, concentración y flujo de observadores en el área. Para no afectar la posterior percepción del paisaje, se controlaron las condiciones en que se realizó la observación (e.g., posición, movimiento, distancia del observador en relación al paisaje) y las condiciones de visibilidad (véase detalles en Escribano et al. 1991 y Muñoz-Pedrerros 2004).

Definición y asignación de unidades homogéneas de paisaje

Para facilitar la evaluación del paisaje y disponer de una buena base para ordenar el territorio, éste se fragmentó en unidades homogéneas según su contenido paisajístico. Las unidades de paisaje (UP), entendidas como una agregación ordenada y coherente de las partes elementales, fueron definidas como unidades irregulares, según los criterios establecidos por MOPT (1992). Para esto se analizaron las imágenes registradas en función de los descriptores que presentaron (e.g., tipo de relieve y vegetación predominante en primer plano, en segundo orden de importancia el relieve de fondo).

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para determinar la calidad visual del paisaje, se utilizó el método mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto, con análisis de componentes desarrollado por Muñoz-Pedrerros (2004) y Muñoz-Pedrerros et al. (1993, 2000). En el análisis directo, los paisajes registrados fueron expuestos con una cadencia de 20 segundos, a un panel de evaluadores con las características propuestas por Muñoz-Pedrerros et al. (2000). Se utilizó como instrumento de evaluación una encuesta que consta de dos partes, una que caracteriza al evaluador a través de un cuestionario estructurado, y otra que presenta una lista de adjetivos que califica los paisajes a observar y que permite obtener una valoración nominal (véase Anexo 1). Estos adjetivos están homologados a la escala universal de valores de Fines (1968), lo cual permite asignarle valoración numérica o cuantitativa a la valoración nominal antes mencionada.

Análisis de la fragilidad visual del paisaje

Con el fin de conocer la vulnerabilidad del paisaje, entendida como su capacidad de respuesta frente a su uso (Bolós 1992), se empleó un método que entrega la fragilidad visual intrínseca, al considerar factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto, y el carácter histórico-cultural que pondera los valores singulares del paisaje según escasez, valor tradicional e interés histórico. Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto que, sumados a los factores histórico- culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. De este modo la valoración se calculó según la fórmula: $VFVP = \sum S f/nf$. Donde VFVP es el valor de la fragilidad visual del punto, f son los factores

biofísicos y n es el número de factores considerados (Anexo 2). Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3.

4.1.2. Resultados

Unidades de paisaje

El área de estudio es el Cerro Illi, región de los Ríos y los caminos que permiten su accesibilidad. La zona de influencia son las unidades de paisaje que rodean las vías de acceso (caminos). Solo existe paisaje visual si existen observadores que puedan apreciarlo, por lo tanto la accesibilidad delimita el área de estudio. A partir de información disponible se reclasificaron los usos del suelo, ahora convertidos en unidades de paisaje (UP), los que a su vez se agrupan en macrounidades de paisaje (MUP) (Fig. 4-1).

Unidades homogéneas de paisaje

Se definieron 20 unidades de paisaje (UP) en base a la caracterización directa de los paisajes en terreno y el análisis visual de los descriptores (Tabla 4-1). Al agrupar las UP de acuerdo a su componente primario (vegetación) y secundario (relieve) se identificaron cinco macrounidades de paisaje (MUP): (1) Cerro Illi con bosque nativo, (2) matorral con cerros o montañas, (3) pradera con Cerro Illi, (4) lago y Cerro Illi y (5) camino con matorral o pradera (Fig. 4-2). El componente central en su definición fue la vegetación, que se presentó como de mayor relevancia dada su importancia en el territorio y la variabilidad que presenta según las formaciones vegetales. En segundo lugar se consideraron las formaciones geomorfológicas y el relieve. En el Cerro Illi la unidad de paisaje matorral con cerros o montañas es la que presenta la mayor superficie, con un 32%. La segunda UP predominante fue pradera con Cerro Illi con un 28%, la UP lago y Cerro Illi presentó una superficie de 26% y finalmente la UP Cerro Illi con bosque nativo presentó una superficie correspondiente al 14% (Fig. 4-3).

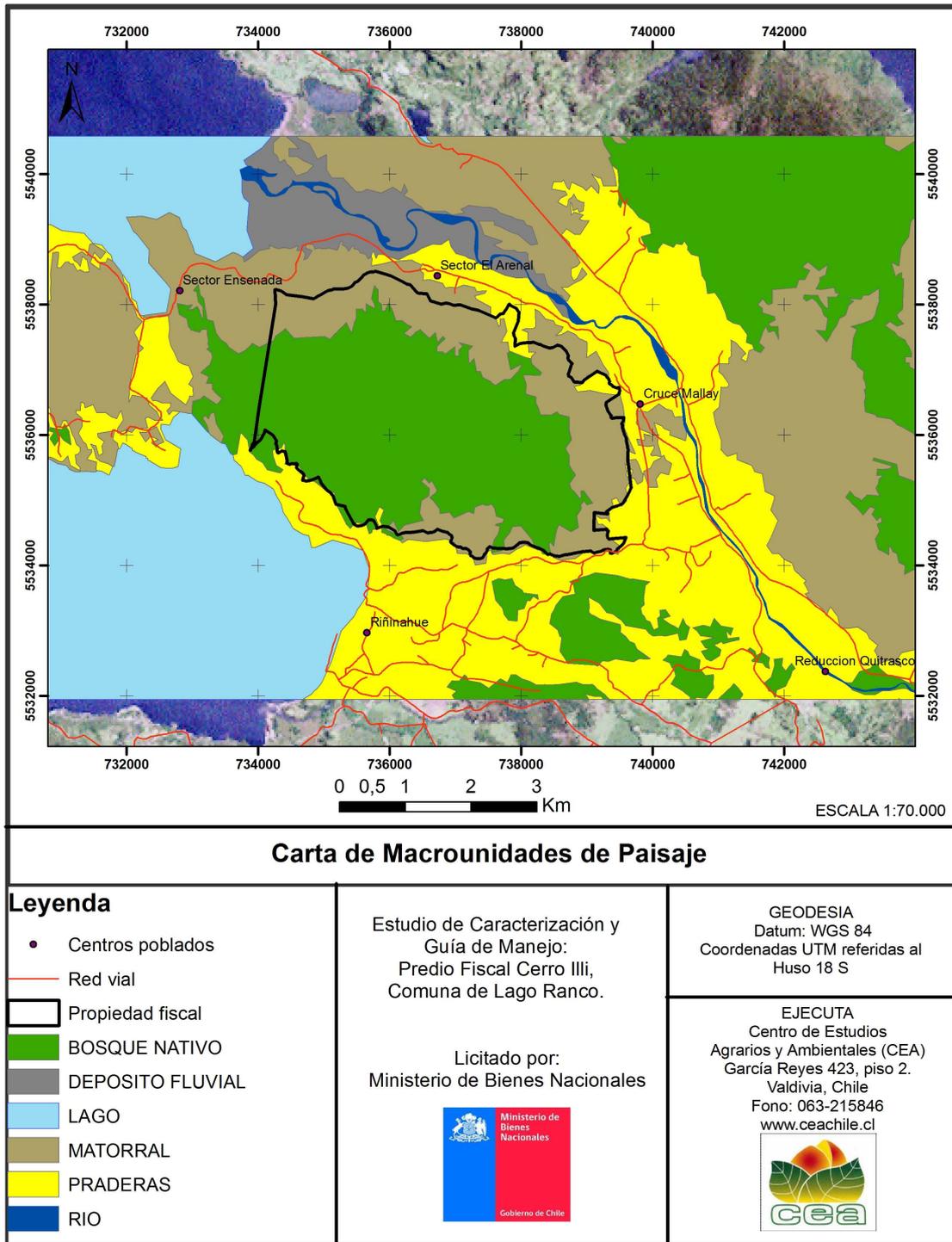


Figura 4-1. Carta de macrounidades de paisaje (MUP) en el predio Cerro Illi.

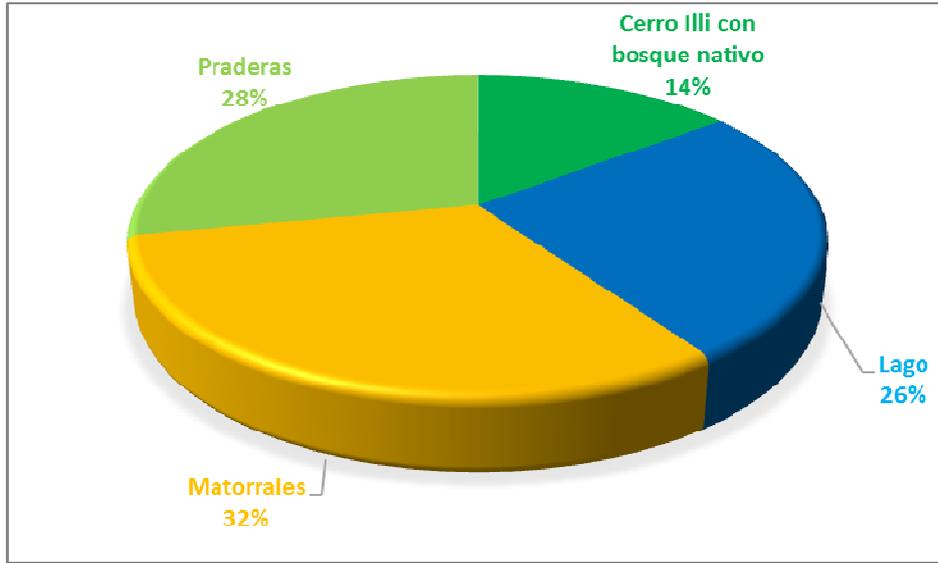


Figura 4-2. Proporción de unidades de paisaje desde las vías de acceso al predio Cerro Illi.

Calidad visual del paisaje

La valoración de la calidad visual se realizó sobre 59 imágenes, conformando 20 unidades de paisaje (UP) agrupadas en cinco macrounidades de paisaje (MUP) ya descritas. El rango de los valores de calidad fluctuó entre VP= 18 y VP= 23. La valoración máxima fue obtenida por la UP lago y Cerro Illi y que corresponde al calificativo bonito de la categoría fantástico, le siguen, en orden decreciente el Cerro Illi con bosque nativo. Con el valor más bajo de calidad resultó la UP de camino con matorral o pradera con un VP=18, que corresponde al calificativo agradable de la categoría distinguido (Fig. 4-3).

En relación a su calidad paisajística, el territorio estudiado presenta una distribución simétrica alrededor de la media ($\overline{VP} = 20,2$ DE= 2,28, Rango VP= 14, VP= 25) coeficiente de variación= 8,85%, correspondiente al calificativo singular, según la escala Muñoz-Pedrerros et al., (1993) y a la categoría distinguido según Fines (1968). La UP Cerro Illi con bosque nativo tiene un valor de VP= 22 DE= 3,8 asignable al 14% de la superficie total del área de estudio. El 30% de los paisajes peor evaluados obtuvo una calificación de VP= 18; mientras que el 50% mejor evaluado obtuvo valoraciones que fueron desde VP= 21 a 25 (Tabla 4-1).

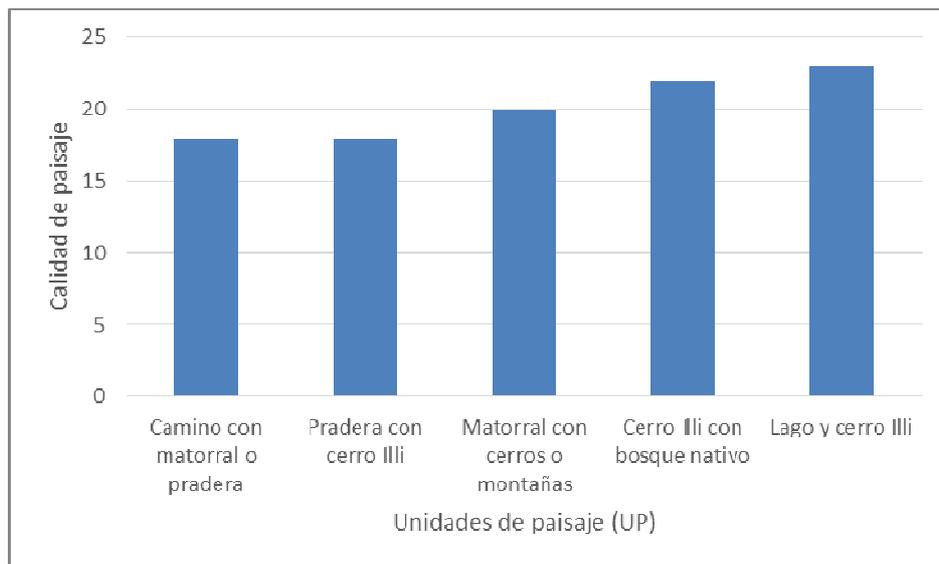


Figura 4-3. Calidad visual de paisaje (VP 1-30) en el Cerro Illi.

Fragilidad y capacidad de uso del paisaje

Los paisajes evaluados poseen una fragilidad media (2) a baja (1). La UP camino con matorral o pradera es la única que presenta una fragilidad media, mientras que las UP Cerro Illi, pradera con Cerro Illi, matorral con cerros o montañas, Cerro Illi con bosque nativo y lago y Cerro Illi presentaron un nivel de fragilidad bajo (Tabla 4-1).

La calidad de paisaje es alta y mayor incluso que territorios cercanos como las zonas aledañas del río Calcurrepe y Hueinahue. La calidad de paisaje promedio del Cerro Illi fue de $VP= 20,2 (\pm 2,8)$, siendo en el río Hueinahue de $VP= 17 (\pm 4,49)$ y en el río Calcurrepe de $VP= 16 (\pm 4,16)$, realizados en el marco de un estudio para el Gobierno Regional de Los Ríos (UCT 2013). Todos estos estudios se realizaron con la misma metodología y en fechas cercanas (diciembre 2012 a enero 2013).

Tabla 4-1. Valores de calidad de paisaje (VP), fragilidad (VF) y capacidad de uso de paisajes del Cerro Illi. DE= Desviación estándar, VPM= valor de calidad de paisaje de la unidad de paisaje (UP), CV= coeficiente de variación. CU= Capacidad de uso.

Unidades de paisaje	Macro Unidades de paisaje (UP)	VP(±DE)	Adjetivo	VPM (CV)	Adjetivo	VF	CU ³
Camino, cerro, matorral, bosque	Camino con matorral o pradera (Pradera en la Fig. 4-1)	14 (±2,4)	Regular	18 (3,2)	Agradable	1,5	2
Camino, cerro, matorral, bosque		16 (±3,1)	Interesante				
Camino, cerro, matorral, bosque		16 (±1,8)	Interesante				
Camino, cerro, montaña, matorral		19 (±3,1)	Conservado				
Camino, cerro, montaña, matorral		19 (±3,2)	Conservado				
Camino, matorral, lago		21 (±4,0)	Variado				
Camino, matorral, lago		20 (±4,4)	Singular				
Camino, matorral, lago		21 (±4,5)	Variado				
Camino, pradera, Cerro Illi		16 (±3,5)	Interesante				
Camino, pradera, Cerro Illi		16 (±4,0)	Interesante				
Camino, pradera, Cerro Illi		16 (±2,7)	Interesante				
Camino, pradera agrícola, línea árboles, Cerro Illi		17 (±3,3)	Grato				
Camino, pradera agrícola, línea árboles, Cerro Illi		16 (±3,4)	Interesante				
Camino, pradera agrícola, línea árboles, Cerro Illi		16 (±2,5)	Interesante				
Camino, pradera, línea árboles, Cerro Illi		19 (±2,6)	Conservado				
Camino, pradera, línea árboles, Cerro Illi		19 (±3,0)	Conservado				
Camino, pradera, línea árboles, Cerro Illi		18 (±3,2)	Agradable				
Pradera, matorral, Cerro Illi		Praderas	15 (±3,6)				
Pradera, matorral, Cerro Illi	17 (±3,7)		Grato				
Pradera, matorral, Cerro Illi	16 (±3,5)		Interesante				
Pradera agrícola, Cerro Illi	16 (±4,0)		Interesante				
Pradera agrícola, Cerro Illi	16 (±3,9)		Interesante				
Pradera agrícola, Cerro Illi	16 (±5,1)		Interesante				
Pradera, Cerro Illi	17 (±3,2)		Grato				
Pradera, Cerro Illi	16 (±3,5)		Interesante				
Pradera, Cerro Illi	17 (±4,0)		Grato				
Pradera, línea árboles, Cerro Illi	19 (±4,1)		Conservado				
Pradera, línea árboles, Cerro Illi	18 (±3,2)		Agradable				
Pradera, línea árboles, Cerro Illi	17 (±3,5)		Grato				

Pradera húmeda, Cerro Illi		20 ($\pm 2,9$)	Singular									
Pradera húmeda, Cerro Illi		20 ($\pm 3,1$)	Singular									
Pradera húmeda, Cerro Illi		18 ($\pm 3,8$)	Agradable									
Pradera, línea árboles, Cerro Illi, línea notros, afloramiento rocoso		19 ($\pm 3,5$)	Conservado									
Pradera, línea árboles, Cerro Illi, línea notros, afloramiento rocoso		19 ($\pm 3,6$)	Conservado									
Pradera, línea árboles, Cerro Illi, línea notros, afloramiento rocoso		19 ($\pm 3,8$)	Conservado									
Pradera, bosque, Cerro Illi		19 ($\pm 4,2$)	Conservado									
Pradera, bosque, Cerro Illi		18 ($\pm 4,3$)	Agradable									
Pradera, bosque, Cerro Illi		18 ($\pm 4,1$)	Agradable									
Matorral, lago, montañas	Matorral	20 ($\pm 3,9$)	Singular	20 (3,3)	Singular	1,3	3					
Matorral, lago, montañas		21 ($\pm 3,2$)	Variado									
Matorral, lago, montañas		21 ($\pm 3,7$)	Variado									
Matorral, cerro, montaña		21 ($\pm 3,3$)	Variado									
Matorral, cerro, montaña		17 ($\pm 3,0$)	Grato									
Matorral, cerro, montaña		20 ($\pm 3,1$)	Singular									
Matorral, Cerro Illi, línea notro, afloramiento rocoso		21 ($\pm 3,3$)	Variado									
Matorral, Cerro Illi, línea notro, afloramiento rocoso		17 ($\pm 3,0$)	Grato									
Matorral, Cerro Illi, línea notro, afloramiento rocoso		20 ($\pm 3,1$)	Singular									
Matorral, Cerro Illi, lago, montaña		22 ($\pm 3,0$)	Estimulante									
Matorral, Cerro Illi, lago, montaña		21 ($\pm 2,8$)	Variado									
Matorral, Cerro Illi, lago, montaña		21 ($\pm 4,0$)	Variado									
Cerro Illi, afloramiento rocoso		Bosque nativo	22 ($\pm 3,7$)					Estimulante	22 (3,8)	Estimulante	1,3	3
Cerro Illi, afloramiento rocoso			21 ($\pm 4,0$)					Variado				
Cerro Illi, afloramiento rocoso	22 ($\pm 3,6$)		Estimulante									
Lago, playa, Cerro Illi	Lago	25 ($\pm 3,2$)	Precioso	23 (4,1)	Bonito	1,4	3					
Lago, playa, Cerro Illi		24 ($\pm 3,7$)	Hermoso									
Lago, playa, Cerro Illi		25 ($\pm 3,4$)	Precioso									
Lago, Cerro Illi, montaña		23 ($\pm 4,6$)	Bonito									
Lago, Cerro Illi, montaña		22 ($\pm 4,6$)	Estimulante									
Lago, Cerro Illi, montaña		21 ($\pm 4,8$)	Variado									



Camino con matorral o pradera (VP=18). Pradera con Cerro Illi (VP=18).



Matorral con cerro o montañas (VP=20). Cerro Illi con bosque nativo (VP=22)



Lago y Cerro Illi (VP=23)

Figura 4-4. Muestra de unidades de paisajes (UP) evaluadas en el Cerro Illi.

4.1.3. Conclusiones

- El Cerro Illi, desde la red caminera que lo rodea, presenta cinco macrounidades de paisaje (MUP) representadas por 20 unidades de paisaje (UP).
- La alta valoración de calidad de paisaje registrada se debe principalmente a la alta heterogeneidad de componentes paisajísticos que le proporciona un alto contraste visual siendo ello mejor valorado, dentro de éstas destacó la MUP lago (VP= $23 \pm 4,1$) y bosque nativo (VP= $22 \pm 3,8$) debido a la presencia del componente acuático representado por el lago Ranco y los bosque nativos del cerro Illi.
- La baja fragilidad y alta calidad de paisaje presentada por gran parte de la ruta del Cerro Illi, le permite la realización de actividades de turismo y recreación, lo cual permite aprovechar las potencialidades del territorio, especialmente en el ecoturismo.
- La calidad de paisaje es alta (VP= $20,2 \pm 2,8$) y mayor incluso que territorios cercanos como las zonas aledañas de los río Calcurrupe (VP= $16 \pm 4,16$) y Hueinahue (VP= $17 \pm 4,49$).

4.2. Síntesis del contexto territorial

4.2.1. Síntesis arqueológica

En la cuenca del lago Ranco se han registrado 50 sitios arqueológicos, los que destacan por diferentes funciones; habitacionales, cementerios y lugares de carácter ritual. En el lago Ranco existían cazadores recolectores durante el Holoceno Temprano (desde hace unos 10 mil años AP) y existen evidencias de comunidades alfareras de estilos cerámicos Valdivia y Pitrén.

La existencia de ciertos elementos culturales (relevantes por su escasez e implicaciones culturales) corresponden a arte rupestre de grabados geométricos; los conjuntos de tacitas en forma de “bateas” en bloques erráticos de arrastre glaciar, junto a la asociación de restos cerámicos y líticos cordilleranos; por otro lado la presencia del estilo o tradición bicroma, blanco sobre rojo, denominado “Tringlo” o “Lago Ranco” y las vasijas anulares.

La península de Illahuapi, contiguo al emplazamiento del predio Cerro Illi, posee cuatro sitios de interés arqueológico: a) del período Alfarero Temprano - Complejo Pitrén: el sitio Mirador Illahuapi de tipo habitacional, b) del período Alfarero: el sitio Illahuapi de tipo habitacional, c) del período Alfarero Tardío: el sitio Illahuapi 3 de tipo habitacional y d) del período Histórico Republicano - Cultura Mapuche: el sitio Embarcadero Illahuapi 1, de tipo embarcadero de canoas.

4.2.2. Síntesis de antecedentes históricos

En 1599 los huilliches del Lago Ranco se plegaron a la rebelión general de Curalaba, que implicó la destrucción de las ciudades del sur de Chile. A partir de esa fecha vivieron completamente aislados de los asentamientos españoles de Valdivia. Luego en 1792 participaron en la batalla de río Bueno, última rebelión indígena del área, que desembocó en la ocupación definitiva de los territorios al sur del río Bueno.

En el período Histórico Temprano están descritos varios fuertes de filiación hispana del siglo XVI, como el complejo defensivo de Arquihue/Curiñe (Futrón), el fuerte de Llifén, el fuerte de Puerto Lapi en torno al Río Bueno. A mediados del siglo XVIII y XIX, se restablecieron en pequeño número colonos españoles y luego alemanes, practicando la tala del bosque nativo, habilitando un paisaje de tierras de cultivo y desarrollando una intensa explotación maderera. En 1883 llegó el primer grupo importante de colonos, iniciándose el proceso pionero de ocupación del área, que anteriormente era un lugar nucleado por un caserío de misioneros.

Otro hito histórico relevante es el uso de canoas, que en el lago Ranco está documentado en los siglos XVI y XVII. En el siglo XIX las canoas usadas por los indígenas eran de una sola pieza (monóxilas) y toscamente labradas y usadas en el cruce o vadeo de ríos, navegación del lago, para el transporte de personas y productos, además de pesca, caza y posiblemente también para la recolección de huevos de aves. Las canoas monóxilas también cumplieron un importante rol militar y de exploración en la guerra de Conquista española, siendo usadas en forma organizada y eficiente por los indígenas para evitar y repeler los avances españoles, aprovisionarse de alimentos y llevar adelante acciones ofensivas.

A finales del siglo XIX se establecieron familias colonizadoras que iniciaron una fuerte actividad maderera, la que era transportada en balsas por el desagüe del lago Ranco, el río Bueno, que pese a su gran caudal lograban llegar hasta Cocule, terminal ferroviario. Durante 1928 comenzó el tendido ferroviario con destino a lago Ranco, terminada en 1937, que potenció la explotación maderera y la destrucción de los bosques nativos. En la década de 1930 se desarrolló la navegación de vapores, que vigorizaron la comercialización de productos agrícolas que transportaban carga y pasajeros. En 1935 se funda la Misión de Futrón y el 1941 se consolida como ciudad en el mismo año que la ciudad de lago Ranco.

Las poblaciones huilliches fueron permeadas por la sociedad dominante en el siglo XX, la que ejerció una política de asimilación que trajo como consecuencia la pérdida de expresiones culturales como los nguillatunes en lugares como Illahuapi, Calcurrupe y Riñinahue.

4.2.3. Localización, conectividad y tenencia de la tierra

El predio Cerro Illi se localiza en la comuna de Lago Ranco, provincia del Ranco, región de Los Ríos, su punto centro presenta coordenadas UTM, X: 736795, Y: 5536225, ambas en Huso 18 sur. Forma parte de la cuenca del Río Bueno y se encuentra contiguo a la península de Illahuapi a orillas del lago Ranco. Está rodeado por las localidades de: Ensenada, El Arenal y Riñinahue, las cuales se conectan vía terrestre hacia las ciudades de Llifén, Futrono y Ranco por medio de las rutas T-719 y T-85, siendo esta última la que conecta hacia la ruta 5 sur con los principales núcleos urbanos de la provincia y de la región. Esta ruta T-85 que circunda el lago mantiene tramos de ripio en regulares condiciones, y actualmente está siendo asfaltada por medio de dos proyectos que se mencionan en el capítulo de proyectos de inversión. Uno de los factores determinantes de la competitividad de un territorio es el grado de comunicación vial existente en el territorio, el cual permite el flujo de bienes y servicios, junto con permitir la movilidad de la población económicamente activa a sus lugares de trabajo. En el caso de esta comuna se presenta un nivel muy bajo de infraestructura vial. Las comunidades cercanas al predio Cerro Illi presentan un flujo periódico de buses y minibuses.

Se ha podido constatar que la tenencia de la tierra en el área circundante al predio se encuentra definida y regularizada casi en todo su perímetro, y corresponden aproximadamente a 50 predios los que tienen directa relación con éste. La superficie de dichos predios es mayoritariamente pequeña por lo que se percibe un alto nivel de parcelación. Existen además dos propiedades fiscales cercanas al predio Cerro Illi, esto es en los sectores Arenal y Riñinahue.

4.2.4. Uso del suelo

Las comunas del entorno del predio presentan un alto porcentaje de bosque nativo, para Futrono y Lago Ranco un 62% y 51% respectivamente. En cuanto a las praderas éstas representan un 13% y 9% en ambas comunas, de las cuales las praderas de explotación permanente presentan superficies de 1,6% y un 1,1% para Futrono y Lago Ranco respectivamente. El uso del suelo se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 4-2. Uso del suelo en las comunas de Futrono y Lago Ranco, región de Los Ríos. (CONAF 2007, Catastro de Bosque Nativo).

Uso del suelo	Futrono (ha)	Lago Ranco (ha)
Total superficie	234.399	166.896
Total bosque nativo	145.395	85.409
Parque Nacional Puyehue		27.405
Reserva Nacional Mocho-Choshuenco	1.813	
Bosque nativo explotado	56.511	72.821
Matorral	16.893	19.002
Praderas permanentes y de rotación	3.677	1.895
Praderas mejoradas	9.968	5.336
Praderas naturales	13.348	13.791
Cultivos anuales y permanentes	2.591	2.633
Plantaciones	1.822	375
Otros usos	30.385	53.046

4.2.5. Descripción de áreas protegidas cercanas al predio Cerro Illi

La presencia de áreas protegidas en la comuna de Lago Ranco y sectores aledaños constituyen eventuales oportunidades para la conectividad ecológica con el predio Cerro Illi. Éstas están representadas por dos áreas públicas, un parque nacional (Parque Nacional Puyehue) y una reserva nacional (Reserva Nacional Mocho-Choshuenco), y siete áreas privadas con muy diversos propósitos (e.g., turismo, conservación, pesca recreativa) y extensiones de superficie y son: Reserva Huilo-Huilo, Parque Futangue, Predio Contrafuerte, Fundo Chollinco, Mavidahue, Parque Ilihue y Cumilahue Fishing Lodge.

4.3. Síntesis de la caracterización del predio

4.3.1. Síntesis del medio físico

El predio Cerro Illi se localiza en la zona de clima templado lluvioso con influencia mediterránea. La influencia de la masa de agua del lago Ranco genera uniformidad térmica a través del año en los sectores que rodean al predio. Respecto a la altitud éste presenta alturas que comprenden entre los 100 y los 1200 msnm.

Su modelado geomorfológico es producto de diversos procesos glaciales que han generado múltiples elevaciones, resultado de ello su forma característica de paisaje subandino, con afloramientos rocosos de origen intrusivo graníticos. En su cara norte (sector El Arenal) se pueden observar coladas de basalto, con pendientes casi verticales. La geología del área es el resultado de una intensa erosión glacial combinada con una continua actividad volcánica que se desarrolló desde fines del Plioceno hasta el reciente, por otro lado geológicamente en el predio predominan rocas del Oligoceno-Mioceno Inferior, de la forma estratos del Lago Ranco correspondientes a una secuencia sedimentaria y volcánica de composición intermedia, afectada por alteración propilítica regional, acumulada en ambiente subaéreo y subacuático continental y en menor medida rocas intrusivas del Paleozoico de formas granitoides. En cuanto a tipo de suelo, domina la categoría de suelo VIII que representa un 80% de su superficie del predio, esta categoría corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal, cuyo uso está limitado solamente a la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. El restante 20% pertenece a las categorías IV y VI y se caracterizan por ser suelos delgados que se disponen en los sectores de mayores pendientes del predio. La hidrología asociada al predio Cerro Illi está compuesta por aproximadamente doce cursos de agua que tienen su origen en él.

En cuanto a riesgos naturales el predio Cerro Illi presenta el mayor riesgo volcánico asociados a las caras este y norte, las que a su vez se sitúan en las cercanías del río Nilahue. El sector de El Arenal, territorio que conforma la cara norte y este del Cerro Illi presenta un alto riesgo de aluviones. El peligro de inundación es de orden bajo, debido a las pendientes que existen en la zona, la historicidad revela inundaciones por la activación

de las quebradas y el aumento de caudal de pequeños esteros en el sector de Riñinahue y en la península Illahuapi, sectores que se encuentran fuera del predio.

Respecto a paisaje visual, el predio, desde la red caminera que lo rodea, presenta cinco macrounidades de paisaje (UP) representadas por 20 unidades de paisaje. La calidad de paisaje es alta (VP= 20,2 \pm 2,8) y mayor incluso que territorios cercanos como las zonas aledañas del río Calcurrupe (VP= 16 \pm 4,16) y Hueinahue (VP= 17 \pm 4,49). La alta valoración de calidad de paisaje se explica por la alta heterogeneidad de componentes paisajísticos que le proporciona un alto contraste visual, dentro de las cuales destacó la UP lago y Cerro Illi debido a la presencia del componente acuático representado por el lago Ranco. La baja fragilidad y alta calidad de paisaje presentada por gran parte de la ruta del Cerro Illi, permite la realización de actividades de turismo y recreación, y con ello aprovechar las potencialidades del territorio, especialmente en el ecoturismo.

4.3.2. Síntesis del medio biótico

La flora del predio Cerro Illi la componen 121 especies. Su vegetación la componen cuatro comunidades vegetales: Bosque de Roble-Lingue, Bosque de Ulmo-Tineo, Matorral de Maqui-Murra y Matorral de Quila. Existe un alto predominio de especies nativas y endémicas de Chile (84%) sobre las introducidas (16%), lo que indica escasa intervención antrópica. Las formas de vida predominantes son los Fanerófitos y Hemicriptófitos, con abundantes epífitas y trepadoras, lo que concuerda con las condiciones de alta pluviosidad del área. Existen 10 especies con problemas de conservación, y otras como el boldo (*Peumus boldus*) que están cerca del límite sur de su distribución. Espacialmente desde la parte media y hasta la base del cerro domina el Bosque de Roble-Lingue y los matorrales de Maqui-Murra y de Quila; desde la cumbre y hasta la parte media domina el Bosque de Ulmo-Tineo, comunidad de gran riqueza florística. Gran parte de la superficie que ocupa la vegetación en el predio Cerro Illi, corresponde a renovales del bosque y a matorral secundario. La abundante presencia de matorrales secundarios de maqui y quila, permite predecir una futura recuperación del bosque nativo, especialmente de la comunidad de Roble-Lingue, pero eso requiere implementar medidas que permitan evitar la fuerte extracción de leña por parte de las comunidades humanas aledañas al lugar.

Respecto a la fauna se registraron 72 especies de vertebrados terrestres (68 especies nativas), las cuales se distribuyen en 64 géneros, 31 familias y 19 órdenes. Del total de especies registradas el 13% corresponde a mamíferos, el 75% al grupo de las aves y un 6% a anfibios y reptiles respectivamente. Para el área de estudio no se registraron carnívoros de forma directa (trampas cámara y de atracción olfativa), pero sí se pudo registrar por medio de informantes clave. Se registraron 380 individuos de aves pertenecientes a 54 especies (53 nativas). Las especies más abundantes fueron choroy (*E. leptorhynchus*) con 30 individuos (7,9%), jilguero (*S. barbata*) con 28 individuos (7,4%) y cachaña (*E. ferrugineus*) con 27 individuos (7,1%). Para el caso de la herpetofauna se registraron cuatro especies de reptiles del género *Liolaemus* y se registraron cuatro especies de anfibios de los géneros *Batrachyla*, *Calyptocephalella*, *Eupsophus* y *Pleurodema*.

4.3.3. Medio humano, ocupación y uso

La población total que tiene incidencia directa en el predio está conformada por los propietarios colindantes con el predio, los que se distribuyen en alrededor de 50 predios, con cerca de 160 personas, las que presentan en un 70% ascendencia mapuche. Los predios poseen mayoritariamente superficies de 1 a 10 hectáreas, de los cuales el 68% posee títulos de dominio regularizados o en trámite y el 22% son sucesiones. Los predios se caracterizan por tener un uso agrícola y forestal, siendo por su composición de baja productividad y presentan degradación apreciable del suelo. En promedio cada familia posee poco ganado (vacuno y ovino).

Las familias se sustentan en la agricultura y ganadería de pequeña escala (autoconsumo y venta de excedentes) complementado con la explotación estacional de productos forestales no maderables y la explotación forestal (principalmente leña). Se evidencia alguna diversificación productiva orientada al turismo (artesanías) y oferta de servicios (camping, cabañas), sin embargo el turismo tiene expresiones aisladas en el área, no existiendo prácticamente infraestructura ni capacidades humanas asociadas. Los ingresos identificados sitúan a una parte importante de la población aledaña en la línea de la pobreza en términos de ingreso promedio mensual. La actividad productiva (agrícola-ganadera) es sostenida por una serie de subsidios que apoyan a las familias.

Los habitantes cuentan con el apoyo de programas de asistencia técnica (INDAP, PRODESAL, programa Orígenes y el Municipio), mayoritariamente poseen escaso conocimiento del turismo y lo que involucra, sin embargo el 28% ha tenido contacto con turistas y el 37% considera que el predio Cerro Illi podría constituir un atractivo turístico.

Los usos productivos que se asocian al predio están centrados en el abastecimiento de agua, forestal (autoconsumo de leña), recreativo y marginalmente el uso ganadero (para invernada). La valoración que los vecinos hacen del predio es mayoritariamente de aprovisionamiento de agua (40%) seguido de valor paisajístico (24%), alimento para animales (18%) y provisión de leña (10%). También se reveló un uso ceremonial del predio, asociado a la cultura mapuche. Los vecinos aspiran a mantener los usos asociados al predio en el marco de su gestión como predio de conservación.

4.3.3. Actores locales, vinculación y expectativas sobre el predio

El territorio en torno al predio revela un nivel organizacional alto y el mapa de actores relevante en el sector aledaño al predio identificó la presencia de aproximadamente 15 organizaciones sociales, 17 familias de vecinos, 16 actores público- privados y 11 organizaciones indígenas.

El trabajo de taller reafirmó el valor de la provisión de agua y de leña como los dos servicios ecosistémicos de mayor relevancia para los vecinos del predio. Existe un comité de agua potable rural en Riñinahue y al menos 10 esteros y vertientes desde los cuales se extrae agua en los sectores de Riñinahue, Arenal y Ensenada. La extracción de leña se ha dimensionado en 20 a 30 m³ por familia, sin embargo se estima que podría ser el doble, de acuerdo a antecedentes de otras zonas rurales del sur de Chile (e.g., Osorno, Melipeuco).

Dentro de las alternativas económicas que se vislumbran como promisorias está el turismo rural, dado la riqueza de recursos patrimoniales naturales y culturales del sector en el marco comunal de destino turístico relevado por la estrategia de turismo regional, junto a otras iniciativas en desarrollo, en las que se destaca este territorio para la pesca y el ecoturismo.

Los asistentes al taller proyectan como imagen objetivo del predio su establecimiento como área protegida con uso en turismo como la principal actividad económica a desarrollarse en el sector, lo que se sustenta en la belleza del paisaje y su naturaleza, la presencia de lagos y ríos, playas y la tranquilidad del lugar, así como en su patrimonio cultural.

5. ANÁLISIS INTEGRAL Y EVALUACIÓN TERRITORIAL

Fundamentación de la etapa según términos de referencia

- Identificación, validación y caracterización de al menos tres objetos de conservación del predio. Definir criterios a considerar en la identificación, así como también identificar su valor para la conservación y realizar un análisis de las amenazas que los afectan, identificando su intensidad (severidad y alcance).
- Justificación de la protección oficial del inmueble en base a criterios ecológicos de representatividad de ecosistemas dentro del SNASPE, presencia de especies en categorías de conservación, entre otros. Evaluación de la equivalencia del área protegida según las categorías oficiales de manejo de áreas protegidas de la UICN.
- Identificación en terreno de los usos actuales en el predio e identificar su distribución en el espacio (en los casos que sea posible).
- Análisis del grado de intervención del predio e identificación de las amenazas y fuentes de presión sobre el valor ambiental, así como su distribución en el espacio.
- Identificación, descripción y caracterización de los actores potencialmente involucrados en el desarrollo del predio (instituciones, organismos, agrupaciones, organizaciones y personas) y descripción de las relaciones que éstos tengan con el área protegida.
- Identificación de todo tipo de gravámenes, servidumbres, derechos, pertenencias y otras figuras, tanto normativas como indicativas, de carácter tanto nacional como internacional, que influyan en la administración y/o desarrollo de cada sector, tales como áreas de reserva de la biosfera, sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad, pertenencias mineras, derechos de agua, servidumbres de paso, concesiones marinas, etc.

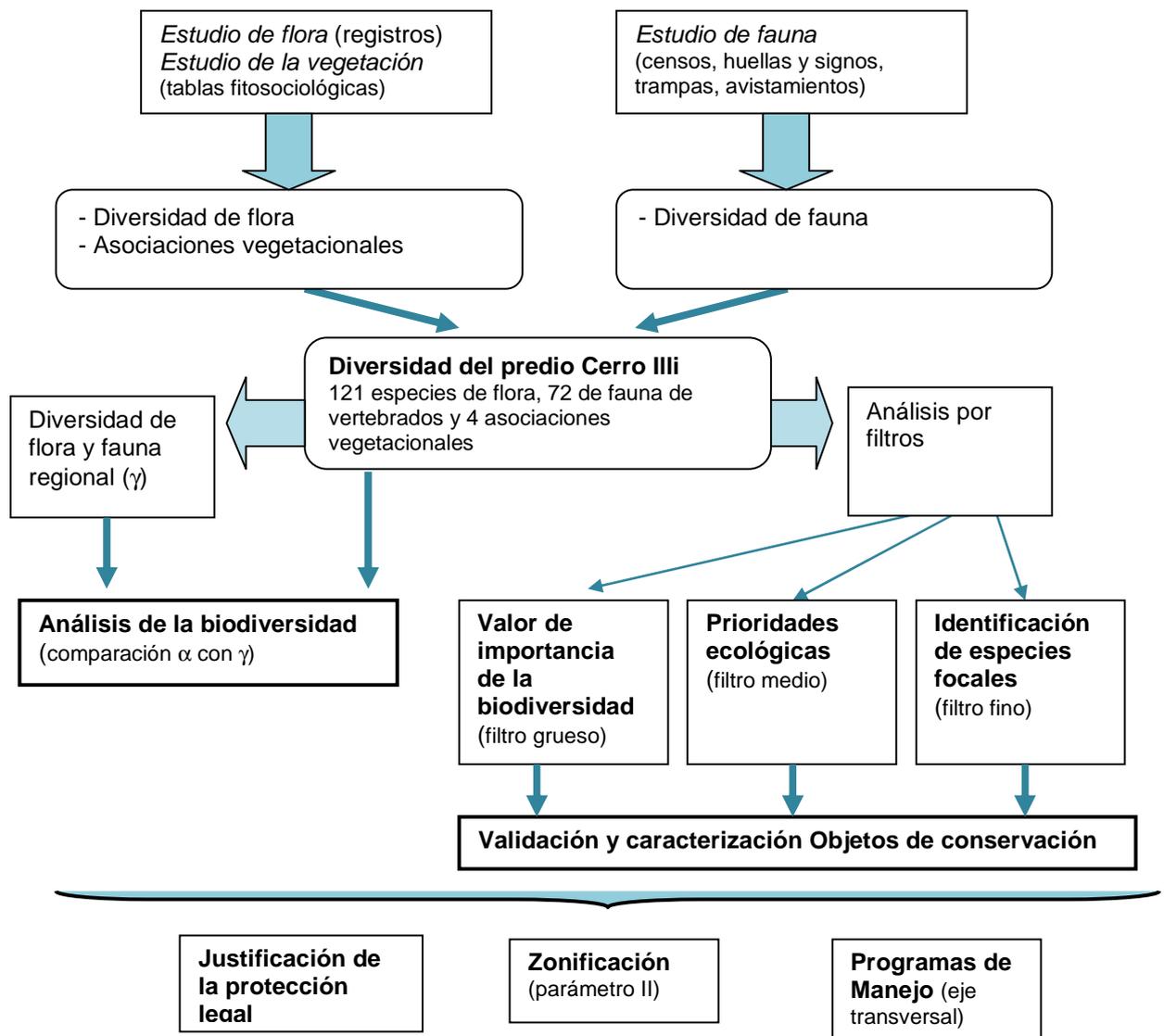
- Análisis de riesgos, oportunidades y desafíos para el desarrollo integral del predio.
- Realizar un análisis integral del contexto territorial, la caracterización predial y las expectativas y capacidades locales que concluya con una redefinición o un ajuste de la imagen objetivo de desarrollo del predio en base a todos los antecedentes disponibles, de manera que el desarrollo propuesto sea compatible con los objetos de conservación e integral para los actores relevantes.
- Identificación y definición de los objetivos estratégicos de manejo y de desarrollo para el predio. Estos objetivos deben incluir tanto la conservación de los recursos naturales (protección, restauración) como los usos sustentables que se pueden hacer de ellos (educación, investigación, recreación y turismo, etc.).

Productos

- Análisis de la biodiversidad
- Identificación, validación y caracterización de objetos de conservación del predio
- Taller análisis integral del contexto territorial
- Informe del usos actuales en el predio
- Mapa de amenazas (intervención, fuentes de presión)
- Mapa de actores involucrados en el desarrollo del predio
- Análisis de riesgos, oportunidades y desafíos para el desarrollo integral del predio.
- Análisis institucional y jurídico del área
- Identificación y definición de los objetivos estratégicos de manejo/desarrollo

5.1. Análisis de la biodiversidad

La biodiversidad del predio Cerro Illi es analizada en dos aspectos: a) un análisis comparativo con la diversidad regional, con la finalidad de evaluar y ponderar su representatividad y relevancia; b) un análisis de filtros (α , β y γ) para identificar, validar y caracterizar los objetos de conservación y c) un análisis justificatorio de su protección oficial. Toda esta información constituirá uno de los tres parámetros que se consideran en la zonificación posterior y un elemento clave en la elaboración final de los planes de manejo, como se muestra en el siguiente diagrama.



5.1.1. Metodología del análisis de biodiversidad

Un primer análisis es comparar la diversidad, entendida como riqueza de especies, del predio Cerro Illi (diversidad β) con la estimada para la región de Los Ríos (diversidad γ). Aun cuando no existen estudios regionales en este sentido se utilizó la literatura pertinente y el criterio de especialistas para cada taxa. Para flora se usó Gajardo (1995), Marticorena & Quezada (1985a, 1985b), Marticorena & Rodríguez (1995, 2001), Hoffmann (2005). Para anfibios se usó a Cei (1962), Formas (1978), Ortiz & Ibarra-Vidal (1992), Ortiz et al. (1994), Formas (1995), Formas et al. (2001), Veloso & Nuñez (2003), Díaz-Páez & Ortiz (2003), Méndez et al. (2005), Ortiz & Díaz-Páez (2005), Veloso (2006), Rabanal & Nuñez (2009), Correa et al. (2011). Para reptiles se usó a Donoso-Barros (1966), Ortiz et al. (1994), Pincheira-Donoso (2003), Mella (2005), Pincheira-Donoso & Núñez (2005). Para aves se siguió lo propuesto por Marín (2004), Martínez & González (2004), Jaramillo (2005), eBird (2012) y Remsen et al. (2012). Para mamíferos se siguió a Muñoz-Pedreros & Yáñez (2009)

5.1.2. Resultados del análisis de biodiversidad

5.1.2.1. Riqueza de especies de la región de Los Ríos (diversidad gamma γ)

Anfibios en la región de Los Ríos. Para la región de Los Ríos se estima la presencia de 19 pertenecientes a cinco familias (Bufonidae, Calyptocephalellidae, Cycloramphidae, Ceratophryidae y Leiuperidae).

Reptiles de la región de Los Ríos. Para la región de Los Ríos se estima la presencia de ocho especies pertenecientes a dos órdenes y tres familias.

Aves de la región de Los Ríos. Se proponen 90 especies de aves para la región de Los Ríos, excluyendo las especies marinas y acuáticas.

Mamíferos de la región de Los Ríos. Aun cuando no existen estudios sobre la mastofauna de la región de Los Ríos, podemos asumir que existen 25 especies de mamíferos terrestres no voladores.

Flora de la región de Los Ríos. Para flora se proponen 287 especies para la región de Los Ríos, desde Bryophyta hasta Liliopsida.

En el Anexo 3 se presentan las especies de flora y fauna probables para la región de Los Ríos, excluyéndose las especies del litoral marino y acuáticas continentales.

5.1.2.2. Representatividad del Cerro Illi respecto a la región (β vs γ)

En el predio Cerro Illi se registra el 50% de los vertebrados terrestres presentes en la región de Los Ríos, el taxa mejor representado en relación al total regional son las aves con un 59,55%, seguido por los reptiles con 50%, mamíferos con 38,10% y anfibios con 21,05%. Mientras que la flora alcanza un 41,81% del total estimado para la región, siendo el taxa mejor representado Magnoliophyta con un 49,12%, seguido de Liliopsida con 43,18%, Pteridophyta con 40,62%, Pinophyta con 12,5% y Bryophyta con 8,57%, el único taxa no representado fue Eudicotiledónea.

Tabla 5-1. Representatividad de los taxa de flora y fauna registradas en el predio Cerro Illi en relación a la región de Los Ríos.

Taxa	Presencia en la Región de Los Ríos	Presencia en Cerro Illi	% de representatividad
Mamíferos	21	8	38,10%
Aves	89	53	59,55%
Anfibios	19	4	21,05%
Reptiles	8	4	50%
TOTAL VERTEBRADOS	137	69	50,36%
Bryophyta	35	3	8,6%
Pteridophyta	32	13	40,6%
Pinophyta	8	1	12,5%
Magnoliophyta	171	84	49,1%
Eudicotiledóneas	2	0	0%
Liliopsida	44	19	43,2%
TOTAL FLORA	287	120	41,8%

5.2. Identificación, validación y caracterización de objetos de conservación

5.2.1. Metodologías

En esta etapa se definieron los objetos de conservación del área de estudio, basado en los antecedentes previos disponibles para el área y en aquellos recopilados en terreno. Se usó metodología elaborada por el CEA, la cual ha sido aplicada en los estudios Análisis de la Biodiversidad de la Región de Antofagasta (FNDR-CONAMA 2007-2008), Línea de Base del Oasis de Calama (MBN 2007-2008), Estudios de caracterización y guías de Manejo (MBN 2009-2010), Estudios de biodiversidad para la Subsecretaría de Pesca (2010) y Ministerio del Medio Ambiente (2011).

5.2.1.1. Fundamentos de los objetos de conservación

Las actividades humanas que se relacionan con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, ya sea que éstas se ubiquen dentro de los límites del área de interés o en su zona de influencia, suelen generar impactos que exceden los rangos naturales de variación y con ello afectan la integridad ecológica del sitio. Así, un área de interés puede afectarse por impactos directos o indirectos y en ambos casos el resultado es exceder la capacidad de uso sustentable o sostenible, conduciéndolos a su colapso. Cuando un área de conservación deja de ser funcional requiere manejo o restauración ecológica (Granizo et al. 2006).

Definición de los objetos naturales de conservación

Los objetos de conservación constituyen elementos bióticos que se incorporan como fundamentos de protección para los terrenos con alto valor para la conservación de la biodiversidad. Un área de conservación es funcional cuando reúne los atributos más adecuados para conservar la diversidad biológica a largo plazo o, como lo manifiestan Poiani & Richter (2000), es un área que “mantiene a las especies, comunidades y/o sistemas de interés focal y a los procesos ecológicos que sustentan, dentro de sus rangos naturales de variación”. Los objetos de conservación pueden ser a nivel de comunidades naturales y sistemas ecológicos o ecosistemas, en los que se incluyen los procesos naturales que los mantienen. También pueden ser a nivel de especies.

5.2.1.2. Estimación del valor de importancia (filtro grueso)

Para que los objetos de conservación sean efectivos deberán cumplir al menos con tres requisitos: (a) Representar la biodiversidad del ambiente o ecosistema (aquí representada por la riqueza de especies). (b) Considerar los endemismos presentes y (c) Reflejar las amenazas que existen sobre las especies (aquí representada por los estados de conservación). Para ponderar estos factores y calcular el valor de importancia del ambiente específico como objeto de conservación utilizaremos la siguiente fórmula:

$$VI = \sum (D * 0,5 + E * 0,3 + A * 0,2) / 10$$

Dónde:

VI es el valor de importancia, D la diversidad, E el endemismo y A la amenaza. En fórmula el valor de importancia (VI) se divide por 10 para expresar los resultados en números enteros y el valor máximo teórico es 30.

La diversidad (D), como riqueza de especies, se considera un factor más relevante que los demás, por lo que, en la ponderación, se multiplica por un factor de 0,5. Se discriminan tres niveles:

Baja. Si la riqueza de especies de plantas del ambiente es menor o igual al 20% de las registradas para la región de Los Ríos (diversidad γ). Si la riqueza de especies de vertebrados nativos del ambiente es menor o igual que el 20% de la registrada para la región de Los Ríos (diversidad γ). En ambos casos se le asigna valor numérico 1.

Media. Si la riqueza de especies de plantas del ambiente es mayor al 20% y menor al 30% de la registrada para la región de Los Ríos (diversidad γ). Si la riqueza de especies de vertebrados nativos del ambiente es mayor al 20% de este total y menor al 30% de la registrada para la región de Los Ríos (diversidad γ). En ambos casos se le asigna valor numérico 2.

Alta. Si la riqueza de especies de plantas del ambiente es mayor al 30% de la registrada para la región de Los Ríos (diversidad γ). Si la riqueza de especies de

vertebrados nativos del ambiente es mayor al 30% de la registrada para la región de Los Ríos (diversidad γ). En ambos casos se le asigna valor numérico 3.

Los porcentajes considerados son estimativos y discutibles, pero se apoyan en que el número total de especies, plantas y animales, es una expresión de la diversidad gamma (regional), en cambio los ambientes contienen diversidades alfa, la que por definición es una proporción de la primera.

El endemismo (E) se considera un factor de menor peso que la diversidad, pero mayor que el estado de conservación, por lo que se multiplica por un factor de 0,3. Se discriminan tres niveles:

Bajo. Cuando exista menos de un 5% de endemismo de plantas en el ambiente. Cuando exista menos de un 5% de endemismo de vertebrados. En ambos casos se le asigna valor numérico 1.

Medio. Cuando exista entre un 5 y un 8% de endemismo de plantas en el ambiente. Cuando exista entre un 5 y un 8% de endemismo de vertebrados. En ambos casos se le asigna valor numérico 2.

Alto. Cuando exista más de un 8% de endemismo de plantas en el ambiente. Cuando exista más de un 8% de endemismo de vertebrados. En ambos casos se le asigna valor numérico 3.

La amenaza se considera el factor de menor peso por lo que se multiplica por un factor de 0,2. Se discriminan tres niveles:

Baja. Cuando la proporción de plantas y vertebrados terrestres amenazados (Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW); sea menor a lo documentado para el país (< 5,1 para plantas y < 34,4% para vertebrados terrestres). En ambos casos se le asigna valor numérico 1.

Media. Cuando la proporción de plantas y animales amenazados (Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado

silvestre (EW) sea igual o similar a lo documentado para el país (similar a 5,1 para plantas y similar a 34,4% para vertebrados terrestres). En ambos casos se le asigna valor numérico 2.

Alta. Cuando la proporción de plantas y animales amenazados (Casi amenazada (NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW) sea mayor a lo documentado para el país (> a 5,1 para plantas y > a 34,4% para vertebrados terrestres). En ambos casos se le asigna valor numérico 3.

5.2.1.3. Detección y valoración de prioridades ecológicas (filtros medios)

Para detectar y relevar la presencia de filtros medios se desarrolló un taller técnico de especialistas que analizaron todos los antecedentes ecológicos del área de estudio e identificaron los elementos críticos estructurales del ecosistema así como de los procesos antrópicos que actúan.

5.2.1.4. Estimación del valor como especie focal (filtro fino)

Para calcular el valor de conservación atribuible a la especie focal se siguió, con modificaciones, a lo usado en el Parque Nacional Sajama de Bolivia por Daza (2005), a Reza et al. (1994) y a lo considerado en diversos talleres en que ha participado parte del equipo de trabajo para clasificar fauna silvestre (Grigera 2002, Grigera et al. información no publicada). La propuesta metodológica (basada en Muñoz-Pedrerros et al. información no publicada) se fundamenta en la integración ponderada de diferentes variables que se agrupan en tres tipos: (a) las variables inherentes a la especie objetivo y que presentarían muy pocas variaciones intrapoblacionales (e.g., endemismo, tamaño corporal, uso del hábitat, estrategia trófica y perceptibilidad), (b) variables no inherentes, que no son atribuibles a la especie objetivo y que tienen una causa antrópica (e.g., amenaza) y (c) variables mixtas, son algunas variables propias de la especie, cuya expresión está condicionada por acciones antrópicas (e.g., distribución geográfica, valor taxonómico). La valoración se realizó en un panel de especialistas empleando el método de Delphi y siguiendo consideraciones de Hess & King (2002). Para esto se reunieron una serie de

factores en una fórmula con expresión numérica para obtener el valor como especie focal (Vef).

$$\mathbf{Vef} = \mathbf{Ve} + \mathbf{Va} + \mathbf{Vd} + \mathbf{Vm} + \mathbf{Vt} + \mathbf{Vs} + \mathbf{Vh} + \mathbf{Vi} + \mathbf{Vp}$$

Donde:

- Ve = Valor de endemismo
- Va = Valor de amenaza
- Vd = Valor de distribución
- Vm = Valor de tamaño corporal
- Vt = Valor trófico
- Vs = Valor de singularidad taxonómica
- Vh = Valor de uso del hábitat
- Vi = Valor como indicadora de salud ecosistémica
- Vp = Valor de perceptibilidad

Valor de endemismo (Ve). Aquí se empleó la información generada en capítulo anterior.

NIVEL DE ENDEMISMO	VE
Endemismo continental	1
Endemismo regional	2
Endemismo del país	3
Endemismo del área	4
Endemismo local	5

Valor de amenaza (Va). Se emplean los estados de conservación en que están clasificadas las especies y analizadas en capítulo anterior.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	VA
Datos Insuficientes (DD)	1
Preocupación Menor (LC)	2
Casi amenazada (NT)	3
Vulnerable (VU)	4
En peligro (EN), En peligro crítico (CR)	5

Valor de distribución (Vd). Se considera la distribución de la especie objetivo, conjugando la distribución continental y nacional. Se asume que la contigüidad geográfica permite el flujo genético interpoblacional disminuyendo su vulnerabilidad.

DISTRIBUCIÓN	VD
Parte de la región neotropical	1
Todo el país o gran parte del país	2
Aproximadamente la mitad del país	3
Zona norte grande	4
Local	5

Valor de tamaño corporal (Vm). Esta variable asume que a mayor masa existe un mayor requerimiento de superficie, y por lo tanto hay menor densidad de individuos.

TAMAÑO CORPORAL	ANIMALES PESO (KG)	PLANTAS FORMAS DE VIDA	VM
Pequeño	< 0,5	Hierbas	1
Mediano	0,5 a 5	Arbustos	3
Grande	> 5	Árboles	5

Valor trófico (Vt). Esta variable, sólo aplicable a vertebrados, se refiere a la estrategia de alimentación de la especie objetivo. Conjuga el nivel trófico que ocupa y su grado de especialización. Desde el punto de vista de la conservación, las especies situadas en los niveles más altos de la cadena trófica son las más afectadas por las acciones humanas, debido a que está relacionado con el tamaño del ámbito de hogar (e.g., mayor en carnívoros).

NIVEL TRÓFICO	Vt
Herbívoro	1
Omnívoro	2
Insectívoro	3
Frugívoro	4
Carnívoro	5

Valor de singularidad taxonómica (Vs). El valor taxonómico se considera con el fin de priorizar las especies que pertenecen a taxones monotípicos. Cuanto menor sea el número de especies que incluye un taxón, ya sea a nivel de Género, de Familia o de Orden, se asume que es motivo de mayor interés desde el punto de vista científico.

VALOR TAXONÓMICO	Vs
En Géneros con ≥ 4 especies	1
En Géneros con >2 y < 4 especies	2
En Género monotípico	3
En Familia monotípica	4
En Orden monotípico	5

Valor de uso del hábitat (Vh). La utilización del hábitat está condicionada por diversos factores, pero para nuestros objetivos consideraremos la heterogeneidad y la complejidad de los hábitats que la especie objetivo utiliza. Es decir la variedad de hábitats, tanto a nivel horizontal como vertical. Una especie será menos vulnerable mientras sea capaz de utilizar toda o una buena parte de hábitats heterogéneos y/o complejos. Es decir mientras ocupe una mayor variedad de estratos y/o ambientes. Este valor se refiere a las diferentes aptitudes de las especies para vivir en diferentes tipos de hábitats.

USO DEL HÁBITAT	Vh
PLANTAS/VERTEBRADOS	
Ruderal/Hábitat generalista	1
Resistente/Hábitat semi generalista	3
Competidora/Hábitat especialista	5

Valor como especie indicadora de salud (Vi). Existen especies que son muy buenas indicadoras del estado del ecosistema, ya sea indicador de perturbación o pristinidad. Por ejemplo los anfibios son excelentes indicadores por su alta labilidad a los cambios en su hábitat.

USO DEL HÁBITAT	Vi
Buena indicadora	5
Indicadora intermedia	3
No es indicadora	1

Valor de perceptibilidad (Vp). La definimos como el conjunto de elementos propios del medio y de las plantas o animales en sí, que permiten al observador advertir, en distintos grados, la presencia de una especie determinada, ya sea a través de su percepción visual o auditiva (para la fauna), pudiendo ésta darse en forma directa (al ser posible el avistamiento de un ejemplar) o en forma indirecta (a través de indicios, huellas o signos). De este modo consideramos para esta variable factores como: período de actividad, colorido, mimetismo, tamaño, perceptibilidad acústica, perceptibilidad de indicios, conductas y grado de tolerancia a la presencia humana (Muñoz-Pedrerros et al. 2010). La

perceptibilidad es importante para los monitoreos y una eventual sindicación como especies banderas.

PERCEPTIBILIDAD	Vp
Capacidad críptica. Perceptibilidad muy baja	1
Mimética. Perceptibilidad baja	2
No mimética. Perceptibilidad media baja	3
Sin capacidad críptica. Perceptibilidad media	4
Perceptibilidad alta	5

En síntesis

Valor de importancia de los ambientes (filtro grueso)

En esta etapa se determinan los ambientes más relevantes de acuerdo al valor de importancia (VI) obtenido (metodología ya descrita).

Prioridades ecológicas (filtro medio)

Se incluyen las prioridades ecológicas, ya indicadas como filtro medio, y enfocados a elementos críticos del ecosistema que son importantes para, prácticamente todas las especies.

Especies focales (filtro fino)

Calculamos el valor como especie focal, para integrarlas en el análisis de biodiversidad y para eventuales planes de conservación de la biodiversidad.

5.2.2. Resultados

5.2.2.1. Espacialización de los ambientes ecológicos

Distinguimos los *ambientes ecológicos* de las *unidades homogéneas*, abordadas más adelante en el capítulo de zonificación. En este caso las unidades ambientales no contemplan la variable pendiente y se concentran en los ambientes condicionados por las formaciones vegetacionales como se muestra en la Fig. 5-1, y su representatividad en la Tabla 5-2.

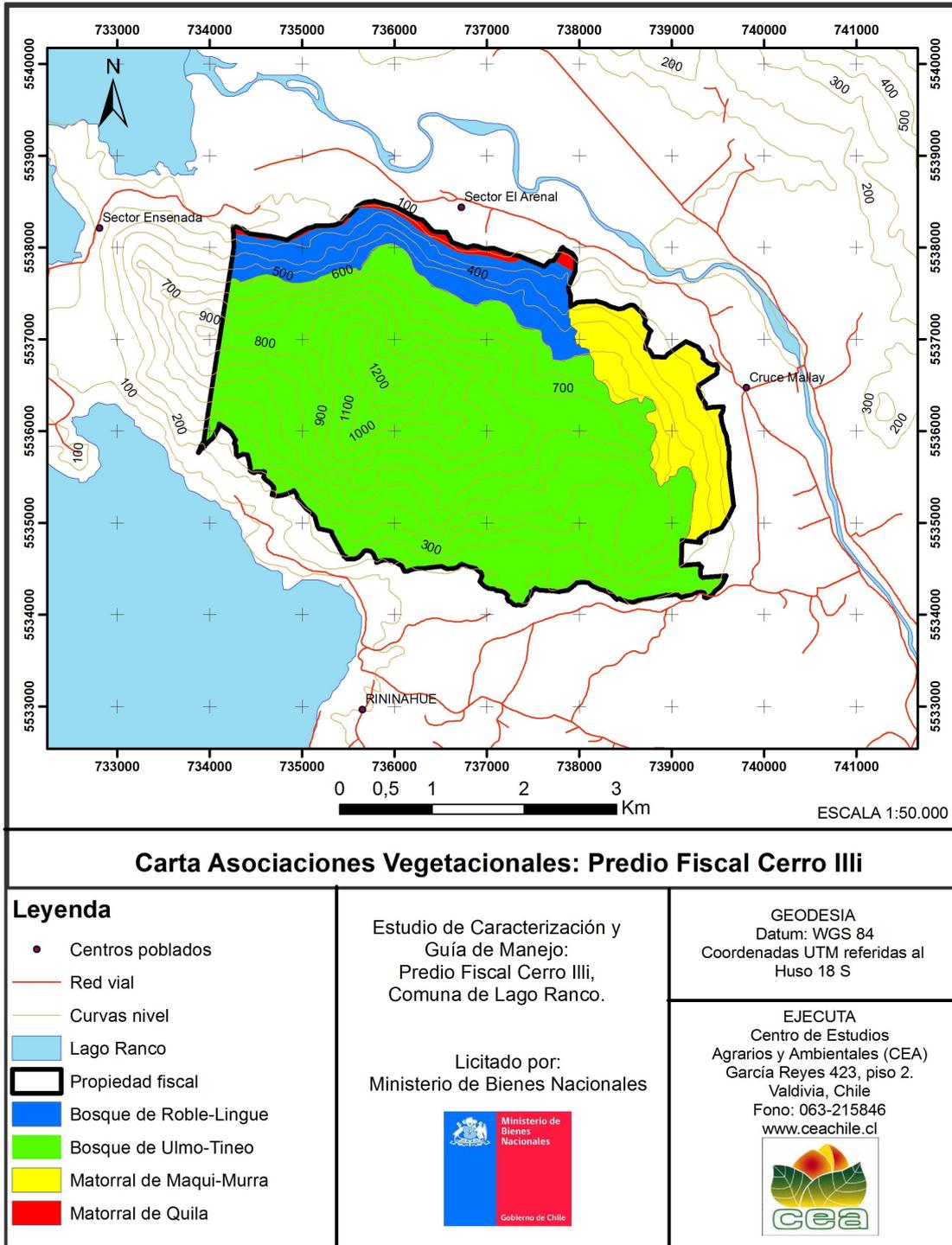


Figura 5-1. Carta de las asociaciones vegetacionales en el predio Cerro Illi.

Tabla 5-2. Superficie y proporción de los ambientes en el predio Cerro Illi.

Ambiente	Área (en ha)	Proporción (en %)
Bosque de Ulmo-Tineo	1330,1	76,2
Matorral de Quila	24,3	1,4
Bosque de Roble-Lingue	200,1	11,5
Matorral de Maqui-Murra	192,0	11,0
TOTAL	1746,5	

5.2.2.2. Valor de importancia de los ambientes (filtro grueso)

En esta etapa se determinaron los ambientes con mayor valor de importancia (VI) (Tabla 5-3). El valor de importancia de Plantas en orden decreciente fue: bosque de Ulmo-Tineo (VI = 28), bosque de Roble-Lingue (VI = 25), matorral de Maqui-Murra (VI = 14) y matorral de Quila (VI = 10). El valor de importancia de Vertebrados en orden decreciente fue: bosque de Roble-Lingue (VI = 26), bosque de Ulmo-Tineo (VI = 23) y matorral de Maqui-Murra y matorral de Quila ambos con VI = 20. El bosque de Roble-Lingue presenta valores de importancia altos tanto para plantas (VI = 25) como para vertebrados (VI = 26), esto se explicaría por la alta diversidad y endemismos presentes en esta unidad, sólo el bosque Ulmo-Tineo, con su alta diversidad florística, supera en VI al bosque de Roble-Lingue (28 vs 25).

Tabla 5-3. Valor de importancia (VI) para cuatro ambientes en el Cerro Illi.

	Total región de Los Ríos	Bosque de Roble- Lingue	Bosque de Ulmo- Tineo	Matorral denso de Maqui-Murra	Matorral denso de Quila
SUPERFICIE (ha)		200,07	1330,07	192,02	24,32
FLORA					
Nº especies nativas	287	70	97	21	22
% respecto a la región		24,39	33,79	7,31	7,66
Valor de Diversidad (D)		2	3	1	1
Nº plantas endémicas	71	11	12	1	1
% respecto al ambiente		15,49	16,90	1,40	1,40
Valor de endemismo (E)		3	3	1	1
Nº plantas amenazadas	15	3	5	2	0
% respecto al país		21,42	5,15	9,52	0
Valor de Amenaza (A)		3	2	3	1
VI PLANTAS= $\square (D*0,5+E*0,3+A*0,2)*10$		25	28	14	10
FAUNA					
Nº vertebrados terrestres	137	52	44	43	43
% respecto a la región		38,00	32,12	31,39	31,39
Valor de Diversidad (D)		3	3	3	3
Nº vertebrados endémicos	14	2	1	0	0
% respecto al ambiente		14,28	7,14	0	0
Valor de Endemismo (E)		3	2	1	1
Nº vertebrados amenazadas	37	14	3	4	4
% respecto al país		26,92	6,81	9,30	9,30
Valor de Amenaza (A)		1	1	1	1
VI VERTEBRADOS= $\square (D*0,5+E*0,3+A*0,2)*10$		26	23	20	20

5.2.2.3. Prioridades ecológicas (filtro medio)

Se incluyen en el análisis las prioridades ecológicas, ya indicadas como filtro medio, y enfocados a elementos críticos del ecosistema que son importantes para, prácticamente todas las especies. Identificamos dos filtros medios: (a) la presencia de esteros y vertientes y (b) extracción sostenida de leña.

Esteros y vertientes

Estos cuerpos de agua son particularmente importantes para la presencia y desarrollo de plantas con altos requerimientos hídricos como los helechos (pteridófitos) y musgos (bríofitos) (Marticorena & Rodríguez 1995, Ardiles et al. 2008), ambos grupos taxonómicos agrupan numerosas especies endémicas y amenazadas; además muchas especies de plantas superiores (i.e., Magnoliophyta y Liliopsida), tanto amenazadas como de distribución restringida, solo habitan en ambientes con una alta humedad relativa. También son claves para la diversidad de anfibios (Figura 5-2).

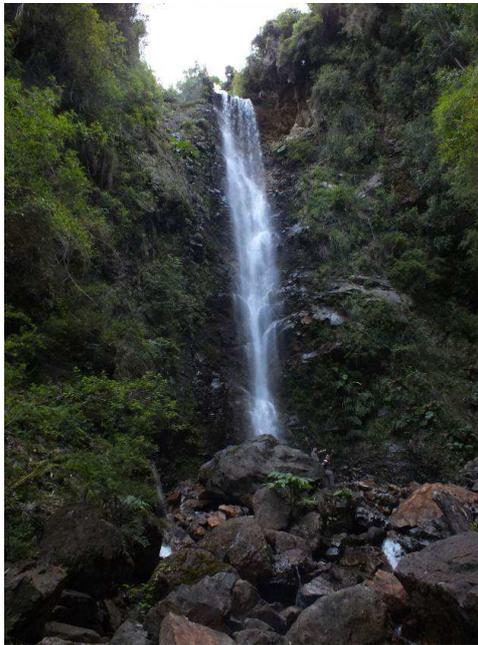


Figura 5-2. Salto de agua proveniente del Cerro Illi, en predio de sucesión Raimundo Zúñiga.

Extracción de leña

La extracción de leña es un filtro medio (en sentido negativo) porque impide la regeneración del bosque nativo con su biodiversidad potencialmente contenida. Los asistentes al Taller participativo con la comunidad estimaron un consumo de leña de unos 20-30 m³ por familia. Consideramos que esto no es concordante con lo estudiado para otras zonas rurales del sur de Chile (e.g., Osorno, Melipeuco), que resultan en un consumo de al menos el doble de lo declarado (unos 40 m³). Si esto se pondera con el número de casas registradas y georeferenciadas alrededor del predio fiscal, arroja un volumen de ca. 1.600 m³. El impacto de la extracción de leña sobre el bosque nativo está bien documentado (e.g., Cunill 1971, Armesto et al. 1992, 1994, Burschel et al. 2003) y estimamos que es un factor clave que explica la baja biodiversidad de al menos dos de los ambientes del Cerro Illi, el matorral denso de Maqui-Murra y el matorral denso de Quila (Figura 5-3), toda vez que estos matorrales existen porque la capacidad de renuevo del bosque fue limitada por la corta de renovales de diferentes especies (e.g., arrayán *Luma apiculata*, maqui *Aristotelia chilensis*, canelo *Drimys winteri*, avellano *Gevuina avellana*, tiaca *Caldcluvia paniculata*, notro *Embothrium coccineum*, radal *Lomatia hirsuta*), como quedó declarado en el Taller desarrollado con la comunidad.



Figura 5-3. Bosques del Cerro Illi degradados por la extracción de leña.

5.2.2.4. Especies focales (filtro fino)

Valor como especie focal

El cálculo del valor como especie focal consideró dos factores para seleccionar las especies: (a) todas las especies endémicas y (b) todas las clasificadas en los niveles más graves de amenaza: Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR). Aplicada la metodología ya descrita ingresaron 23 especies de plantas y 18 especies de vertebrados. En la Tabla 5-4 se presentan las evaluaciones de estas especies preseleccionadas, y en la Tabla 5-5 la selección final de las especies después de que fueron sometidas a discusión en un taller de especialistas, quedando como especies focales cuatro plantas y ocho vertebrados.

Tabla 5-4. Plantas y vertebrados preseleccionados como especies focales en cuatro ambientes en el predio Cerro Illi. Ve= Valor de endemismo, Va= valor de amenaza, Vd= valor de distribución, Vm= valor de tamaño corporal, Vt= valor trófico, Vs= valor de singularidad taxonómica, Vh= valor de uso de hábitat, Vi= valor como indicadora, Vp= valor de perceptibilidad, **Vef**= valor como especie focal.

Grupo taxonómico / Especies	Nombre común	Ve	Va	Vd	Vm	Vt	Vs	Vh	Vi	Vp	Vef
Bryophyta											
<i>Hypopterygium didictyon</i>	s.n.	3	0	4	1	0	1	2	3	1	15
<i>Rigodium implexum</i>	Lana del pobre	3	0	4	1	0	1	2	3	1	15
Pteridophyta											
<i>Asplenium trilobum</i>	s.n.	2	4	3	1	0	1	1	3	2	17
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	Pallante chilote	3	4	3	1	0	1	2	3	1	18
<i>Hypolepis poeppigii</i>	Huilel-lahuen	2	2	4	1	0	1	2	3	1	16
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Palmilla	2	4	3	3	0	3	2	3	3	23
Pinophyta (Gymnospermae)											
<i>Podocarpus nubigena</i>	Mañío macho	2	1	3	5	0	1	2	1	3	18
Magnoliophyta (Dicotyledoneae)											
<i>Acrisione denticulata</i>	Palpalén	3	0	3	1	0	2	2	3	1	15
<i>Azara serrata</i>	Aromo chileno	3	0	3	3	0	1	2	3	2	17
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Trevo	3	0	3	5	0	1	2	3	2	19
<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	3	1	3	5	0	2	1	3	3	21
<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	3	0	3	3	0	1	1	3	3	17
<i>Persea lingue</i>	Lingue	2	1	3	5	0	1	2	3	4	21
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	3	0	3	5	0	3	1	3	4	22
<i>Raukiau laetevirens</i>	Sauco cimarrón	2	1	3	3	0	1	2	3	2	17
<i>Raukiau valdiviensis</i>	Voqui naranjillo	3	0	4	3	0	1	2	3	2	18
<i>Sarmienta scandens</i>	Medallita	3	0	3	3	0	2	2	3	2	18
<i>Sophora cassioides</i>	Pilo pilo	3	0	3	3	0	1	2	1	3	16

Liliopsida (Monocotyledoneae)											
<i>Dioscorea andina</i>	Papa cimarrona	3	0	3	1	0	1	2	3	1	14
<i>Dioscorea tenella</i>	Papa cimarrona	3	0	3	1	0	1	2	3	1	14
<i>Fascicularia bicolor</i>	Chupalla	3	4	3	1	0	2	3	3	3	22
<i>Lapageria rosea</i>	Copihue	3	5	3	3	0	3	2	3	3	25
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	Coralillo	3	0	3	1	0	1	3	3	2	16
Mammalia											
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	2	2	2	1	1	1	1	1	1	12
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompada	4	2	5	1	2	5	3	5	1	28
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	1	2	1	3	2	1	1	3	2	16
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	2	1	1	3	5	1	1	3	1	18
<i>Puma concolor</i>	Puma	1	4	1	5	5	3	1	3	2	25
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	2	2	3	3	5	1	1	3	1	21
<i>Pudu puda</i>	Pudú	2	4	3	5	1	2	2	5	1	25
Aves											
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	3	0	3	3	4	1	1	1	1	17
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	1	4	1	5	5	3	2	3	3	27
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	2	1	4	3	5	1	2	3	3	24
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	1	4	1	3	5	1	1	1	3	20
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	2	5	3	3	4	1	2	3	3	26
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	3	4	4	3	4	2	2	3	3	28
Amphibia											
<i>Batrachyla leptopus</i>	Sapito arbóreo	2	4	4	1	3	1	2	5	1	23
Reptilia											
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	2	3	3	1	3	1	2	1	1	17
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija	2	4	4	1	3	1	2	1	1	19
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija arbórea	2	4	3	1	3	1	2	1	1	18
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscada	2	3	3	1	3	1	2	1	1	17

Tabla 5-5. Selección final de especies focales. Vef= valor como especie focal. NA= Número de ambientes en que la especie focal está presente. R-L = Bosque de Roble-Lingue, U-T = Bosque de Ulmo-Tineo, M-M = Matorral denso de Maqui-Murra, Q = Matorral denso de Quila.

Especie	Nombre común	Vef	NA	Ambientes
<i>Lapageria rosea</i>	Copihue	25	2	R-L, U-T
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Palmilla	23	1	U-T
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	22	2	R-L, U-T
<i>Fascicularia bicolor</i>	Chupalla	22	1	U-T
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	28	1	R-L
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	28	1	R-L
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	27	1	U-T
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	26	4	R-L, U-T, M-M, Q
<i>Puma concolor</i>	Puma	25	4	R-L, U-T, M-M, Q
<i>Pudu puda</i>	Pudú	25	1	R-L
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	24	1	R-L
<i>Batrachyla leptopus</i>	Sapito arbóreo	23	1	R-L



5.2.2.4. Síntesis de los objetos de conservación

Al comparar los cuatro ambientes, destaca el bosque de Ulmo-Tineo, que presenta altos valores de filtro grueso con un VI de 28 para plantas, el más alto para el Cerro Illi, y un VI de 23 para vertebrados, además de un filtro medio (esteros y vertientes) y siete especies focales (Tabla 5-3). Estos atributos, según los objetivos de conservación lo convierten en un **ambiente prioritario como objeto de conservación**.

El bosque de Roble-Lingue también tiene altos valores de filtro grueso, con un VI de 25 para plantas y de 26 para vertebrados, este último el más alto del Cerro Illi; además cuenta con un filtro medio (esteros y vertientes) y nueve especies focales (Tabla 5-3). Estos atributos, según los objetivos de conservación lo convierten en un **ambiente prioritario como objeto de conservación**.

El matorral denso de Maqui-Murra presenta valores medios de filtro grueso con un VI de 14 para plantas y de 20 para vertebrados, un filtro medio (esteros y vertientes) y dos especies focales (Tabla 5-3), estas especies ya están representadas en los ambientes prioritarios. Su superficie (192,02 ha) es considerablemente menor a los ambientes prioritarios, y presenta alta perturbación humana por extracción de leña, sin embargo se debe considerar su rol como área de amortiguación y de restauración ecológica.

El matorral denso de Quila presenta valores bajos y medios de filtro grueso con un VI de 10 para plantas y de 20 para vertebrados, un filtro medio y dos especies focales (Tabla 5-6), estas especies ya están representadas en los ambientes prioritarios. Al igual que el matorral de Maqui-Murra se debe considerar su rol como área de amortiguación y de restauración ecológica.

Tabla 5-6. Caracterización de cuatro ambientes en el predio Cerro Illi para la selección de objeto de conservación a nivel de ambientes (filtro grueso).

Ambiente	Bosque de Roble-Lingue	Bosque de Ulmo-Tineo	Matorral denso de Maqui-Murra	Matorral denso de Quila
SUPERFICIE (ha) (T= 1746,48)	200,07	1330,07	192,02	24,32
PLANTAS				
Nº especies nativas	70	97	21	22
Nº especies endémicas	11	12	1	1
Nº especies amenazadas	3	5	2	0
Nº especies focales	2	4	0	0
VERTEBRADOS TERRESTRES				
Nº especies nativas	52	44	43	43
Nº especies endémicas	2	1	0	0
Nº especies amenazadas	14	3	4	4
Nº especies focales	7	3	2	2
Total especies nativas	122	141	64	65
Total especies endémicas	13	13	1	1
Total especies amenazadas	17	8	6	4
FILTRO GRUESO plantas/vertebrados	25/26	28/23	14/20	10/20
FILTRO MEDIO Prioridades ecológicas	1	1	1	1
FILTRO FINO Total especies focales	9	7	2	2

En base a los análisis realizados relevamos los siguientes objetos de conservación:

- A nivel de ambientes (filtro grueso) el bosque de Ulmo-Tineo y el bosque de Roble-Lingue
- A nivel de prioridades ecológicas (filtro medio) todos los cursos de aguas (vertientes, arroyos y esteros).
- A nivel de especies (filtro fino) las doce especies focales identificadas.

Como los dos últimos (filtros medio y fino) están contenidos en el primero (filtro grueso) seleccionamos a éstos como objetos de conservación. En el capítulo siguiente examinaremos las amenazas derivadas de los usos a que están sometidos los objetos de conservación.

Conclusiones

- El ambiente con mayor Valor de Importancia (filtro grueso) para plantas fue el bosque de Ulmo-Tineo con un VI de 28.
- El ambiente con mayor Valor de Importancia (filtro grueso) para vertebrados fue el bosque de Roble-Lingue con un VI de 26.
- Todos los ambientes presentaron un filtro medio (esteros y vertientes).
- Seleccionamos 12 especies focales (filtro fino), el mayor número de especies focales fue registrado en el bosque de Roble-Lingue (9).
- Seleccionamos dos objetos de conservación, el bosque de Roble-Lingue y el bosque de Ulmo-Tineo, por su alto valor de importancia en biodiversidad, presencia de prioridades ecológicas y especies focales de conservación

5.2.2.5. Justificación de la protección oficial

- Protección oficial

La protección oficial del inmueble se justifica en base a los siguientes criterios:

- (a) Diversidad florística y faunística
- (b) Presencia de especies amenazadas
- (c) Presencia de especies focales
- (d) Provisión de servicios ecosistémicos

a. Diversidad florística y faunística

La riqueza florística del predio Cerro Illi es de 121 especies representando el 42,2% de las 287 especies propuestas para toda la región de Los Ríos, con un alto predominio de especies nativas de Chile (84%) lo que indica escasa intervención antrópica. Es relevante también la presencia de “bosques catedral”, descritos en el informe II. En el predio existen dos asociaciones de la selva valdiviana: el Bosque de Ulmo-Tineo (*Eucryphia cordifolia*- *Weinmannia trichosperma*) y el Bosque de Roble-Lingue (*Nothofagus obliqua* - *Persea lingue*).

Respecto a la flora que no fue registrada y que es probable que esté en el predio son seis especies: una conífera (Gymnospermae) mañío hoja larga *Podocarpus saligna* D. Don que se puede asociar al bosque de roble, olivillo o coihue; y también cinco dicotiledóneas (Dicotyledoneae): voqui bejuco o voqui de canasta *Campsidium valdivianum* (Phil.) Skottsb., planta trepadora, que es posible que pueda estar presente ya que forma parte de las trepadoras del bosque valdiviano, y además pitra *Myrceugenia exsucca* (DC.) Berg, temu *Blepharocalyx cruckshanksii* (Hook. & Arn.) Nied., meli *Amomyrtus meli* (Phil.) Legr. & Kaus. y canelo *Drimys winteri* J.R. & G. Forster, los cuales se encontrarían en un bosque pantanoso que está en el lado sur, sector plano y pantanoso, en la base del Cerro Illi, el cual no se inventarió ya que no correspondía hacerlo. Estas especies y en especial el canelo, se podrían encontrar en algunas quebradas muy húmedas en la base del cerro. Al revisar la lista de especies inventariadas y

confrontarlo con los listados por comunidades de Gajardo (1997), se puede aseverar que fueron registradas prácticamente todas las especies esperables.

El predio también contiene 72 especies de vertebrados (68 nativas) que representan el 50% de las especies de vertebrados propuestos para la región de Los Ríos, entre ellos el 60% de las aves. Si el esfuerzo de muestreo se intensifica con seguridad este número de especies de vertebrados aumentará (ver Anexo 5). Aun cuando no existen estudios comparativos entre la diversidad biológica del SNASPE, los valores declarados en el portal web oficial de CONAF son de 174 especies nativas de plantas para la Reserva Nacional Valdivia en una superficie casi seis veces mayor (9.727 ha versus 1.715 ha)

b. Presencia de especies amenazadas

El predio Cerro Illi contiene 15 especies en las categorías de mayor amenaza: una planta en peligro (EN): copihue *Lapageria rosea* y cuatro plantas en la categoría de Vulnerable (VU): helechito trilobulado *Asplenium trilobum*, helecho película *Hymenophyllum caudiculatum*, palmilla *Lophosoria quadripinnata* y chupalla *Fascicularia bicolor*, un vertebrado En Peligro (EN): torcaza *Patagioenas araucana* y nueve en la categoría de Vulnerables (VU): puma *Puma concolor*, pudú *Pudu puda*, cóndor *Vultur gryphus*, halcón peregrino *Falco peregrinus*, choroy *Enicognathus leptorhynchus*, sapito arbóreo *Batrachyla leptopus*, rana grande chilena *Calyptocephalella gayi*, lagartija *Liolaemus pictus* y lagartija arbórea *Liolaemus tenuis*. Este elenco de especies en grave amenaza justifica en sí mismo la protección del predio.

c. Presencia de especies focales

Existen 12 especies focales, cuatro especies focales de plantas: palmilla *Lophosoria quadripinnata*, copihue *Lapageria rosea*, chupalla *Fascicularia bicolor* y boldo *Peumus boldus*, esta última cerca del límite sur de su distribución. También existen ocho especies de vertebrados como especies focales: comadreja trompuda *Rhyncholestes raphanurus*, Puma *Puma concolor*, pudú *Pudu puda*, cóndor *Vultur gryphus*, torcaza *Patagioenas araucana*, choroy *Enicognathus leptorhynchus*, aguilucho cola rojiza *Buteo ventralis* y sapito arbóreo *Batrachyla leptopus*.

Que contenga una población de comadreja trompuda es muy importante ya que solo ha sido formalmente registrada en 10 localidades de Chile (Monumento Natural Alerce Costero, Maicolpué (Osorno), Parque Nacional Puyehue, Antillanca (Osorno), La Picada (volcán Osorno), Peulla (Llanquihue), Seno del Reloncaví, Contao y río Negro (Palena) y Quellón) (Muñoz-Pedrerros & Palma 2009). Respecto al aguilucho cola rojiza es una especie que solo se ha detectado anidando en rocas en el Cerro Illi (Norambuena et al. in letteris).

d. Provisión de servicios ecosistémicos

La provisión de agua para la población aledaña es un factor de primer relieve, tal como fue declarado explícitamente en las entrevistas, encuestas y en el taller participativo con la comunidad.

El abastecimiento de agua en cantidad y calidad se convierte en una de las principales funciones ecosistémicas de los bosques. Los resultados de estudios hidrológicos en la región de Los Ríos han mostrado una reducción importante en el rendimiento hídrico en una cuenca con plantaciones exóticas de pino insigne *Pinus radiata* comparada con una cuenca dominada por bosque nativo, en la cual las reservas de agua del suelo permanecen sin agotarse un mayor período de tiempo (Oyarzún et al. 2004-2005).

- Categorías de clasificación de Áreas Protegidas según UICN

Respecto a la equivalencia del área protegida según las categorías oficiales de manejo de áreas protegidas de la UICN, podemos indicar que estas constituyen una clasificación internacional de categorías para la gestión de áreas protegidas que considera siete categorías (UICN 2012), las que se muestran en la siguiente Tabla 5-7.

De acuerdo a las categorías de la UICN descritas, el predio Cerro Illi, por sus características se ajusta: a la categoría **Ib Área silvestre** y a la categoría **II Parque nacional**. Este predio es un área con ambientes naturales o casi naturales que mantienen su carácter e influencia natural,

sin asentamientos humanos permanentes, protegidas a efectos de preservar su estado natural, sus procesos ecológicos, junto con el complemento de especies y ecosistemas característicos del área, que también revisten un interés de tipo espiritual, científico, educativo, recreativo y de visita, cuando ello resulta geográfica, ambiental y culturalmente compatible. La selección de una u otra categoría dependerá de los objetivos finales del predio y otras consideraciones de política institucional.

Tabla 5-7. Categorías y definiciones de función de los objetivos de manejo según UICN (2012).

Categoría	Definición en función de los objetivos de manejo
Categoría Ia: Reserva natural estricta	Áreas estrictamente protegidas, reservadas para proteger la biodiversidad así como rasgos geológicos o geomorfológicos; las visitas, el uso y los impactos están estrictamente controladas y limitadas para garantizar la salvaguarda de los valores de conservación. Estas áreas protegidas pueden servir como áreas de referencia indispensables para la investigación científica y el monitoreo.
Categoría Ib: Área silvestre	Generalmente áreas no modificadas o ligeramente modificadas de gran tamaño, que mantienen su carácter e influencia natural, sin asentamientos humanos significativos ni permanentes, protegidas y manejadas a efectos de preservar su estado natural.
Categoría II: Parque nacional	Grandes áreas naturales o casi naturales establecidas para proteger procesos ecológicos a gran escala, junto con el complemento de especies y ecosistemas característicos del área, que también revisten un interés de tipo espiritual, científico, educativo, recreativo y de visita, cuando ello resulta ambiental y culturalmente compatible.
Categoría III: Monumento o característica natural	Estas áreas se establecen para proteger un monumento natural en particular, que puede ser una formación terrestre, una montaña submarina, una caverna submarina, un rasgo geológico como una cueva, o incluso un elemento biológico, como una arboleda antigua. Normalmente son áreas protegidas bastante pequeñas y a menudo tienen gran atractivo para los visitantes.
Categoría IV: Área de gestión de hábitats o especies	El objetivo de estas áreas protegidas es la protección de especies o hábitats específicos y su manejo refleja dicha prioridad. Muchas áreas protegidas de categoría IV requieren intervenciones activas y periódicas para responder a las necesidades de determinadas especies o para mantener los hábitats, pero ello no es obligatorio para la categoría.
Categoría V: Paisaje terrestre / marino protegido	Un área protegida donde la interacción entre los seres humanos y la naturaleza ha producido a lo largo del tiempo un área de carácter distintivo, con valores ecológicos, biológicos, culturales y estéticos significativos; en dichas áreas es vital salvaguardar la integridad de dicha interacción para proteger y mantener el área, y conservar sus valores naturales y de otro tipo.
Categoría VI: Área protegida con uso sostenible de recursos naturales	Estas áreas protegidas conservan ecosistemas y hábitats, junto con los valores culturales y los sistemas tradicionales de manejo de los recursos naturales asociados a ellos. Normalmente son extensas, con una mayoría del área en condiciones naturales; una parte incluye el manejo sostenible de los recursos naturales, y se considera que uno de los objetivos principales del área es el uso no industrial y de bajo nivel de los recursos naturales, compatible con la conservación de la naturaleza.

5.3. Mapa de amenazas (intervención, fuentes de presión)

Este capítulo aborda las actividades y presiones que afectan o representan una amenaza a la conservación de la integridad ecológica del predio Cerro Illi.

5.3.1. Presiones sobre los ecosistemas en el predio Cerro Illi

Presiones extractivas sobre la flora nativa. La extracción de leña se considera una presión intermedia en términos generales del predio, sin embargo es de nivel alto en términos de las asociaciones de matorral arborescente (Maqui-Murra y Quila) y de lo que queda del bosque abierto de Roble-Lingue que es donde se concentra esta actividad. En la parte alta no se vieron efectos de extracción de leña, sólo los restos de grandes coihues talados que no fueron extraídos. La extracción de palmilla (*Lophosoria quadripinnata*), es una presión intermedia y localizada, cuya extracción es realizada por una familia y se asocia a su presencia en zonas muy húmedas a orillas de los esteros y en pequeñas quebradas. La extracción de Productos Forestales no Maderables (PFNM) ocasionaría una presión baja, ya que se realiza a nivel familiar, es estacional y se centra en zonas despejadas o bordes de bosque, por lo que afectaría al matorral de Maqui- Murra y al bosque de Roble-Lingue.

Presiones ganaderas. Esta se considera una presión menor sobre el predio y se relaciona con el tránsito y pastoreo que se realiza en los sectores más accesibles y de menor altitud, como los matorrales de Quila y de Maqui-Murra, en particular sobre este último.

5.3.2. Impactos sobre el predio Cerro Illi

Perturbaciones e impactos ambientales registrados

Según el análisis de la información proporcionada por los actores locales, el reconocimiento y observaciones en terreno, se pueden identificar dos amenazas principales, no evaluadas: (a) Actividades extractivas no controladas y (b) Actividad ganadera. En la siguiente tabla (5-8) se clasifican estos factores tensionantes, perturbaciones e impactos ambientales, así como su intensidad y el sistema natural que afecta. Dado la muy limitada accesibilidad al predio, se asume que las mayores presiones están ocurriendo en los sectores donde pudimos establecer estos accesos, que corresponden a las mismas rutas de prospección del predio que siguió el equipo de terreno durante el estudio (Fig. 5-4).

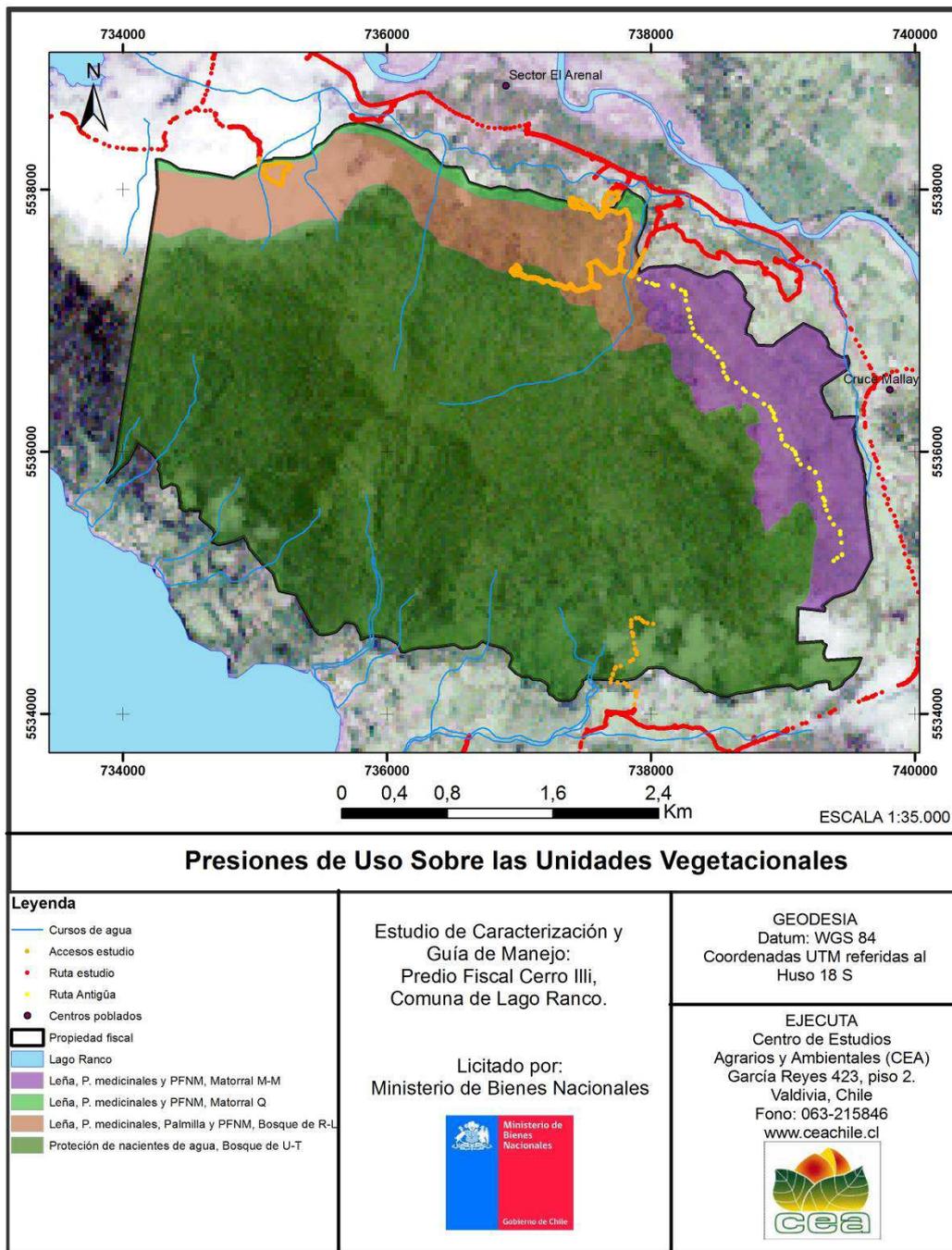


Figura 5-4. Presiones de usos y sobre las unidades naturales y accesos en el predio Cerro Illi.

Tabla 5-8. Clasificación de factores tensionantes, perturbaciones, sistema natural afectado, intensidad e impactos ambientales en el predio Cerro Illi.

FACTORES TENSIONANTES	PERTURBACIÓN	SISTEMA NATURAL AFECTADO	INTENSIDAD	IMPACTO AMBIENTAL RELEVANTE
Actividades extractivas no controladas (leña y madera)	Degradación del bosque nativo	Matorrales de Maqui-Murra y Quila	Alta	Alteración de la composición o estructura del bosque
		Bosque de Roble - Lingue	Alta	Alteración de procesos ecológicos
				Alteración de la biodiversidad
Actividades extractivas no controladas (extracción de semilla, frutos, plantas y hongos)	Degradación del bosque nativo	Sectoros húmedos de quebradas y esteros	Intermedia	Alteración de la composición o estructura del bosque
		Matorrales de Maqui-Murra y Quila	Baja	Alteración de procesos ecológicos
		Bosque de Roble – Lingue	Baja	Alteración de la biodiversidad
Actividad ganadera	Alteración del suelo	Matorrales de Maqui-Murra y Quila	Baja	Compactación de suelo
	Ramoneo sobre plántulas y brotes	Matorrales de Maqui-Murra y Quila	Baja	Erosión el suelo
				Disminución de la regeneración natural de la vegetación nativa
		Disminución del crecimiento de la vegetación nativa		

De esta forma, se establece que los impactos ambientales derivados de las perturbaciones y sus consecuencias son:

- a) La extracción de leña, semillas y frutos, que provoca una degradación de las comunidades vegetales nativas y se manifiesta en alteración de la composición natural o estructura del bosque, alteración de los procesos ecológicos de las comunidades y alteración de la biodiversidad asociada a esos ecosistemas.
- b) La ganadería, que ocasiona dos perturbaciones: la alteración del suelo (compactación y erosión); y el ramoneo sobre plántulas y brotes, lo que disminuye la regeneración y el crecimiento natural de la vegetación nativa, asimismo altera la cobertura y composición vegetacional.

Estas perturbaciones están presentes en los sectores más accesibles del predio y afectan principalmente al bosque de Roble-Lingue y los matorrales de Quila y Maqui-Murra, sin embargo, hay diferencias en la ponderación de los impactos por lo cual, una vez clasificados como factores tensionantes, perturbaciones asociadas e impactos ambientales se evalúa su manifestación específica sobre los objetos de conservación.

5.3.4. Diagrama conceptual

El mapa conceptual que a continuación se presenta (Fig. 5-5) es una representación gráfica de información, entendida como una red de conceptos circunscritos a círculos u óvalos que se interrelacionan con flechas. Este resumen esquemático es una estructura de proposiciones, que contienen las ideas más importantes del tema de los impactos de los usos en cuestión. Así los conceptos más importantes los ubicamos arriba (causas u orígenes de las perturbaciones/impactos), desprendiéndose hacia abajo los efectos, es decir las perturbaciones/impactos propiamente tales. Todos los componentes están unidos con líneas ya que representan factores interconectados.

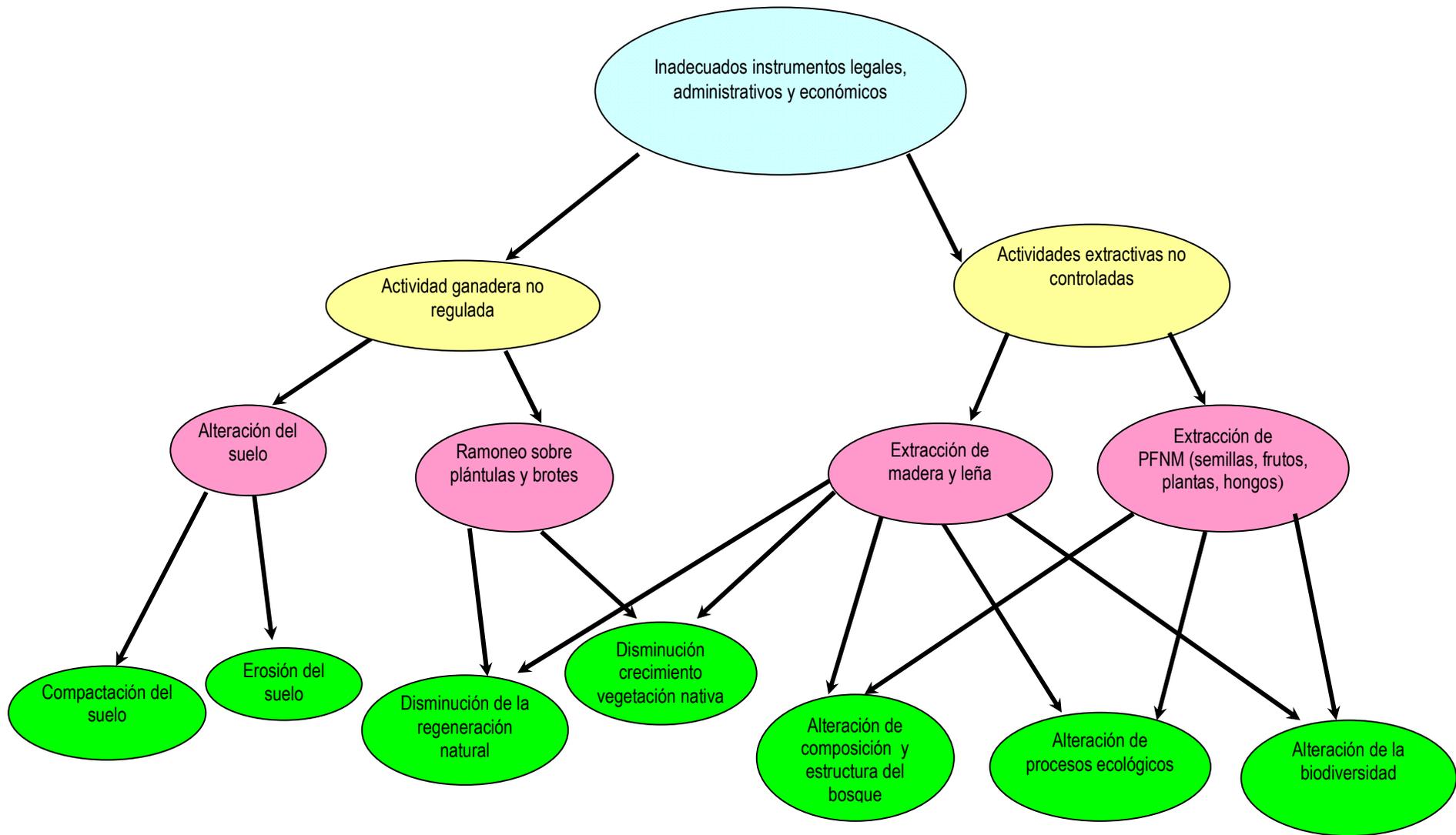


Figura 5-5. Diagrama conceptual de impactos, perturbaciones y proceso detectados en el predio Cerro Illi.

5.3.5. Impactos de las perturbaciones actuales sobre los objetos de conservación

a) Alteración del suelo por ganado

Esta perturbación, que ocasiona erosión del suelo y compactación del mismo, se presume ocasiona un impacto bajo sobre los ambientes matorral de Quila, el bosque de Roble-Lingue y eventualmente el matorral de Maqui-Murra. Podría afectar a las quebradas y arroyos como filtros medios, puntualmente donde se establecen sitios de abrevadero del ganado. Se estima que sus efectos no serían relevantes para las especies del filtro fino.

b) Ramoneo sobre plántulas y brotes

Esta perturbación, que afecta la regeneración natural de la vegetación nativa, así como el crecimiento de la que ya está establecida, se presume ocasiona un impacto bajo sobre los ambientes matorral de Quila, bosque de Roble-Lingue y eventualmente el matorral de Maqui-Murra. Podría afectar a las quebradas y arroyos como filtros medios, y a la palmilla *Lophosoria quadripinnata* como especie de filtro fino puntualmente donde se establecen sitios de abrevadero del ganado. Los objetos de conservación de filtro fino que se afectarían por esta perturbación son el copihue *Lapageria rosea* y el boldo *Peumus boldus*.

e) Extracción de leña

Esta perturbación de impacto alto afecta a la flora nativa, también tendría injerencia en la calidad del paisaje y es ejercida principalmente sobre los ambientes bosque de Roble-Lingue y matorrales de Quila. Se presume también ocurriría en el matorral de Maqui-Murra, dado que se identificó una antigua ruta de madereo que cruza este ambiente (Fig. 5-4). Los objetos de conservación de filtro fino que se afectarían son el copihue *Lapageria rosea* como planta trepadora, la chupalla *Fascicularia bicolor*, como planta epífita, la comadreja trompuda *Rhyncholestes raphanurus*, choroy *Enicognathus leptorhynchus*, torcaza *Patagioenas araucana*

y sapito arbóreo *Batrachyla leptopus* por ser especies de bosque que requieren de recursos asociados a éste (e.g., alimentación, refugio) para su sobrevivencia. Eventualmente podría afectarse también el boldo *Peumus boldus*, en caso de ser especie objetivo de leña.

g) Extracción de plantas, frutos, semillas y hongos

La extracción de estos PFSM es de menor escala, sin embargo existen dos consideraciones a tener en cuenta. Entre estas actividades la de mayor relevancia se vincula a la extracción de palmilla *Lophosoria quadripinnata* afectando a esta especie del filtro fino que se asocia a los cursos de agua y ambientes húmedos, localizándose varios cursos acuáticos dentro del ambiente de bosque de Roble-Lingue. Otra especie del filtro fino que podría afectarse es el boldo *Peumus boldus*, ya que es una especie muy reconocida por las propiedades medicinales de sus hojas, la que también se asocia al ambiente de bosque de Roble-Lingue.

5.4. Actores

5.4.1. Actores en la administración del predio

En base a los resultados obtenidos del taller con la comunidad en el que participaron los diversos actores públicos y privados que se vinculan con el predio, en forma directa o indirecta, y los antecedentes de que se dispone en relación al territorio, se evidencia un alto interés por mantener una estrecha vinculación con el predio fiscal y su conservación. Ésta se manifiesta en los habitantes locales en particular por la oferta de servicios ecosistémicos que éste provee a las comunidades circundantes. En el caso de los servicios públicos de fomento productivo y de turismo el interés radica en que perciben el establecimiento de un área protegida como una oportunidad de desarrollo para el sector, lo mismo en el caso de la Cámara de Turismo de Lago Ranco. En cuanto a la Municipalidad de Lago Ranco el interés radica en que esta área protegida fiscal constituye la única que tienen acceso desde el territorio comunal y en la cual podrían involucrarse como municipio.

5.4.2. Escenarios de vinculación

En función de lo anterior se propone tres escenarios de vinculación (representados en diagramas) entre estos actores y una posible administración del predio. En el recuadro en letras rojas se señala al actor administrador del predio y en el diagrama las flechas rosadas explican el flujo de las relaciones que se establecen. Los actores públicos con mayor protagonismo son la Municipalidad de Lago Ranco y el Ministerio de Bienes Nacionales.

El escenario 1 (Fig.5-6), representa el supuesto en que se organiza la administración del predio Cerro Illi en base a una Unidad de Turismo gestionada por la comunidad. La comunidad la conforman los vecinos, organizaciones comunitarias y particulares, quienes controlan la administración del predio. Para operativizar esto deberá conformarse una mesa de trabajo que permita la articulación con los demás actores y definir los roles y tareas.

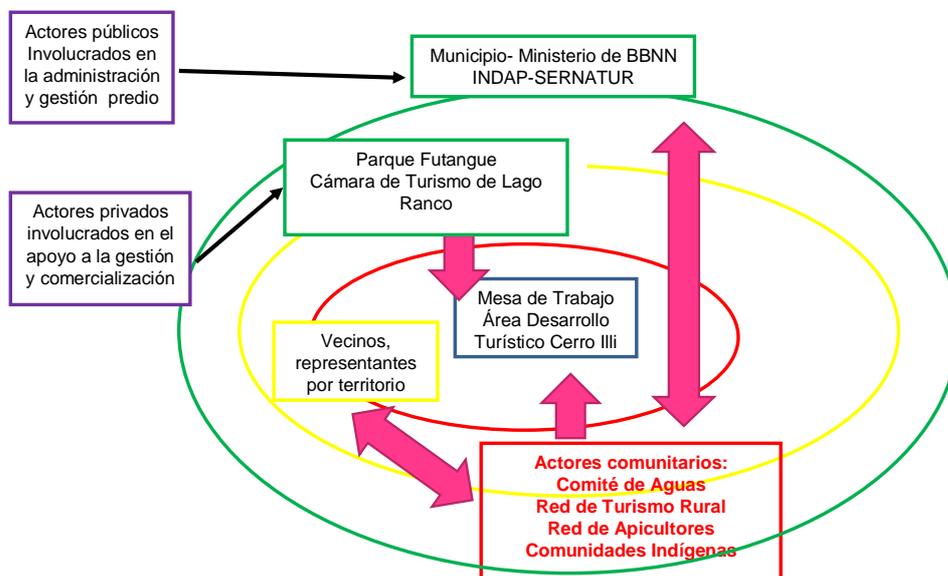


Figura 5-6. Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde una Unidad de Turismo gestionada por las organizaciones productivas e indígenas.

En el flujo observamos dos fuertes relaciones de reciprocidad directa que deberá establecerse entre los actores comunitarios con los demás vecinos representantes del territorio y con los actores públicos conformados por el Municipio, el Ministerio de Bienes Nacionales, INDAP y SERNATUR (flechas bidireccionales), lo que indica altos niveles de compenetración. Para una administración efectiva de esta propuesta de gestión quién asuma esa tarea debiera hacerlo bajo una organización interna que será la encargada de ejecutar el plan de manejo. Los actores públicos involucrados solo apoyarán externamente a los actores comunitarios.

El escenario 2 (Fig.5-7) representa a los vecinos y las organizaciones comunitarias quienes tienen la administración del predio y organizan el plan de manejo. Aquí se establecen relaciones más unidireccionales y sobretodo basado en la colaboración hacia éstos, que serán responsables de sostener el modelo de gestión y administración. Igualmente se establece la figura de una mesa de trabajo en la que convergen todos los actores públicos y privados.

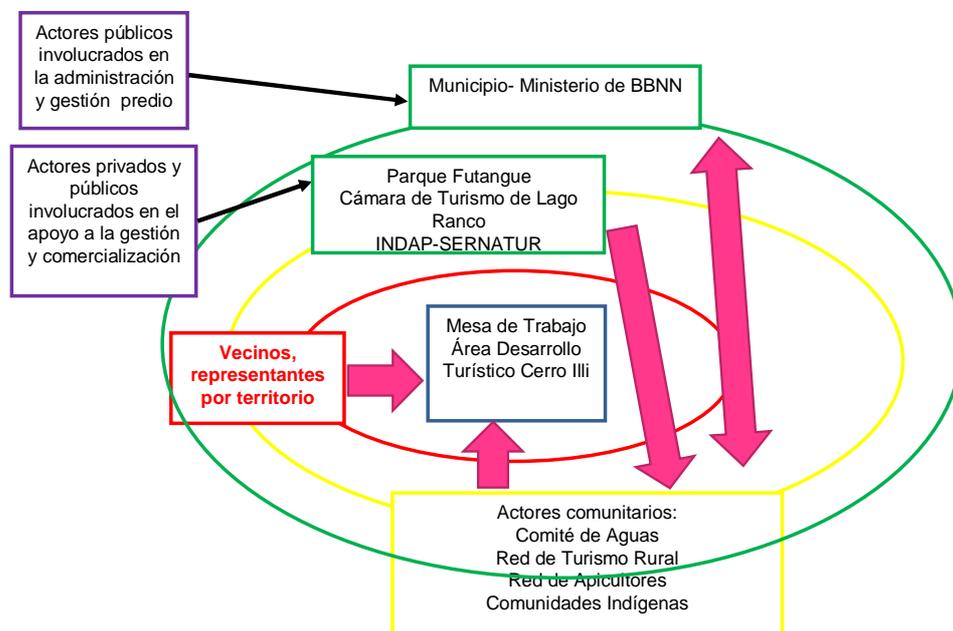


Figura 5-7. Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde una Unidad de Turismo (mesa de trabajo) gestionada por los vecinos y representantes del territorio.

El escenario 3 (Fig 5-8) representa la alternativa de que el sea la Municipalidad de Lago Ranco quien se haga cargo de la administración del predio para los cual contará con el apoyo del Ministerio de Bienes Nacionales. El municipio ejecutará el plan de manejo, articulará a los demás actores y recepcionará las iniciativas que los involucren con su gestión sin pasar por éstos la toma de decisiones. Es el modelo menos participativo y democrático, pero probablemente el más eficiente en la gestión del predio, dada la condición actual de las organizaciones y composición comunitaria del territorio.

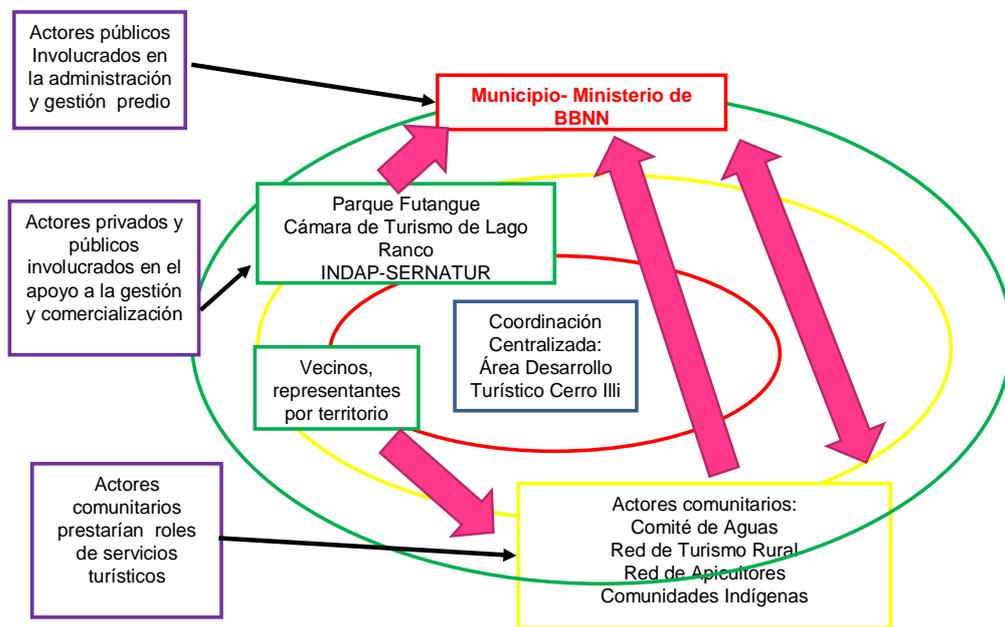


Figura 5-8. Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde el municipio y el Ministerio de Bienes Nacionales.

5.5. Análisis institucional y jurídico del área

5.5.1. Metodología

Para el análisis jurídico se realizó una compilación y análisis de la legislación vigente que tiene relación con el área de estudio. Para la identificación de la normativa se revisaron compilaciones de leyes del sitio web del Ministerio del Medio Ambiente y de la Biblioteca del Congreso Nacional (www.leychile.cl), que posee las leyes clasificadas por temas, y de los ministerios con competencias asociadas a la temática del estudio. La selección de la normativa legal se acotó a las características de interés de este estudio considerándose las normas orientadas a regular, proteger y conservar los aspectos y componentes involucrados en la conservación de los sistemas naturales, así como vinculados a las comunidades indígenas que tendrían relación con éste. Se incluyeron las normas jurídicas con su descripción y fecha de publicación en el diario oficial.

El análisis de la institucionalidad que tiene competencias en el área de estudio se hizo consultando la institucionalidad ambiental en la Ley 19.300 y de creación del Ministerio del Medio Ambiente, la institucionalidad ambiental sectorial tales como unidades ambientales ministeriales o servicios públicos con competencias ambientales, las facultades del Consejo de Defensa del Estado, así como la institucionalidad vinculada a aspectos de fiscalización. Asimismo se revisaron documentos de planificación comunales y regionales (e.g., PLADECO, Plano Regulador, PLADATUR, Plan de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Lago Ranco).

5.5.2. Resultados

Los resultados del **análisis jurídico** se presentaron en el primer informe de avance y abordó la identificación de la normativa legal orientada a regular, proteger y conservar los aspectos y componentes involucrados en la conservación de los sistemas naturales, tanto a nivel nacional como regional y comunal (Tabla 5-9 y 5-10). Asimismo incluyó aquella normativa que se relaciona con la población indígena. Se entrega a continuación una síntesis del mismo, seguido del análisis institucional.

Tabla 5-9. Legislación sobre medio ambiente y población indígena.

Legislación vinculante	Descripción
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente N° 19.300 (9/03/1994).	Contiene las normas generales que regulan las materias relacionadas con el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.
Ley N° 19.473 Ley de Caza. Ministerio de Agricultura. (27/09/1996). Decreto 5 del 07/12/1998), (reglamento de la ley 19.473).	Establece prohibición de caza y captura de todos los vertebrados nativos de Chile (anfibios, reptiles, aves y mamíferos)
Decreto N° 878 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Subsecretaría de Pesca (06/11/2011).	Decreto veda extractiva por 15 años a 30 especies de peces nativos de aguas terrestres en todo el territorio nacional.
Decreto N° 29 Ministerio del Medio Ambiente (27/04/ 2012). Diversos decretos del Ministerio del Medio Ambiente.	Reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Procesos que prueban y oficializan clasificación de especies, según su estado de conservación.
Decreto N° 4.363. Ley de Bosques Modificada por Ley 20.283 del Ministerio de Agricultura (30/07/2008).	Prohíbe cortar árboles o arbustos nativos en determinados casos, donde se protege la relación agua-suelo-vegetación (a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan; la corta o explotación de árboles y arbustos nativos situados en pendientes superiores a 45%.
Decreto con Fuerza de Ley N° 701. Sobre fomento forestal, del Ministerio de Agricultura (28/10/1974). Decreto N° 193 (1980). Reglamento General DL 701.	Incentiva la forestación para prevenir la degradación, protección y recuperación de los suelos que: mejoren la cantidad y calidad de las aguas destinadas al abastecimiento de las poblaciones o regadío; que forman las cajas de ríos y esteros; que sirvan de base a la corrección de cerros y torrentes; que por su excesiva pendiente, composición o poca consistencia se erosionen a causa de las lluvias; en que nazcan vertientes. Indica que el plan de manejo deberá incluir prescripciones técnicas y medidas de protección ambiental y de cuencas hidrográficas necesarias para proteger el suelo, los cursos y masas de agua, la flora y la fauna.
Ley N° 20.283 Recuperación del Bosque Nativo y Fomento	Es el acuerdo más relevante en materia de protección, manejo sustentable y forestación de bosque nativo. En

<p>Forestal (30/06/2008).</p> <p>Decreto N° 93 (2009) Reglamento general de la Ley 20.283.</p> <p>Decreto N° 82 (2011) Reglamento de suelos, aguas y humedales de la Ley 20.283</p>	<p>conjunto con diversas medidas que garantizan el manejo y conservación de este recurso, la Ley contempla un Fondo para la recuperación, conservación y manejo sustentable del bosque nativo.</p> <p>Establece prohibición de corta de vegetación nativa en los márgenes de masas y cursos naturales de agua y en terrenos con excesiva pendiente.</p> <p>Norma la protección de suelos, cuerpos y cursos naturales de agua.</p>
<p>Ley N° 20.256. Establece normas sobre pesca recreativa. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (12/04/2008). Decreto N° 210 Reglamento de la ley 20.256 (12-12-2009)</p>	<p>Fomenta la actividad de pesca recreativa, conserva las especies hidrobiológicas y protege su ecosistema, fomenta las actividades económicas y turísticas asociadas a la pesca recreativa y la participación regional.</p> <p>Regula condiciones para siembra y repoblación de especies para pesca recreativa, asegurando la protección del patrimonio sanitario y ambiental y la biodiversidad.</p>
<p>Ley N° 20.500 sobre asociaciones y participación ciudadana en la gestión pública.</p>	<p>Establece mecanismos y proceso de participación en la gestión comunal, regional y nacional respecto de algunos procesos que involucran a la ciudadanía.</p>
<p>Convenio 169, ratificado por Chile el 14 octubre 2008.</p>	<p>Instrumento jurídico internacional vinculante que trata de los derechos de los pueblos indígenas y tribales y con los proyectos que se establezcan en territorios cercanos o propios de comunidades indígenas.</p>
<p>Ley Indígena N° 19.253 (05/10/1993).</p>	<p>Salvaguarda y protege los derechos de los pueblos originarios que existen en el territorio nacional. Aborda el reconocimiento de la existencia de pueblos indígenas, su protección, fomento y desarrollo. Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.</p>
<p>Decreto N° 124 de MIDEPLAN (25/09/2009).</p>	<p>Reglamento que regula la calidad Indígena. Define procedimiento para obtener este reconocimiento.</p>
<p>Decreto N° 101 de MIDEPLAN (7/06/2010).</p>	<p>Crea el Consejo de Ministros para Asuntos Indígenas.</p>
<p>Ley N° 20.423 Ley de Turismo (12/02/2010) del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción Decreto N° 172 (12/11/2012)</p>	<p>Tiene por objeto el desarrollo y promoción de la actividad turística, por medio de mecanismos destinados a la creación, conservación y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales.</p> <p>Reglamento que fija el procedimiento para la declaración de zonas de interés turístico</p>
<p>Política Regional de Turismo 2010-2014.</p>	<p>Establece como destino turístico a la comuna de Lago Ranco.</p>
<p>Normativa de Agua a Nivel Nacional (varias normas).</p>	<p>Norma de emisión para descargas de residuos líquidos de sistema de tratamiento de agua potable.</p> <p>Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (en revisión).</p> <p>Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas (en revisión).</p>

Tabla 5-10. Normativa comunal, comuna de Lago Ranco.

Instrumentos de Regulación	Estado
PLADECO	Vigente 2007-2011
Plano Regulador	El actualmente vigente es de 1995. Al año 2013 en proceso de actualización y consulta indígena.
PLADETUR	Vigente 2004 a la fecha
Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del Lago Ranco.	En elaboración. ¹
Plan de Ordenamiento territorial de la Cuenca del Lago Ranco	Instrumento de carácter indicativo
Zona de Interés Turístico (ZOIT)	Declara ZOIT la cordillera de Lago Ranco y Futrono. Resolución N° 1312 (17/12/2009)

Otros instrumentos de planificación comunal que existen en Lago Ranco son: Plan de Desarrollo Económico Local y Estrategia de Desarrollo Territorial (MINAGRI). Las competencias del municipio en la administración y gestión ambiental de la comuna se presentan en la tabla siguiente (Tabla 5-11).

Análisis institucional

A partir de la promulgación de la Ley 20.417 (26/01/2010) que crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, se genera un importante cambio en el modelo institucional ambiental. Se crea un conjunto de instituciones que asumen la dirección y la coordinación de las políticas ambientales del país (el Ministerio del Medio Ambiente); la administración del sistema de evaluación ambiental (el Servicio de Evaluación Ambiental) y; la fiscalización del sistema, de las normas e instrumentos de protección ambiental (Superintendencia del Medio Ambiente).

El *Ministerio del Medio Ambiente*, colabora con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental (art. 69 de la Ley N° 19.300).

¹ Universidad Austral de Chile. Informe final antecedentes para evaluar el impacto económico y social de una norma secundaria de calidad de aguas en el lago Ranco, cuenca del río Bueno. Santiago 2011 para la DGA.

Desarrolla labor como secretaria coordinadora y colaboradora con los ministerios sectoriales en la formulación de criterios ambientales en las diversas políticas y planes que se elaboren. Asimismo, se crea el *Consejo de Ministros para la Sustentabilidad*, organismo multisectorial encargado de: proponer las políticas para el manejo, uso y aprovechamiento sustentables de los recursos naturales renovables y; configurar los criterios de sustentabilidad que deben ser incorporados en la elaboración de políticas y procesos de planificación de los ministerios.

Tabla 5-11. Competencias municipales según la Ley 18.695 (SINIM 2011).

Normativa	Competencias para administración municipal
Ley 18.695. Orgánica Constitucional de Municipios	
Art. 3, letra a), Ley 18.695	Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales.
Art. 3, letra b), Ley 18.695	a planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal, de acuerdo con las normas legales vigentes
Art. 3, letra c), Ley 18.695	La promoción del desarrollo comunitario
Art. 3, letra f), Ley 18.695	El aseo y ornato de la comuna.
Art. 5, letra a), Ley 18.695	Ejecutar el plan comunal de desarrollo y los programas necesarios para su cumplimiento
Art. 5, letra b), Ley 18.695	Elaborar, aprobar, modificar y ejecutar el presupuesto municipal
Art. 5, letra d), Ley 18.695	Dictar resoluciones obligatorias con carácter general o particular
Art. 5, letra f), Ley 18.695	Adquirir y enajenar, bienes muebles e inmuebles
Art. 5, letra h), Ley 18.695	Aplicar tributos que graven actividades o bienes que tengan una clara identificación local y estén destinados a obras de desarrollo comunal, para cuyo efecto las autoridades comunales deberán actuar dentro de las normas que la ley establezca
Art. 5, letra i), Ley 18.695	Constituir corporaciones o fundaciones de derecho privado, sin fines de lucro, destinadas a la promoción y difusión del arte y la cultura. La participación municipal en estas corporaciones se regirá por las normas establecidas en el Párrafo 1º del Título VI
Art. 5, letra j), Ley 18.695	Establecer, en el ámbito de las comunas o agrupación de comunas, territorios denominados unidades vecinales, con el objeto de propender a un desarrollo equilibrado y a una adecuada canalización de la participación ciudadana.

Se crea también el *Servicio de Evaluación Ambiental* (SEA), como servicio público, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, que asume la administración del sistema de evaluación de impacto ambiental, así como la coordinación de los organismos del Estado involucrados en el mismo. Este Servicio se desconcentra territorialmente a través de las Direcciones regionales de evaluación ambiental. Asimismo, se crean, junto a estas Direcciones regionales, unas

Comisiones de evaluación integradas por el Intendente, el Director regional del SEA y los Secretarios regionales ministeriales de las secretarías con incidencia en el medio ambiente (Medio Ambiente, Salud, Economía, Energía, Transportes, Obras Públicas, Agricultura, etc.) que serán las encargadas de autorizar los proyectos y actividades sometidas al sistema de evaluación ambiental, en el ámbito regional.

Finalmente, crea la *Superintendencia del Medio Ambiente*, como órgano encargado de la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se han aprobado o aceptado los estudios y declaraciones de impacto ambiental, de las medidas e instrumentos que establezcan los planes de prevención y de descontaminación, de las normas de calidad y emisión, así como de los diversos planes de manejo.

La conformación de este nuevo modelo institucional ambiental está avanzando, estando en pleno proceso la creación de los reglamentos que desarrollan la Ley y que despliegan todos los efectos deseados a fin lograr la reforma planteada (Olivares 2010).

La *institucionalidad sectorial* está conformada por los servicios públicos con competencias en la gestión ambiental. Entre las principales instituciones involucradas en la gestión ambiental, podemos citar las siguientes: Ministerio del Interior (ONEMI), Ministerio de Relaciones Exteriores (Dirección del Medio Ambiente, el IChA), Ministerio de Economía (Subsecretaría de Pesca, SERNAPESCA, CORFO, Comisión Nacional de Riego, Instituto Forestal, SERNATUR), Ministerio de Educación (CONICYT, Consejo de Monumentos Nacionales), Ministerio de Defensa Nacional (DIRECTEMAR, SHOA), Ministerio de Obras Públicas (Dirección Nacional de Riego, Dirección General de Aguas, Superintendencia de Servicios Sanitarios), Ministerio de Agricultura (SAG, CONAF), Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Salud (Sesma, Servicio de Salud, ISP), Ministerio de Minería (Cochilco, Sernageomin, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía), Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (Subsecretaría de Transportes), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Subsecretaría de Vivienda y Urbanismo), Ministerio de Planificación y Cooperación (CONADI).

Los ministerios antes nombrados con sus respectivos servicios serían los de mayor injerencia ambiental, ya que abarcan diferentes tópicos, como la planificación ambiental sectorial,

regulaciones, control ambiental, formación ambiental, prestación de servicios ambientales y reparación de daños ambientales.

Además de los órganos citados, posee competencia ambiental el *Consejo de Defensa del Estado*, el cual tiene una acción de reparación o acción ambiental y una acción indemnizatoria.

Las *municipalidades* también tienen importantes atribuciones ambientales que emanan de la Ley 19.300 y de su propia Ley Orgánica 18.695. En materia de daños, la Ley ambiental señala que cualquier persona puede exigir a las municipalidad en cuyo territorio se desarrollen actividades que causen daño al medio ambiente para que ésta deduzca la acción ambiental, de no hacerlo, la hará solidaria de los perjuicios que el hecho denunciado ocasione, a menos que dentro de un plazo de 45 días haya hecho ver al requirente que no iniciará acción. Además, conforme al artículo 56 de la Ley 19.300, las municipalidades y demás órganos competentes del Estado podrán requerir del juez sanciones para los responsables de fuentes emisoras que no cumplan planes de prevención o descontaminación o con las regulaciones especiales para situaciones de emergencia o por incumplimiento de los planes de manejo. Las municipalidades, de acuerdo a su ley orgánica, pueden desarrollar actividades en la organización de la comunidad, elemento clave en el cumplimiento de las normativas ambientales, en el desarrollo de proyectos ambientales y en la defensa de los intereses de la comunidad.

Además de su participación activa con los grupos de base, tiene funciones de incidencia ambiental específicas como la aplicación de disposiciones sobre transporte y tránsito público dentro de su territorio comunal en la forma señalada en la ley; la planificación y regulación urbana de su comuna y la confección del plan regulador comunal; dictar normas sobre aseo y ornato; desarrollar directamente o bien con otros órganos de Administración del Estado, funciones relacionadas con la protección ambiental; el turismo; la recaudación, etc.

La *fiscalización* es un componente de gran relevancia en el cumplimiento de las leyes, aspecto que suele presentar deficiencias en su aplicación ya sea por aspectos de asignación presupuestaria como de personal. En la Tabla 2 se presentan las instituciones de fiscalización sobre componentes del medio ambiente en el ejercicio de sus funciones.

Tabla 5-12. Instituciones y área de fiscalización ambiental por organismo.

AREA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL POR ORGANISMO													
ORGANISMO	COMPONENTES DEL AMBIENTE									EMISIONES AL AMBIENTE			
	Aire	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Aguas Marítimas	Suelos	Flora	Fauna	Paisaje	Áreas Silvestres	Emisiones Atmosféricas	RILES	Residuos Sólidos	Ruidos y Vibraciones
Aduanas						X	X					X	
CONAF						X	X	X	X				
DGA		X	X										
DIRECTEMAR		X		X					X		X		
Depto. Fisc. Del MINTRATEL										X			
Municipalidades		X			X					X	X	X	X
SAG	X	X	X		X	X	X			X			
SERNAGEOMIN					X							X	
SERNAP		X		X			X						
Autoridad Sanitaria (Serv. Salud)	X	X	X	X						X	X	X	X
SISS										X	X		
Depto. Vialidad del MOP						X		X					

Adicionalmente Carabineros de Chile también posee atribuciones fiscalizadoras en el ámbito forestal y de fauna.

5.5.3. Conclusiones

- Existen 15 cuerpos legales que tienen injerencia directa en el área de estudio y que abordan componentes ambientales y sociales.
- Tres cuerpos legales involucran elementos de protección de la fauna, tres de fomento y conservación del bosque nativo, uno de fomento del turismo, dos de calidad de agua, incluida la elaboración de la norma secundaria de calidad ambiental del lago Ranco y una de fomento de la pesca recreativa.
- La protección y conservación del Cerro Illi se ajusta a la Estrategia Nacional de Biodiversidad como respuesta a la firma, como país, de la Convención sobre Diversidad Biológica.
- Asimismo cinco cuerpos legales abordan aspectos sociales de participación y de derecho indígena.
- Se cuenta con una política regional de turismo.
- La comuna de Lago Ranco cuenta con cinco instrumentos de planificación comunales, de los cuales dos están en proceso de actualización y uno (ZOIT) es de carácter indicativo.
- Existen diversos organismos públicos que tiene facultades fiscalizadores con competencias en el área de estudio.

5.6. Análisis de la vocación en ecoturismo

5.6.1. Metodología

a. Vocación de uso del predio para el ecoturismo

La vocación para el ecoturismo del predio se evaluó ponderando las siguientes variables: (a) *accesibilidad*, (b) *planta turística instalada*, (c) *riqueza florística* (las tres variables ya desarrolladas en el Informe de Avance II), (d) *calidad visual del paisaje* (ya realizado en el numeral 4.1.) y (e) *fauna de interés ecoturístico* (aquí desarrollado). En el capítulo siguiente de zonificación se integran y espacializan todas estas variables (cartas temáticas).

Para valorar la fauna silvestre según criterios ecoturísticos se siguió la metodología multicriterios descrita en Muñoz-Pedrerros & Quintana (2010) estructurada en cinco fases:

(a) Primera fase: especies a evaluar. A partir del inventario faunístico se seleccionaron y ponderaron parámetros relacionados con las características, cualidades y/o atributos de la fauna (extrabiológicos y bioecológicos), tales como: (i) *Valor estético*, que es definido como la valoración cuantitativa de la percepción estética, realizada por distintos grupos de evaluación, de los componentes visuales (e.g., colores, formas) que conforman las imágenes de la fauna presentadas a los evaluadores. (ii) *Valor de uso e importancia científica*, que considerando el grado de extracción de la fauna bajo estudio por su valor económico (e.g., alimento, utilización de productos derivados, crianza) o su valor científico (e.g., importancia bioecológica, médica) y considerando especies beneficiosa desde el punto de vista ecológico, agropecuario o cinegético. (iii) *Valor histórico-cultural*, que considera la importancia que tienen, o pudieron tener las especies en el patrimonio cultural de los pueblos o etnias originarias, especialmente en lo relativo a sus mitos, leyendas, rituales y otras manifestaciones, también se considera la importancia para el país en cuanto a aspectos simbólicos y emblemáticos de ciertas especies. (iv) *Perceptibilidad*, que es definida como el conjunto de elementos propios del medio y de la fauna en sí, que permiten al observador advertir, en distintos grados, la presencia de una especie determinada, ya sea a través de su percepción visual o auditiva, pudiendo ésta manifestarse en forma directa (al ser posible el avistamiento de un ejemplar) o en forma

indirecta (a través de indicios, huellas o signos); (v) *Abundancia*, considerada como el número de individuos de cada especie presentes en el área de estudio. (vi) *Estado de conservación*, según el grado de amenaza de extinción de las especies y expresado en categorías de conservación. (vii) *Singularidad taxonómica*, definido como el nivel de exclusividad o generalidad que presentan las especies en relación a sus niveles de clasificación taxonómica. (viii) *Endemismo*, que es entendida como el nivel de exclusividad que presentan las especies respecto de las distintas unidades territoriales que habitan; asimilada como el grado de endemismo que presenta la fauna, desde especies solo distribuidas en el área de estudio hasta especies cosmopolitas.

(b) Segunda fase: ponderación de parámetros. Se realizó según lo antes analizado y determinado por un panel de expertos con el método Delphi (MIDEPLAN 1994), y considerando la importancia relativa de cada una de ellas para objetivos ecoturísticos.

(c) Cuarta fase: evaluación. Las especies seleccionadas se evaluaron con la metodología desarrollada y se jerarquizaron según su valor de uso ecoturístico.

b. Antecedentes comunales

Para enmarcar la vocación ecoturística del predio Cerro Illi se caracterizó el turismo en la comuna, se analizaron los antecedentes científico-técnicos de publicación reciente, que provienen principalmente de informes técnicos encargados por los servicios públicos (regionales y comunales) a diversos consultores externos. Los principales insumos para efectuar este análisis corresponden al Estudio Observatorio de Inteligencia Territorial: Siete Lagos (INE 2007); Plan de Ordenamiento Territorial, Zona de Interés Turístico Comuna de Panguipulli (ZOIT Panguipulli) (UCT 2007); Análisis de Información, Situación y Puntos Relevantes del turismo regional, Diseño y elaboración de la Política Regional de Turismo de Los Ríos (2010-2014), Agenda Local 21 (2009), Informe Final del Estudio Plan de Ordenamiento Territorial de la cuenca del Lago Ranco (UCT 2008); diagnósticos para la Agenda Local 21 Comuna de Futrono y Lago Ranco (Bustamante et al. 2004); Evaluación del potencial turístico de la comuna de Futrono-Análisis de Oferta Turística en Futrono (Quintana et al. 2007); Caracterización de la oferta turística y zonificación en la cuenca del Lago Ranco (Hermosilla et al. 2011); Diagnóstico del sistema turístico de la cuenca del Lago Ranco (Peña et al. 2010) y especialmente del estudio Identificación de áreas preferenciales para el desarrollo de la pesca recreativa en la región de Los Ríos

financiado por la Región de Los Ríos Gobierno Regional, Corporación Regional de Desarrollo Productivo (2012-2013) y en la cual participaron dos miembros del equipo de este estudio. Se entrega una síntesis y la información extensa se presenta en Anexos.

c. Análisis FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una evaluación de los factores de fortalezas y debilidades que en su conjunto diagnostican la situación interna de un proyecto u organización, como también su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. Es una herramienta que permite tener una perspectiva general de estrategia para una iniciativa determinada (Ponce 2006), en este caso el ecoturismo. Esta es una de las herramientas importante en la planificación estratégica, ya que provee insumos útiles para la implementación de acciones y/o medidas correctivas que permiten el éxito en la materialización de los proyectos, permitiendo incluso anticiparse a futuras oportunidades y riesgos que puedan enfrentar las iniciativas (Fine 2011).

Se realizó un análisis FODA en relación al ecoturismo en el predio Cerro Illi, para identificar los factores ecosistémicos, de infraestructura, administración, legislación y gestión, entre otros, que pueden favorecer o limitar las iniciativas de ecoturismo. Este análisis se desarrolló con un panel integrado por los miembros del equipo de trabajo.

Luego de establecer las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, estas fueron valorizadas en una escala numérica de 1 a 5 según el grado de importancia que cada factor representa para el desarrollo actual y futuro del ecoturismo, siendo 1 la asignación de menor importancia y 5 de la máxima importancia para el factor.

5.6.2. Resultados

5.6.2.1. Vocación y potencialidades del predio para ecoturismo

- **Accesibilidad**

La accesibilidad por Futrono fluye por camino asfaltado secundario (ruta T-85) a través del cruce de Reumen desde la carretera 5 Sur. Desde Lago Ranco se accede por la Ruta 5 pasando por Río Bueno (Ruta T-85 que circunvala el lago Ranco). Ambos accesos están en fase de pavimentación completa. El camino que accede directamente al Cerro Illi es de ripio (Ruta T-119) y sale de cruce Mallay accediendo a los sectores de El Arenal y Ensenada e Illahuapi. Solo el trayecto de la ruta T-85 correspondiente al sector de Riñinahue está pavimentado. Desde Lago Ranco hasta el predio Cerro Illi se está realizando una mejora de caminos, al igual que el tramo que une Futrono con el predio fiscal, que en la actualidad es un trayecto de 54 km de camino ripiado. Se concluye que la accesibilidad es muy buena con caminos desde la Ruta 5 sur en su mayoría pavimentados y el acceso directo al predio con caminos de ripio en buen estado para todo tipo de vehículos. La accesibilidad se espacializará en el capítulo en base a *búffers* sobre las polilíneas de caminos.

- **Planta turística instalada**

No existe planta turística instalada en el predio Cerro Illi, por lo que no se considerará en la zonificación del predio. La planta que existe en el territorio aledaño es precaria con unos ocho lugares que ofrecen alojamiento, los que representaron aproximadamente 20 camas con baños habilitados. Registramos siete emprendimientos con ofertas incipientes de turismo rural (5), ecoturismo (3), zonas de camping (dos en el Arenal, uno en Puñirre y uno en Illahuapi) y cabañas (una instalación en El Arenal). Los campings están vinculados con el lago Ranco y desde todas ellas se visualiza el Cerro Illi. Existen dos mini market y una panadería.

- **Riqueza florística**

La riqueza florística del predio Cerro Illi la constituyen 121 especies representando el 42,2% de las 287 especies propuestas para toda la región de Los Ríos. Esto tiene un atractivo importante para el ecoturismo ya que el predio ofrece la posibilidad de apreciar una diversidad florística alta (e.g., excursiones botánicas), a esto se suma el atractivo de un alto predominio de especies nativas y endémicas de Chile (84%) sobre las introducidas (16%), lo que indica escasa intervención antrópica. Además contiene 10 especies con problemas de conservación. A esta se agrega la presencia de cuatro especies focales palmilla *Lophosoria quadripinnata*, copihue *Lapageria rosea*, chupalla *Fascicularia bicolor* y boldo *Peumus boldus*, ésta última está cerca del límite sur de su distribución (el boldo es típico de bosques esclerófilos al norte del río Biobío) y en el sur se ubican como relictos normalmente asociados a cursos de agua y especialmente alrededor de los lagos. Especialmente este patrimonio florístico (mayor riqueza florística) se ubica desde la parte media del cerro hasta su cumbre manteniéndose bastante prístino y con ejemplares de árboles adultos de gran altura (sobre 35 m), constituyendo lo que se conoce como “bosques catedral”, ya que vistos desde su interior se asemejan a las bóvedas de las grandes catedrales. En síntesis la riqueza florística es de un valor ecoturístico muy alto.

- **Calidad visual del paisaje**

La calidad de paisaje es alta ($VP= 20,2 \pm 2,8$) y mayor incluso que territorios cercanos como las zonas aledañas del río Calcurrupe y Hueinahue. Por otro lado la baja fragilidad y alta calidad de paisaje presentada en gran parte de la ruta del Cerro Illi, permite aprovechar este recurso paisajístico en actividades de ecoturismo y recreación.

- **Fauna de interés ecoturístico**

Se considera un valor ecoturístico (VE) muy alto a los valores entre 20 y 24, alto entre 15 y 19, medio entre 10 y 14, bajo entre 5 y 9 y muy bajo entre 0 y 4.

El predio posee tres especies de alto valor ecoturístico (choroy *Enicognathus leptorhynchus*, torcaza *Patagioenas araucana* y queltehue *Vanellus chilensis*) y 12 especies de valor medio: puma *Puma concolor*, pudú *Pudu puda*, bandurria *Theristicus melanopis*, cóndor *Vultur gryphus*, jote de cabeza negra *Coragyps atratus*, aguilucho de cola rojiza *Buteo ventralis*, martín pescador *Megaceryle torquata*, chucao *Scelorchilus rubecula*, chiri hue *Sicalis luteola*, loica *Sturnella loyca*, cometocino patagónico *Phrygilus patagonicus* y jilguero *Spinus barbata*.

Tabla 5-13. Valoración, según uso ecoturístico, de fauna presente en el predio Cerro Illi. Vh= valor histórico cultural, Vu= valor de uso e importancia científica, St= singularidad taxonómica, P= perceptibilidad, Ec= estado de conservación, E= endemismo, A= abundancia, Ve= valor estético, VE= valor de uso ecoturístico (los valores finales están ponderados).

Especie	Nombre común	Vh	VU	St	P	Ec	E	A	Ve	VE
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	0	0	0	0	0	0	3	0	4,5
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	0	0	3	0	0	3	1	1	7,5
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	2	3	0	1	0	0	1	2	8,5
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	1	2	0	0	1	0	1	3	8,5
<i>Puma concolor</i>	Puma	2	3	2	0	2	0	1	3	11,5
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	1	3	0	0	0	0	1	3	8
<i>Pudu puda</i>	Pudú	1	2	1	2	2	0	1	3	13
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	0	1	0	1	0	1	1	1	6
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	1	1	1	3	0	0	2	3	13,5
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	3	3	2	1	2	0	1	3	13,5
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	0	1	1	3	0	0	3	1	11,5
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	0	1	1	3	0	0	1	1	8,5
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	1	2	0	1	1	0	1	3	10
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	1	2	0	1	2	0	1	2	9,5
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	1	2	0	3	0	0	3	3	15
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	1	2	0	3	3	0	3	2	16,5
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	1	2	1	3	0	0	3	2	14
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	1	2	1	3	2	2	2	2	16,5
<i>Glaucidium nana</i>	Chuncho austral	2	2	0	1	0	0	2	1	8
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	0	1	1	1	0	0	2	2	8,5
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	1	1	1	3	0	0	0	3	10,5
<i>Upucerthia saturator</i>	Bandurrilla de los bosques	0	0	0	1	0	0	0	1	3
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete común	0	1	0	2	0	0	1	2	8
<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	0	0	2	1	0	0	1	3	8,5
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	0	0	1	2	0	0	2	2	9,5
<i>Pteroptochos tami</i>	Hued-hued del sur	0	0	1	1	0	0	1	3	8
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	1	0	1	2	0	0	1	3	10
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la mocha	0	0	1	1	0	0	1	1	5
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	0	0	0	1	0	0	1	1	4,5
<i>Sicalis luteola</i>	Chiri hue	0	0	0	3	0	0	3	1	10,5
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	1	0	0	3	0	0	2	2	11
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	0	0	0	3	0	0	2	2	10,5
<i>Spinus barbata</i>	Jilguero	0	0	0	3	0	0	3	2	12

Estos valores son concordantes para estudios similares realizados en la zona cordillerana de la región de La Araucanía (12 especies con valores alto y medio) y para los humedales del río Cruces en la región de Los Ríos (15 especies con valores alto y medio) (CEA 2009, Muñoz-Pedrerros & Quintana 2010).

En síntesis la fauna de interés ecoturístico es media alta, constituyendo un recurso ecoturístico interesante pero no sobresaliente, por el bajo número con valoración alta y ninguna especie con valor muy alto. En la Tabla siguiente se ubican las especies de valor alto y medio en los diferentes ambientes del Cerro Illi, información que se empleará en el capítulo de zonificación para integrarla con otras variables que se incluyen en la espacialización del potencial ecoturístico.

Tabla 5-14. Ubicación de las especies de valor ecoturístico alto y medio en los ambientes del predio Cerro Illi. R-L= bosque de Roble y Lingue, U-T= bosque de Ulmo y Tineo, M-M= Matorral de Maqui y Murra, MQ= matorral de Quila.

Especie de valor ecoturístico alto y medio	Ubicación en los ambientes
choroy <i>Enicognathus leptorhynchus</i>	R-L
torcaza <i>Patagioenas araucana</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
queltehue <i>Vanellus chilensis</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
puma <i>Puma concolor</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
pujón <i>Pudu pudu</i>	R-L
bandurria <i>Theristicus melanopis</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
cóndor <i>Vultur gryphus</i>	R-L
jote de cabeza negra <i>Coragyps atratus</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
aguilucho cola rojiza <i>Buteo ventralis</i>	R-L
martín pescador <i>Megasceryle torquata</i>	R-L
chucazo <i>Scelorchilus rubecula</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
chirihue <i>Sicalis luteola</i>	U-T, R-L
loica <i>Sturnella loyca</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
cometocino patagónico <i>Phrygilus patagonicus</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q
jilguero <i>Spinus barbata</i>	R-L, U-T, M-M, M-Q

Síntesis de la vocación ecoturística del predio Cerro Illi

Cada una de las variables se evaluó en panel de expertos en siete rangos: muy alta, alta, media alta, media, media baja, baja, muy baja (Tabla 5-15). Concluyéndose que la vocación del predio Cerro Illi es alta.

Tabla 5-15. Síntesis de la vocación ecoturística del predio Cerro Illi.

Variable	Valoración	Síntesis
Accesibilidad	muy alta	Accesibilidad muy buena, desde la Ruta 5 sur en su mayoría pavimentado y camino aledaño de ripio en buen estado. La accesibilidad al predio mismo es muy difícil, pero se asume que en una iniciativa de ecoturismo se implementarán senderos de acceso a las áreas que la zonificación indique.
Planta turística instalada	inexistente (no aplica)	Solo existe una planta incipiente y precaria en zonas aledañas al Cerro Illi.
Riqueza florística	muy alta	Por su riqueza, endemismo, pristinidad, presencia de especies focales y atractivos específicos como los bosques catedrales.
Calidad visual del paisaje	alta	La calidad de paisaje es alta (VP= 20,2 \pm 2,8).
Fauna de interés ecoturístico	media alta	Concordante con lo documentado en sitios homólogos y área de concentración de biodiversidad en la depresión intermedia.

5.6.2.2. El turismo en las comunas de Futrono y Lago Ranco

La cuenca del Lago Ranco forma parte de uno de los tres destinos prioritarios de desarrollo turístico en conjunto con Panguipulli y Valdivia-Corral en la región de Los Ríos. Considerando la Estrategia Regional de Desarrollo y su Agenda de Competitividad de la región de Los Ríos, ésta se declara como una región sustentable con una oferta competitiva basada en turismo activo de naturaleza y náutico con el sello de la "Selva Valdiviana", que se desarrolla todo el año, con capacidad de crear, convocar, planificar y realizar congresos, ferias temáticas y eventos, reconocida internacionalmente y aportar al desarrollo económico y social de la Región (GORE Los Ríos 2009).

Según Herмосilla et al. (2011) ambas comunas cuentan con unos 50 atractivos turísticos respectivamente, en territorios caracterizados por humedales (e.g., lagos, ríos, cascadas y otros cuerpos de agua), bosques nativos, montañas con recursos geomorfológicos (geodiversidad), en un paisaje de alto valor y la presencia de la cultura huilliche en el territorio.

En relación a la estructura de la planta y al comportamiento de la oferta turística las ciudades de Futrono y Lago Ranco concentran la mayoría de los servicios generales, administrativos y comerciales. Los pueblos de menor tamaño como Llifén, Riñinahue, Nontuelá e Ignao son centros de servicios intermedios en donde se dispone de una planta de servicios generales y turísticos que les permite ofrecer ciertas actividades y servicios. Futrono, contando con una mejor prestación de servicios de alimentación y alojamiento, muestra aquí una brecha importante. Sin embargo, Lago Ranco se caracteriza por poseer los atractivos turísticos más particulares como el Parque Nacional Puyehue (potencial, aunque no se puede acceder desde la comuna), el cordón Caulle, los ojos del Huishue, lagos, etc. La siguiente Tabla resume la oferta turística de ambas comunas y en Anexo 6 se presenta desglosada por localidades (sensu UCT 2013).

En síntesis la situación de las comunas, que son el contexto para las iniciativas de turismo del Cerro Illi, es favorable porque cuentan con atractivos turísticos, infraestructura y planta turística básica que pueden ser complementarios a iniciativas que el concesionario pueda desarrollar.

Tabla 5-16. Resumen de la oferta turística en las comunas de Lago Ranco y Futrono Fuentes:
 Hermosilla et al. (2011), UCT (2013).

Oferta turística		Comuna de Lago Ranco	Comuna de Futrono	
Atractivos turísticos	Sitios naturales	33	31	
	Museos y manifestaciones culturales históricas	1	0	
	Folklore y manifestaciones populares	7	13	
	Realizaciones técnicas, científicas o artísticas contemporáneas	4	1	
	Acontecimientos programados	6	5	
	Sub total	51	50	
Equipamiento	Alojamiento	Residencial	5	5
		Otros	0	1
		Hotel	0	3
		Hostal	3	5
		Camping	14	9
		Cabañas	6	12
		TOTAL	28	35
	Alimentación	Nacional	11	15
		Pastelería	1	3
		Internacional	0	0
		Rápida	0	1
		Otras	1	0
		TOTAL	13	19
		Servicios Turísticos Complementarios	Arriendo de botes	1
Oficina de información Turística	1		2	
Otros	1		3	
TOTAL	3		7	

5.6.2.3. Análisis FODA

Con todos los antecedentes de los informes I y II y de las variables analizadas en este informe, desarrollamos un Taller de análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que se realizó para las iniciativas de ecoturismo en el área de estudio y que se presenta en la siguiente Tabla.

Tabla 5-17. Análisis FODA del ecoturismo en el predio Cerro Illi.

FORTALEZAS	VALORACIÓN	DEBILIDADES	VALORACIÓN
Ecosistémicas		Ecosistémicas	
• Buena provisión y calidad de agua de uso doméstico	5	• Bosque nativo degradado por uso actual de extracción de leña	5
• Variedad y cantidad de cursos de agua	5	• Bosque nativo degradado por uso actual de ganadería extensiva	1
• Existencia de playas lacustres	5	• Extracción, no evaluada de productos forestales no maderable	2
		• Proceso de remoción en masa en algunas zonas como El Arenal	1
Patrimonio natural y cultural			
• Paisaje de alta calidad visual	4	Patrimonio natural y cultural	
• Presencia de fauna de interés ecoturístico	4	• Patrimonio histórico arqueológico con vacíos de información (cerro y entorno inmediato)	2
• Presencia de flora y vegetación de interés ecoturístico	5	• Desconocimiento y/o subvaloración local del patrimonio natural y cultural	5
• Sitios arqueológicos aparentemente muy importantes y de importancia cultural	5	• Patrimonio, natural y cultural no relevado ni interpretado	5
• Recursos históricos de importancia regional y nacional	5		
		Infraestructura, administración y/ o planta turística	
Infraestructura, administración y/ o planta turística			
• Existencia de una red de turismo rural	5	• Ausencia de operadores turísticos vinculados al área de estudio	5
• Buenas rutas de acceso	5	• Muy baja oferta de alojamientos y especialmente servicios de alimentación	5
• Existencia de zonas de camping	4	• Hospedajes informales y sin estándares de calidad	5
• Cobertura de telecomunicaciones	2	• Inexistencia de implementación ecoturística (senderos, recursos interpretativos, miradores, escaladas, cabalgatas, avistamiento de aves, guías locales)	5
• Existencia de una posta rural	2		
		Difusión o Marketing	
• Cobertura de servicio de transporte de pasajeros (buses regulares)	3	• Incipiente sistema de información turística. Débil presencia de plataformas digitales	5
• Existencia de pequeños supermercados, panadería.	4	• Baja oferta de opciones de turismo de intereses especiales	5
• Existencia de un retén de carabineros	4	• Baja presencia de SERNATUR en la comuna	3
		• Falta de imagen objetivo para la identidad del ecoturismo en el área de estudio	5

AMENAZAS	VALORACIÓN	OPORTUNIDADES	VALORACIÓN
Ecosistémicas		• Existencia de la Ruta Interlagos	5
• Contaminación hídrica del lago Ranco	1	• Potencial para desarrollar el turismo de intereses especiales, como las rutas verdes	5
• Plagas e invasores biológicos (<i>Didymo</i> , visón y jabalí)	3	• Existencia de fondos internacionales (e.g., PNUD-GEF) para el desarrollo del ecoturismo	1
• Actividades de la acuicultura	5	• Existencia de fondos estatales para turismo (CORFO, INDAP, CONAF)	3
• Plantaciones de especies arbóreas exóticas (pinos y eucaliptus)	1	• Existencia de fondos estatales y privados para el desarrollo de pesca recreativa	1
• Riesgos naturales (vulcanismo, remoción de masas e inundaciones)	3	• Unanimidad de la comunidad sobre los servicios ecosistémicos del Cerro Illi (agua, leña, paisaje)	5
Legislación		• La declaración de zona de interés turístico (ZOIT) en la cuenca del lago Ranco	3
• Falta de regulaciones en el uso de la cuenca y sus impactos sobre el lago	3	• Presencia de áreas de interés turístico en el entorno inmediato (e.g., termas, zonas de pesca recreativa, áreas silvestres protegidas públicas y privadas, centros vacacionales, geodiversidad, geositios) que permitirían extender las iniciativas turísticas locales a los alrededores.	5

En este análisis se relevan muchas fortalezas, entre las que destacan, con la máxima valoración, tres fortalezas ecosistémicas, dos del patrimonio cultural y dos en infraestructura y administración. Las debilidades son de igual número y destaca una ecosistémica (extracción de leña), cuatro de infraestructura, administración y/ o planta turística y tres de difusión o marketing. Respecto a las seis amenazas detectadas se relevó la actividad acuícola en el territorio cercano. En cuanto a las ocho oportunidades la mitad de ellas tienen la máxima valoración, siendo éstas la existencia de la Ruta Interlagos, el potencial para desarrollar el turismo de intereses especiales, la unanimidad de la comunidad sobre los servicios ecosistémicos del Cerro Illi (agua, leña, paisaje) y la presencia de áreas de interés turístico en el entorno inmediato (e.g., termas, zonas de pesca recreativa, áreas silvestres protegidas públicas y privadas, centros vacacionales, geodiversidad, geositios) que permitirían extender las iniciativas turísticas locales a los alrededores.

Dado que la mayoría de las debilidades son inherentes a la falta de desarrollo del ecoturismo se puede asumir que estas pueden subsanarse con iniciativas apoyadas en las oportunidades descritas. Queda sin embargo una debilidad que debe resolverse y es la extracción de leña. Las amenazas no se perciben como relevantes para el predio. Se concluye que la actividad ecoturística del predio Cerro Illi es promisoría porque tiene muchas fortalezas de alta valoración, debilidades subsanables, amenazas de baja incidencia y varias oportunidades de alto valor.

5.7. Imagen objetivo y objetivos estratégicos de manejo y desarrollo del predio cerro Illi

5.7.1. Metodología

En este capítulo se realizó un análisis integral del contexto territorial (Informe de Avance I), la caracterización predial y las expectativas y capacidades locales (Informe de Avance II) que concluyen con un ajuste de la imagen objetivo de desarrollo del predio, obtenida principalmente en el Taller Participativo con actores locales y en Talleres Internos del equipo de trabajo; en base a todos los antecedentes disponibles, de manera que el desarrollo propuesto es compatible con los objetos de conservación e integral para los actores relevantes.

Por otro lado se identificaron y definieron los objetivos estratégicos de manejo y de desarrollo para el predio. Estos objetivos incluyeron tanto la conservación de los recursos naturales (protección, restauración) como los usos sustentables que se puede hacer de ellos (e.g., ecoturismo, educación ambiental, investigación).

5.7.2. Resultados

Aquí se presenta la imagen objetivo para el predio Cerro Illi, generada en el Taller Participativo con la comunidad desde los actores locales:

“Un lugar de protección, de la naturaleza, la cultura, donde sus habitantes puedan hacer un manejo sustentable de sus recursos y de los servicios ecosistémicos, que permita la protección de este ecosistema. Donde además se puedan desarrollar actividades económicas ligadas con el turismo, el cual debe estar orientado a la naturaleza, al paisaje, pero con respeto y conocimiento de lo que implica el valor sagrado del territorio, por lo tanto con pertinencia cultural, un parque”

En base al procedimiento anteriormente descrito se ajustó esta imagen objetivo, quedando de la siguiente manera:

“Un área protegida, que incluye el patrimonio natural y cultural, y que permite el manejo sustentable de sus recursos, especialmente el ecoturismo y la provisión de servicios ecosistémicos, en particular el aprovechamiento de agua.”

Los objetivos estratégicos de manejo generados a partir del taller técnico, se formularon en concordancia con la imagen objetivo antes descrita y son:

1. Promover la protección de la naturaleza y en particular de los ambientes de alto valor ecológico.
- 2.- Fomentar el desarrollo sustentable en el predio, en base al ecoturismo y a los servicios ecosistémicos que proporciona.

6. ZONIFICACIÓN

Fundamentación de la etapa según términos de referencia

- Identificación y caracterización de unidades (polígonos) en base a la presencia de atributos y condiciones similares (unidades homogéneas) y de acuerdo a objetivos estratégicos de manejo y de desarrollo para el predio.
- Definición de normas de uso para cada unidad homogénea, distinguiendo entre usos restrictivos-imperativos y flexibles-indicativos.
- Incluir la zonificación en la cartografía digital.

Productos

- Definición de unidades homogéneas
- Normas (vocaciones) de uso para cada unidad homogénea/zonas
- Zonificación en cartografía digital.

6.1. Metodologías

Zonificación

La zonificación del predio Cerro Illi responde al levantamiento de datos realizado en terreno, los usos y aspiraciones actuales de la comunidad aledaña, así como las aspiraciones del manejo y gestión por parte del mandante y las posibilidades técnicas que otorga el manejo de los recursos naturales. En un procedimiento de análisis por modelamiento a través de sucesivos overlay se determinaron diferentes vocaciones de uso por zonas, como lo expresa Núñez (2008), que responden a los objetivos planteados por el Ministerio de Bienes Nacionales (como solicitante de este estudio) y por la comunidad aledaña al Cerro Illi (como usuario principal de las áreas en relevamiento). Esta zonificación es la base para que en una etapa siguiente se puedan delinear las actividades de manejo en el predio (Oltremari & Thelen 1999). De este modo, se usó un procedimiento de zonificación construido en dos fases: Modelo de vocación de uso por

zonas y Modelo de zonificación integral del área. Ambas fases, explicadas por Núñez (2008) como un complemento que establecerá el modelo de zonificación final validado en taller de expertos, corresponden a dos pasos metodológicos consecutivos, los cuales fueron empleados previamente por el CEA en diversas iniciativas para el Ministerio de Bienes Nacionales. En todos estos casos, los pasos metodológicos apuntan al ordenamiento del territorio mediante técnicas de overlay sucesivas a partir de capas o layers de tipo factores y limitantes, los cuales establecen en formato raster un valor de uso final sobre los cuales se proponen, estudian y validan las distintas opciones de uso. Este procedimiento se realiza utilizando un software de modelamiento geográfico a partir de la ordenación y valoración en importancia de las capas consideradas, tal como se plantea en cada uno de los puntos siguientes.

Para el modelo de vocación de uso por zonas la primera fase de la zonificación corresponde a la elaboración de zonas de uso referenciales o patrones de uso que serán generadas a partir de una evaluación multicriterio. Estas capas deben ser concordantes con las zonas de uso de referencia. Se desarrollaron hasta cuatro capas potenciales de vocación. Estas zonas de vocación territorial corresponden a aquellas planteadas por Oltremari & Thelen (1999) y Núñez (2008). En ellas, cada zona corresponde a una relación de Aptitud/Limitación a la cual debe ser asignada cada área del territorio mediante el uso del SIG y procedimientos de overlay en formato raster. En el caso de la presente propuesta, el software Model Builder permite establecer esta relación a través de procedimientos continuos de overlay considerando las características de la información relevada en terreno y categorizada previamente según criterio de expertos. La vocación de uso corresponderá entonces a la cuantificación que establezca la máxima valoración de aptitud versus la mínima valoración de limitación.

Esta zonificación es entendida como parte de un proceso de ordenamiento territorial que consiste en dividir la superficie del predio fiscal Cerro Illi en zonas con un manejo o destino homogéneo que en el futuro serán sometidas a determinadas normas de uso a fin de cumplir los objetivos planteados para el área. El trabajo se ha realizado en función de los siguientes aspectos: (a) *limitantes de riesgo*, (b) *valor de la biodiversidad* y (c) *valor de uso ecoturístico* (e.g., paisaje, riqueza florística, accesibilidad, fauna de interés ecoturístico).

Planificación de la Zonificación

La forma de integrar la información se simplifica al conocer a priori los objetivos específicos de las áreas. La idea de simplificar y sistematizar la información recopilada anteriormente, muestra sólo el primer paso de la zonificación. Estas capas representan las secciones complementarias del objetivo final, el territorio ordenado de acuerdo a parámetros ambientales, sociales y económicos, los cuales presentan énfasis evaluables en distintos escenarios.

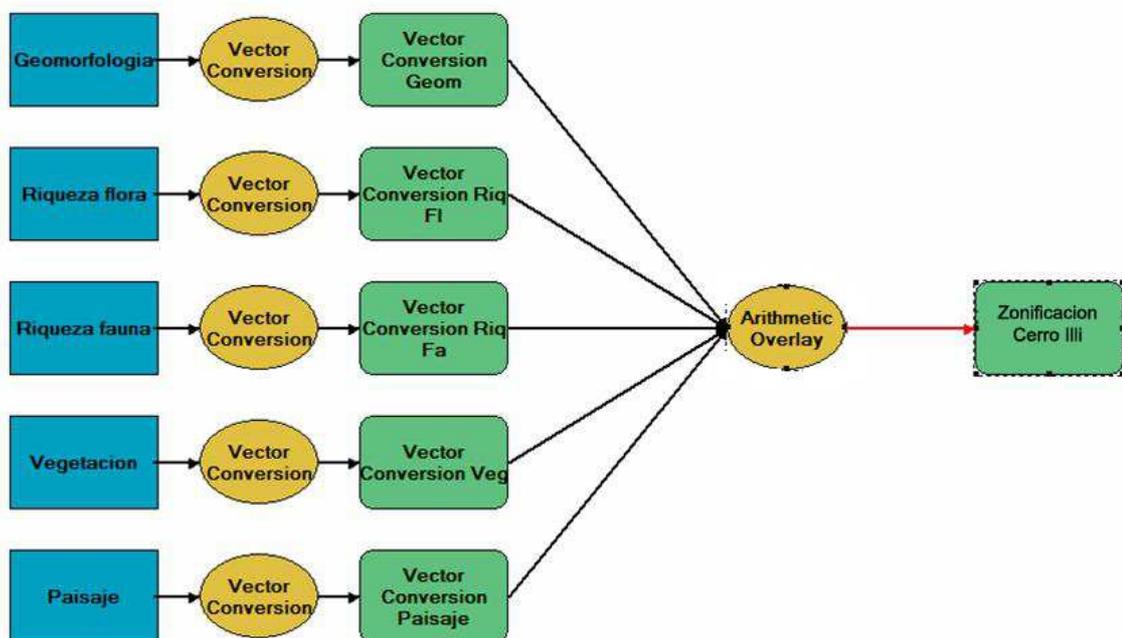
La metodología de zonificación final se basó en procesos de overlay continuos utilizando modeladores simples o geoprocursos en Sistemas de Información Geográficos (SIG). Todos estos elementos se realizaron en base a las técnicas de evaluación multicriterio, que busca encontrar un número de alternativas de uso a la luz de múltiples criterios y objetivos en conflicto y según eso generar soluciones y jerarquizaciones de alternativas de acuerdo a su grado de atracción, justificables y valorables bajo análisis de expertos.

Se definieron a priori dos criterios: *conservación* y *desarrollo ecoturístico*, los cuales no representan una gran diferencia metodológica (entendiendo también que el desarrollo ecoturístico debe ser sustentable, y este último concepto engloba la conservación), pero establecen diferencias en los procesos de valoración numérica del overlay final, lo que será detallado más adelante.

Esta evaluación multicriterio se desarrolló utilizando el software ModelBuilder 1.0 de ESRI, el cual permite realizar una secuencia de procesos-resultados a partir de las coberturas obtenidas durante los procesos de valoración en terreno y cartografía. La aplicación de esta evaluación multicriterio, para la zonificación de las áreas, busca asegurar los siguientes criterios:

- *Mantenimiento de la biodiversidad.* En base al análisis de biodiversidad realizado permite la investigación, conservación y manejo en estos sitios.
- *Uso sustentable de los Recursos.* Aquellas áreas utilizables deben poseer el criterio del manejo apropiado, conociendo las limitantes de los sitios y persiguiendo la mejora estructural de los recursos. El énfasis está puesto en el desarrollo de iniciativas de ecoturismo y la provisión de agua para los habitantes aledaños.

La siguiente imagen, a modo de ejemplo, presenta el modelo general de zonificación en base a los procedimientos de overlay, construido en el software Modelbuilder, definiendo los distintos parámetros de modelado. El objeto final de este modelo es una serie de puntajes asignados según las coberturas (covers) analizadas, desde los cuales se desprenden las vocaciones de uso del territorio. La variación en los valores de los pesos o ponderaciones de cada capa en el modelo permite distinguir, tal como en un análisis de sensibilidad, distintos escenarios de uso para el territorio.



ESQUEMA DE PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE OVERLAY ARITMÉTICO.

El trabajo se realizó en función de distintos factores y permitió establecer los objetivos para el ordenamiento del territorio de interés:

- Establecer los objetivos para cada zona propuesta.
- Establecer las funciones y/o actividades potenciales de uso para cada zona propuesta
- Establecer iniciativas de manejo para cada zona propuesta

El trabajo de zonificación fue desarrollado utilizando sistemas de información geográficos, los que permiten establecer un nexo entre la expresión gráfica y alfanumérica de la información, localizando y cualificando las áreas resultantes de los procesos de *overlay*, de manera de establecer prioridades de uso en cada área resultante. Se utilizó el software *ArcView 3.2a* y sus extensiones *Spatial Analyst 2.0a*, el programa *Model Builder 1.1* para la construcción y diseño de los procedimientos de cálculo y el software *ArcGis 9*.

Taller zonificación

En base a la zonificación descriptiva se desarrolló un proceso de zonificación participativa, que permitió planificar el territorio en base a los criterios y objetivos que fueron discutidos y consensuados en este taller. Se trabajó con cartografía proyectada (digital) que permitió la interacción activa de los asistentes. Los temas que se trataron en este taller fueron: (a) discusión de los objetivos de la zonificación, (b) resolución de los objetivos de la zonificación, (c) zonificación propiamente tal y (d) discusión de resultados y comentarios finales.



Taller de zonificación 27 de marzo de 2013.

6.2. Resultados

6.2.1. Definición de las unidades homogéneas

Las unidades homogéneas para el predio fiscal Cerro Illi, se han obtenido de la clasificación de dos componentes:

1. La pendiente: La cual se clasificó en: baja (0 a 20°), media (21-45°) y alta (46-90°), considerando el potencial de actividades humanas, especialmente el ecoturismo.
2. Las asociaciones vegetaciones, clasificándolas en: bosque de Roble-Lingue, bosque de Ulmo-Tineo y matorrales. Los matorrales de Maqui y Murra y los matorrales de Quila se fusionaron por las similitudes estructurales y los valores de las variables analizadas.

De este cruce de componentes se obtuvieron nueve unidades homogéneas, las cuales se resumieron a ocho, ya que la unidad “Bosque de Roble-Lingue con pendiente baja”, tuvo una representatividad muy baja (0,2%) en el contexto de la superficie total del predio, integrándose en la unidad como “bosque de Roble-Lingue con pendiente media”. En la siguiente Tabla se muestra la superficie y representatividad de las unidades homogéneas y en la Fig. 6-1 su espacialización.

Tabla 6-1. Superficie y representatividad de las unidades homogéneas en el predio Cerro Illi.

Unidad Homogénea	Área (en ha)	Representatividad (en %)
Bosque de Roble-Lingue/Alta	113,2	6,5
Bosque de Ulmo-Tineo/Alta	250,4	14,3
Matorral/Alta	95,8	5,5
Bosque de Ulmo-Tineo/Baja	271,8	15,6
Matorral/Baja	15,6	0,9
Bosque de Roble-Lingue/Media	86,9	5,0
Bosque de Ulmo-Tineo/Media	807,8	46,3
Matorral/Media	105,0	6,0
TOTAL	1.746,4	

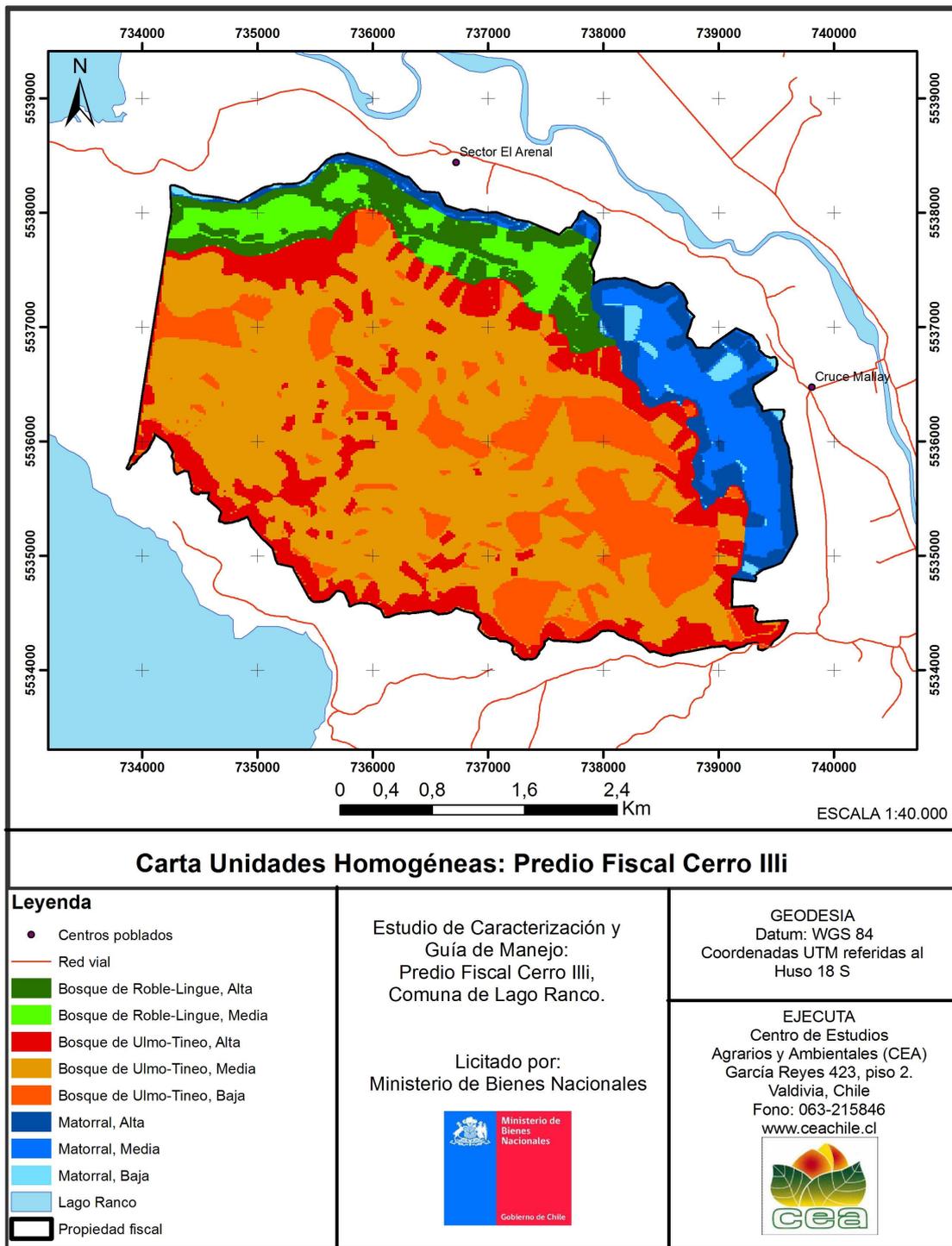


Figura 6-1. Carta de unidades homogéneas en el predio Cerro Illi que considera las formaciones vegetacionales y niveles de pendiente (alta, media, baja).

6.2.2. Parámetro I. Riesgo Físico

Este parámetro consiste en el riesgo de disturbios abióticos sobre las actividades humanas realizadas en el predio y responde a la presencia de material rocoso columnar con probabilidad de remoción en masa, inundaciones y riesgo volcánico. Si bien el predio, en teoría, está deshabitado, por lo que no existiría riesgo (al no haber exposición) se asume en esta zonificación que sí habrá exposición al desarrollarse algunas actividades de ecoturismo, manejo de conservación y/o investigación. Para determinar la tipología de riesgo se construyó un submodelo (denominado así por ser parte del modelo total de zonificación presentado en la siguiente Figura).

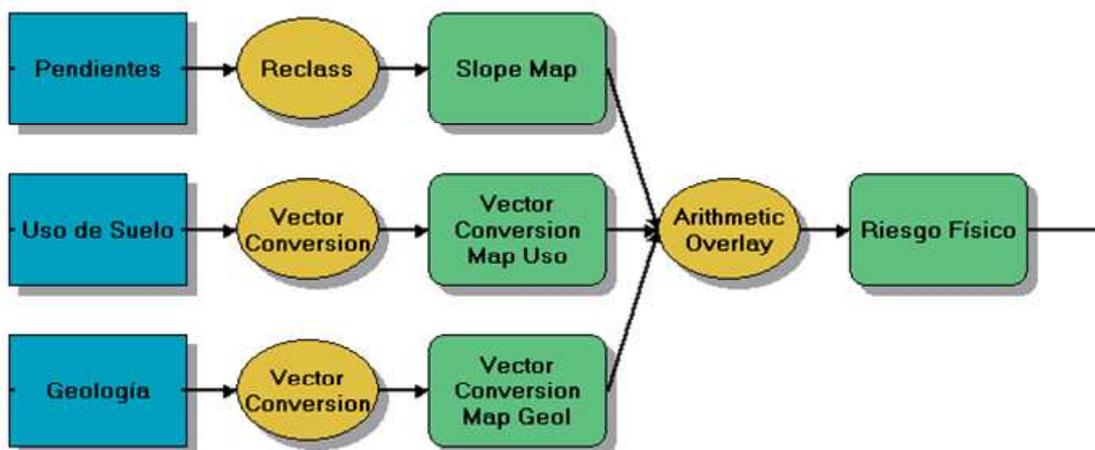


Figura 6-2. Modelo de Riesgo Físico, componente del modelo total de zonificación del predio Cerro Illi.

Para integrar las variables de este parámetro, se desarrolló un modelo de overlay aritmético entre las distintas variables presentadas anteriormente. Las variables de estos factores fueron sumativas, arrojando áreas con un índice de valor para cada factor en tres categorías (1= poco importante; 2= importante y 3= muy importante). Todo el proceso se realizó bajo el esquema general presentado en la siguiente Tabla.

Tabla 6-2. Valor de categoría para cada variable involucrada en el Parámetro de Riesgo Físico.

Variable	Categoría	Valoración	Rango de Valor
Pendiente	0°-20°	Poco importante	1
	21° - 45°	Importante	2
	46° - 90°	Muy importante	3
Uso de Suelo	Matorral Arborescente	Muy importante	2
	Bosques	Poco importante	1
Geología	Depósitos Coluviales y Conos de Deyección (Hc)	Muy importante	3
	Cordón Montañoso de Roca Ignea (Mg)	Poco importante	1
	Cordón Montañoso: Formación Curarrehue (OIMlr)	Poco importante	1

Como se aprecia en la tabla anterior, las categorías están situadas de tal forma que aquellas variables que otorgan un mayor peligro al riesgo tienen una categoría de importancia mayor, mientras que todas las posibilidades de protección tienen una menor categoría de importancia. Es así como áreas de alta pendiente, con vegetación menor (herbáceas) o desprovista de vegetación y con formaciones geológicas de basaltos columnares representan los mayores niveles de riesgo, en comparación con áreas más planas, de vegetación mayor (bosques nativos). En este proceso, se consideró que las pendientes (Fig. 6-3, Tabla 6-4) aportan un 50% del peso de valoración dentro del modelo de overlay, mientras que el uso de suelo y la geología un 25% cada uno.

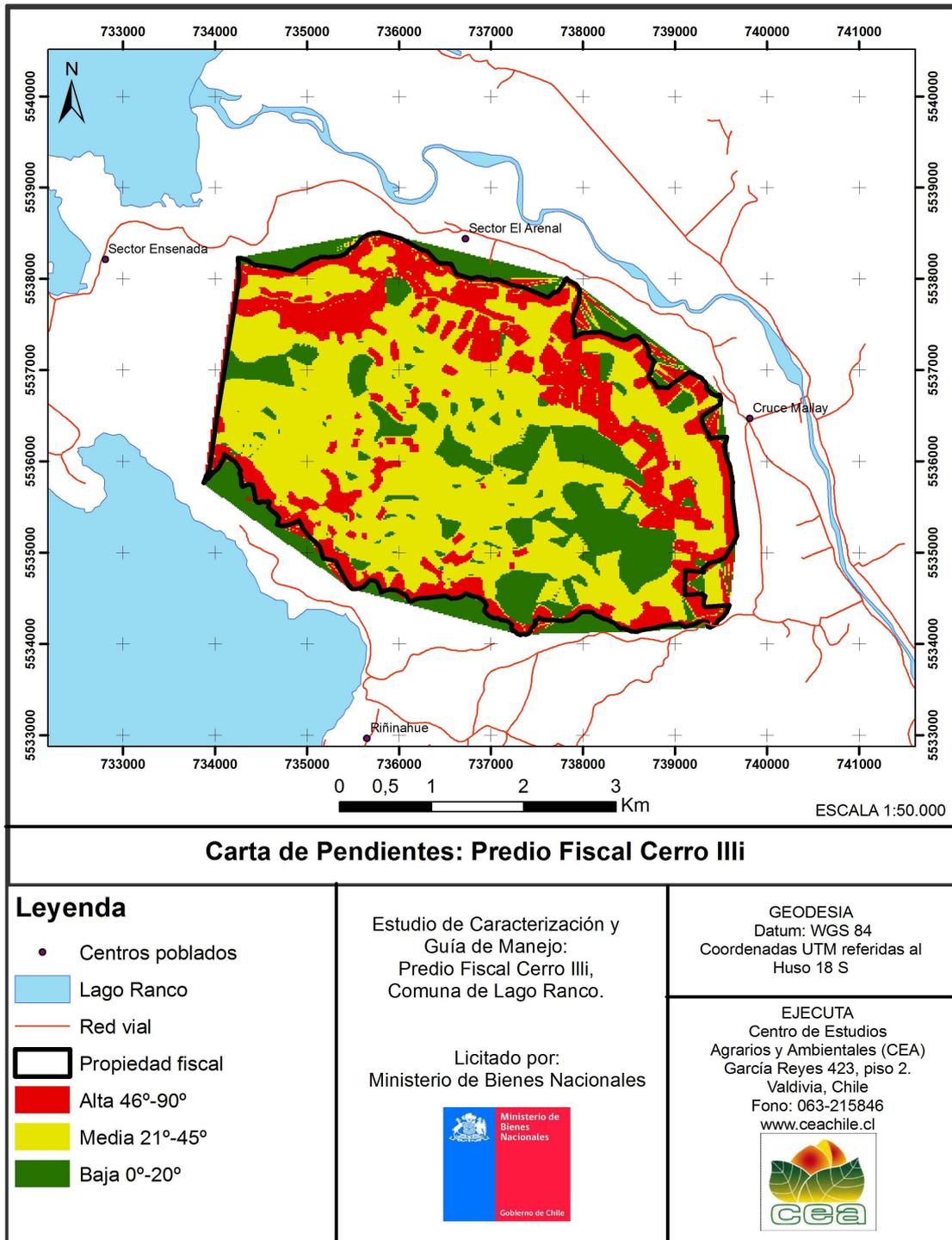


Figura 6-3. Carta de pendientes del predio Cerro Illi.

Tabla 6-3. Distribución de superficies y proporción de pendientes del predio Cerro Illi.

Pendiente	Área (en ha)	Proporción (en %)
Alta (46° - 90°)	459,33	26,30
Media (21° - 45°)	999,68	57,24
Baja (0° - 20°)	287,42	16,46

En la Tabla 6-4 se muestra la proporción de superficie bajo diferentes niveles de riesgo y en la Fig. 6-4 la distribución espacial de los diferentes niveles de riesgo. Un 8,2 % de la superficie predial se encuentra dentro de la categoría de alto riesgo, mientras que un 6,3 % corresponde a riesgo medio, siendo ambas las más importantes categorías existentes dentro del predio, sin embargo el 85,5 % de la superficie predial es de bajo riesgo (Tabla 6-4).

Tabla 6-4. Distribución de superficies de los niveles de riesgo físico resultantes dentro del predio Cerro Illi.

Riesgo	Área (en ha)	Proporción (en %)
Alto	142,96	8,2
Medio	110,11	6,3
Bajo	1493,41	85,5

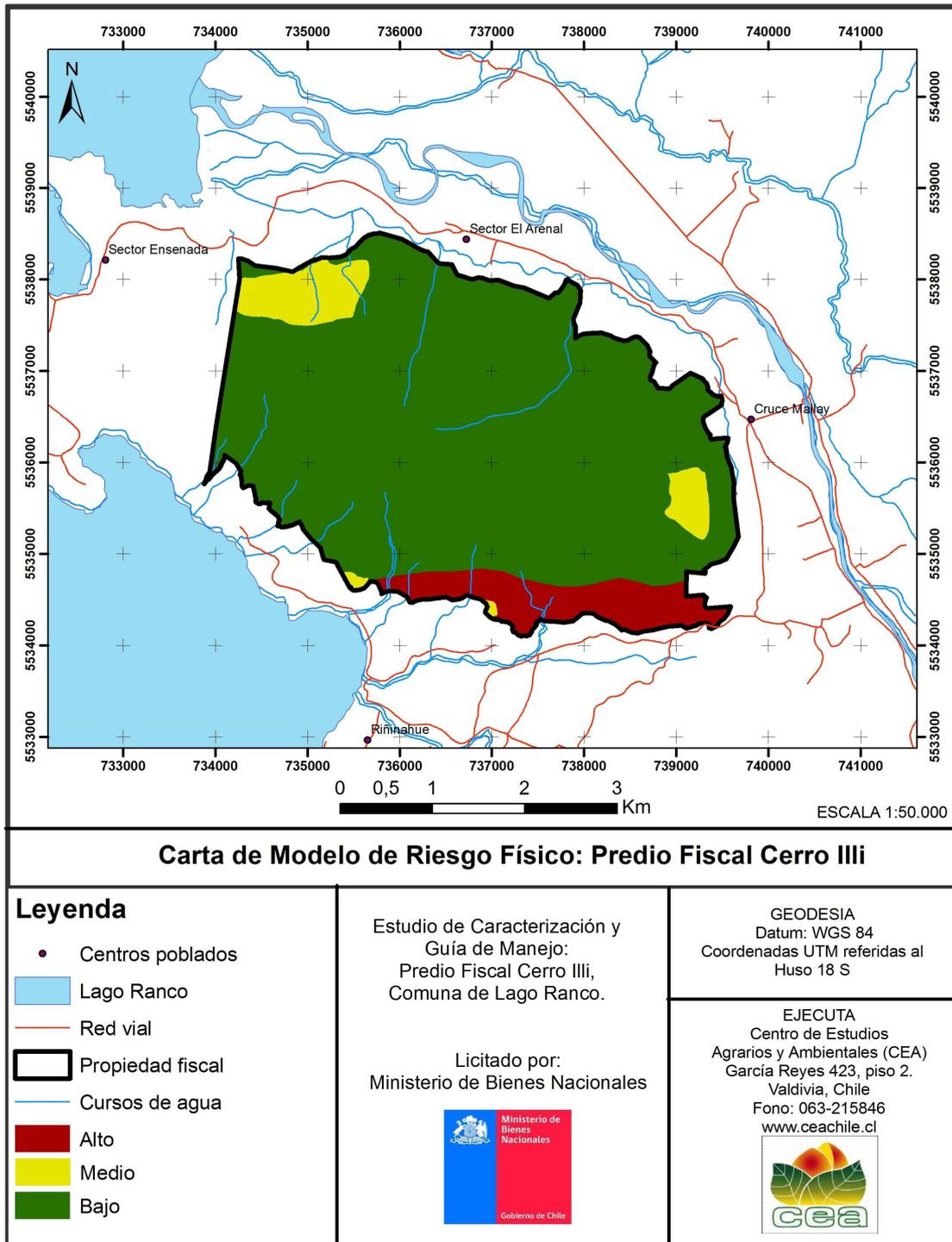


Figura 6-4. Distribución espacial de los diferentes niveles de riesgo detectados en el predio Cerro Illi.

6.2.3. Parámetro II. Importancia de la Biodiversidad

El valor de importancia de la biodiversidad corresponde a la valoración territorial de esta variable y que permite la representatividad del total del área de estudio en función de la diversidad, endemismos y amenazas de las especies de flora y fauna existentes, tal como se presentó en el Capítulo de Análisis de la biodiversidad. Se obtuvo un valor de importancia (VI), que para el caso de la zonificación considera la fauna y la flora como sumatorios, por lo que los valores se despliegan entre 2 y 60.

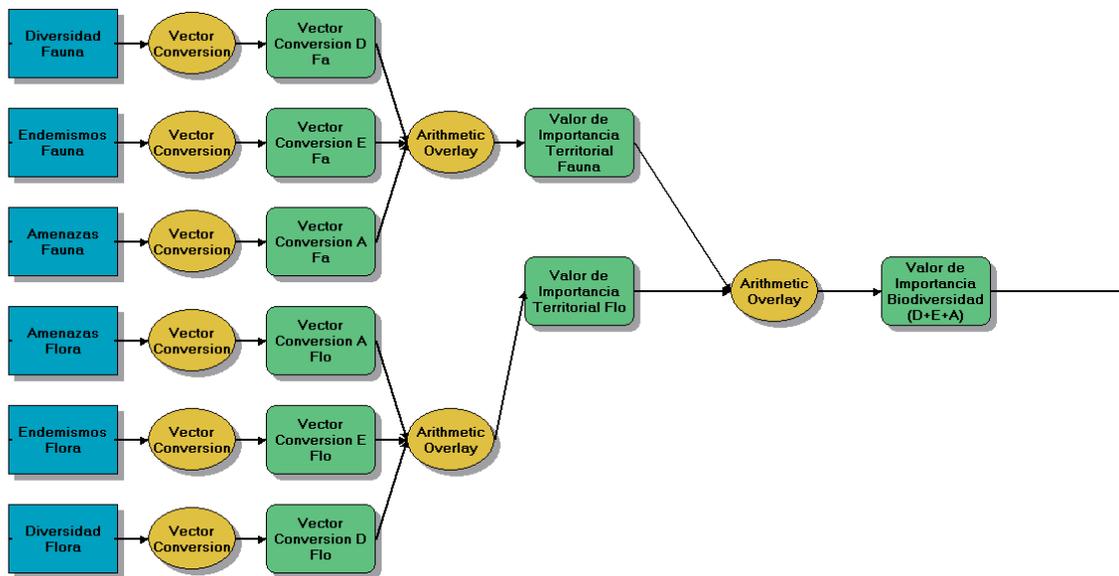


Figura 6-5. Procedimiento de overlay para la obtención del Valor de Importancia de la biodiversidad en el predio Cerro Illi y áreas aledañas.

Dado que la metodología ya se encuentra detallada en el capítulo correspondiente, sólo se explicará que el valor de importancia de la biodiversidad (VIB) incluye los valores de diversidad (D), endemismo (E) y amenaza (A), ponderados según la fórmula ya explicada: $\Sigma(D*0,5+E*0,3+A*0,2)*10$ y categorizados en tres niveles: biodiversidad baja: VIB= 2 a 20, biodiversidad media: VIB = 21 a 40 y biodiversidad alta: VIB= 41 a 60. La espacialización se presenta en la Fig. 6-6 y Tabla 6-5.

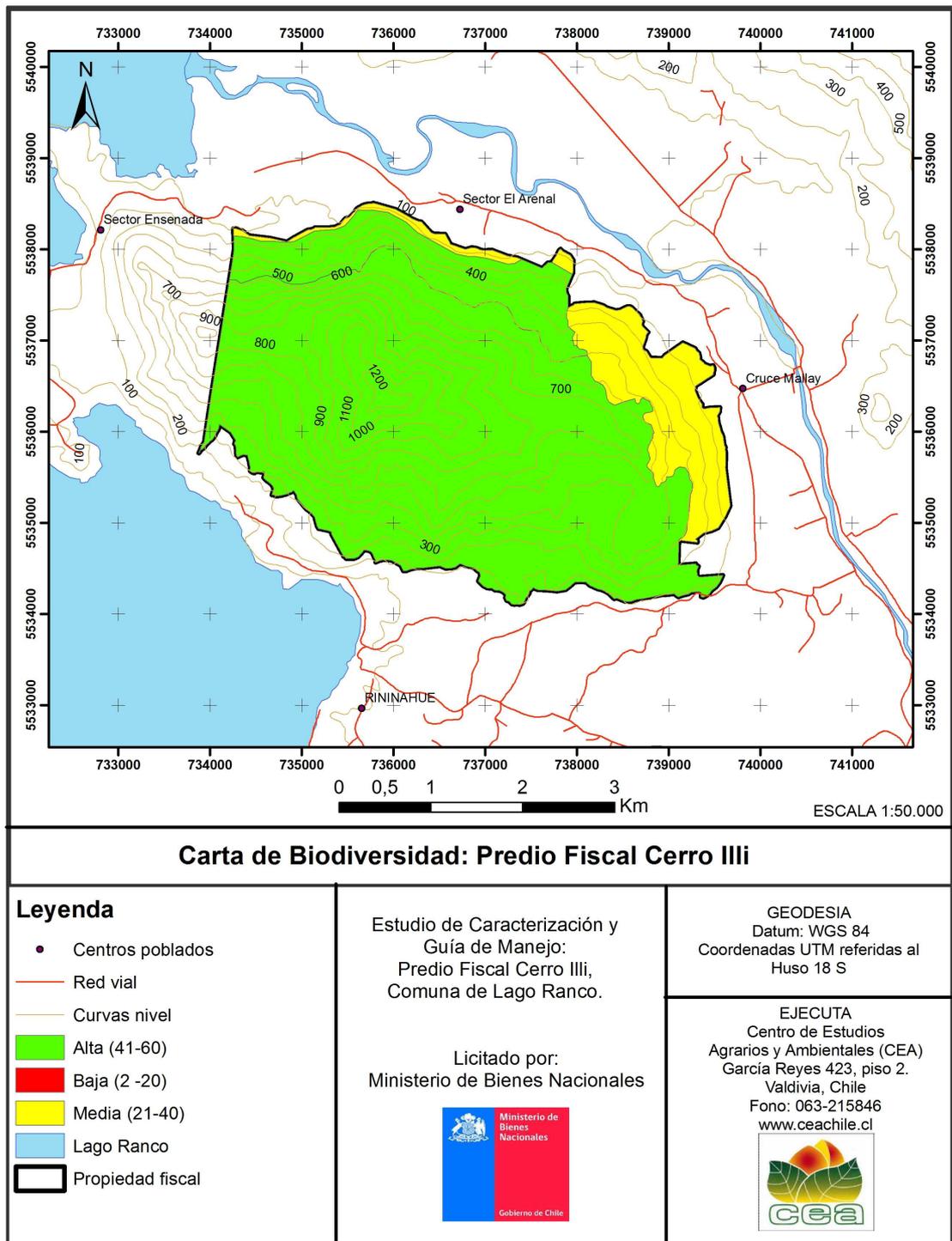


Figura 6-6. Valor de Importancia de la Biodiversidad en el predio Cerro Illi.

Tabla 6-5. Distribución de las superficies del Valor de Importancia de la Biodiversidad en el predio Cerro Illi.

Valor de Importancia de la Biodiversidad	Superficie	
	ha	%
bajo	0	0
media	216,3	12,4
alta	1530,1	87,6

Como se observa, los valores de importancia de la biodiversidad son altos en la mayoría de la superficie del predio fiscal (> 85%) y no se registra superficie con valores bajos.

6.2.4. Parámetro III. Potencial ecoturístico

Se estableció el potencial espacializado para el ecoturismo del predio ponderando las variables que se muestran en la siguiente Tabla. En las siguientes figuras se muestra la espacialización de estas variables y en la Fig. 6-11 se muestra la carta de síntesis con el valor de uso ecoturístico, que luego será una de las tres cartas que se considerarán en la zonificación final.

Tabla 6-6. Ponderación de las variables para zonificar el potencial ecoturístico en el predio Cerro Illi. VIV= Valor de Importancia de la Vegetación, VP = Valor de Paisaje.

Variable	Valoración	Síntesis
Accesibilidad (que entrega áreas de cercanía de la red caminera, en base a tres distancias valoradas)	baja	> 2000 m
	media	1000 a 2000 m
	alta	< 1000 m
Riqueza florística (que incluye riqueza de especies, endemismos y categorías de conservación)	baja	VIV= 1 a 10
	media	VIV= 11 a 20
	alta	VIV= 21 a 30
Calidad visual del paisaje	baja	VP= 1 a 10
	media	VP= 11 a 20
	alta	VP= 21 a 30
Fauna de interés ecoturístico	baja	1 a 5 especies de valor ecoturístico alto o medio
	media	6 a 10 especies de valor ecoturístico alto o medio
	Alta	> 11 especies de valor ecoturístico alto o medio

Tabla 6-7. Superficie y proporción de las variables consideradas para calcular el valor de uso ecoturístico en el predio Cerro Illi.

Valores	Área (en ha)	Proporción (en %)
Variable Accesibilidad (Fig. 6-7)		
alto	1225,9	70,2
medio	419,2	24,0
bajo	101,4	5,8
Variable Riqueza florística (Fig. 6-8)		
alto	1530,1	87,7
medio	192,0	11,0
bajo	24,3	1,4
Variable Calidad visual del paisaje (Fig. 6-9)		
alto	1530,1	87,6
medio	216,3	12,4
bajo		
Variable Fauna de interés ecoturístico (Fig. 6-10)		
alto	200,1	11,5
medio	1546,4	88,5
bajo	0	0

La carta de valor ecoturístico se obtuvo por medio de la realización de un análisis multicriterio, utilizando la herramienta Spatial Analyst incorporada en el software ArcGIS 9.3.

Para ello se utilizaron cuatro shapefiles (riqueza flora, riqueza fauna, calidad de paisaje y accesibilidad), los cuales contienen un campo "VE" especialmente creado para la obtención de la carta de valor ecoturístico, conteniendo valores de 1 a 3 dependiendo de la ponderación que éstas hayan tenido anteriormente. Posteriormente cada shapefile vectorial fue transformado a lenguaje raster, valorizando los píxeles de acuerdo al campo anteriormente mencionado. Luego por medio de la aplicación "Raster Calculator" de la herramienta Spatial analyst, se obtuvo una capa la cual presentó nueve categorías de clasificación, con valores de 0 a 12, información que fue reclasificada solo a tres

categorías (bajo, medio y alto) por medio de la aplicación "Reclassify" contenida igualmente en la herramienta Spatial analyst. Esta reclasificación sigue el criterio de experto y corresponden al valor ponderado al ecoturístico.

La reclasificación se llevó de la siguiente manera:

- No Data (categoría eliminada)
- Valores 0 (eliminados, por encontrarse fuera del área de estudio)
- Valores 6 (reclasificado como bajo)
- Valores 7 (reclasificado como bajo)
- Valores 8 (reclasificado como medio)
- Valores 9 (reclasificado como medio)
- Valores 10 (reclasificado como medio)
- Valores 11 (reclasificado como alto)
- Valores 12 (reclasificado como alto)

Con ello finalmente se obtuvo la carta de valor ecoturístico (Fig. 6-11).

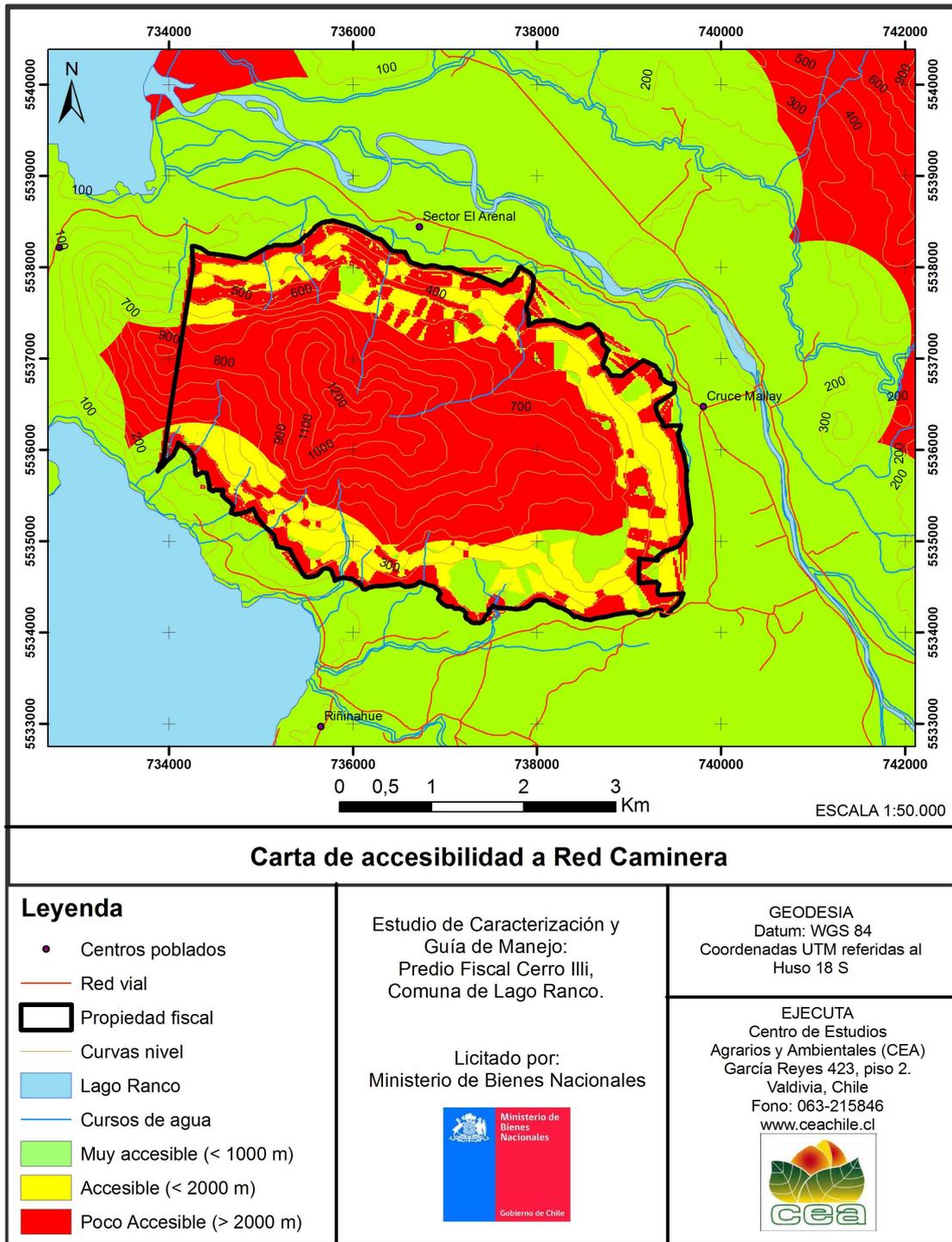


Figura 6-7. Carta de Accesibilidad del predio Cerro Illi, que entrega áreas de cercanía a la red caminera, en base a tres distancias valoradas.

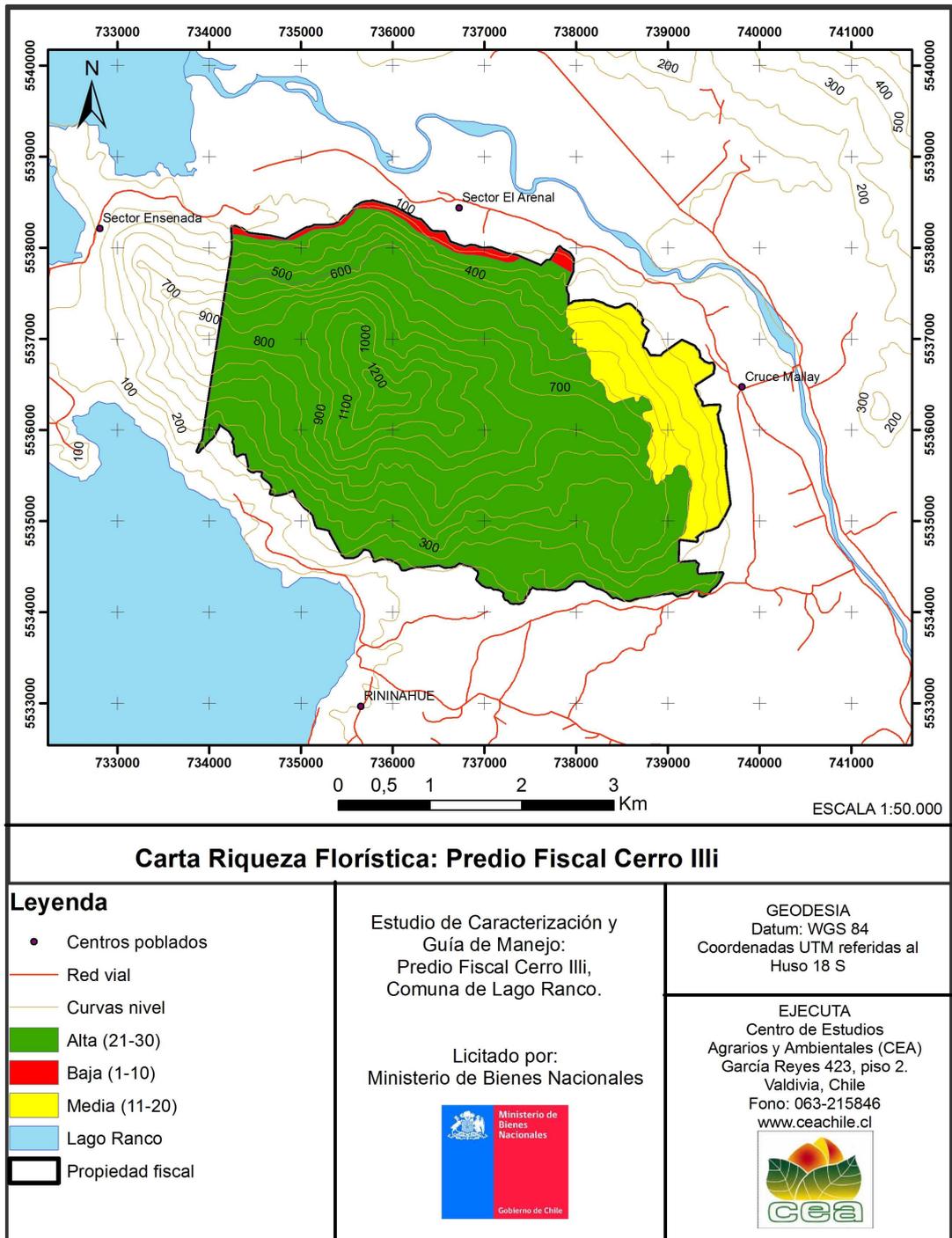


Figura 6-8. Carta de riqueza de flora en el predio Cerro Illi.

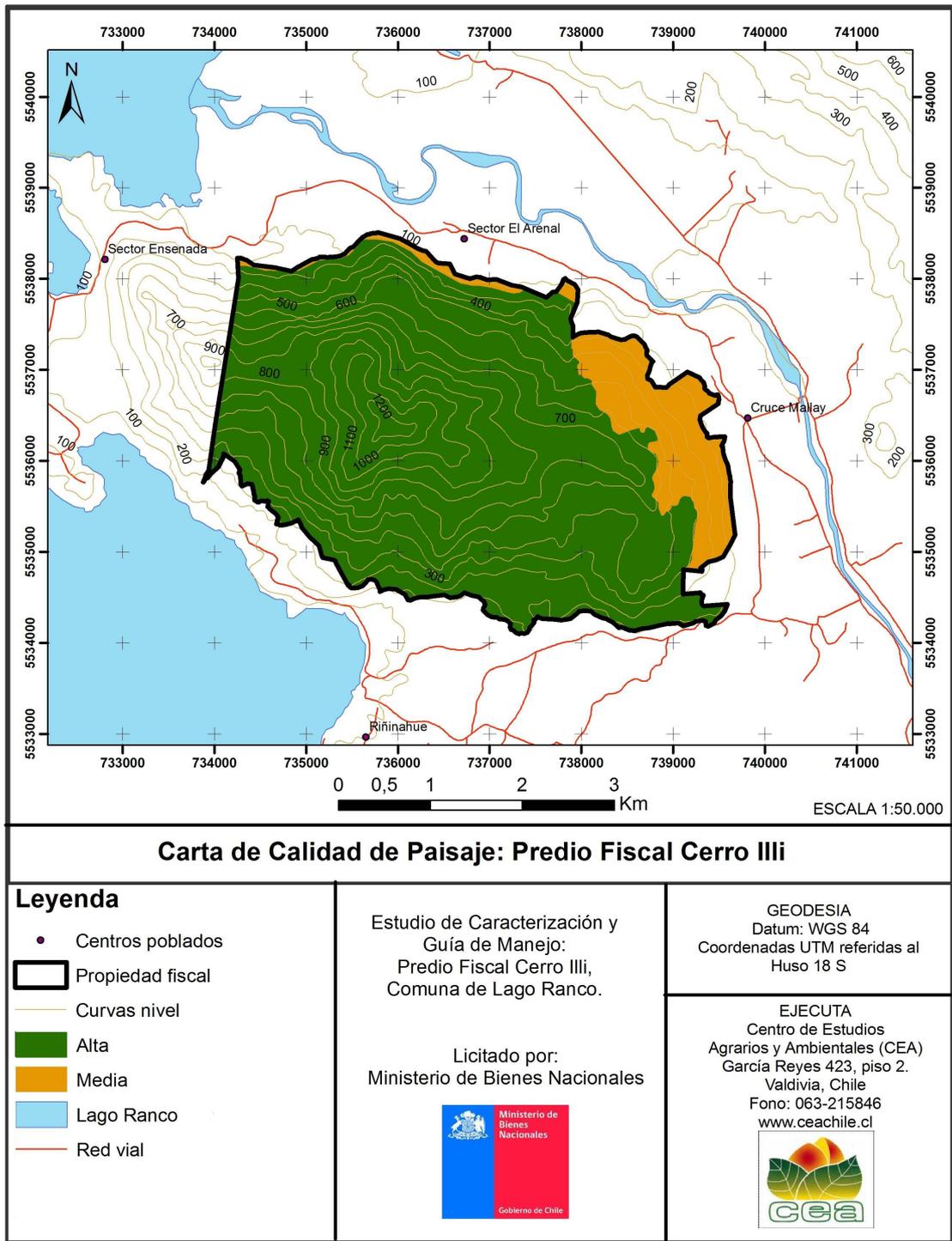


Figura 6-9. Carta de calidad de paisaje en el predio Cerro Illi.

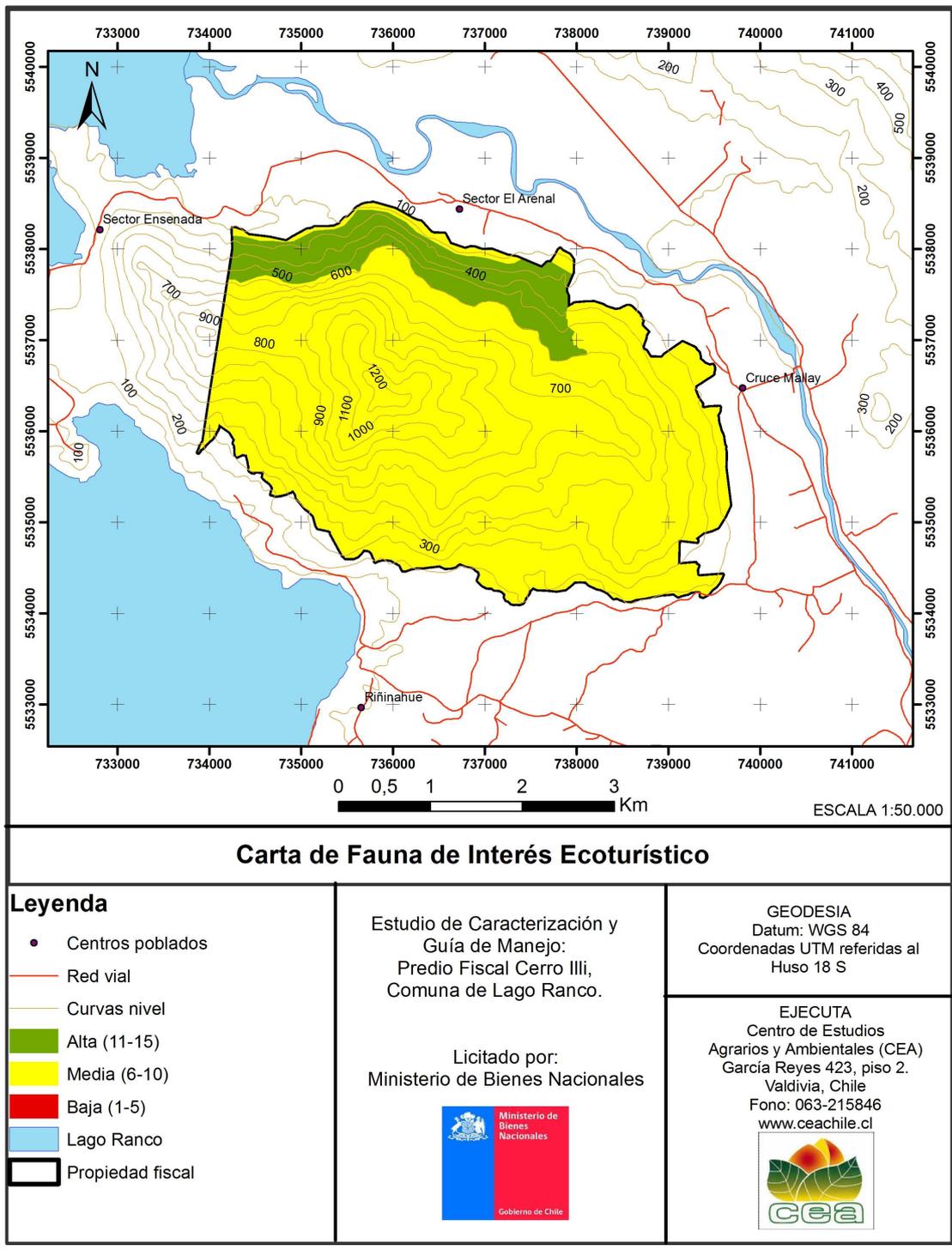


Figura 6-10. Carta de fauna de interés ecoturístico del predio Cerro Illi.

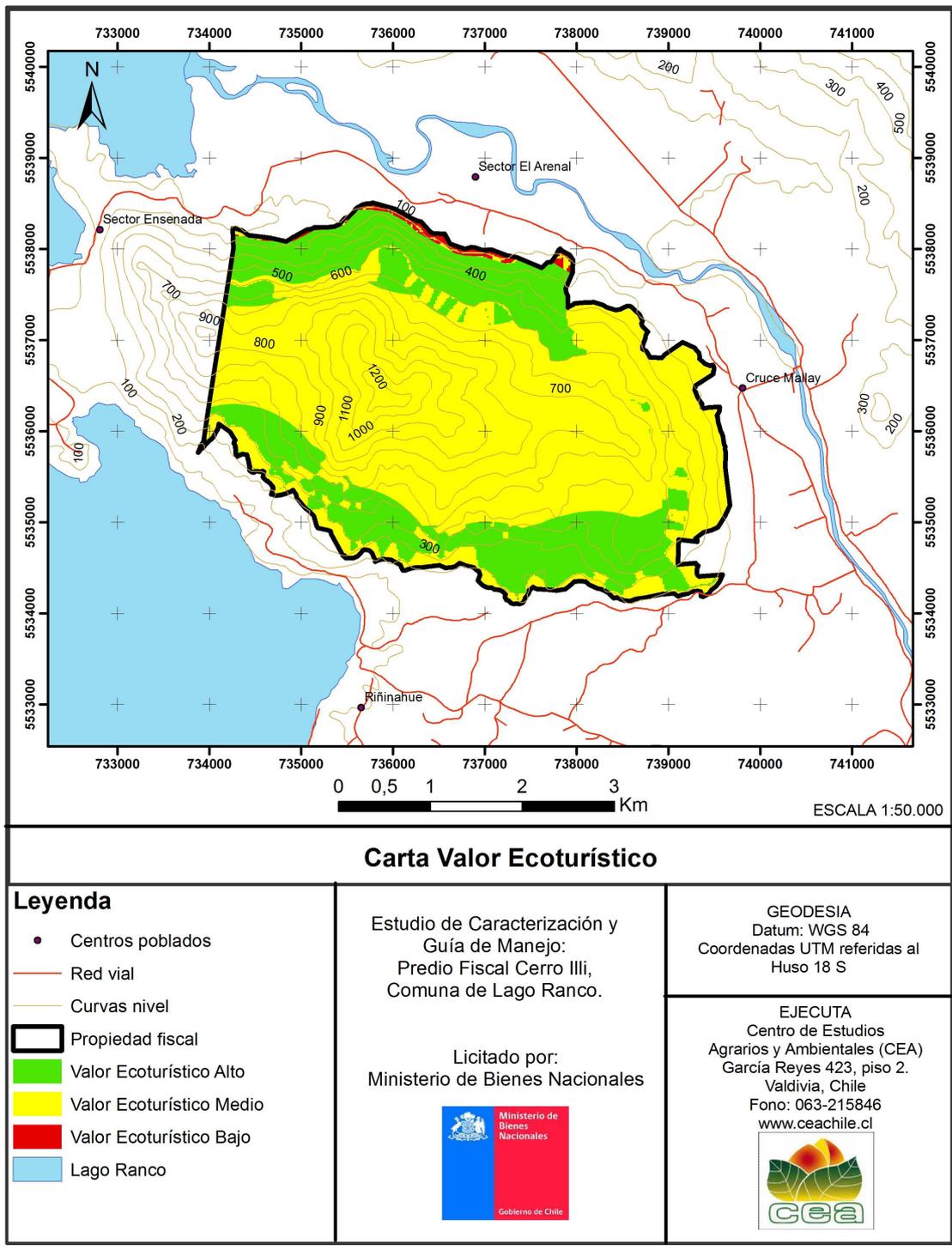


Figura 6-11. Carta de valor ecoturístico del predio Cerro Illi.

6.2.5. Modelo de Zonificación Integral

En esta fase se integraron las tres capas de vocación en una sola gran capa de zonificación denominada Capa Modelo de Zonificación Integral. Este corresponde a un procedimiento realizable en Spatial Analyst de ArcView o ArcGis, aunque también es posible utilizar el programa ModelBuilder y establecer un modelo concreto replicable o repetible. La capa modelo de zonificación es presentada en dos escenarios potenciales, uno conservacionista y otro desarrollista. En ellos, cada píxel corresponderá en finalidad a un uso determinado de acuerdo a una regla de decisión, que permite asignar al territorio de un área protegida sólo una de las distintas alternativas que pueden surgir por superposición de zonas de uso.

Esta etapa fue validada en un taller interno entre los profesionales que asistieron a las actividades de terreno y otros de apoyo, todos miembros del Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA). En este taller se determinaron los pesos porcentuales de cada uno de los parámetros del modelo para establecer la zonificación integral y se determinaron las vocaciones de uso territorial en orden jerárquico según los puntajes logrados en el modelo para cada escenario. En este taller, y tal como lo proponen Oltremari & Thelen (1999), se valoraron las áreas de acuerdo a las siguientes existencias:

- Identificación de áreas frágiles y de gran valor respecto a la diversidad biológica y estado de conservación.
- Áreas de poca alteración, de alto valor ecológico y con muy limitadas capacidades de uso.
- Sectores en buen estado de conservación y atractivos para un uso público moderado.
- Sectores de gran atractivo para el ecoturismo y educación ambiental localizadas en ambientes poco frágiles.
- Terrenos alterados que requieren restauración ecológica.
- Sectores aptos para la localización de infraestructura y servicios de ecoturismo.

6.2.5.1. Escenario Conservacionista

En la última fase del proceso todos los parámetros obtenidos son sometidos a un último overlay (Fig. 6-12), que entrega el resultado final. La categorización de los puntajes de asignación dependerá del objetivo del que se trate. En el caso del escenario de conservación los mayores valores se destinan a aquellas zonas de uso de conservación más estricta, y en el caso de escenarios más “desarrollistas” los mayores puntajes apuntan a obtener actividades más productivas dentro de las zonas de uso. Las vocaciones de uso se establecen de acuerdo a las siguientes categorías validadas en el taller de zonificación.

Escenario Conservacionista

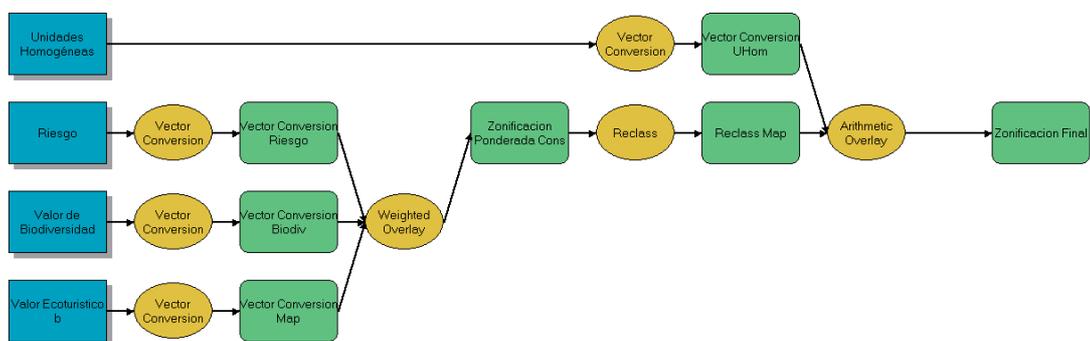


Figura 6-12. Procedimiento de overlay para la zonificación en el escenario conservacionista para el predio Cerro Illi.

Zona Intangible. Corresponden a aquellas áreas con menor alteración antrópica y que incluyen ambientes frágiles, únicos o representativos de la biodiversidad regional y en buen estado de conservación. El objetivo de esta zona es la mantención de la pristinidad de esta zona natural, por lo que se respeta la evolución natural de los ambientes. Las normas básicas para esta zona son las siguientes:

- Uso público no permitido, sin instalaciones.
- Mantener condición natural de éstas áreas, sin intervención.
- Se permite la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada.

Zona Primitiva. Esta zona se utiliza para aquellas áreas en estado natural y adecuado estado de conservación por haber sido sometida a escasa intervención humana. Esta zona puede contener unidades únicas o elementos representativos de un ecosistema, especies de flora y fauna u otros elementos naturales que resisten un cierto grado de uso público sin que se cauce impacto negativo. Aquí, el objetivo es mantener el área inalterada o poco intervenida, bajo las siguientes normas:

- Uso público en condiciones muy rústicas, sin disponer de instalaciones específicas, excepto senderos para caminatas e interpretación patrimonial y refugios.
- Se podrá disponer de material escrito para educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos e historia de la zona.
- El manejo se centrará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el Ministerio de Bienes Nacionales o la organización que administre el área.

Zona de Recuperación. Corresponde a una zona de transición, donde la fauna nativa, vegetación, suelo o cualquier otro recurso natural haya sido alterado o exista concentración importante de especies exóticas que requieran ser reemplazadas por especies nativas. Una vez rehabilitada esta zona podrá ser re-asignada a otra categoría de uso. El objetivo de esta vocación es detener la degradación de los recursos naturales o restaurar los recursos a una situación de origen. Las normas de uso para esta zona son las siguientes:

- Permite actividades orientadas a restaurar la flora, fauna o suelos.
- Excluye el uso por parte de visitantes, excepto actividades de educación ambiental, demostraciones e investigación científica.

Zona de Uso Extensivo. Esta zona se usa para sectores con baja alteración de los recursos naturales, que ameritan una protección compatible con el uso público moderado y extensivo, evitando concentraciones del uso en áreas de pequeña superficie. El uso público, en la forma de investigación controlada, el monitoreo ambiental, ecoturismo o educación ambiental deben ser organizados y programados para causar un mínimo

impacto ambiental. El objetivo de manejo de esta zona es preservar la diversidad biológica y otros componentes posibilitando el acceso de visitantes en forma controlada y planificada, ya sea por el Ministerio de Bienes Nacionales o la organización que administre el área. Las normas de uso para esta zona son:

- Uso público en condiciones extensivas y sectores habilitados, pudiendo disponer de instalaciones específicas para este fin, como senderos, miradores, refugios.
- Se podrá disponer de material escrito para educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos e historia de la zona. Se recomiendan senderos de interpretación del patrimonio natural y cultural del Cerro Illi y su entorno, autoguiados, exhibiciones exteriores, letreros informativos.
- Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el Ministerio de Bienes Nacionales o la organización que administre el área.

Es así como existen ciertas diferenciaciones que se determinan a priori en el modelo, que en el presente estudio tienen relación con la ponderación final de las variables participantes. Para el caso del escenario conservacionista, se asigna un 50% de peso al parámetro de valor de importancia de la biodiversidad, 30% para el riesgo físico (en cuyo caso se trata de una variable de conservación, puesto que establece la protección de las áreas de riesgo como medida de prevención) y 20% para el potencial ecoturístico. De este modo, y de acuerdo a las ponderaciones resultantes del proceso, la cartografía de vocaciones de uso se expresa como se presenta en la Tabla 6-8 y Fig. 6-13.

Tabla 6-8. Vocaciones de uso definidas para el escenario conservacionista.

Vocación de uso	Superficie ha	%
Zona de Recuperación	216,06	12,37
Zona de Uso Extensivo	292,89	16,77
Zona Primitiva	1070,43	61,30
Zona Intangible	166,75	9,55
Totales	1746,13	100,00

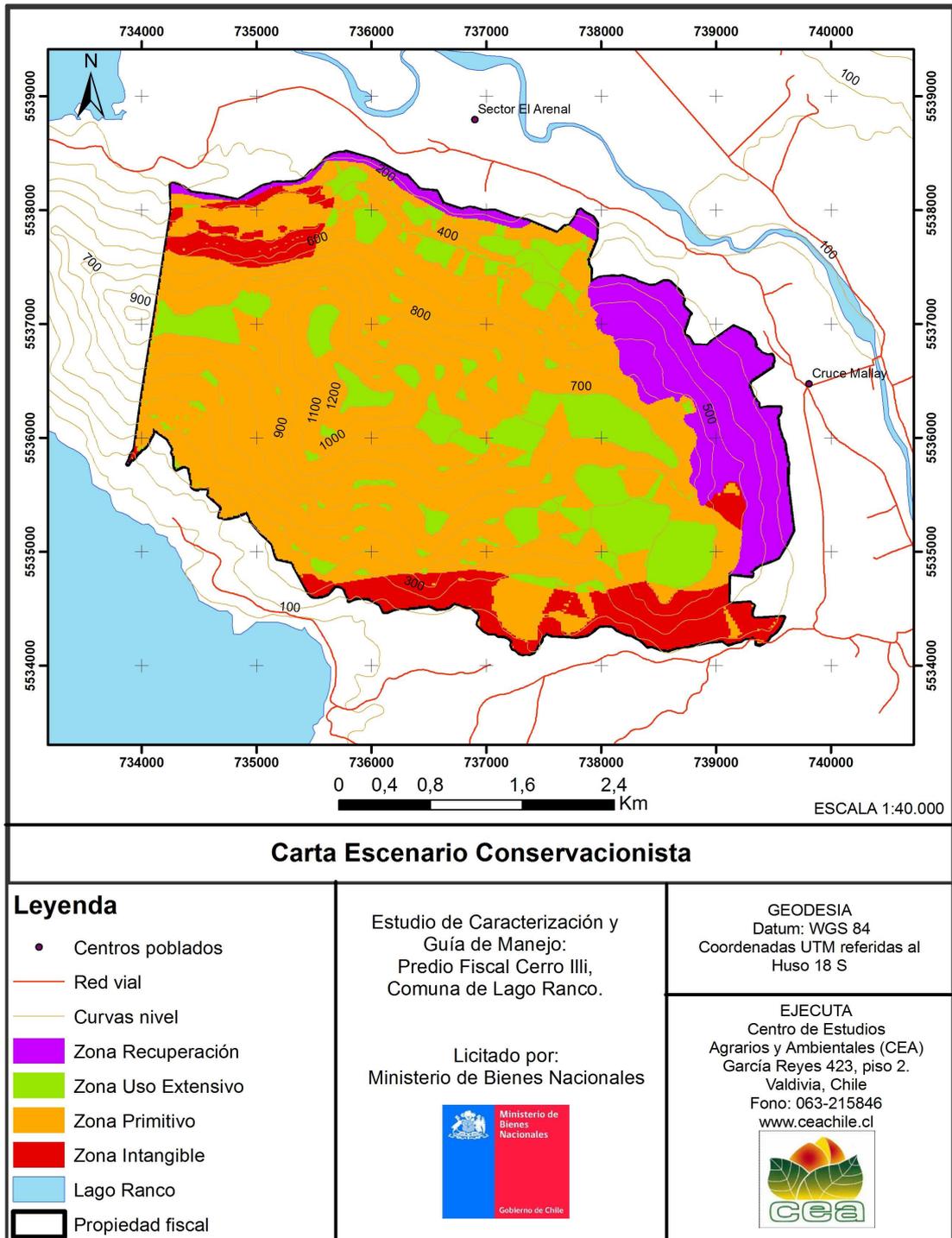


Figura 6-13. Zonificación según escenario conservacionista para el predio Cerro Illi.

Existe predominio de las zonas de uso primitivo (> 60%), por sobre los otros usos. Esto establece las necesidades de mantener un uso de bajo impacto sobre las áreas de interés del predio fiscal. Es importante abordar el 12,37% de zona de recuperación, que vegetacionalmente corresponden a los dos tipos de matorrales registrados.

6.2.5.2. Escenario Desarrollista

Un escenario desarrollista en un marco de sustentabilidad, también es conservacionista. No es posible entender un modelo económico que no perpetúe sus recursos, según las tendencias modernas, y el modelo presentado anteriormente no dista de ello. Sin embargo, entendiendo la necesidad de contrastar los ejemplos se ha desarrollado, en este escenario un modelo (Fig. 6-14) cuya distribución de los pesos de valor en el último paso es de 50% para el potencial ecoturístico, 30% para los riesgos físicos y 20% para el valor de importancia de la biodiversidad. Los resultados de esta ponderación se muestran en la Tabla 6-9 y Fig. 6-15.

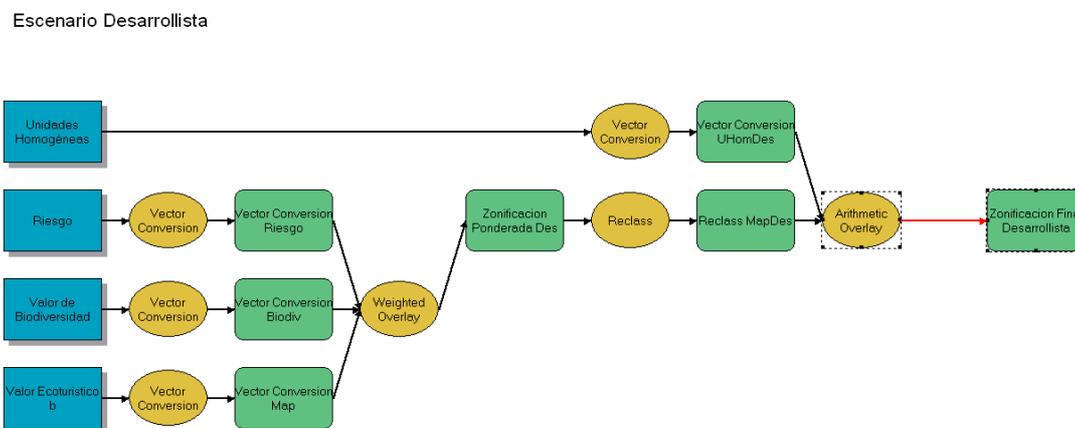


Figura 6-14. Procedimiento de overlay para la zonificación en el escenario desarrollista para el predio Cerro III.

Tabla 6-9. Vocaciones de uso definidas para el escenario desarrollista.

Vocación de uso	Superficie ha	%
Zona de Recuperación	216,34	12,38
Zona de Uso Extensivo	287,49	16,46
Zona Primitiva	1111,16	63,61
Zona Intangible	131,79	7,54
Totales	1746,79	100,00

Se consideraron las mismas vocaciones de uso presentadas para el caso del escenario conservacionista, pero éstas varían levemente en distribución y superficie (Fig. 6-13), dada la idea de construir un modelo de explotación ecoturística.

6.2.5.3. Rezonificación

Terminada la zonificación y elegida la segunda opción desarrollista, se realizó un taller con cinco profesionales del Ministerio de Bienes Nacionales, tanto del nivel central como regional, para analizar desde el punto de vista de la gestión del predio, una rezonificación de algunas áreas de uso extensivo que quedaron insertas en zonas de uso primitivo. Como en ambas zonas la vocación de uso permite desarrollar iniciativas de ecoturismo, pero de diferente intensidad (véase págs. 118 y 119 y síntesis de usos en Tabla 7-1 en pág. 128) se discutió y acordó reunificar parte de estas zonas para otorgar conexión y por lo tanto posibilitar la gestión de iniciativas de ecoturismo, lo que se muestra en la Fig. 6-16.

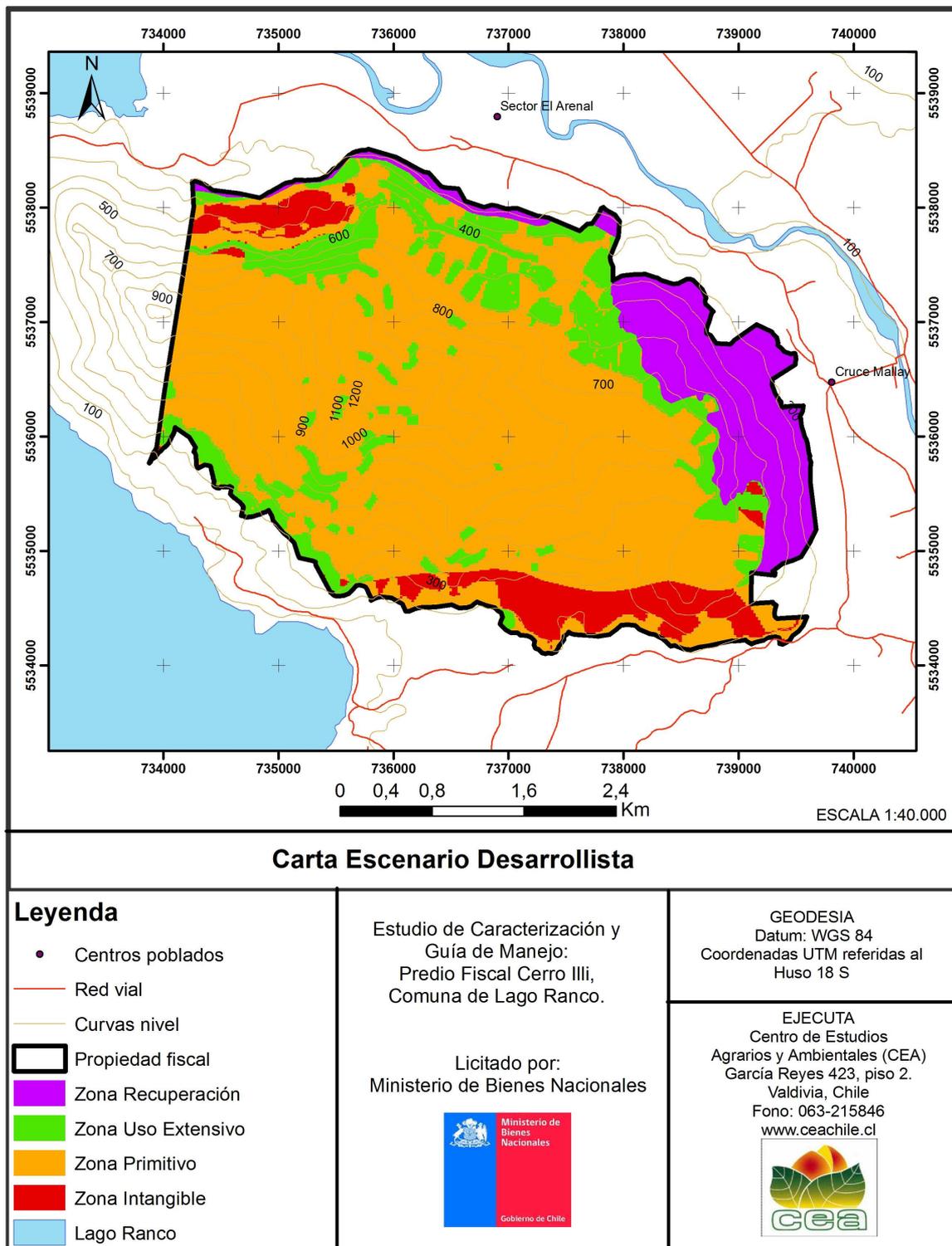


Figura 6-15. Zonificación según escenario desarrollista para el predio Cerro Illi.

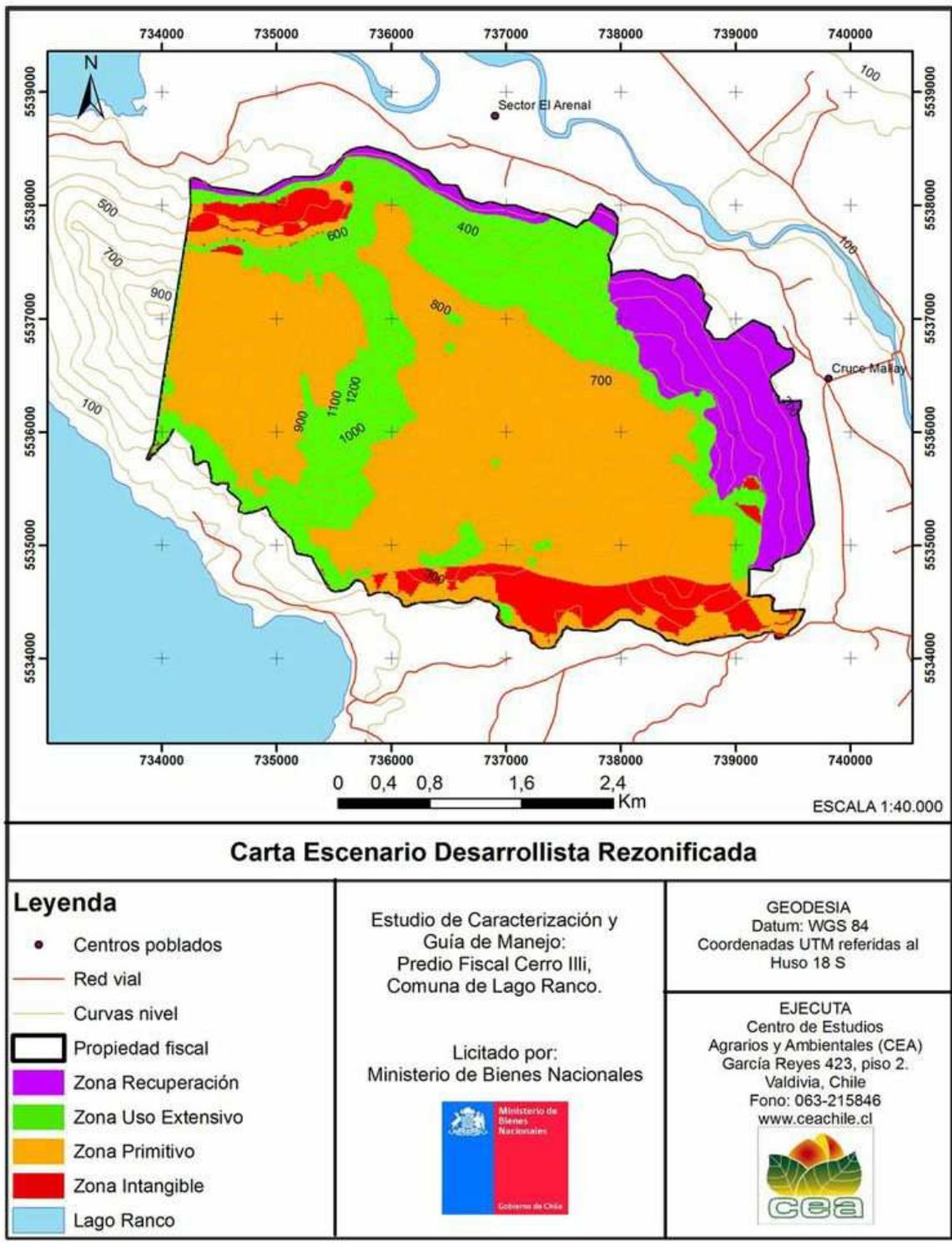


Figura 6-16. Zonificación definitiva según escenario desarrollista para el predio Cerro Illi.

6.2.5.4. Conclusión

Las diferencias entre los escenarios conservacionista y desarrollista son pocas, manteniendo prácticamente las mismas proporciones. Esto se debe a que el segundo escenario considera solo el ecoturismo, que por definición es conservacionista. De este modo los planes de manejo se focalizarán en el escenario desarrollista, ahora rezonificado y con clara focalización hacia el ecoturismo, que no vulnera el estatus legal del predio y asegura la debida protección de los objetos de conservación ya descritos en capítulos anteriores, por otro lado se ajusta al interés del mandante y de las poblaciones aledañas al predio. Finalmente este escenario rezonificado es coherente con la vocación de uso ecoturístico, tanto a nivel predial, como en el contexto local y de las comunas en que se inserta el predio.

7. PROGRAMAS DE MANEJO

Fundamentación de la etapa según términos de referencia

- Elaboración de programas de manejo para el predio aplicados a las diferentes unidades homogéneas (zonas) de uso del suelo y descripción de las acciones específicas contenidas en cada programa.
- Identificación y descripción de indicadores de gestión y cumplimiento asociados a cada acción de los diferentes programas de manejo.
- Identificación de actores responsables de la implementación de las acciones (Ministerio de Bienes Nacionales, concesionario, otros) y definición de los plazos asociados.
- Estimación de costos de implementación de cada acción.

Productos

- Programas de manejo para las diferentes zonas según su vocación de uso

7.1. Metodologías

Los programas específicos de manejo son los elementos de acción donde se definen los lineamientos, directrices, actividades, normas y requerimientos de cada componente de manejo del área objetivo. Estos programas definen las actividades a ser implementadas en cada una de las zonas definidas en el proceso previo de zonificación (Oltremari & Thelen 2003).

En esta etapa se elaboraron los tres programas de manejo a realizar, sus objetivos de manejo las actividades específicas contenidas en cada uno de los programas, y estarán en concordancia con los objetivos estratégicos ya definidos en una etapa previa, asociándose una propuesta de costos y calendarización de éstas a lo largo de un plazo de cuatro años.

Estos programas de manejo fueron elaborados a partir de un taller interno que contó con la participación del equipo de trabajo, en los que se dispuso de los siguientes insumos:

- *Memoria explicativa con los resultados obtenidos en los talleres de zonificación participativa y los escenarios*
- *Cartografía propuestas de zonificación conservacionista y desarrollista*
- *Documento de análisis de vocación en ecoturismo*

Los programas contaron con indicadores de gestión y cumplimiento asociado y se identificaron los actores responsables y otros participantes y los costos de implementación.

7.2. Resultados

El resultado de este capítulo es un Plan de Manejo para el Cerro Illi, el que se desglosa en cuatro planes específicos, para cada zona, según su vocación de uso, generado por la zonificación en el escenario desarrollista (Tabla 7-1). Un insumo complementario es la consideración de las unidades homogéneas ya que incluyen la variable pendiente, importante en los planes de ecoturismo y educación ambiental.

Tabla 7-1. Vocaciones de uso definidas para el predio Cerro Illi.

Zonas	Superficie en ha	Vocación de uso (criterios de manejo)	Planes específicos
Zona de Uso Extensivo	287,49	<ul style="list-style-type: none"> • Uso público en condiciones extensivas y sectores habilitados, pudiendo disponer de instalaciones específicas para este fin, como senderos, miradores, refugios. • Se podrá disponer de material escrito para educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos e historia de la zona. Se recomiendan senderos de interpretación del patrimonio natural y cultural del Cerro Illi y su entorno, autoguiados, exhibiciones exteriores, letreros informativos. • Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el Ministerio de Bienes Nacionales o la organización que administre el área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de ecoturismo con instalaciones específicas. • Plan de educación ambiental.
Zona Primitiva	1111,16	<ul style="list-style-type: none"> • Uso público en condiciones muy rústicas, sin disponer de instalaciones específicas, excepto senderos para caminatas e interpretación patrimonial y refugios. • Se podrá disponer de material escrito para educación ambiental e información de los visitantes respecto a los recursos e historia de la zona. • El manejo se centrará en mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica. • Se permitirá la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada por el Ministerio de Bienes Nacionales o la organización que administre el área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de ecoturismo sin instalaciones salvo las permitidas por la vocación de uso. • Plan de investigación.
Zona Intangible	131,79	<ul style="list-style-type: none"> • Uso público no permitido, sin instalaciones. • Mantener condición natural de éstas áreas, sin intervención. • Se permite la investigación científica debidamente aprobada y reglamentada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de investigación.
Zona de Recuperación	216,34	<ul style="list-style-type: none"> • Permite actividades orientadas a restaurar la flora, fauna o suelos. • Excluye el uso por parte de visitantes, excepto actividades de educación ambiental, demostraciones e investigación científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de dendroenergía y restauración ecológica. • Plan de educación ambiental.

7.2.1. Plan de manejo en ecoturismo

Antecedentes generales

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN describe al ecoturismo como “Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en visitar áreas naturales con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado), que promueve la conservación, tiene bajo impacto de visitación y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales”. El ecoturismo como actividad económica no extractiva puede ser muy próspera sin embargo requiere planificarse adecuadamente para conservar y manejar el patrimonio que lo sustenta. Los siguientes elementos son cruciales para el éxito de una iniciativa de ecoturismo, debe: (a) tener un bajo impacto sobre los recursos de las áreas naturales protegidas; (b) involucrar a los actores (individuales, comunidades, ecoturistas, operadores turísticos e instituciones gubernamentales) en las fases de planificación, desarrollo, implementación y monitoreo; (c) respetar las culturas y tradiciones locales; (d) generar ingresos sostenibles y equitativos para las comunidades locales y para tantos actores participantes como sea posible, incluidos los operadores turísticos privados; (e) generar ingresos para la conservación de las áreas protegidas; y (f) educar a todos los actores involucrados acerca de su papel en la conservación (Drumm 2004).

El predio Cerro Illi posee riqueza paisajística, de biodiversidad, un buen estado de conservación de sus ecosistemas (salvo la zona de recuperación), además de atractivos recursos histórico- culturales que se asocian al área en que se emplaza, componentes que junto a su fin de conservación como predio fiscal, definen su vocación ecoturística, en el escenario desarrollista de zonificación. Esto se conjuga con una topografía de fuertes pendientes en gran parte de su superficie, de difícil acceso, lo que restringe su aprovechamiento productivo en iniciativas de uso intensivo y refuerza el potencial para el ecoturismo.

En base a los antecedentes de que se dispone se propone fomentar el ecoturismo en el predio Cerro Illi, mediante el desarrollo de productos y actividades compatibles con la vocación de uso de éste y su uso público por parte de los turistas y visitantes y crear una instancia local para su gestión administrativa con calificación mínima para el ofrecimiento

de servicios asociados. Así, el propósito de este programa es determinar una base de actividades que se realizarán para implementar el ecoturismo, la instancia sobre la cual recaerá la responsabilidad de implementarlas y las precauciones que se requiere y cómo serán financiadas y monitoreadas.

Problema a abordar

Para los fines de un programa de manejo de ecoturismo en el predio Cerro Illi, dada la dificultad de accesos y las características de su emplazamiento es difícil abordar su objetivo de conservación sin involucrar activamente a los habitantes locales. Sin embargo existe un bajo conocimiento en la población local acerca de los atractivos naturales, históricos y culturales que se asocian al predio como del potencial turístico que deriva de éste, así como la casi inexistencia de actividades turísticas que se vinculan a su entorno inmediato. Por lo tanto la comunidad aledaña no es totalmente consciente de la riqueza y potencialidades que posee éste para contribuir a su desarrollo, existiendo además el riesgo permanente de degradación de sus recursos naturales por usos inadecuados. Estos aspectos de conservación del medio ambiente y mejora del bienestar de las poblaciones pueden abordarse desde el ecoturismo.

Oportunidades

Existencia de una política regional de turismo que potencia el destino turístico cuenca del lago Ranco y el particular de la selva valdiviana como producto turístico, además de ya estar relevados otros productos relacionados como las rutas verdes.

La localización del predio en el marco de las demás áreas protegidas, públicas y privadas de la comuna, por las limitantes de accesibilidad que éstas poseen (e.g., el Parque Nacional Puyehue no tiene acceso desde la comuna y Parque Futangue no recibe visitantes en forma individual), le otorgan un alto valor como destino ecoturístico.

Existencia de un capital social en el sector, que se manifiesta en diversas agrupaciones y

en particular una red de turismo rural y algunos emprendimientos aledaños al predio.

Existencia de una línea de base hecha en este estudio, además de un estudio específico sobre la vocación ecoturística del predio, incluyendo una carta de zonificación. Todo esto incluye una valoración detallada de la biodiversidad y del paisaje visual, ambos elementos cruciales para el ecoturismo.

Objetivos

1. Definir productos ecoturísticos compatibles con la vocación de uso del predio Cerro Illi y su uso público por parte de los turistas y visitantes con una dotación de infraestructura básica.
2. Generar capacidades locales que permitan definir una organización de gestión que vincule a las comunidades aledañas en la gestión del predio y dotarlas de una calificación mínima para el ofrecimiento de servicios ecoturísticos asociados.

Definición de productos ecoturísticos y dotación de infraestructura básica.

La definición de productos se orienta a tres perfiles de usuarios (familia, jóvenes y de intereses especiales) y la infraestructura se basa en elementos específicos en relación a cartelería de acceso e identificación de rasgos físicos significativos asociados a miradores. Adicionalmente se propone la elaboración de una cartilla de autoguiado. Las actividades, indicadores, actores responsables y otros involucrados se presentan en la Tabla 7-2.

Tabla 7-2. Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el objetivo definición de productos ecoturísticos y dotación de infraestructura básica del programa de ecoturismo del predio Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables (en negrita) y actores involucrados
Evaluar y habilitar los accesos para los visitantes al predio y el compromiso de servidumbre por parte de los vecinos.	Accesos con servidumbre y cartelería instalada.	Concesionario, Municipio, Vecinos, Ministerio de Bienes Nacionales, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Evaluar las zonas de uso extensivo para el trazado de una ruta de senderismo.	Propuesta de trazado de ruta de senderismo, con hitos instalados.	Concesionario, Municipio, Vecinos, Ministerio de Bienes Nacionales, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Evaluar las zonas primitivas para el trazado de una ruta de trekking.	Propuesta de trazado de ruta de trekking, con hitos instalados.	Concesionario, Municipio, Vecinos, Ministerio de Bienes Nacionales, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Habilitación de rutas de trekking y senderismo.	Dos senderos habilitados	Concesionario, Municipio, Vecinos, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Elaboración de cartilla de buenas prácticas para los visitantes y vecinos que haga uso del predio.	Cartilla diseñada e impresa	Concesionario, Municipio, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Identificar miradores e interpretación de rasgos relevantes para instalación de carteles.	Carteles instalados en dos miradores	Concesionario, Municipio, Vecinos Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue
Identificar rasgos físicos que permitan el diseño de una cartilla de autoguiado.	Cartilla de autoguiado diseñada e impresa	Concesionario, Municipio, Vecinos, Organismo técnico de apoyo, Parque Futangue

1. Descripción general del objetivo y sus actividades

De acuerdo a los antecedentes del SERNATUR, región de Los Ríos el perfil de los turistas que visitan la región, está dado por grupos familiares (38,05%) y parejas (26,58%), provenientes de Santiago, Concepción, Viña del Mar y Temuco, cuyo promedio de edad es de 18 a 30 años en los más jóvenes y de 35 a 55 años entre los más adultos. La motivación de las visitas está dada por conocer y visitar áreas naturales y visitar amigos y familiares, siendo la permanencia promedio de uno a cinco días, y de no más de un día en un mismo lugar. Con este antecedente se propone trazar dos rutas que permitan el recorrido del predio.

Evaluar y habilitar los accesos para los visitantes al predio y el compromiso de servidumbre por parte de los vecinos.

El primer requerimiento para el trazado de las rutas es establecer cuáles serán los puntos de acceso al cerro. Como se pudo determinar en terreno los sectores de mejor accesibilidad están en predios de tres de los vecinos, con lo cual se requiere contar con una evaluación de éstos, un diseño y habilitación y la servidumbre de paso respectiva.

Evaluar las áreas de uso extensivo para el trazado de una ruta de senderismo y su habilitación.

La ruta de senderismo o caminata será diseñada para permitir su recorrido por grupos familiares y de jóvenes, por lo que se trazarán en el área de uso extensivo en sectores que ya cuenten con espacios abiertos (accesos antiguos). Consistirá de un tramo no superior a los 2.000 metros de extensión, de aproximadamente una hora de duración, cuyo objetivo satisfactor será el de esparcimiento. Contará con un cartel de inicio con la figura del trazado e información sobre grado de dificultad y duración del recorrido. Deberá incorporar la vista de un punto mirador con señalética interpretativa (cartel).

Evaluar las áreas de la zona primitiva para el trazado de una ruta de trekking y su habilitación.

La ruta de trekking será diseñada para permitir su recorrido por grupos de jóvenes o visitantes más exigentes, por lo que presentará una dificultad mayor. Se trazará en el área de uso extensivo o bien hacia la zona de uso primitivo que concentra rasgos de mayor interés por la presencia de bosques de grandes dimensiones. Consistirá de un tramo no superior a los 4.000 metros de extensión, de aproximadamente dos a tres horas de duración, cuyo objetivo satisfactor será el de esparcimiento y observación de flora y fauna. Contará con un cartel de inicio con la figura del trazado e información sobre grado de dificultad y duración del recorrido. Deberá incorporar la vista de un punto mirador con señalética interpretativa (cartel).

Identificar rasgos físicos que permitan el diseño de una cartilla de autoguiado.

Esta actividad será efectuada por un profesional con experiencia en interpretación que relevará el patrimonio de cada una de las rutas trazadas, propondrá el concepto o mensaje de éstas y evaluará los rasgos con potencial interpretativo. Esta actividad se realizará con la participación de los vecinos con conocimiento del predio. Con esta información se confeccionará una cartilla de autoguiado de la ruta, con estaciones numeradas.

Elaboración de cartilla de buenas prácticas para los visitantes y vecinos que hagan uso del predio.

Contendrá indicaciones generales de cuidado y protección del área, de lo que se puede y no se puede hacer (e.g., no hacer fuego, no depositar basura), para orientar conductas responsables ya sea en los visitantes o vecinos. Estas indicaciones pueden estar contenidas en la cartilla de autoguiado.

2. Generar capacidades locales para la gestión del predio y servicios ecoturísticos asociados

La práctica del ecoturismo requiere que quien lleve a cabo la administración del predio, ya sea un concesionario privado, público o una entidad de base comunitaria, cuente con las capacidades necesarias para que se cumplan los objetivos de éste. Como se ha establecido, la población local puede tener una enorme influencia sobre cualquier actividad de manejo del área, de modo que se ha optado aquí por dotarla de una organización y generar en ella las capacidades para desarrollar el programa de ecoturismo. Las actividades, indicadores, actores responsables y otros involucrados en este objetivo se presentan en la Tabla 7-3.

Tabla 7-3. Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el objetivo capacidades locales para la gestión del predio y servicios ecoturísticos asociados del programa de ecoturismo del predio Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables (en negrita) y actores involucrados
Conformar una mesa de trabajo multisectorial convocada por MBN, con la participación del municipio y los demás servicios públicos y actores locales (vecinos y organizaciones) para establecer los intereses sobre el predio Cerro Illi y la forma de encauzarlos.	Mesa constituida con la representación de todos los actores señalados.	Ministerio de Bienes Nacionales , Municipio, Vecinos, otros servicios públicos y actores privados
Definir y formar una figura organizativa que deberá hacerse cargo de la administración del predio.	Acta de constitución de organización.	Municipio, Vecinos , Ministerio de Bienes Nacionales, Organismo técnico de apoyo
Capacitar a la organización en gestión y administración del ecoturismo.	Cursos dictados. Número de asistentes a las capacitaciones.	Municipio, Vecinos , Ministerio de Bienes Nacionales, Organismos técnicos de apoyo
Diagnosticar y priorizar las necesidades de capacitación para incentivar el desarrollo del ecoturismo.	Documento de diagnóstico de necesidades de capacitación.	Municipio, Vecinos, Ministerio de Bienes Nacionales , Organismos técnicos de apoyo
Identificar las potencialidades para el desarrollo de microempresas asociadas a la oferta de productos o servicios turísticos y su implementación.	Plan de desarrollo del ecoturismo. Número de iniciativas implementadas.	Administrador del predio. Municipio, Organismos técnicos de apoyo
Dar a conocer la oferta de turismo del predio a través de puntos estratégicos, los medios de comunicación locales y regionales, operadores turísticos y redes relacionadas preexistentes.	Número de contactos establecidos	Administrador del predio. Municipio.
Evaluar impacto de la difusión mediante estadísticas de visitas.	Número de visitas recibidas	Administrador del predio.

Descripción general del objetivo y sus actividades

Figura administrativa del predio y gestión del ecoturismo

El levantamiento de la línea de base y talleres realizados estableció preliminarmente el interés de los vecinos y del municipio por involucrarse en la gestión del área protegida y puso en evidencia además el valor estratégico que tiene el predio por la provisión de agua para la comunidad aledaña y su valor patrimonial intangible para las comunidades indígenas. Todos estos elementos configuran un escenario que puede ser complejo y requiere abordarse como primera prioridad para que el predio pueda gestionarse adecuadamente y se cumpla su objetivo de conservación involucrando a los actores locales. Para ello se propone la conformación de una mesa multisectorial que analice la situación y establezca mediante un consenso los pasos a seguir. Uno de ellos será, como segundo paso, conformar la entidad que deberá hacerse cargo de la administración del predio, la que posteriormente, y en caso de requerirlo, deberá capacitarse en la gestión y administración del ecoturismo.

Como, independientemente de la composición de esa entidad organizativa, implementar el ecoturismo en el predio deberá involucrar a las comunidades aledañas se llevará cabo un proceso de identificación de necesidades para incentivar el desarrollo del ecoturismo.

Desarrollo e implementación del ecoturismo

Esta fase tiene como finalidad identificar las potencialidades para el desarrollo de microempresas asociadas a la oferta de productos o servicios turísticos y su implementación. Se contempla fortalecer las iniciativas ya existentes asociadas a la red de turismo rural e identificar otras que puedan gestarse. Para ello se requerirá una activa participación de los departamentos de fomento productivo del municipio y de los servicios públicos competentes y sus instrumentos de fomento.

Paralelamente a las implementaciones de nuevos productos y servicios turísticos y una vez habilitadas las dos rutas ecoturísticas en el predio Cerro Illi, se dará a conocer la oferta de turismo del predio a través de puntos estratégicos, los medios de comunicación

locales y regionales, operadores turísticos y redes relacionadas preexistentes. En una primera fase se propone la incorporación del circuito en la difusión de la red de turismo rural que ya está establecida. La oferta de las rutas y organización de los recorridos podrá promocionarse también desde una oficina municipal de información turística localizada en Riñinahue por su excelente localización y vías de acceso. El impacto de la difusión deberá evaluarse mediante un riguroso registro de visitas.

Costos y justificación de la implementación de las actividades

Actividades	Estimación de costos (pesos)	Justificación de costos
Evaluar y habilitar accesos al predio	3.000.000	Incluye materiales, mano de obra, honorarios y viáticos profesionales para diseño y contenido de carteles.
Trazado de rutas de senderismo y trekking	2.000.000	Incluye honorarios y viáticos para dos profesionales.
Habilitación de rutas de trekking y senderismo.	4.000.000	Incluye materiales, mano de obra y honorarios y viáticos profesionales.
Elaboración de cartilla de buenas prácticas	3.000.000	Incluye honorarios profesionales para diseño y contenido de cartillas, e impresión de 1500 unidades.
Identificar y habilitar carteles en miradores	4.000.000	Incluye materiales, mano de obra, honorarios y viáticos profesionales para diseño y contenido de carteles.
Identificar rasgos interpretativos de las rutas y diseño de una cartilla de autoguiado	6.000.000	Incluye honorarios y viáticos profesionales para diseño y contenido de cartillas, e impresión de 1500 unidades.
Conformar mesa de trabajo multisectorial	1.000.000	Incluye materiales y logística para dos talleres y honorarios y viáticos para un facilitador.
Constituir organización que administrará el predio	1.000.000	Incluye materiales y logística para dos talleres y honorarios y viáticos para un facilitador.
Capacitar a la organización en gestión y administración del ecoturismo	3.000.000	Incluye materiales y logística para un curso y honorarios y viáticos para un capacitador.
Diagnóstico de necesidades de capacitación para incentivar el desarrollo del ecoturismo	1.000.000	Incluye materiales y logística para dos talleres y honorarios y viáticos para un facilitador.
Identificar y desarrollar microempresas asociadas a la oferta de productos o servicios turísticos	13.000.000	Incluye honorarios y viáticos para un asesor y fondos semilla para implementar iniciativas.
Difusión de la oferta de turismo del predio	1.000.000	Incluye honorarios y logística para el responsable del registro.
Evaluar impacto de la difusión mediante estadísticas de visitas	1.000.000	Incluye honorarios y logística para el responsable del registro.

Cronograma del plan

Actividades	SE 1	SE 2	SE 3	SE 4
Evaluar y habilitar accesos al predio				
Trazado de rutas de senderismo y trekking				
Habilitación de rutas de trekking y senderismo				
Elaboración de cartilla de buenas prácticas				
Identificar y habilitar carteles en miradores				
Identificar rasgos interpretativos de las rutas y diseño de una cartilla de autoguiado				
Conformar mesa de trabajo multisectorial				
Constituir organización que administrará el predio				
Capacitar a la organización en gestión y administración del ecoturismo				
Diagnóstico de necesidades de capacitación para incentivar el desarrollo del ecoturismo				
Identificar y desarrollar microempresas asociadas a la oferta de productos o servicios turísticos				
Difusión de la oferta de turismo del predio				
Evaluar impacto de la difusión mediante estadísticas de visitas				

7.2.2. Plan de manejo dendroenergético y de restauración ecológica

Antecedentes generales

Es una realidad que el consumo de leña en Chile representa una de las fuentes de presión más severas sobre los bosques nativos. De acuerdo al levantamiento de información realizado durante este estudio, existen registros históricos que indican una extracción de árboles desde el Cerro Illi, con fines de calefacción, maderero y posteriormente para la movilización de vapores que se utilizaron en el lago Ranco. Este hecho significó la disminución de la masa forestal del cerro, cambios fitosociológicos que se observan al estudiar las especies que actualmente se encuentran en las partes más bajas de la unidad y los cambios de uso de suelo de bosques a matorrales. En el predio Cerro Illi existe presión extractiva que los vecinos ejercen en las áreas de mayor acceso del predio. Con ello se afecta la regeneración natural de la vegetación haciéndose necesario desviar la presión extractiva de la zona de recuperación y ofrecer recursos dendroenergéticos desde otro sitio de mayor aptitud y paralelamente iniciar un plan de restauración de la vegetación nativa en esta zona de recuperación.

Se propone una iniciativa conjunta que abarque estos dos ámbitos de la gestión uno en restauración y otro sobre el recurso forestal energético. De este modo el manejo forestal que se realizará en los espacios mencionados fuera del predio fiscal, disminuirá la presión de uso existente actualmente en los sectores de mayor valor paisajístico, mayor valor de importancia para la biodiversidad o presencia de especies en categorías de conservación localizadas hacia el interior del predio fiscal. Esta iniciativa sería pionera en el sector, y podría ser un modelo de manejo dendroenergético y de recuperación de ecosistemas degradados llevado a cabo por la comunidad.

Problema

Existe extracción de leña, especialmente de tiaca, avellano, arrayán, maqui, canelo, radal, notro, entre otros sin criterios silvícolas. Esta práctica va en desmedro de las características de composición y estructura de los bosques en el Cerro Illi. Esta provisión de leña históricamente ha sido gratuita, por lo que su adquisición no es una práctica usual. Por otro lado la comunidad no cuenta actualmente con otra fuente de abastecimiento de leña que no signifique una presión sobre el predio.

Oportunidades

La comunidad aledaña, que rodea al predio Cerro Illi ha mostrado un gran interés en proteger el predio, puesto que se tiene conciencia de la protección del recurso hídrico que ofrece el bosque, además, tiene una relación cultural y espiritual con el cerro, hecho de gran relevancia para los actores locales, lo que facilitaría un proceso de gestión local en el cuidado de éste.

Existe la posibilidad por parte del Ministerio de Bienes Nacionales, región de los Ríos, de aportar bajo la figura de concesión de uso gratuito de largo plazo hasta 90 hectáreas, cercanas al predio, con el fin de destinarlas a un uso dendroenergético por parte de la comunidad.

Existen herramientas estatales que pueden ser utilizadas por la comunidad para fortalecer las acciones descritas en este Programa. Estas corresponden al programa de forestación campesina, implementado por la Corporación Nacional Forestal CONAF, y que entrega apoyo económico y tecnológico en la forestación a pequeños y medianos propietarios inscritos en INDAP. Así puedan acceder a plantaciones con especies exóticas mediante extensionistas, generalmente contratados por una organización campesina constituida, el cual desarrolla los estudios para las plantaciones y ejecuta las mismas. Este beneficio utiliza, preferentemente, los incentivos establecidos por el Decreto Ley N° 701 y sus posteriores modificaciones.

Objetivos

1. Establecer una unidad productiva dendroenergética en un predio fiscal cedido por el MBN, que bajo un manejo forestal apropiado sea llevado a cabo por la comunidad local de los sectores de El Arenal, Ensenada y Riñinahue, para sí proveerlos de leña, disminuyendo la presión de ese uso actual sobre el predio fiscal.
2. Restaurar el bosque nativo en la zona de recuperación del predio Cerro Illi con criterios fitosociológicos, para restablecer las comunidades boscosas originales y asegurar los servicios ecosistémicos asociados.

1. Unidad de producción dendroenergética

Para evitar que esta degradación histórica continúe en el sector el plan incorpora una superficie de uso dendroenergético en un área fiscal fuera del predio Cerro Illi, para la plantación de especies de rápido crecimiento y de valor como leña. Para llevar adelante este plan se proponen las actividades, indicadores de gestión y responsables en la Tabla 7-4.

TABLA 7-4. Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de manejo dendroenergético con comunidades aledañas al Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables
Organizar a la comunidad en una forma legal y colaborativa (e.g., cooperativa de producción) para desarrollar la iniciativa de producción de leña certificada.	Escritura pública o resolución de constitución de la organización.	Comunidad
Desarrollar un plan de negocios para proveer de leña a los asociados con venta de excedentes.	Un documento con el plan de negocios	Comunidad
Solicitar al MBN un área de 60 ha, destinadas a la implementación de un sistema de manejo de producción dendroenergético.	Un documento legal de concesión del predio emitido por el MBN	Ministerio de Bienes Nacionales
Realizar el plan de manejo forestal de acuerdo al DFL N° 701 y sus respectivas modificaciones, que se ajuste a los fondos orientados a la recuperación de suelos degradados y al programa de forestación campesina.	Un plan de manejo forestal orientado a la producción dendroenergética aprobado por CONAF	Organización creada
Capacitar a la comunidad local en las operaciones de manejo y repoblamiento forestal, de manera de establecer una base técnica y de conciencia para las futuras iniciativas a desarrollar.	Tres talleres de capacitación en plantación, cosecha, medición, operaciones de manejo y repoblamiento forestal para la comunidad local realizados.	Organización creada Organismo capacitador
Asegurar una adecuada regeneración de las áreas de manejo forestal.	Diez vecinos capacitados en operaciones de medición, mensura, extracción, resguardos ambientales y seguridad y replante forestal.	Organización creada Organismo capacitador
Fijar un sistema de gestión que permita corroborar la operatividad del plan de manejo.	150 a 200 m ³ /ha de leña obtenidos para la distribución local, al cuarto año.	Organización creada

Descripción general del plan dendroenergético

- **Organización de la comunidad en una forma legal y colaborativa**

Se creará una organización con potencial de integración de las 52 familias aledañas al Cerro Illi, que en primera instancia tendrá los siguientes objetivos:

- a. Otorgar formalidad y figura legal para elaborar un informe técnico reconocido (plan de manejo) ante CONAF.
- b. Desarrollar un plan de negocios para proveer de leña a los asociados con venta de excedentes.
- c. Evaluar un predio para uso dendroenergético. Existe un predio fiscal en el sector de 90 ha aproximadamente, de las cuales el Ministerio de Bienes Nacionales podría destinar unas 60 ha para un uso dendroenergético por parte de la comunidad local.
- d. Obtención de recursos ya sea monetarios o materiales (plántulas) de distintos fondos o entidades. Como por ejemplo: subsidios por parte del SERCOTEC en la creación y puesta en marcha de la cooperativa de la leña. Existen en el país iniciativas de esta índole ya financiadas por el organismo (mayor información en <http://www.rln.cl/local/nace-nueva-cooperativa-colena-en-puerto-aysen>). O bien solicitar financiamiento para la forestación del predio a fondos disponibles de INDAP y CONAF los cuales tienen relación con la restauración y cuidado de suelos degradados o reforestación campesina (mayor información en <http://www.chileatiende.cl/fichas/ver/748>).
- e. Fijar las bases para el criterio de distribución de la leña y posible venta de los excedentes que se obtengan.

- **Ubicación de la unidad productiva de dendroenergía**

La unidad se ubicará en un predio fiscal de aproximadamente 90 ha, emplazado a orillas del río Nilahue, de los cuales se requerirán 60 ha para satisfacer las demandas energéticas de las familias del lugar (Fig. 7-1) y destinar excedentes a la venta de leña certificada.

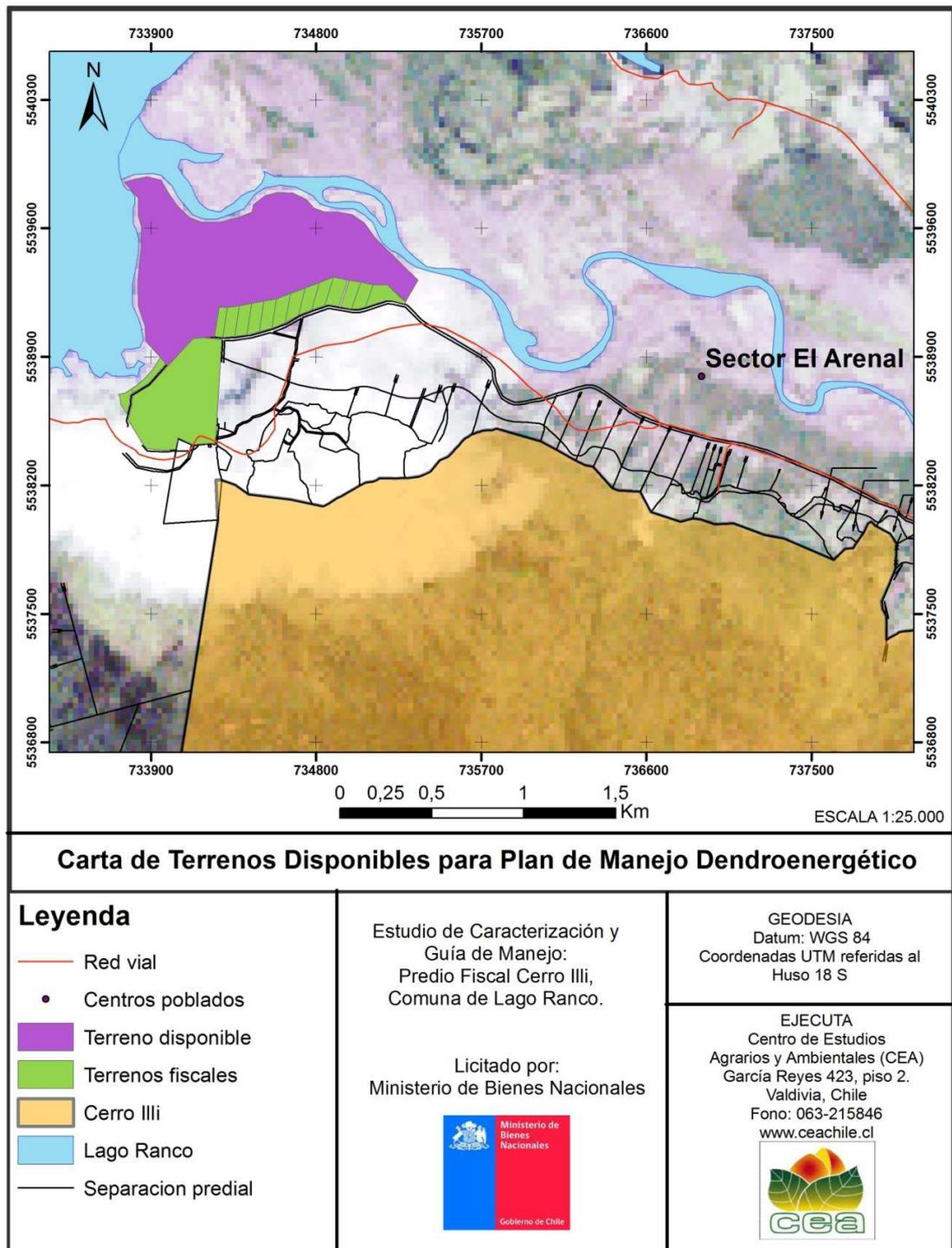


Figura 7-1. Ubicación de terreno fiscal potencialmente disponible para desarrollar una unidad productiva dendroenergética.

- **Manejo forestal**

Se realizará un plan de manejo forestal de acuerdo al DFL N° 701 y sus respectivas modificaciones, que se ajuste a los fondos orientados a la recuperación de suelos degradados y al programa de forestación campesina. Se pretende establecer un programa dendroenergético, por medio de un plan de manejo forestal que propone el desarrollo de lineamientos estratégicos para la obtención de energía renovable y sustentable de acuerdo a la realidad local de las comunidades colindantes al predio Cerro Illi, pertenecientes a las localidades de El Arenal, Ensenada y Riñinahue. Asimismo que permita la recuperación del bosque nativo, presente el área de estudio.

De acuerdo a lo declarado por la comunidad en el proceso de encuesta y en el taller dentro del marco de este estudio, se pudo determinar que las familias colindantes al predio Cerro Illi, presentan un consumo promedio de leña que alcanza los 40 m³/año. En base a este dato se puede inferir que el consumo total de las 52 familias corresponde a 2.080 m³/año. Para suplir esta demanda se propone la creación de cuatro parcelas bajo un sistema de rotación de cultivo enmarcado en un régimen de cosecha de monte bajo. Estas parcelas tendrán una superficie de 14 ha cada una abarcando una superficie total de 56 ha, las cuales serán plantadas con la especie *Eucalyptus globulus*, que presenta un rendimiento al cuarto año de unos 150m³/ha y al octavo año entre 200 a 300m³/ha (Geldres 2004, INFOR 2011).

El sistema de monte bajo (Fig. 7-2) consiste en que los arboles no alcancen etapas maduras de crecimiento, puesto que al cuarto año ya pueden ser ocupados como leña, y luego de su corta, se espera 18 meses para que los tocones comiencen a crecer nuevamente. Este ciclo se puede repetir a lo menos por 12 años, que es cuando la producción de tocones pudiese presentar una disminución del rebrote. En caso de presentar un buen rebrote se mantiene el procedimiento o en caso contrario se debe efectuar una nueva siembra de plántulas. Este esquema de producción se justifica plenamente puesto que la producción obtenida en las parcelas será para la obtención de leña y no para producción maderable.



Figura 7-2. Sistema de producción de monte bajo.

El plan de manejo propone la construcción de cuatro parcelas las que serán plantadas dentro del primer año de puesta en marcha del programa. Cada parcela es capaz de producir al cuarto año un total de 2.100 m³/ha, esto quiere decir que con una pacerla de 14 ha basta para producir la leña necesaria para las 52 familias colindantes al predio Cerro Illi.

La idea del sistema de rotación de cultivo anual, consiste en que luego de cosechar la primera parcela la segunda presentará un crecimiento de 5 años, al cosechar la tercera esta presentará un crecimiento de 6 años y la cuarta uno de 7 años. Esto supone la obtención de una biomasa mayor al transcurrir cada año lo que permitirá guardar el excedente para el quinto año y al sexto nuevamente comenzar a cosechar las parcelas. Por otra parte con fines de mitigar el impacto visual que supone la plantación con especies exóticas, las 4 hectáreas restantes solicitadas serán plantadas con especies nativas en los bordes del sistema dendroenergético.

En la elaboración de los planes de manejo forestal el profesional a cargo debe establecer los siguientes hitos: (a) Definición de la especie a utilizar de acuerdo a la capacidad de uso de suelo y densidades esperadas en base al volumen de extracción. (b) Identificar la disposición espacial de las parcelas. (c) Definición y espacialización de las unidades de mitigación. (d) Elaboración de los planes de manejo forestal según la Corporación

Nacional Forestal (CONAF). (e) Cartografía de manejo. En esta etapa, el profesional debe considerar la realización de la cartografía de manejo, que básicamente comprende los temas de espacialización de las unidades de manejo, mitigación de impactos, áreas de protección y operatividad. (f) Una vez elaborados los planes deben ser presentados en CONAF. Para el correcto crecimiento de las parcelas y sectores de mitigación se propone el cercado de las 60 ha para la no intervención de estos espacios.

La capacitación a la comunidad local será fundamental en las operaciones de manejo y repoblamiento forestal, de manera de establecer una base técnica y de conciencia para las futuras iniciativas a desarrollar. El real sentido de toda propuesta se basa en la participación por parte de las comunidades aledañas al Cerro Illi. Puesto que al ser un participante activo, y su principal beneficiario, debiera generarse un sentimiento de propiedad que aseguraría el éxito de la iniciativa. Estos talleres deberán ser realizados por el profesional encargado de los planes de manejo y vincularse además con el plan de educación ambiental.

2. Restaurar el bosque nativo en la zona de recuperación

El bosque higrófilo templado (selva valdiviana), tiene cinco asociaciones boscosas siempreverdes, que conforman 16 comunidades boscosas diferentes (Ramírez 1982). En el predio Cerro Illi existen dos de ellas: el bosque de Tineo-Ulmo y de Roble-Lingue, las cuales fueron sometidos a presiones de extracción como ya se ha detallado, originándose bosques secundarios y renovales degradados. Al disminuir el impacto humano, estas asociaciones perturbadas dan origen a un tipo de matorral secundario el cual eventualmente puede permitir la regeneración de la comunidad primitiva. Así, según la asociación boscosa original, se forman matorrales de quila, maqui, zarzamora, mimbre, espinillo, chilco, tihuén o chaura. En el predio corresponden a matorrales de maqui-murra y matorrales de quila.

De esta forma coexisten dos situaciones, una en la cual los remanentes boscosos pueden regenerar al bosque original y otra en que esto no es posible, al menos sin intervención antrópica, ya que los matorrales secundarios están sometidos a la extracción permanente

de leña, lo que impediría la regeneración. Asimismo existe una presión menor por ramoneo ejercido por el ganado, en sitios puntuales.

Este deterioro implica: a) pérdida de biodiversidad, por exclusión de vegetación nativa e introducción de especies exóticas (e.g., murra) que invaden las tierras; la pérdida de hábitat excluye la fauna silvestre; b) pérdida del recurso paisaje, por reemplazo del valioso paisaje boscoso por paisajes de inferior calidad; c) disminución del recurso hídrico. Los campesinos del área han sido persistentes en valorar el recurso hídrico, por lo tanto la restauración protegerá los cursos de agua.

Esta situación se presenta en la zona de restauración, que incluye ambos matorrales y tiene una superficie de 216,34 hectáreas (12,4% del predio). Ya se han desarrollado programas similares y exitosos restaurando bosques nativos en la cordillera de la Costa (Hauenstein et al. 2001, Muñoz-Pedrerros & Möller 2013), en experiencias que tienen más de 17 años de seguimiento.

Descripción general del plan de restauración

Con el análisis fitosociológico realizado en este estudio se orientará la producción de plantas en invernaderos. El número de plantas de cada especie se determinará como reflejo de las proporciones existentes en los bosquetes de las asociaciones correspondientes, es decir, se extrapolará a la superficie de las parcelas a restaurar.

Para la viverización de las especies pioneras, se instalarán invernaderos para producir estas plantas. Una vez establecidas las asociaciones a restaurar se determinará, según la exposición y altura, los sitios adecuados para cada especie y ya viverizadas las especies objetivo se estará en condiciones de plantar. La plantación se llevará a cabo en invierno (junio-agosto) y durante los primeros cuatro años se procederá a eliminar el rebrote de malezas (e.g., murra). La Tabla 7-5 muestra las actividades, indicadores de gestión y responsables del plan de restauración.

TABLA 7-5. Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de restauración de la vegetación nativa en la zona de recuperación del Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables
Desarrollar una estrategia de restauración en base al análisis fitosociológico realizado en este estudio.	Un documento que contiene la estrategia de restauración.	Concesionario Organismo asesor
Un plan técnico de restauración para las 216,33 ha correspondientes a los matorrales de Quila y Maqui-Murra que se encuentran en el interior del predio.	Un ejemplar del plan técnico.	Concesionario Organismo asesor Ministerio de Bienes Nacionales
Capacitación de la comunidad aledaña a la zona de recuperación en técnicas de viverización y plantación de las especies consideradas en la restauración.	Actas de asistencia a los cursos de capacitación acompañado de fotografías y copias de las guías de aprendizaje.	Concesionario Organismo asesor
Un vivero de las especies arbóreas a emplear en la restauración.	Fotografías de vivero.	Ministerio de Bienes Nacionales
Nueva línea de base de la biodiversidad existente en la zona de recuperación y considerada año cero.	Informe de biodiversidad	Organismo asesor
Plantación de la primera fase de restauración de 50 há incluyendo el cercado.	Informe de plantación y fotografías.	Concesionario Organismo asesor
Manejo y monitoreo anual del prendimiento de las plántulas (luego mortalidad) y parámetros de crecimiento, así como control de invasores (e.g., murra).	Informe de monitoreo y fotografías.	Concesionario Organismo asesor Ministerio de Bienes Nacionales
Evaluación trienal de la restauración, tanto de las plantas como de la fauna recolonizadora.	Informe de evaluación trienal y fotografías.	Concesionario Organismo asesor Ministerio de Bienes Nacionales

En los siguientes años se controlarán los rebrotes de maleza en los límites de las parcelas de restauración y se medirá una muestra representativa de plantas: (a) prendimiento, (b) crecimiento (e.g., DAP, altura, ancho de follaje), y (c) mortalidad anual, estos parámetros permitirá tener indicadores de gestión para establecer el éxito de la restauración.

Al inicio de la restauración se medirá nuevamente la diversidad de mamíferos, aves y herpetofauna en los matorral, en las cuatro estaciones del año, luego se medirán

nuevamente cada tres años, para evaluar la recolonización de fauna en la zona de recuperación. Para acelerar el proceso de restauración de hábitat para fauna se instalarán en el segundo año artificios para mejorar el hábitat como casas anideras para aves paseriformes (Muñoz-Pedreros et al. 1996) y aves rapaces (Muñoz-Pedreros 2004, Muñoz-Pedreros et al. 2010), así como refugios para anfibios.

Costos de la implementación de las actividades

Honorarios	TOTAL (\$)
Honorarios organismo asesor (planes de manejo, capacitaciones, monitoreo y evaluación trienal)	
Subtotal	18.000.000
Manejo forestal	
Equipos y arriendos	1.000.000
Combustible	200.000
Estacas	800.000
Alambre	2.000.000
Alimentación	200.000
Subtotal	4.200.000
Establecimiento y regeneración	
Preparación del suelo	3.000.000
Plantado	2.000.000
Plantas	1.700.000
Palas plantadoras	100.000
Señalética	100.000
Alimentación	200.000
Despeje de tocones (Costo luego de cosecha)	2.000.000
Manejo de rebrotes (Costo luego de cosecha)	4.000.000
Control de Malezas (Costo luego de cosecha)	2.500.000
Fertilización (Costo luego de cosecha)	3.000.000
Subtotal	18.600.000
Otras	
Capacitación	900.000
TOTAL	41.700.000

Cronograma del plan

Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	C1	C2	C3	C4												
Organizar a la comunidad en una forma legal y colaborativa	■															
Desarrollar un plan de negocios		■														
Solicitar al MBN un área de 60 ha,		■														
Realizar el plan de manejo forestal			■													
Capacitar a la comunidad local			■													
Asegurar una adecuada regeneración de las áreas de manejo				■												
Fijar un sistema de gestión				■					■						■	
Desarrollar una estrategia de restauración				■												
Un plan técnico de restauración	■															
Capacitación de la comunidad aledaña		■														
Viverizar especies arbóreas a emplear en la restauración		■	■													
Realizar un línea de base de la biodiversidad año cero				■												
Plantación de la primera fase de restauración de 50 há.							■		■						■	
Manejo y monitoreo anual de la restauración					■											■
Evaluación trienal de la restauración																■

7.2.3. Plan de manejo de educación ambiental

Antecedentes generales

La educación ambiental posibilita las vías de comprensión de los procesos y componentes de la naturaleza, así como de los problemas multidimensionales causados por el ser humano. Ayuda a fortalecer una ética ambiental que permita modificar las actitudes que no contribuyen a la sustentabilidad de los sistemas socioeconómicos y en la responsabilidad para con las generaciones futuras. La educación ambiental se desarrolla en tres dimensiones interrelacionadas: una dimensión cognitiva, vinculada con los conocimientos, aptitudes y competencias; otra dimensión ética vinculada con la promoción de valores y una tercera dimensión participativa que considera el desarrollo de actitudes y comportamientos (Muñoz-Pedrerros et al. 1992).

Las escuelas aledañas al cerro Illi, están insertas en un medio de alta valoración paisajística y de importancia natural, histórica y cultural, lo que les confiere a su entorno un enorme potencial educativo. Promover el valor de estos recursos en la comunidad implica entregar herramientas para una participación activa y responsable orientada a un uso sustentable. El marco escolar es el escenario adecuado para dirigir acciones desde la educación ambiental, que brinda los métodos y herramientas para llevar a cabo lo que González-Gaudiano et al. (1995) conciben como un proceso que promueve en los individuos y en los grupos sociales nuevos valores y actitudes en relación al ambiente o, visto más ampliamente, como una compleja dimensión de la educación global, que aborda desde diferentes puntos de vista la concepción de educación, de medio ambiente, de desarrollo social y de educación ambiental (Sauvé 2003a). Así, el predio fiscal Cero Illi, dado su objetivo de conservación se proyecta como un escenario muy propicio que inspire la realización de actividades educativas.

Las escuelas constituyen la instancia más adecuada para ello. Abarcan una comunidad escolar amplia conformada por padres, apoderados, estudiantes y profesorado y usualmente son un espacio de encuentro y centro de actividades de diversa índole que convoca y tiene un impacto relevante sobre la población aledaña.

Dos establecimientos educacionales, las escuelas rurales de Ensenada y de Riñinahue se presentan en torno al predio Cerro Illi, de las cuales al menos una ya realiza excursiones educativas al cerro, por lo que hay un acercamiento al sistema natural.

El programa de educación ambiental se vinculará con las zonas de uso extensivo y de recuperación del predio Cerro Illi. Asimismo se ha concebido como un programa transversal que deberá ejecutarse en estrecha relación con los planes de manejo de ecoturismo, dendroenergético y de restauración ecológica, de modo que retroalimente sus contenidos tanto a nivel escolar como en la comunidad aledaña.

Problema a abordar

Existe un bajo conocimiento en la población local de los valores naturales, históricos y culturales que se asocian al predio Cerro Illi, razón por la cual sus habitantes no son totalmente concientes de la riqueza y potencialidades que posee éste para contribuir a su desarrollo, existiendo además el riesgo permanente de degradación de los recursos naturales por usos inadecuados.

Oportunidades

La comunidad aledaña, que rodea al predio Cerro Illi ha señalado explícitamente su interés por conocer sobre los aspectos naturales, históricos y culturales que se asocian a ese territorio.

Existen herramientas que favorecen la incorporación de los temas ambientales y patrimoniales en los establecimientos educacionales y que implementan metodologías y/o estrategias adecuadas a su entorno socio ambiental, como el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE) que entrega una certificación a los establecimientos.

Existe una línea de base del predio, generada a través de este estudio, que entrega completa información en biodiversidad y patrimonio cultural que está disponible como insumo y apoyo al desarrollo de las actividades de educación ambiental.

Objetivo

1. Fomentar el conocimiento y la formación de una ética de conservación hacia el patrimonio natural y cultural asociado al predio Cerro Illi y su entorno, en la comunidad escolar de los establecimientos educacionales de Riñinahue y Ensenada.

Para llevar adelante este plan se proponen las actividades, indicadores de gestión y responsables (o actores involucrados) en la Tabla 7-6.

Tabla 7-6. Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el programa de educación ambiental del predio Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables y/o actores involucrados
Capacitar a los profesores en flora, fauna y geomorfología del cerro Illi, historia y arqueología del área.	Número de profesores capacitados.	Municipio, MINEDUC Ministerio del Medio Ambiente, Organismo técnico de apoyo
Elaborar material educativo sobre flora y fauna del cerro Illi, historia y arqueología del área.	Cartillas, diaporamas, afiches, página web u otros materiales impresos o digitales elaborados	Municipio, Organismo técnico de apoyo
Realizar actividades educativas y de difusión (charlas, exposiciones, presentaciones de teatro, jornadas de trabajo, resultado de investigaciones, etc.) alusivas a los contenidos del patrimonio natural y cultural del área, como actividad educativa escolar y de difusión.	Número de charlas y exposiciones realizadas. Número de asistentes y participantes	Municipio, escuelas, comunidad escolar. Parque Futangue, CONAF, SAG
Organizar excursiones al predio y sus alrededores, como actividad educativa escolar (excursiones botánicas, safari fotográfico, etc.) y como actividad recreativa a nivel de comunidad escolar.	Número de excursiones realizadas Número de asistentes	Municipio, Escuelas Comunidad escolar Parque Futangue CONAF, SAG
Capacitar a los escolares en compostaje, reciclaje, y sistemas de producción orgánica e implementar experiencias piloto en las escuelas que sean replicables a nivel familiar.	Número de escolares capacitados Número de unidades pilotos Número de unidades replicadas en el territorio	Municipio, Organismo técnico de apoyo, INDAP

Descripción general del programa de educación ambiental

La práctica de la educación ambiental en las escuelas tiene varias modalidades. Puede involucrar una innovación curricular completa y que ésta sea introducida como un eje transversal de todos los subsectores de aprendizaje, puede ser incorporada desde una visión superior en el Programa Educativo Institucional (PEI) y con ello orientar todo el accionar institucional, puede desarrollarse como talleres de jornada escolar completa o puede llevarse a cabo como proyectos de aula. La modalidad que se decida ejecutar deberá contar con una planificación adecuada que incorpore objetivos y contenidos que puedan evaluarse.

En una primera instancia el contenido del programa de educación ambiental se orientará a mejorar el conocimiento de la población respecto de la flora y fauna del lugar, la importancia del agua y complementarse con la riqueza histórica y cultural del área para conformar una identidad que contribuya a fortalecer una relación de pertenencia y aprecio del entorno y con ello favorecer conductas para su cuidado y protección.

La formación de los docentes en las escuelas es el primer paso. Se sugiere que ésta adquiera la forma de un perfeccionamiento formal para que sea reconocida por el Ministerio de Educación. Ellos transferirán esos conocimientos a los escolares a través de alguna de las modalidades señaladas anteriormente y para ello deberán contar con materiales educativos que refuercen los contenidos los que se apoyarán también en visitas y excursiones al predio. El conocimiento del predio se hará sobre un proceso mutuo de aprendizaje y se espera que los educadores manejen un conocimiento básico que se irá enriqueciendo de la experiencia e investigación colectiva, según la propuesta de la educación ambiental como pedagogía activa, integradora y vivencial. De este modo se propiciará la comprensión de este ecosistema y los procesos que allí se desarrollan en un marco integral, promoviendo actitudes positivas hacia el entorno.

Como recursos didácticos a emplear están las que se basan en el contacto directo a través de actividades prácticas, y al aire libre en el mismo predio. Asimismo la expresión plástica, el teatro, las exposiciones, el cultivo de plantas, etc. constituyen recursos que facilitan el trabajo en aula y la difusión de contenidos a toda la comunidad escolar, con lo que se extiende el efecto multiplicador de las actividades puramente de aula. En este contexto se sugiere organizar días de campo y excursiones con las familias, en las que se pueden abordar temas que están más

vinculados con su vida cotidiana como la obtención de leña, productos forestales, frutos, plantas medicinales y tintóreas, etc. y los diversos servicios ecosistémicos que provee el predio a los habitantes locales. La elaboración de material educativo y de difusión apoyará tanto la labor pedagógica en el aula como hacia la comunidad aledaña, y se podrá replicar posteriormente para los visitantes al área protegida.

Asimismo se llevará a cabo la práctica de iniciativas que incentiven conductas ambientalmente adecuadas, como la minimización, reutilización y reciclaje de desechos, que sean replicables a nivel de las familias. Asociado a lo anterior la implementación de cultivos orgánicos a nivel escolar constituyen también experiencias que permiten extrapolar la sustentabilidad ambiental con la del predio y su réplica a nivel familiar.

Costos y justificación de la implementación de las actividades

Actividades	Estimación de costos	Justificación de costos
Capacitar a los profesores en flora, fauna y geomorfología del Cerro Illi, historia y arqueología del área.	4.000.000	Incluye honorarios educador ambiental por un curso de capacitación de 70 horas y elaboración de apunte educativo.
Elaborar material educativo y de difusión sobre flora y fauna del Cerro Illi, historia y arqueología del área.	8.000.000	Incluye honorarios para elaboración y diseño de materiales, diseño y construcción página web, diseño e impresión de cartillas, chapitas y pegatinas.
Realizar actividades educativas y de difusión (charlas, exposiciones, presentaciones de teatro, jornadas de trabajo, resultado de investigaciones, etc.) alusivas a los contenidos del patrimonio natural y cultural del área, como actividad educativa escolar y de difusión.	3.000.000	Incluye materiales para trabajar en aula, en terreno, montar exposiciones y obras de teatro.
Organizar excursiones al predio y sus alrededores, como actividad educativa escolar (excursiones botánicas, de observación de aves, fotografía, etc.) y como actividad recreativa a nivel de comunidad escolar.	3.000.000	Considera la compra de implementación básica para observación de avifauna (binoculares, guías de reconocimiento de especies de flora y fauna).
Capacitar a los escolares en compostaje, reciclaje, y sistemas de producción orgánica e implementar experiencias piloto en las escuelas que sean replicables a nivel familiar.	4.000.000	Incluye honorarios capacitación y materiales para implementar abonera, contenedores y herramientas de trabajo

Cronograma del plan

Actividades	SE 1	SE 2	SE 3	SE 4	SE 5	SE 6	SE7	SE8
Capacitar a los profesores en flora, fauna y geomorfología del Cerro Illi, historia y arqueología del área.								
Elaborar material educativo y de difusión								
Realizar actividades educativas y de difusión								
Organizar excursiones al predio y sus alrededores								
Capacitar a los escolares en compostaje, reciclaje, y sistemas de producción orgánica								

7.2.4. Programa de Investigación

Antecedentes generales

El Programa de investigación complementará la información existente en la línea base y llenará los vacíos de antecedentes, sobre todo ecológicos, para entender mejor y manejar el predio Cerro Illi. La localización de este programa de manejo se llevará a cabo en las zonas más sensibles y de interés para la conservación según el valor de biodiversidad determinado. Estas son las unidades homogéneas que resultaron agrupadas en zonas intangibles y zonas primitivas. El plan de investigación puede ser una oportunidad de investigación a universidades y centros de investigación, especialmente en la modalidad de tesis de grado y postgrado.

Objetivos

- Caracterizar en profundidad los ecosistemas prioritarios de filtro medio en las zonas intangibles y primitivas.
- Estudiar la bioecología local de especies focales en las zonas intangibles y primitivas.

Actividades

Las actividades, con sus indicadores de gestión y responsables se muestran en la siguiente tabla (Tabla 7-7), y posteriormente se detallan técnicamente.

TABLA 7-7. Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de investigación para las zonas intangible y primitiva del Cerro Illi.

Actividades	Indicador de gestión	Responsables
Caracterización ecológica de esteros y vertientes	Informe técnico	Organismo asesor
Caracterización de la extracción de leña	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio de la palmilla como especie focal	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio de la comadreja trompuda como especie focal	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio del aguilucho de cola rojiza como especie focal	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio de especies de herpetofauna como especies focales	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio de densidad de pumas y presiones de caza ilegal.	Informe técnico	Organismo asesor
Estudio de invasores biológicos	Informe técnico	Organismo asesor

Descripción general del plan de investigación

- **Caracterización ecológica de esteros y vertientes**

Los esteros y vertientes ya han sido caracterizados como filtros medios, es decir constituyen ecosistemas con elementos críticos para los sistemas bajo conservación. Estos cuerpos de agua son particularmente importantes para la presencia y desarrollo de plantas con altos requerimientos hídricos y uno de los componentes del hábitat de la fauna. Se estudiarán en los siguientes ámbitos: (a) caracterización físico-química (DBO, pH, sólidos totales, etc.), (b) caracterización bioecológica (plantas acuáticas, zooplancton, macroinvertebrados, vertebrados acuáticos) y (c) índices ecológicos (índice biótico de familia, índices de calidad de agua para vida silvestre). Todo esto tendrá como objetivo establecer la integridad ecológica de estos filtros medios.

- **Caracterización de la extracción de leña**

El impacto de la extracción de leña sobre el bosque nativo está bien documentado (e.g., Cunill 1971, Armesto et al. 1992, 1994, Burschel et al. 2003) y estimamos que es un factor clave que explica la baja biodiversidad de al menos dos de los ambientes del predio Cerro Illi, el matorral denso de maqui-murra y el matorral denso de quila. Se estima que la leña extraída del predio alcanza los 2.080 m³/año. Se debe realizar un estudio de los siguientes ámbitos: (a) identificación del patrón de extracción y uso de leña, (b) evaluar la regeneración natural de las especies explotadas, (c) evaluar medidas de restauración ecológica de los ecosistemas afectados y (d) proponer alternativas sustentables para el consumo de leña.

- **Estudio de la palmilla como especie focal**

La palmilla o ampe es un helecho de amplia distribución en Chile (Talca a Aysén). Se utiliza como planta ornamental, tanto viva en parques y jardines como cortada para servir como follaje acompañante de los ramos de flores (Smith-Ramírez 1994). Las plantas usadas de la segunda forma suelen extraerse de su ambiente natural, creando ciertos problemas locales de conservación. En algunas ferias locales del sur de Chile se venden sus brotes, llamados perritos, para consumirlos en ensaladas (Smith-Ramírez 1994, Hoffmann 1999). Dada su importancia como especie focal y su amplio uso como planta ornamental, se requieren estudios en los siguientes ámbitos: (a) distribución y abundancia en el predio Cerro Illi y (b) potencialidades para su viverización.

- **Estudio de la comadreja trompuda como especie focal**

La comadreja trompuda es una especie endémica de Chile, con una distribución restringida a las regiones de Los Ríos y Los Lagos (Muñoz-Pedreros & Yáñez 2009). Se recomienda realizar un estudio sobre la ecología de esta especie en su época reproductiva, para establecer: (a) su distribución y abundancia en el predio, (b) su dieta, caracterizada por el estudio de sus fecas y (c) presión depredatoria por félidos, culpeo y quique (esto por estudio de fecas de esos depredadores).

- **Estudio del aguilucho de cola rojiza como especie focal**

Esta ave rapaz es endémica de los bosques templados del sur de Chile y Argentina (Trejo et al. 2006); históricamente se han registrado sólo 15 nidos de esta especie (Housse 1945, Behn 1947, Figueroa et al. 2000, Rivas-Fuenzalida et al. 2011, Norambuena et al. 2012), todos construidos sobre grandes árboles (> 25m). Además, esta especie posee un valor ecoturístico, anualmente llegan al sur de Chile numerosos observadores de aves que buscan esta especie. En el predio Cerro Illi se registró el primer nido de esta especie construido en roca, lo cual permitirá generar información sobre: (a) conducta reproductiva, (b) descripción de huevos, (c) dieta, (d) comportamiento vocal (e) uso de hábitat (telemetría) y (f) dispersión juvenil (telemetría). Y dada la ubicación del nido, será posible ofrecer a observadores de aves y turistas, el avistamiento de esta especie.

- **Estudio de especies de herpetofauna como especies focales**

La fauna de anfibios chilenos, 60 especies, se caracterizan por un alto grado de endemismo (Formas 1979). Pese a esto los anfibios son uno de los grupos con mayores problemas de conservación. La declinación que se produce en numerosas poblaciones a nivel mundial ha llevado a los herpetólogos a reconocer la urgencia de abordar temas relacionados a la biología y estado de conservación de este grupo (Díaz-Paez & Ortiz 2003). Si bien se ha incrementado el conocimiento sistemático de la herpetofauna (e.g., Formas 1979, 1995, Veloso & Navarro 1988, Moreno & Ibarra-Vidal 2004), este conocimiento resulta insuficiente para precisar los rangos de distribución geográfica, dinámica poblacional y estado de conservación. Por esto es relevante un estudio en profundidad en el área para sapito arbóreo (*Batrachyla leptopus*), especie focal, y el monitoreo de las restantes especies de herpetofauna presentes en el predio Cerro Illi. Para ello se determinará: (a) el registro definitivo de reptiles y anfibios en el predio, (b) la distribución local de estas especies y (c) la abundancia.

- **Estudio de densidad de pumas y presiones de caza ilegal**

La densidad de pumas se puede estimar mediante los índices de visitas a estaciones de atracción olfativa (Muñoz-Pedrerros et al. 1995). Estas estaciones utilizan atrayentes olfativos

comerciales (e.g., de Cronk's Outdoor Supplies, Wiscasset, Maine). La metodología, descrita en Muñoz-Pedreros et-Pedreros al. (1995) y Muñoz-Pedreros (2009) considera estaciones de atracción olfativa en transectos, los que deben espaciarse entre sí al menos un par de kilómetros, con el objeto de poderlos considerar como unidades independientes de muestreo. Cada transecto puede comprender 7-10 estaciones, espaciadas entre sí 200-1000 m. Las estaciones se activan en el atardecer y se revisan a la mañana del día siguiente. Simultáneamente se recomienda el uso de trampas cámara para la identificación individual y análisis poblacional. Se recomienda instalar trampas-cámaras por períodos prolongados (e.g., 60 días seguidos), con revisiones quincenales de la operatividad de los instrumentos y la recuperación de imágenes digitales. Las trampas-cámara se deben distribuir con una distancia mínima entre sí, equivalente al radio del área de acción de una hembra adulta en el área de estudio (e.g., tres km para un tipo de ecosistemas en Bolivia). Las cámaras fotografían un animal objetivo cuando cruza un haz de rayo infrarrojo sensible al calor. Para optimizar la captura de imágenes se instalan las trampas-cámaras en grupos de siete unidades por transecto. El análisis de los registros se hace mediante el programa CAPTURE que aplica modelos para generar estimaciones de abundancia basándose en el número de individuos capturados y la proporción de recapturas. Para el estudio de presiones de caza se recomienda una inspección de decomiso de pieles capturadas ilegalmente, intentando establecer las fechas aproximadas de captura de cada ejemplar. Esto sumado a información de actores claves puede permitir estimar la caza ilegal de ejemplares de puma, si la hubiere.

- **Estudio de invasores biológicos**

Los invasores biológicos, son organismos no nativos que son introducidos a un ecosistema, por causas naturales o antropogénicas, en el cual proliferan, se distribuyen y persisten en detrimento de especies y ecosistemas (Mack et al. 2000). Existen invasores biológicos de tipo vegetal y animal u otros (e.g., bacterias, hongos). En la mayoría de los casos estos invasores producen cambios negativos en los ecosistemas, y actualmente se consideran una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en el mundo. Para el predio cerro Illi, se reportó la presencia de algunos invasores biológicos, i.e., visón y jabalí, pero es probable que existan otros invasores que también estén afectando la biodiversidad del predio. Para evaluar la presencia e incidencia de invasores biológicos animales en el predio Cerro Illi, se requieren estudios en los siguientes ámbitos: (a) determinar la presencia de invasores biológicos animales

(i.e., visón, jabalí, perros y gatos), (b) determinar la abundancia y distribución de estos invasores, (c) evaluar el impacto de estos invasores sobre la biodiversidad del predio Cerro Illi (estudio de ecología trófica). Las metodologías sugeridas son: monitoreo con trampas cámara, detección de huellas y signos, estaciones de atracción olfativa, análisis de fecas, uso de trampas tomahawk, análisis de contenido gástrico (en visón).

En la siguiente tabla se resumen los principales resultados de las actividades de investigación.

TABLA 7-8. Actividades y resultados del plan de investigación para las zonas intangible y primitiva del Cerro Illi.

Actividades	Resultados principales
Caracterización ecológica de esteros y vertientes	(a) caracterización físico-química (DBO, ph, sólidos totales, etc.) (b) caracterización bioecológica (plantas acuáticas, zooplancton, macroinvertebrados, vertebrados acuáticos) (c) índices ecológicos
Caracterización de la extracción de leña	(a) identificación del patrón de extracción y uso de leña (b) evaluar la regeneración natural de las especies explotadas (c) evaluar medidas de restauración ecológica de los ecosistemas afectados (d) proponer alternativas sustentables para el consumo de leña
Estudio de la palmilla como especie focal	(a) distribución y abundancia en el predio Cerro Illi (b) potencialidades para su viverización.
Estudio de la comadreja trompuda como especie focal	(a) distribución y abundancia en el predio, (b) dieta, caracterizada por el estudio de sus fecas (c) presión depredatoria por félidos, culpeo y quique (esto por estudio de fecas de esos depredadores).
Estudio del aguilucho de cola rojiza como especie focal	(a) conducta reproductiva (b) descripción de huevos (c) dieta (d) comportamiento vocal (e) uso de hábitat (telemetría) (f) dispersión juvenil (telemetría)
Estudio de especies de herpetofauna como especies focales	(a) registro definitivo de anfibios en el predio (b) distribución local de estas especies (c) abundancia de las especies
Estudio de densidad de pumas y presiones de caza ilegal	(a) evaluar la densidad de pumas (b) determinar las presiones de caza ilegal
Estudio de invasores biológicos	(a) diversidad, distribución y abundancia de los invasores biológicos (fauna) (b) caracterización de la dieta de los invasores biológicos registrados (c) Cartografía de zonas invadidas (d) plan control/eliminación de los invasores biológicos

Costos y justificación de la implementación de las actividades.

Actividad	Estimación de costos	Justificación de Costos
Caracterización ecológica de esteros y vertientes	17.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un limnólogo, un especialista en fauna silvestre acuática. Considera estudios de calidad de agua, caracterización limnológica y de macro fauna.
Caracterización de la extracción de leña	8.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un botánico e ingeniero forestal, incluye la identificación del patrón de extracción y las medidas de manejo y gestión del recurso.
Estudio de la palmilla como especie focal	8.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un botánico un muestreo sistemático de toda el área de estudio, identificación en gabinete, con un informe final.
Estudio de la comadreja trompuda como especie focal	10.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un mastozoólogo, en dos campañas y en un muestreo sistemático de toda el área de estudio, identificación en gabinete, con un informe que incluye carta en SIG de localización de los ejemplares estudiados y su uso del hábitat.
Estudio del aguilucho de cola rojiza como especie focal	8.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de dos ornitólogos, en 10 campañas y en un monitoreo sistemático de la nidificación, estudio de dieta, vocalizaciones, descripción de huevos y monitoreo con telemetría.
Estudio de especies de herpetofauna como especies focales	12.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un herpetólogo, en dos campañas y en un muestreo sistemático de toda el área de estudio, identificación en gabinete, con un informe final.
Estudio de densidad de pumas y presiones de caza ilegal	12.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de dos mastozoólogos especialistas en felinos silvestres, en tres campañas y en un muestreo sistemático de toda el área de estudio con estaciones de atracción olfativa, uso de trampas cámara e identificación de huellas y signos, entrevistas a informantes claves sobre presiones de caza, identificación de presas en gabinete e informe final.
Estudio de invasores biológicos	20.000.000	Incluye el traslado, viáticos y honorarios de un ecólogo, o un especialista en fauna silvestre. Considera estudios de diversidad, abundancia y distribución, además de un estudio de ecología trófica de los invasores biológicos. Además de la adquisición de equipos.

Cronograma del plan

Actividades /semestres	SE 1	SE 2	SE 3	SE 4	SE 5	SE 6	SE 7	SE 8
Caracterización ecológica de esteros y vertientes								
Caracterización de la extracción de leña								
Estudio de la palmilla como especie focal								
Estudio de la comadreja trompuda como especie focal								
Estudio del aguilucho de cola rojiza como especie focal								
Estudio de especies de herpetofauna como especies focales								
Estudio de densidad de pumas y presiones de caza ilegal								
Estudio de invasores biológicos								

8. LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

- ARMESTO J, C SMITH-RAMIREZ, P LEON & M ARROYO (1992) Biodiversidad y Conservación del Bosque templado en Chile. *Ambiente y Desarrollo* 8 (4): 19-24.
- ARMESTO J, C VILLAGRAN & C DONOSO (1994) Desde la era glacial a la industrial: La historia del bosque templado chileno. *Ambiente y Desarrollo* 10(1): 66-72.
- ARRIAZA M, CAÑAS-ORTEGA, JF CAÑAS-MADUEÑO, P RUIZ-AVILES (2004) Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landsc. Urban Plan.* 69, 115–125.
- AYALA-CARCEDO ET AL (1988) Riesgos geológicos, Madrid; instituto geológico y minero de España.
- BAEZA M, E BARRERA, J FLORES, C RAMÍREZ & R RODRÍGUEZ (1998) Categorías de conservación de Pteridophytas nativas de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, Chile 47: 3-146.
- BENAYAS J (1992) Paisaje y Educación Ambiental, evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid. 243.
- BENOIT I L (Ed.) (1989) Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. CONAF, Santiago. 157 pp.
- BIBBY C, JN D BURGESS & DA HILL (1992) Bird census techniques. Academic Press, London.
- BOLOS M (1992) Manual de Ciencias del Paisaje: Teoría, métodos y aplicaciones. Colección de Geografía. Ediciones Masson S.A. Barcelona. 273 pp.
- BÖRGEL, R (1983) Geomorfología. Colección geografía de Chile instituto geográfico militar, vol.II Santiago, 182 pp.
- BRAUN-BLANQUET J (1979) Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales. Edit. Blume. Madrid. 686 pp.
- BURSCHEL H, A HERNANDEZ & M LOBOS (2003) La Leña, Una Fuente de Energía Para Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 171 pp.
- BUSTAMANTE C, M BARRIENTOS, H AZURMENDI, C KOCH, P RAMÍREZ, C DELGADO, R ÁLVAREZ, P MOLLER & C VERGARA (2004) Diagnóstico Comuna de Panguipulli. Agenda Local 21, Programa Eco-Región de los Lagos Sustentable, Valdivia. Noviembre.
- CEBALLOS-LASCURÁIN H (1998) Ecoturismo: naturaleza y desarrollo sostenible. Diana. México. 185 pp.
- CEI JM (1962) Batracios de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. cviii + 128 pp.
- CONAF, CONAMA, BIRF, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE & UNIVERSIDAD CATOLICA DE TEMUCO (1999) Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe nacional con variables ambientales. Santiago, Chile. 88 pp.
- CORFO (2007) Programa de Mejoramiento de la Competitividad de Turismo de Intereses Especiales Selva Valdiviana: Entre Espejos de Bosque y Lluvia. Valdivia: Imprenta América.
- CORREA C, J CISTERNAS, & M CORREA-SOLÍS (2011) Lista comentada de las especies de anfibios de Chile (Amphibia: Anura). *Boletín de Biodiversidad de Chile* 6: 1-21.
- CUNILL P (1971) Factores en la destrucción del paisaje chileno; recolecciones, caza y tala coloniales. *Revista Informaciones Geográficas* : 235-264.
- DALTAUIT G, H CISNEROS, L VÁQUEZ & E SANTILLAN (2000) Ecoturismo y desarrollo sustentable: Impacto en comunidades rurales de la selva maya. México DF: Sury.
- DAZA VON BOECK R (2005) Programa de Monitoreo de la Conservación Parque Nacional Sajama. SERNAP Programa BIAP. Bolivia. 78 pp.
- DESTINO LAGO RANCO (2011) Catalogo Turístico de la Comuna de Lago Ranco : un Rincon del Paraiso. In P. Creativo (Ed.).
- DÍAZ-PÁEZ H & JC ORTIZ (2003). Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 509-525.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA) (2004b) Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad. Cuenca del Río Bueno. 141pp.
- DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. 458 pp.

- DUNN MC (1974) Landscape evaluation techniques: an appraisal and review of the literature. Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom.
- EBIRD (2012) <http://ebird.org/content/chile>
- ESCRIBANO M, M DE FRUTOS, E IGLESIAS, C MATAIX & I TORRECILLA (1991) El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.
- FIGUEROA RA, JIMÉNEZ JE, BRAVO CA & CORALES ES (2000) The diet of the Rufous-tailed Hawk (*Buteo ventralis*) during the breeding season in southern Chile. *Ornitología Neotropical*, 11: 349-352.
- FINE L (2011) The SWOT analysis. *Kick it*. 34 pp.
- FINES KD (1968) Landscape evaluation: A research project in east Sussex. *Reg. Stud.* 2, 41–55.
- FORMAS JR, JJ NÚÑEZ & L BRIEVA (2001) Osteología, taxonomía y relaciones filogenéticas de las ranas del género *Telmatobufo* (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 365-387.
- FORMAS R (1978) A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13: 1-9.
- FORMAS R (1979) A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13: 1-9.
- FORMAS R (1995) Anfíbios. En: Simonetti J, M T K Arroyo, A. Spotorno & E Lozada (eds) *Diversidad biológica de Chile*. Imprenta Talleres de Artegrama Ltda. Santiago de Chile. 364 pp.
- FRANCKE S (2002) La situación del manejo de cuencas en Chile. Ministerio Agricultura – Chile Santiago de Chile, Marzo 2002. 29 pp.
- GAJARDO R (1995) La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 165 pp.
- GELDRES E, SCHLATTER J & MARCOLETA A. (2004) Monte bajo, opción para tres especies de eucaliptos en segunda rotación, un caso en la provincia de Osorno. Décima región, Chile. *Bosque* 25(3): 57-62 pp.
- GIRALDÉZ G, CARRASCO-LETELIER L, OLIVERA L, SAWCHIK J (2006) Definición de unidades territoriales homogéneas para el estudio y gestión ambiental en cuencas con aptitud forestal. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), La Estanzuela, Uruguay. 15pp.
- GOBIERNO DE CHILE (2010) Plan de desarrollo Región de los Ríos 2010-2014.
- GOMEZ D (1999) Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Multi-prensa y editorial agrícola Española S.A. Madrid. 749 pp.
- GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ F (1981) *Ecología y paisaje*. Madrid: Blume. 250 pp
- GONZÁLEZ-FERRÁN O (1995) *Volcanes de Chile*. Santiago. Instituto Geográfico Militar, 640 pp.
- GORE LOS RIOS (2009) *Estrategia regional de desarrollo*. Región de Los Ríos. 146 pp.
- GRANIZO T, ME MOLINA, E SECAIRA, B HERRERA, S BENÍTEZ, O MALDONADO, M LIBBY, P ARROYO, S ÍSOLA & M CASTRO (2006) *Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA*. The Nature Conservancy y USAID. Impresora Flores, Quito, Ecuador. 204 pp.
- GRIGERA (2002) III Taller Criterios para la evaluación del estado de conservación de la fauna silvestre. *Gestión Ambiental* 8: 71-72.
- GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) (2007) *Capacity WORKS El modelo de gestión de la GTZ para el desarrollo sostenible*. Eschborn, Alemania, 222 pag.
- HAUENSTEIN E, C RAMÍREZ, M LATSAGUE & D CONTRERAS (1988b) Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. *Medio Ambiente* 9(1):140-142.
- HAUENSTEIN E, P RUTHERFORD & M GONZÁLEZ (2001) Determinación de la vegetación boscosa original y uso del suelo de Isla del Rey (Valdivia, Chile). *Gestión Ambiental* 7: 49-63.
- HERMOSILLA K, PEÑA F, GUTIÉRREZ M & M ESCALONA (2011). Caracterización de la oferta turística y zonificación de la cuenca del lago Ranco. *Revista Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20:943-959.
- HESS GR & TJ KING (2002) Planning open spaces wildlife. I Selecting focal species using a Delphi survey approach. *Landscape and urban Planning* 58: 25-40.

- HOFFMANN A (1991) Flora silvestre de Chile, zona araucana. 2ª ed. Fundación Claudio Gay, Santiago. 257 pp.
- HOFFMANN A (1978) Flora silvestre de Chile, zona central. 1ª ed. Fundación Claudio Gay, Santiago. 255 pp.
- HOFFMANN A (1999) El bosque chilote. Historia natural del archipiélago de Chiloé. Conservación y desarrollo sustentable de sus bosques y biodiversidad. Santiago: Defensores del Bosque Chileno.
- HOFFMANN A (2005) Flora silvestre de Chile. Zona araucana. Quinta edición. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile. 257 pp.
- HOFFMANN A, MK ARROYO, F LIBERONA, M MUÑOZ & J WATSON (1998) Plantas alto-andinas en la flora silvestre de Chile. Edic. Claudio Gay, Santiago. 281 pp.
- HOUSSE R (1945) Las aves de Chile en su clasificación moderna, su vida y sus costumbres. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile, 390 pp.
- HUECHAN M (1997) Análisis de subcuencas en torno al lago Ranco, provincia de Valdivia X región. Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades. 56pp.
- IBARRA-VIDAL H (1989) Impacto de las actividades humanas sobre la herpetofauna en Chile. Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile) 3: 33-39.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS) (2012). Resultados Preliminares XVIII Censo de Población y Vivienda, región de Los Ríos.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS) (2007) Estadísticas Vitales. Informe Anual.
- INFOR (2011) Antecedentes del crecimiento y rendimiento de regeneración de tocón de *Eucalyptus globulus* en Chile. XXVI Silvotecnica silvicultura de eucaliptos y otras especies promisorias.
- JARAMILLO A (2005) Aves de Chile. Guía de Campo de las aves de Chile. Lynx ediciones, Barcelona. 239 pp.
- KOCH C (2004) Diagnostico comunal de Lago Ranco para la agenda 21 local. Programa eco-región de los Lagos sustentable. 147pp.
- LABRANDERO LJ & J MARTÍNEZ (1996) Ordenación del paisaje en la planificación de áreas deprimidas. Universidad de Alcalá de Henares. Serie Geográfica (6), 149–176.
- LARA LE & H MORENO (2006) Geología del complejo volcánico Puyehue-Cordón Caulle, región de los Lagos. Servicio nacional de geología y minería, carta Geológica de Chile, serie geología básica, No. XX, X p., 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.
- LARA LE, A LAVENU, J CEMBRANO & C RODRÍGUEZ (2006) Structural controls of volcanism in transversal chains: resheared faults and neotectonics in Cordón Caulle-Puyehuearea (40.5°S), Southern Andes. J. Volcanol. Geotherm. Res.
- LAURIE IC (1975) Aesthetic factors in visual evaluation, in: Zube, R.O. Brush, Fabos J.G. (Eds.), Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources. Dowden Hutchinson and Ross, Stroudsburg, pp. 102–117.
- LITTON RB (1972) Aesthetic dimensions of the landscape in natural environments studies in theoretical an applied analisis, in: Krutilla J. (Ed.), Resources for the future. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, U.S.A., pp. 262–291.
- LUEBERT F & P PLISCOFF (2006) Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 pp.
- LUEBERT F & PLISCOFF P (2004) Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad ecológica de áreas propuestas para la protección en la ecorregión valdiviana. WWF. Chile. 178 pp.
- MACK R, CD SIMBERLOFF, WM LONSDALE, H EVANS, M CLOUT & F BAZZAZ (2000) Invasiones biológicas: causas, epidemiología, consecuencias globales y control. Tópicos en Ecología 5: 2-20.
- MARÍN M (2004) Lista comentada de las aves de Chile. Ediciones Lynx, Barcelona. 141 pp.
- MARTICORENA A, D ALARCÓN, L ABELLO & C ATALA (2010) Plantas trepadoras, epífitas y parásitas nativas de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 291 pp.
- MARTICORENA C & M QUEZADA (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Bot. 42(1-2):5-157.

- MARTICORENA C & M QUEZADA (1985b) Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Botánica* 42: 1-155.
- MARTICORENA C & R RODRÍGUEZ (Ed.) (1995) Flora de Chile. Vol. 1. Pteridophyta - Gimnospermae. Edit. Universidad de Concepción. 351 pp.
- MARTICORENA C & R RODRÍGUEZ (Ed.) (2001) Flora de Chile. Vol. 2(1). Winteraceae - Ranunculaceae. Edit. Universidad de Concepción. 99 pp.
- MARTICORENA C & R RODRÍGUEZ (Ed.) (2003) Flora de Chile. Vol. 2(2). Berberidaceae-Betulaceae. Universidad de Concepción. 93 pp.
- MARTICORENA C & R RODRÍGUEZ (Ed.) (2011) Flora de Chile. Vol. 3(1). Misodendraceae - Zygothylaceae. Edit. Universidad de Concepción. 148 pp.
- MARTICORENA C, & R RODRÍGUEZ (Ed.) (2005) Flora de Chile. Vol. 2(3). Plumbaginaceae - Malvaceae. Edit. Universidad de Concepción, Chile. 128 pp.
- MARTÍNEZ D & G GONZÁLEZ (2004) Las aves de Chile. Nueva Guía de Campo. Ediciones Del Naturalista, Chile. 620 pp.
- MATTHEI O (1995) Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta impresores. Santiago. 545 pp.
- MBN (2008) Ordenamiento preliminar de unidades territoriales homogéneas. División de catastro nacional de los bienes del estado. Departamento de estudios territoriales. 38 pp.
- MELLA J (2005) Guía de Campo Reptiles de Chile. Zona Central. Peñaloza APG, Novoa F & M Contreras (Eds.) Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. 147 pp.
- MENA FRAU C, J GAJARDO-VALENZUELA & Y ORMAZABAL (2006) Modelación espacial mediante geomática y evaluación multicriterio para la ordenación territorial. *Rev. Fac. Ing. - Univ. Tarapacá.*, vol.14, n.1. 81-89.
- MENDEZ MA, ER SOTO, F TORRES-PÉREZ & A VELOSO (2005) Anfibios y reptiles de bosques de la Cordillera de la Costa (X región, Chile). En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*: 427-440 pp.
- MIDEPLAN (1994) Métodos y técnicas de planificación regional. Ministerio de Planificación y Cooperación. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 1ª Edición. Editores Asociados Ltda. Chile. 155 pp.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS - REGIÓN DE LOS RÍOS (2011) Plan regional de infraestructura y gestión del recurso hídrico al 2018 - región de los ríos / marzo 2011
- MOPT (1992) Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Monografías de la Secretaría del Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente, España. 809 pp.
- MORENO C & S PARADA (1976) Esquema geológico de la cordillera de los Andes, entre los paralelos 39 y 41 lat. sur. *Actas I congreso geológico Chileno*.
- MORENO C (2001) Método para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 83 pp.
- MORENO H & JA NARANJO (2006) Peligros del complejo volcánico Mocho-Choshuenco, región de los Lagos. Servicio nacional de geología y minería, carta geológica de Chile, serie geología ambiental 9, 1 mapa escala 1:50.000.
- MORENO H & L LARA (2007) Geología del complejo volcánico Mocho-Choshuenco, región de los Ríos. Servicio nacional de geología y minería, carta geológica de Chile, serie geología básica, No. 107, xx p., 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.
- MORENO R & H IBARRA-VIDAL (2004) Additions to the herpetological catalogue of the Museo del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. *Gayana*, 68(1), 93-97
- MUÑOZ PEDREROS A & J QUINTANA (2010) Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. *Revista Interciencias* 35(10): 1-9.
- MUÑOZ PEDREROS A, C GIL, J YÁÑEZ & J RAU (2010) Raptor habitat management and its implication on the biological control of the Hantavirus. *European Journal of Wildlife Research* 56(5): 703-715.
- MUÑOZ PEDREROS A, J MONCADA-HERRERA, L GÓMEZ-CEA (2012) Evaluación del paisaje en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 85, 73–88.
- MUÑOZ-PEDREROS A, J MONCADA & A LARRAÍN (2000) Variabilidad de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 73: 681-690.

- MUÑOZ-PEDREROS A & A LARRAÍN (2002) Impacto de la actividad silvoagropecuaria sobre la calidad del paisaje en un transecto del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 673-689.
- MUÑOZ-PEDREROS A & E PALMA (2000) Marsupiales de Chile. En: A Muñoz-Pedrerros & J Yáñez (eds) *Mamíferos de Chile: Mamíferos de Chile*: 53-66. Segunda edición CEA Ediciones. 573 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A & J YÁÑEZ (eds) (2009) *Mamíferos de Chile*. CEA Ediciones, Segunda Edición, Chile.
- MUÑOZ-PEDREROS A & P MÖLLER (1999) *Bosque Nativo y Educación Ambiental*. CEA Ediciones, Valdivia. 116 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS A (2004) La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 139-156.
- MUÑOZ-PEDREROS A, A BADILLA & H RIVAS (1993) Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región). *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 403-118.
- MUÑOZ-PEDREROS A, A GANTZ & M SAAVEDRA (1996) Nidos artificiales en plantaciones de *Pinus radiata* en el sur de Chile: Una herramienta para mitigar impactos ambientales negativos? *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 393-400.
- MUÑOZ-PEDREROS A, J RAU, V QUINTANA, M VALDEBENITO & D MARTÍNEZ (1995) Densidad de pumas (*Felis concolor*) en un ecosistema forestal del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68(4): 501-509.
- MUÑOZ-PEDREROS A, P MÖLLER, A GIUBERGIA & R SANHUEZA (2013) Restauración ecológica de bosque nativo en la cordillera costera del sur de Chile. 16 años de experiencia. En: *Restauración de bosques: lecciones y desafíos en un mundo cambiante*. J.A. Simonetti, C. Murcia, A. Camaño (Editores). Programa Domeyko-Biodiversidad. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. En edición.
- NORAMBUENA H, S ZAMORANO & A MUÑOZ-PEDREROS. Nesting of rufous-tailed hawk *Buteo ventralis* (gould) in a rocky wall in southern Chile (en arbitraje)
- NORAMBUENA HV, RAIMILLA V & JIMÉNEZ JE (2012) Breeding behavior of a pair of Rufous-tailed Hawks (*Buteo ventralis*) in southern Chile. *Journal of Raptor Research*, 46: 211–215.
- OBERDORFER E (1960) Pflanzensoziologische Studien in Chile – Ein Vergleich mit Europa. *Flora et vegetation mundi* 2: 1-208.
- OMT (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO) (2007) *Tendencias de los Mercados Turísticos*. Edición 2006 - Las Américas. Madrid: OMT.
- ONEMI (2009) Diagnóstico de vulnerabilidad, comuna de Lago Ranco, región de los Ríos. División de protección civil. 31pp.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD)/COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (CEPAL)(2005) *Evaluaciones del desempeño ambiental Chile*. Santiago de Chile. Disponible en Internet:http://www.ine.cl/canales/menu/OCDE/OCDE_Informes/InformeMedioAmbiente2005exto.pdf
- ORTIZ J & H IBARRA-VIDAL (1992) Una nueva especie de Leptodactylidae (Eupsophus) de la Cordillera de Nahuelbuta (Chile) *Acta Zoológica Lilloana* 41: 75-79 pp.
- ORTIZ JC & H DÍAZ-PÁEZ (2005) Estado de conocimiento de los anfibios de Chile. *Gayana* 70(1): 114-121.
- ORTIZ JC & H IBARRA-VIDAL (2005) Anfibios y reptiles de la cordillera de Nahuelbuta. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto & C Valdovinos (eds.), *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*: 427-440 pp.
- ORTIZ JC, V QUINTANA & H IBARRA VIDAL (1994) Vertebrados terrestres con problemas de conservación en la cuenca del BioBio y mar adyacente. Ediciones Universidad de Concepción. 152 pp.
- OYARZÚN CE, L NAHUELHUAL & D NÚÑEZ (2004-2005) Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Revista Ambiente y Desarrollo* 21(1): 88-95.
- PAEGELOW M, M CAMACHO & T MENOS (2003) Cadenas de Markov, evaluación multicriterio y evaluación multiobjetivo para la modelación prospectiva del paisaje. *GeoFocus* 3,22-44.

- PEÑA-CORTÉS F, K HERMOSILLA, M ESCALONA, G REBOLLEDO & M GUTIERREZ (2010) Diagnóstico del sistema turístico en la cuenca del Lago Ranco. *Lider* 16: 159-171.
- PINCHEIRA-DONOSO & H NUÑEZ (2005) Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropicuridae: Liolaeminae) Taxonomía, sistemática y evolución. Museo Nacional de historia Natural, Chile. Publicación Ocasional 59: 1-486.
- PINCHEIRA-DONOSO D (2003) Primer registro para Chile de *Liolaemus coeruleus* Cei & Ortiz, 1983 (Iguania Tropicuridae: Liolaeminae), con comentarios adicionales sobre sus relaciones sistemáticas. *Multequina* 12: 17-22.
- POIANI KA & BD RICHTER (2000) Paisajes funcionales y la conservación de la biodiversidad. Documentos de Trabajo para la Ciencia de la Conservación N° 1. Herndon, VA: The Nature Conservancy.
- PONCE H (2006) La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*. 16 pp.
- QUINTANA I, DÍAZ A & V SÁNCHEZ (2007). Informe Análisis de la Oferta turística de Futrono-Proyecto Evaluación del Potencial Turístico de la Comuna de Futrono. Diciembre 2007.
- RABANAL FE & JJ NUÑEZ (2009) Anfibios de los Bosques Templados de Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 206pp.
- RAMÍREZ C (1988) Formas de vida, fitoclimas y formaciones vegetales. *Rev. El Árbol Nuestro Amigo* (4)1: 33-37.
- RAMÍREZ C (1982) La vegetación nativa del sur de Chile. Pasado, presente y futuro. *Creces* 3(6-7): 40-45.
- RECA A, C UBEDA, D GRIGERA, M BECACECCI, C BERTONATTI, J BIANCHINI, M BOLKOVIC, N BONINO, C BORGHI, E CABEZAS, C CAMPAGNA, H CASTELLO, M COZZUOL, E CRESPO, J CRESPO (1994) Conservación de la fauna de tetrápodos. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical* 1 (1): 17-28.
- REMSEN JV JR et al. (2012) A Classification of the Bird Species of South America. American Ornithologists' Union. Retrieved 2012-10-18.
- RIVAS H & P VILLARROEL (1995) El turismo en espacios naturales como alternativa estratégica de desarrollo nacional. *Ambiente y Desarrollo* 11(4):7-12.
- RIVAS-FUENZALIDA T, MEDEL JH & FIGUEROA R (2011) Reproducción del Aguilucho de colarojiza (*Buteo ventralis*) en remanentes de bosque lluvioso templado de la Araucanía, sur de Chile. *Ornitología Neotropical*, 22: 405–420.
- RODRÍGUEZ R, D ALARCÓN & J ESPEJO (2009). Helechos nativos del centro y sur de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 212 pp.
- RODRÍGUEZ R, E RUIZ & JP ELISSETCHE (2005) Árboles en Chile. Editorial Universidad de Concepción. 183 pp.
- ROMAN B & L NAHUELHUAL (2009) Áreas protegidas públicas y privadas en el sur de Chile. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 18: 490-507.
- SANCHEZ K, F JIMENEZ, S VELASQUEZ, M PIEDRA & E ROMERO (2004) Metodología de análisis multicriterio para la identificación de áreas prioritarias de manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Sarapiquí., Costa Rica. *Recursos naturales y Ambiente*. 88 – 95.
- SEPÚLVEDA C (2001) La economía del turismo en Chile, políticas públicas y recursos humanos”. CEPAL, Santiago de Chile
- SERNAGEOMIN (1998) Área de Futrono-Lago Ranco, región de Los Lagos, escala 1:100000. Geología regional o básica.
- SERNATUR-SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (2009) Turismo Informe anual 2008. Santiago de Chile: Departamento de Planificación SERNATUR.
- SILVA C & F GATICA (2012) Evaluación de la formación y activación del capital social frente a la aplicación de una política pública. *Gest. Tur.* N° 17, pp 55 - 84
- SIMKIN T, SIEBERT L, MCCLELLAND L, BRIDGE D, NEWHALL C, AND LATTER J H (1981). *Volcanoes of the world*. Hutchinson-Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, 232 pp.
- SMITH-RAMÍREZ C (1994) Usos artesanales del bosque nativo. La extracción silenciosa. *Revista Ambiente y Desarrollo* 2: 71-76.
- SOLARI FA & L CAZORLA (2009) Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación* (Buenos Aires) 30, 213–226.

- SOLARI ME, C CUETO, F HERNÁNDEZ, JF ROJAS & P CAMUS (2011) Procesos territoriales y bosques en la cuenca del río Valdivia (siglos XVI-XIX). *Revista de Geografía Norte Grande* 49: 45-62.
- SUBIABRE A & C ROJAS (1994) Geografía física de la región de los Lagos. dir. de Investigación y Desarrollo. U.A.CH. 117 pp.
- TEVAR G (1996) La cuenca visual en el análisis del paisaje. Serie Geográfica; el paisaje en el mapa, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá de Henares 6, 99–113.
- TREJO A, FIGUEROA RA & ALVARADO S (2006) Forest-specialist raptors of the temperate forests of southern South America: a review. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14: 317-330.
- TUAN YF (1979) Thought and landscape: The eye and the mind's eye, in Meinig, D.W. (Ed.), *The interpretation of ordinary landscapes: geographical essays*: 89–102. Oxford University Press, New York.
- UCT (UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO) (2008a) Plan de Ordenamiento Territorial. Zonas de Interés Turístico, comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos. 114 pp.
- UCT (UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO) (2008b) Plan de ordenamiento territorial Cuenca del Lago Ranco. Laboratorio de Planificación Territorial, Universidad Católica de Temuco, Chile.
- UCT (UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO) (2013) Identificación de áreas preferenciales para el desarrollo de la pesca recreativa en la región de Los Ríos. Región de Los Ríos Gobierno Regional, Corporación Regional de Desarrollo Productivo. Informe Final.
- UICN (2012) Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas. UICN, Gland, Suiza. 428 pp.
- VELOSO A & H NÚÑEZ (2003) Species Data Summaries. Chile Review Workshop 3-4 octubre 2003. Universidad de Concepción. Global Amphibian Assessment. Documento de trabajo no publicado.
- VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*. Torino 6: 481-539.
- VELOSO A (2006) Batracios de las cuencas hidrográficas de Chile: origen, diversidad y estado de conservación. En: Vila I, A Veloso, R Schlatter & C Ramírez (eds) *Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile*: 103-140. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- VILLAGRÁN C (1991) Historia de los bosques templados del Sur de Chile durante el tardiglacial y postglacial. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 447-460.
- WIKUM D & GF SHANHOLTZER (1978) Application of the Braun-Blanquet cover-abundance scale for vegetation analysis in land development studies. *Environmental Management* 2(4): 323-329.
- WTTC (WORLD TRAVEL AND TOURISM COUNCIL) (2010) Travel & Tourism economic impact. Latin America, 2010. Disponible en Internet: <http://www.wttc.org/bin/pdf/temp/latinamerica.html>
- WWF (2012). Guías de Áreas Protegidas de la Región de los Ríos. In U.-C.-C. e. tuyo (Ed.).
- YÁÑEZ J & A MUÑOZ-PEDREROS (2009) Mamíferos vivientes de Chile. En: A Muñoz- Pedreros & J Yáñez (eds) *Mamíferos de Chile, segunda edición*. CEA Ediciones. 573 pp.
- ZUBE EH, JL SELL & JG TAYLOR (1982) Landscape perception: research, application and theory. *Landscape Planning* 9, 1–33.
- ZULOAGA F, O MORRONE & M BELGRANO (eds.) (2008) Catálogo de las plantas vasculares del cono sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis, U.S.A. 983 pp.

9. ANEXOS

Anexo 1. Planilla de evaluación del recurso paisaje

Ficha de caracterización de los evaluadores de paisaje.

ANTECEDENTES GENERALES	
EDAD	_____
SEXO	_____ Masculino _____ Femenino
PROCEDENCIA	_____ Región _____ Localidad urbana _____ Localidad rural
ESTUDIOS	_____ Básicos _____ Medios _____ Técnicos _____ Universitarios Especificar carrera si sus estudios son técnicos _____ Especificar carrera si sus estudios son universitarios _____

Planilla para la evaluación de la calidad del paisaje

		PAISAJE																													
CATEGORIA	ADJETIVOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. FEO	1. Insoportable																														
	2. Horrible																														
	3. Desagradable																														
	4. Pésimo																														
	5. Feo																														
2. SIN INTERES	6. Triste																														
	7. Pobre																														
	8. Frío																														
	9. Monótono																														
	10. Sin Interés																														
3. AGRADABLE	11. Común																														
	12. Sencillo																														
	13. Pasable																														
	14. Regular																														
	15. Aceptable																														
4. DISTINGUIDO	16. Interesante																														
	17. Grato																														
	18. Agradable																														
	19. Conservado																														
	20. Singular																														
5. FANTASTICO	21. Variado																														
	22. Estimulante																														
	23. Bonito																														
	24. Hermoso																														
	25. Precioso																														
6. ESPECTACULAR	26. Estupendo																														
	27. Soberbio																														
	28. Maravilloso																														
	29. Fantástico																														
	30. Espectacular																														

Anexo 2. Variables consideradas para calcular la fragilidad de paisajes.

FACTOR	CARACTERÍSTICA	Valor de Fragilidad	
		Nominal	Numérico
D Densidad de la vegetación	67-100 % suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67 % suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34 % suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación dominante	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
	< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
	1 estrato vegetacional	Alto	3
A Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	> 1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
ES Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV Contraste cromático vegetación/ vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Bajo	1
	Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Alto	3
CS Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alto	Alto	3
P Pendiente	0-25 %	Bajo	1
	25-55 %	Medio	2
	> 55 %	Alto	3
O Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
H Valor histórico	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

Anexo 3. Flora y fauna regional y del Cerro Illi

Especies de flora y fauna de la región de Los Ríos y registradas en el Cerro Illi. X=presente.

N°	Grupo taxonómico/Especie	Región de Los Ríos	Cerro Illi
	Bryophyta		
1	<i>Acrocladium auriculatum</i>	x	
2	<i>Acrophylum magallanicum</i>	x	
3	<i>Ancistrodes genuflexa</i>	x	
4	<i>Bartramia halleriana</i>	x	
5	<i>Bartramia itiphylla</i>	x	
6	<i>Bryum argenteum</i>	x	
7	<i>Bryum billardieri</i>	x	
8	<i>Calliergonella cuspidata</i>	x	
9	<i>Campylopus introflexus</i>	x	
10	<i>Dendoligotrichum dendroides</i>	x	
11	<i>Dendoligotrichum squamosum</i>	x	
12	<i>Dicranoloma chilensis</i>	x	
13	<i>Dicranoloma robustum</i>	x	
14	<i>Funaria hygrometrica</i>	x	
15	<i>Hypnum chrysogaster pachyloma</i>	x	
16	<i>Hypopterygium arbuscula</i>	x	
17	<i>Hypopterygium didyction</i>	x	x
18	<i>Lopidium concinnum</i>	x	
19	<i>Macromitrium krausei</i>	x	
20	<i>Neckera chilensis</i>	x	
21	<i>Oligotrichum canicullatum</i>	x	
22	<i>Polytrichum juniperinum</i>	x	
23	<i>Polytrichum piliferum</i>	x	
24	<i>Racomitrium lanuginosum</i>	x	
25	<i>Racomitrium patagonicum</i>	x	
26	<i>Rigodium implexum</i>	x	x
27	<i>Sphagnum fimbriatum</i>	x	
28	<i>Sphagnum magellanicum</i>	x	
29	<i>Tayloria stenophysata</i>	x	
30	<i>Tetraplodon mnioides</i>	x	
31	<i>Thuidium furfurosum</i>	x	
32	<i>Vittia pachyloma</i>	x	
33	<i>Weymouthia cochlerifolia</i>	x	x
34	<i>Weymouthia mollis</i>	x	
35	<i>Zigodon pentastichum</i>	x	
	Pteridophyta		
36	<i>Adiantum chilense</i>	x	x
37	<i>Asplenium dareoides</i>	x	x
38	<i>Asplenium trilobum</i>	x	x

39	<i>Blechnum arcuatum</i>	x	
40	<i>Blechnum blechnoides</i>	x	
41	<i>Blechnum cordatum</i>	x	x
42	<i>Blechnum chilense</i>	x	
43	<i>Blechnum hastatum</i>	x	x
44	<i>Blechnum magellanicum</i>	x	
45	<i>Blechnum mochaenum</i>	x	x
46	<i>Blechnum penna-marina</i>	x	
47	<i>Cheilanthes glauca</i>	x	
48	<i>Gleichenia cryptocarpa</i>	x	
49	<i>Gleichenia quadripartita</i>	x	
50	<i>Gleichenia squamulosa</i>	x	
51	<i>Hymenoglossum cruentum</i>	x	
52	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	x	x
53	<i>Hymenophyllum cuneatum</i>	x	
54	<i>Hymenophyllum dentatum</i>	x	
55	<i>Hymenophyllum dicranotrichum</i>	x	
56	<i>Hymenophyllum ferrugineum</i>	x	
57	<i>Hymenophyllum pectinatum</i>	x	
58	<i>Hymenophyllum peltatum</i>	x	
59	<i>Hymenophyllum plicatum</i>	x	x
60	<i>Hymenophyllum seselifolium</i>	x	x
61	<i>Hypolepis poeppigii</i>	x	x
62	<i>Lophosoria quadripinnata</i>	x	x
63	<i>Polypodium feuillei</i>	x	x
64	<i>Pteris chilensis</i>	x	
65	<i>Pteris semiadnata</i>	x	
66	<i>Schizaea fistulosa</i>	x	
67	<i>Serpyllopsis caespitosa</i>	x	
	Pinophyta		
68	<i>Araucaria araucana</i>	x	
69	<i>Austrocedrus chilensis</i>	x	
70	<i>Fitzroya cupressoides</i>	x	
71	<i>Lepidothamnus fonkii</i>	x	
72	<i>Pilgerodendron uviferum</i>	x	
73	<i>Podocarpus nubigenus</i>	x	x
74	<i>Podocarpus salignus</i>	x	
75	<i>Saxegothaea conspicua</i>	x	
	Magnoliophyta		
71	<i>Acrisione cymosa</i>	x	
72	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz et Pav.	x	x
73	<i>Acrisione denticulata</i>	x	x
74	<i>Aextoxicon punctatum</i>	x	x
75	<i>Alstroemeria aurea</i>	x	
76	<i>Amomyrtus luma</i>	x	x
77	<i>Amomyrtus meli</i>	x	
78	<i>Anemone hepaticifolia</i>	x	
79	<i>Arachnites uniflora</i>	x	
80	<i>Aristolelia chilensis</i>	x	x

81	<i>Asteranthera ovata</i>	x	
82	<i>Azara alpina</i>	x	
83	<i>Azara dentata</i>	x	
84	<i>Azara integrifolia</i>	x	
85	<i>Azara lanceolata</i>	x	x
86	<i>Azara microphylla</i>	x	
87	<i>Azara serrata</i>	x	x
88	<i>Azorella diversifolia</i>	x	
89	<i>Berberidopsis corallina</i>	x	
90	<i>Berberis congestiflora</i>	x	
91	<i>Berberis darwinii</i>	x	x
92	<i>Berberis empetrifolia</i>	x	
93	<i>Berberis microphylla</i>	x	
94	<i>Berberis montana</i>	x	
95	<i>Berberis trigona</i>	x	
96	<i>Blepharocalyx cruckshanksii</i>	x	
97	<i>Boquila trifoliolata</i>	x	x
98	<i>Buddleja globosa</i>	x	x
99	<i>Calceolaria biflora</i>	x	
100	<i>Calceolaria crenatiflora</i>	x	
101	<i>Calceolaria dentata</i>	x	
102	<i>Calceolaria integrifolia</i>	x	
103	<i>Calceolaria tenella</i>	x	
104	<i>Caldcluvia paniculata</i>	x	x
105	<i>Campsidium valdivianum</i>	x	
106	<i>Chrysosplenium valdivicum</i>	x	x
107	<i>Cirsium vulgare</i>	x	x
108	<i>Cissus striata</i>	x	x
109	<i>Citronella mucronata</i>	x	
110	<i>Colletia spinosissima</i>	x	
111	<i>Colliguaja integerrima</i>	x	
112	<i>Coriaria ruscifolia</i>	x	x
113	<i>Corynabutilon ochsenii</i>	x	
114	<i>Corynabutilon vitifolium</i>	x	
115	<i>Crinodendron hookerianum</i>	x	
116	<i>Cryptocarya alba</i>	x	
117	<i>Cynanchum pachyphyllum</i>	x	x
118	<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	x	x
119	<i>Desfontainia spinosa</i>	x	
120	<i>Desmaria mutabilis</i>	x	
121	<i>Dichondra sericea</i>	x	x
122	<i>Digitalis purpurea</i>	x	x
123	<i>Discaria chacaye</i>	x	
124	<i>Drimys andina</i>	x	
125	<i>Drimys winteri</i>	x	
126	<i>Dysopsis glechmoides</i>	x	
127	<i>Elytropus chilensis</i>	x	x
128	<i>Embothrium coccineum</i>	x	x
129	<i>Escallonia alpina</i>	x	

130	<i>Escallonia leucantha</i>	x	
131	<i>Escallonia revoluta</i>	x	
132	<i>Escallonia rosea</i>	x	
133	<i>Escallonia rubra</i>	x	x
134	<i>Escallonia virgata</i>	x	
135	<i>Eucryphia cordifolia</i>	x	x
136	<i>Euphrasia flavicans</i>	x	
137	<i>Fabiana imbricata</i>	x	
138	<i>Fragaria chilensis</i>	x	x
139	<i>Francoa appendiculata</i>	x	x
140	<i>Fuchsia magellanica</i>	x	x
141	<i>Galium hypocarpium</i>	x	x
142	<i>Gaultheria insana</i>	x	
143	<i>Gaultheria mucronata</i>	x	
144	<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	x	x
145	<i>Gaultheria pumila</i>	x	
146	<i>Gevuina avellana</i>	x	x
147	<i>Geranium core-core</i>	x	x
148	<i>Geranium robertianum</i>	x	x
149	<i>Griselinia jodiniifolia</i>	x	
150	<i>Griselinia ruscifolia</i>	x	
151	<i>Griselinia scandens</i>	x	
152	<i>Gunnera magellanica</i>	x	
153	<i>Gunnera tinctoria</i>	x	x
154	<i>Hydrangea serratifolia</i>	x	x
155	<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	x	x
156	<i>Hypericum androsaemum</i>	x	x
157	<i>Hypochaeris radicata</i>	x	x
158	<i>Jovellana punctata</i>	x	
159	<i>Lagenophora nudicaulis</i>	x	x
160	<i>Lardizabala funaria</i>	x	
161	<i>Latua pubiflora</i>	x	
162	<i>Laurelia sempervirens</i>	x	x
163	<i>Laureliopsis philippiana</i>	x	x
164	<i>Lepechinia chamaedryoides</i>	x	
165	<i>Leptocarpha rivularis</i>	x	x
166	<i>Loasa tricolor</i>	x	x
167	<i>Lomatia dentata</i>	x	x
168	<i>Lomatia ferruginea</i>	x	x
169	<i>Lomatia hirsuta</i>	x	x
170	<i>Lotus pedunculatus</i>	x	x
171	<i>Luma apiculata</i>	x	x
172	<i>Luma chequen</i>	x	
173	<i>Maytenus boaria</i>	x	
174	<i>Maytenus chubutensis</i>	x	
175	<i>Maytenus disticha</i>	x	
176	<i>Maytenus magellanica</i>	x	
177	<i>Mitraria coccinea</i>	x	x
178	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	x	x

179	<i>Myoschilos oblonga</i>	x	x
180	<i>Myrceugenia chrysocarpa</i>	x	
181	<i>Myrceugenia exsucca</i>	x	
182	<i>Myrceugenia ovata</i>	x	
183	<i>Myrceugenia parvifolia</i>	x	
184	<i>Myrceugenia planipes</i>	x	x
185	<i>Myrteola nummularia</i>	x	
186	<i>Nertera granadensis</i>	x	x
187	<i>Nierembergia repens</i>	x	
188	<i>Nothofagus alpina</i>	x	
189	<i>Nothofagus antarctica</i>	x	
190	<i>Nothofagus betuloides</i>	x	
191	<i>Nothofagus dombeyi</i>	x	x
192	<i>Nothofagus nitida</i>	x	
193	<i>Nothofagus obliqua</i>	x	x
194	<i>Nothofagus pumilio</i>	x	
195	<i>Osmorhiza chilensis</i>	x	x
196	<i>Ourisia ruelloides</i>	x	
197	<i>Ovidia andina</i>	x	x
198	<i>Ovidia pillopillo</i>	x	
199	<i>Perezia pedicularidifolia</i>	x	
200	<i>Persea lingue</i>	x	x
201	<i>Peumus boldus</i>	x	x
202	<i>Phytolacca bogotensis</i>	x	
203	<i>Pilea elegans</i>	x	
204	<i>Pilea elliptica</i>	x	
205	<i>Plantago lanceolata</i>	x	x
206	<i>Plantago major</i>	x	x
207	<i>Podanthus ovatifolius</i>	x	x
208	<i>Proustia pyrifolia</i>	x	
209	<i>Prunella vulgaris</i>	x	x
210	<i>Quinchamalium chilense</i>	x	
211	<i>Ranunculus repens</i>	x	x
212	<i>Raukava laetevirens</i>	x	x
213	<i>Raukava valdiviensis</i>	x	x
214	<i>Rhamnus diffusus</i>	x	
215	<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	x	x
216	<i>Rosa rubiginosa</i>	x	x
217	<i>Rubus constrictus</i>	x	x
218	<i>Rubus geoides</i>	x	
219	<i>Rumex acetosella</i>	x	x
220	<i>Sarmienta repens</i>	x	
221	<i>Sarmienta scandes</i>	x	x
222	<i>Satureja multiflora</i>	x	
223	<i>Schinus polygamus</i>	x	
224	<i>Sophora cassioides</i>	x	x
225	<i>Taraxacum officinale</i>	x	x
226	<i>Tepualia stipularis</i>	x	
227	<i>Trifolium pratense</i>	x	x

228	<i>Trifolium repens</i>	x	x
229	<i>Tristerix corymbosus</i>	x	x
230	<i>Tristerix verticillatus</i>	x	
231	<i>Tropaeolum tricolor</i>	x	
232	<i>Ugni candollei</i>	x	
233	<i>Ugni molinae</i>	x	x
234	<i>Valdivia gayana</i>	x	
235	<i>Veronica serpyllifolia</i>	x	x
236	<i>Viola portalesia</i>	x	
237	<i>Viola reichei</i>	x	x
238	<i>Viola rubella</i>	x	x
239	<i>Weinmannia trichosperma</i>	x	x
240	<i>Baccharis neaei</i>	x	x
241	<i>Baccharis racemosa</i>	x	x
	Eudicotiledóneas		
242	<i>Lathyrus cabrerianus</i>	x	
243	<i>Lathyrus magellanicus</i>	x	
	Liliopsida		
244	<i>Adesmia longipes</i>	x	
245	<i>Adesmia retusa</i>	x	
246	<i>Agrostis capillaris</i>	x	x
247	<i>Bipinnula plumosa</i>	x	
248	<i>Bipinnula volckmannii</i>	x	
249	<i>Brachystele unilateralis</i>	x	
250	<i>Carex brongniartii</i>	x	x
251	<i>Chloraea alpina</i>	x	
252	<i>Chloraea crispa</i>	x	
253	<i>Chloraea cuneata</i>	x	
254	<i>Chloraea cylindrostachya</i>	x	
255	<i>Chloraea gaudichaudii</i>	x	
256	<i>Chloraea gavilu</i>	x	
257	<i>Chloraea incisa</i>	x	
258	<i>Chloraea lamellata</i>	x	
259	<i>Chloraea lechleri</i>	x	
260	<i>Chloraea longipelata</i>	x	
261	<i>Chloraea magellanica</i>	x	
262	<i>Chloraea nudilabia</i>	x	
263	<i>Chloraea philippii</i>	x	
264	<i>Chloraea prodigiosa</i>	x	
265	<i>Chloraea speciosa</i>	x	
266	<i>Chloraea virescens</i>	x	
267	<i>Chusquea culeou</i>	x	x
268	<i>Chusquea quila</i>	x	x
269	<i>Codonorchis lesonii</i>	x	x
270	<i>Cortaderia araucana</i>	x	
271	<i>Dioscorea andina</i>	x	x
272	<i>Dioscorea brachybotrya</i>	x	x
273	<i>Dioscorea tenella</i>	x	x
274	<i>Fascicularia bicolor</i>	x	x

275	<i>Gavilea araucana</i>	X	
276	<i>Holcus lanatus</i>	X	X
277	<i>Lapageria rosea</i>	X	X
278	<i>Libertia chilensis</i>	X	X
279	<i>Libertia sessiliflora</i>	X	X
280	<i>Libertia tricocca</i>	X	
281	<i>Lobelia bridgesii</i>	X	
282	<i>Luzuriaga polyphylla</i>	X	X
283	<i>Luzuriaga radicans</i>	X	X
284	<i>Nasella</i> sp.	X	X
285	<i>Philesia magellanica</i>	X	
286	<i>Uncinia erinacea</i>	X	X
287	<i>Uncinia phleoides</i>	X	X
Amphibia			
1	<i>Rhinella rubropunctata</i>	X	
2	<i>Pleurodema thaul</i>	X	X
3	<i>Batrachyla taeniata</i>	X	
4	<i>Batrachyla antartandica</i>	X	
5	<i>Batrachyla leptopus</i>	X	X
6	<i>Telmatobufo australis</i>	X	
7	<i>Alsodes norae</i>	X	
8	<i>Alsodes verrucosus</i>	X	
9	<i>Alsodes valdiviensis</i>	X	
10	<i>Calyptocephalella gayi</i>	X	X
11	<i>Eupsophus calcaratus</i>	X	X
12	<i>Eupsophus roseus</i>	X	
13	<i>Eupsophus vertebralis</i>	X	
14	<i>Eupsophus altor</i>	X	
15	<i>Eupsophus migueli</i>	X	
16	<i>Hylorina sylvatica</i>	X	
17	<i>Nannophryne variegata</i>	X	
18	<i>Rhinoderma darwini</i>	X	
19	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	X	
Reptilia			
20	<i>Liolaemus chiliensis</i>	X	X
21	<i>Liolaemus pictus</i>	X	X
22	<i>Liolaemus tenuis</i>	X	X
23	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	X	X
24	<i>Liolaemus cyanogaster</i>	X	
25	<i>Pristidactylus torquatus</i>	X	
26	<i>Phylodrias chamissonis</i>	X	
27	<i>Tachymenis chilensis</i>	X	
Aves			
28	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	X	X
29	<i>Theristicus melanopis</i>	X	X
30	<i>Vultur gryphus</i>	X	X
31	<i>Coragyps atratus</i>	X	X
32	<i>Cathartes aura</i>	X	X
33	<i>Elanus leucurus</i>	X	

34	<i>Accipiter bicolor</i>	x	
35	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	x	
36	<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x
37	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	x	x
38	<i>Buteo albigula</i>	x	
39	<i>Buteo ventralis</i>	x	x
40	<i>Circus cinereus</i>	x	
41	<i>Caracara plancus</i>	x	x
42	<i>Milvago chimango</i>	x	x
43	<i>Falco sparverius</i>	x	x
44	<i>Falco peregrinus</i>	x	x
45	<i>Falco femoralis</i>	x	x
46	<i>Callipepla californica</i>	x	x
47	<i>Vanellus chilensis</i>	x	x
48	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	x	
49	<i>Numenius phaeopus</i>	x	
50	<i>Patagioenas araucana</i>	x	x
51	<i>Zenaida auriculata</i>	x	x
52	<i>Metriopelia melanoptera</i>	x	
53	<i>Columbina picui</i>	x	
54	<i>Columba livia</i>	x	
55	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	x	x
56	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	x	x
57	<i>Tyto alba</i>	x	
58	<i>Bubo virginianus</i>	x	
59	<i>Glaucidium nana</i>	x	x
60	<i>Athene cunicularia</i>	x	
61	<i>Strix rufipes</i>	x	
62	<i>Asio flammeus</i>	x	
63	<i>Caprimulgus longirostris</i>	x	
64	<i>Merganetta armata</i>	x	
65	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	x	x
66	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	x	
67	<i>Megasceryle torquata</i>	x	x
68	<i>Veniliornis lignarius</i>	x	x
69	<i>Colaptes pitius</i>	x	x
70	<i>Campephilus magellanicus</i>	x	
71	<i>Upucerthia saturator</i>	x	x
72	<i>Cinclodes fuscus</i>	x	
73	<i>Cinclodes oustaleti</i>	x	
74	<i>Cinclodes patagonicus</i>	x	x
75	<i>Geositta cunicularia</i>	x	
76	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	x	x
77	<i>Aphrastura spinicauda</i>	x	x
78	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	x	x
79	<i>Pygarrhynchus albogularis</i>	x	x
80	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	x	
81	<i>Pteroptochos tarnii</i>	x	x
82	<i>Scelorchilus rubecula</i>	x	x

83	<i>Eugralla paradoxa</i>	X	X
84	<i>Scytalopus magellanicus</i>	X	X
85	<i>Agriornis livida</i>	X	
86	<i>Agriornis montanus</i>	X	
87	<i>Xolmis pyrope</i>	X	X
88	<i>Muscixasicola macloviana</i>	X	X
89	<i>Muscixasicola albilora</i>	X	
90	<i>Muscixasicola flavinucha</i>	X	
91	<i>Hymenops perspicillatus</i>	X	
92	<i>Lessonia rufa</i>	X	
93	<i>Elaenia albiceps</i>	X	X
94	<i>Anairetes parulus</i>	X	X
95	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	X	X
96	<i>Phytotoma rara</i>	X	X
97	<i>Tachycineta meyeri</i>	X	X
98	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	
99	<i>Hirundo rustica</i>	X	
100	<i>Troglodytes aedon</i>	X	X
101	<i>Cistothorus platensis</i>	X	
102	<i>Turdus falklandii</i>	X	X
103	<i>Mimus thenca</i>	X	X
104	<i>Anthus correndera</i>	X	
105	<i>Anthus hellmayri</i>	X	
106	<i>Sicalis luteola</i>	X	X
107	<i>Sicalis flaveola</i>	X	
108	<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X
109	<i>Melanodera xanthogramma</i>	X	
110	<i>Agelasticus thilius</i>	X	
111	<i>Sturnella loyca</i>	X	X
112	<i>Molothrus bonariensis</i>	X	X
113	<i>Curaeus curaesus</i>	X	X
114	<i>Phrygilus patagonicus</i>	X	X
115	<i>Diuca diuca</i>	X	
116	<i>Spinus barbata</i>	X	X
	Mammalia		
117	<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	X	X
118	<i>Dromiciops gliroides</i>	X	
119	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	X	
120	<i>Abrothrix longipilis</i>	X	X
121	<i>Abrothrix olivaceus</i>	X	X
122	<i>Geoxus valdivianus</i>	X	
123	<i>Chelemys macronyx</i>	X	
124	<i>Irenomys tarsalis</i>	X	
125	<i>Rattus norvegicus</i>	X	
126	<i>Rattus rattus</i>	X	
127	<i>Mus musculus</i>	X	
128	<i>Lagidium viscacia</i>	X	
129	<i>Myocastur coipus</i>	X	
130	<i>Aconaemys fuscus</i>	X	

131	<i>Lycalopex culpaeus</i>	x	
132	<i>Lycalopex griseus</i>	x	x
133	<i>Galictis cuja</i>	x	
134	<i>Conepatus chinga</i>	x	
135	<i>Puma concolor</i>	x	x
136	<i>Leopardus guigna</i>	x	x
137	<i>Pudu pudu</i>	x	x

Anexo 4. Especies de flora y fauna presentes en el Cerro Illi.

Lista de especies de flora y fauna presentes en el Cerro Illi. Or = Origen, EC = Estado de Conservación, N = Nativo, E = Endémica, I = Introducida, EN = En Peligro, V = Vulnerable, NT = Casi Amenazada, IC = Inadecuadamente Conocida o Datos Insuficientes, LC = Preocupación Menor.

Grupo taxonómico / Especies	Nombre común	Or	E.C.
Fungi (Ascomycetes)			
<i>Morchella esculenta</i>	Morchela	N	
Bryophyta			
<i>Hypopterygium didictyon</i>	s.n.	E	
<i>Rigodium implexum</i>	Lana del pobre	E	
<i>Weymouthia mollis</i>	Barba de viejo	N	
Pteridophyta			
<i>Adiantum chilense</i>	Palito negro	N	
<i>Asplenium dareoides</i>	Filu-lahuén	N	
<i>Asplenium trilobum</i>	s.n.	N	V
<i>Blechnum cordatum</i>	Costilla de vaca	N	
<i>Blechnum hastatum</i>	Palmilla	N	
<i>Blechnum mochaenum</i>	lquide	N	
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	Pallante chilote	E	V
<i>Hymenophyllum plicatum</i>	Helecho película	N	
<i>Hymenophyllum seselifolium</i>	Helecho película	N	
<i>Hymenophyllum sp.</i>	Helecho película	N	
<i>Hypolepis poeppigii</i>	Huilel-lahuen	N	IC
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Palmilla	N	V
<i>Synammia feuillei</i>	Calahuala	N	
Pinophyta (Gymnospermae)			
<i>Podocarpus nubigena</i>	Mañío macho	N	NT
Magnoliophyta (Dicotyledoneae)			
<i>Acaena ovalifolia</i>	Trun	N	
<i>Acrisione denticulata</i>	Palpalén	E	
<i>Aextoxicon punctatum</i>	Olivillo	N	
<i>Amomyrtus luma</i>	Luma	N	
<i>Aristotelia chilensis</i>	Maqui	N	
<i>Azara lanceolata</i>	Aromo chileno	N	
<i>Azara serrata</i>	Aromo chileno	E	
<i>Baccharis neaei</i>	Chilca	N	
<i>Baccharis racemosa</i>	Chilca	N	
<i>Berberis darwinii</i>	Michay	N	
<i>Boquila trifoliolata</i>	Voqui blanco	N	
<i>Buddleja globosa</i>	Matico	N	
<i>Caldcluvia paniculata</i>	Tiaca	N	
<i>Chrysosplenium valdivicum</i>	s.n.	N	
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo negro	I	
<i>Cissus striata</i>	Voqui negro	N	
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Matarratones	N	

<i>Cynanchum pachyphyllum</i>	Pehueldún	N	
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>	Trevo	E	
<i>Dichondra sericea</i>	Oreja de ratón	N	
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera	I	
<i>Elytropus chilensis</i>	Quilmay	N	
<i>Embothrium coccineum</i>	Notro	N	
<i>Escallonia rubra</i>	Siete camisas	N	
<i>Eucryphia cordifolia</i>	Ulmo	N	
<i>Fragaria chiloensis</i>	Frutilla	N	
<i>Francoa appendiculata</i>	Vara de mármol	N	
<i>Fuchsia magellanica</i>	Chilco	N	
<i>Galium hypocarpium</i>	Relbún	N	
<i>Gaultheria phillyreifolia</i>	Chaura	N	
<i>Geranium core-core</i>	Core-core	N	
<i>Geranium robertianum</i>	s.n.	I	
<i>Gevuina avellana</i>	Avellano	N	
<i>Gunnera tinctoria</i>	Nalca	N	
<i>Hydrangea serratifolia</i>	Voqui naranjo	N	
<i>Hydrocotyle chamaemorus</i>	Sombrero de agua	N	
<i>Hypericum androsaemum</i>	s.n.	I	
<i>Hypochaeris radicata</i>	Hierba del chancho	I	
<i>Lagenophora nudicaulis</i>	Laguenófora	N	
<i>Laurelia sempervirens</i>	Laurel	E	NT
<i>Laureliopsis philippiana</i>	Tepa	N	
<i>Leptocarpha rivularis</i>	Palito negro	N	
<i>Loasa tricolor</i>	Ortiga	N	
<i>Lomatia dentata</i>	Avellanillo	E	
<i>Lomatia ferruginea</i>	Romerillo	N	
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	N	
<i>Lotus pedunculatus</i>	Alfalfa chilota	I	
<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	N	
<i>Mitraria coccinea</i>	Botellita	N	
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	N	
<i>Mutisia sp.</i>	Clavel del campo	N	
<i>Myoschilos oblonga</i>	Orocoipo	N	
<i>Myrceugenia planipes</i>	Picha-picha	N	
<i>Nertera granadensis</i>	Coralillo	N	
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	N	
<i>Nothofagus obliqua</i>	Roble	N	
<i>Osmorhiza chilensis</i>	Asta de cabra	N	
<i>Ovidia andina</i>	Ovidia	N	
<i>Persea lingue</i>	Lingue	N	NT
<i>Peumus boldus</i>	Boldo	E	
<i>Plantago lanceolata</i>	Siete venas	I	
<i>Plantago major</i>	Llantén	I	
<i>Podanthus ovatifolius</i>	Mitique	N	
<i>Prunella vulgaris</i>	Hierba mora	I	
<i>Ranunculus repens</i>	Botón de oro	I	
<i>Raukaua laetevirens</i>	Sauco cimarrón	N	NT

<i>Raukava valdiviensis</i>	Voqui naranjillo	E	
<i>Rhaphithamnus spinosus</i>	Arrayán macho	N	
<i>Ribes trilobum</i>	Zarzaparrilla	N	
<i>Rosa rubiginosa</i>	Rosa mosqueta	I	
<i>Rubus constrictus</i>	Zarzamora	I	
<i>Rumex acetosella</i>	Vinagrillo	I	
<i>Sarmienta scandens</i>	Medallita	E	
<i>Sophora cassioides</i>	Pilo pilo	E	
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	I	
<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rosado	I	
<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	I	
<i>Tristerix corymbosus</i>	Quintral	N	
<i>Ugni molinae</i>	Murta	N	
<i>Valeriana sp.</i>	Valeriana	N	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Verónica	I	
<i>Viola reichei</i>	Violeta amarilla	N	
<i>Viola rubella</i>	Violeta	N	
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	N	
Liliopsida (Monocotyledoneae)			
<i>Agrostis capillaris</i>	Chépica	I	
<i>Carex brongniartii</i>	s.n.	N	
<i>Chloraea sp.</i>	Orquídea	N	
<i>Chusquea culeou</i>	Colihue	N	
<i>Chusquea quila</i>	Quila	N	
<i>Codonorchis lessonii</i>	Palomita	N	
<i>Dioscorea andina</i> Phil.	Papa cimarrona	E	
<i>Dioscorea brachybotrya</i>	Jaboncillo	N	
<i>Dioscorea tenella</i>	Papa cimarrona	E	
<i>Fascicularia bicolor</i>	Chupalla	E	V
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto dulce	I	
<i>Lapageria rosea</i>	Copihue	E	EN
<i>Libertia chilensis</i>	Calle calle	N	
<i>Libertia sessiliflora</i>	Calle calle	N	
<i>Luzuriaga polyphylla</i>	Coralillo	E	
<i>Luzuriaga radicans</i>	Coralillo	N	
<i>Nasella sp.</i>	s.n.	N	
<i>Uncinia erinacea</i>	Cli clin	N	
<i>Uncinia phleoides</i>	Clin clin	N	
Mammalia			
<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	N	IC
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Laucha olivácea	N	-
<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	E	IC
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	N	IC
<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	N	R
<i>Puma concolor</i>	Puma	N	V
<i>Leopardus guigna</i>	Güiña	N	IC
<i>Mustela vison</i>	Visón	I	
<i>Lepus capensis</i>	Liebre	I	
<i>Pudu puda</i>	Pudú	N	V

Aves			
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	E	-
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	N	-
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	N	VU
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N	-
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	N	-
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	N	-
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	N	-
<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	N	NT
<i>Caracara plancus</i>	Traro	N	-
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	N	VU
<i>Callipepla californica</i>	Codomiz	I	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue, Treile	N	-
<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	N	EN
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N	-
<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	N	-
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	E	VU
<i>Glaucidium nana</i>	Chuncho	N	-
<i>Sephanoides sephaniodes</i>	Picaflor chico	N	-
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	N	-
<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	N	-
<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	N	-
<i>Upucerthia saturator</i>	Bandurrilla de los bosques	N	-
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	N	-
<i>Sylviothorynchus desmursii</i>	Colilarga	N	-
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	N	-
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	-
<i>Pygarrhinchas albogularis</i>	Comesebo grande	N	-
<i>Pterotochos tarnii</i>	Hued-Hued del Sur	N	-
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	N	-
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	N	-
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	N	-
<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	N	-
<i>Muscixasicola macloviana</i>	Dormilona tontita	N	-
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	N	-
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-Fío	N	-
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	-
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	N	-
<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N	-
<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	N	-
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	-
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	N	-
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	N	-
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	-
<i>Mimus thenca</i>	Tenca	N	-
<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	N	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	-

<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	-
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	N	-
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	-
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	N	-
<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	-
<i>Spinus barbata</i>	Jilguero	N	-
Amphibia			
<i>Batrachyla leptopus</i>	Sapito arbóreo	N	V
<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana grande chilena	N	
<i>Eupsophus calcaratus</i>	Sapito de la hojarasca	N	LC
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de cuatro ojos	N	
Reptilia			
<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	N	LC
<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija	N	V
<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija arbórea	N	V
<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscada	N	LC

Anexo 5. Especies de vertebrados nativos probables y registrados

Especies de vertebrados nativos probables de encontrar y registrados en el predio fiscal Cerro Illi, Región de Los Ríos.

ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMUN	REGISTRADA
Anura	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito cuatro ojos	X
	<i>Batrachyla taeniata</i>	Sapo de antifaz	
	<i>Batrachyla antartandica</i>	Rana jaspeada	
	<i>Batrachyla leptopus</i>	Rana moteada	X
	<i>Calyptocephalella gayi</i>	Rana chilena	X
	<i>Eupsophus calcaratus</i>	Rana de hojarasca austral	X
	<i>Eupsophus roseus</i>	Rana rosácea de hojarasca	
	<i>Eupsophus vertebralis</i>	Rana grande de la hojarasca	
Squamata	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón	X
	<i>Liolaemus pictus</i>	Lagartija	X
	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija arbórea	X
	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscada	X
	<i>Pristidactylus torquatus</i>	Lagarto rojo	
	<i>Phyllodrias chamissonis</i>	Culebra cola larga	
	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra cola corta	
Tinamiformes	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz chilena	X
Ciconiformes	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	X
Cathartiformes	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	X
	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	X
	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	X
Accipitriformes	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín	
	<i>Accipiter bicolor</i>	Pequito	
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila	
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	X
	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho	X
	<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	
	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho cola rojiza	X
Falconiformes	<i>Polyborus plancus</i>	Traro	X
	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	X
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	X
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	X
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	
Galliformes	<i>Callipepla californica</i>	Codomiz	X
Charadriiformes	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue, Treile	X
Columbiformes	<i>Patagioenas araucana</i>	Torcaza	X
	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	X
	<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	
Psittaciformes	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña	X

	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy	X
Strigiformes	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	
	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere magallánico	
	<i>Glaucidium nana</i>	Chuncho	X
	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	
	<i>Strix rufipes</i>	Concón	
Apodiformes	<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor chico	X
Coraciiformes	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	X
Piciformes	<i>Veniliornis lignarius</i>	Carpinterito	X
	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío	X
	<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro	
Passeriformes	<i>Upucerthia saturator</i>	Bandurilla de los bosques	X
	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	
	<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	
	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	X
	<i>Sylviorthorhynchus desmursii</i>	Colilarga	X
	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	X
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	X
	<i>Pygarrhynchus albogularis</i>	Comesebo grande	X
	<i>Pteroptochos tarmii</i>	Hued-Hued del Sur	X
	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucazo	X
	<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la Mocha	X
	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín del sur	X
	<i>Agriornis livida</i>	Mero	
	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	X
	<i>Muscixasicola macloviana</i>	Dormilona tontita	X
	<i>Muscixasicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	
	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	X
	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-Fío	X
	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	X
	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	X
	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	X
	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena	X
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	X
	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	X
	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	X
	<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	X
	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	X
	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue	X
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	X
	<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	X
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	X
	<i>Curaeus curaesus</i>	Tordo	X
	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	X

	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	
	<i>Spinus barbata</i>	Jigüero	X
Microbiotheria	<i>Dromiciops gliroides</i>	Monito del monte	
Paucituberculata	<i>Rhyncholestes raphanurus</i>	Comadreja trompuda	X
Rodentia	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Lauchita de los espinos	
	<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratoncito lanoso*	X
	<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratoncito oliváceo	X
	<i>Geoxus valdivianus</i>	Ratón topo valdiviano	
	<i>Irenomys tarsalis</i>	Rata arbórea	
Camívora	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	X
	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla	
	<i>Galictis cuja</i>	Quique	
	<i>Conepatus chinga</i>	Chingue	X
	<i>Puma concolor</i>	Puma	X
	<i>Leopardus guigna</i>	Guiña	X
Artiodactyla	<i>Pudu pudu</i>	Pudú	X

Anexo 6. Turismo en las comunas de Futrono y Los Lagos

Atractivos turísticos por categoría en la comuna de Lago Ranco.

Categorías	Futrono	Huapi	Llifen	Maihue	Caunahue
Sitios Naturales	10	4	5	5	4
Museos y Manifestaciones Culturales Históricas	0	0	0	0	0
Folklore y manifestaciones populares	9	0	2	2	0
Realizaciones técnicas, científicas o artísticas contemporáneas	1	0	0	0	0
Acontecimientos programados	2	1	0	2	0
TOTAL	22	5	10	9	4

Atractivos turísticos por unidad turística en la comuna de Futrono.

Áreas asociadas	Centros	Corredores	Productos Actividades
Futrono	Futrono	Ruta Reumen — Futrono Llifén — Lago Ranco Ruta Río Bueno - Lago Ranco - Llifén.	Ecoturismo, Playa, navegación, turismo aventura, cabalgatas, etnoturismo, mountainbike, agroturismo, buceo.
Llifén	Llifén	Ruta Reumen — Futrono Llifén — Lago Ranco Ruta Río Bueno - Lago Ranco - Llifén.	Ecoturismo, Playa, navegación, turismo aventura, mountainbike, etnoturismo, pesca deportiva, agroturismo, termalismo.
Huapi	Huapi	Rutas principales y servicios de navegación lacustre entre Puerto Futrono e isla Huapi.	Etnoturismo, Navegación, artesanías, cabalgatas, Pesca deportiva, artesanías, animaciones étnicas.
Maihue	Maihue	Camino Llifén — Chabranco — Maihue — Maqueo; Camino Riñinahue -Pocura — Rupumeica Alto	Ecoturismo, Playa, navegación, turismo aventura, cabalgatas, etnoturismo, agroturismo. Mountain bike, pesca deportiva, termalismo.
Caunahue	Futrono	Ruta Reumen — Futrono Llifén - Lago Ranco, Ruta Río Bueno - Lago Ranco - Llifén agroturismo.	Ecoturismo, Termas, cabalgatas, turismo, pesca deportiva, etnoturismo, deporte aventura, agroturismo.

Equipamiento de alojamiento comuna de Futrono.

Categorías	Futrono	Huapi	Llifen	Maihue	Caunahue
Residencial	3	0	2	0	0
Otros	1	0	0	0	0
Hotel	2	0	1	0	0
Hostal	5	0	0	0	0
Camping	4	0	2	2	1
Cabañas	5	0	4	0	0
TOTAL	23	0	9	2	1

Equipamiento de alimentación comuna de Futrono.

Categorías	Futrono	Huapi	Llifen	Maihue	Caunahue
Nacional	10	0	4	0	1
Pastelería	3	0	0	0	0
Internacional	0	0	0	0	0
Rápida	1	0	0	0	0
Otras	0	0	0	0	0
TOTAL	14	0	0	0	1

Atractivos turísticos por categoría en la comuna de Lago Ranco.

Categoría	Ranco	Illahuapi	Rupumeica	Nilahue
Sitios Naturales	7	4	10	9
Museos y Manifestaciones Culturales Históricas	1	0	0	0
Folklore y manifestaciones populares	5	1	0	1
Realizaciones técnicas, científicas o artísticas contemporáneas	1	0	2	0
Acontecimientos programados	3	1	2	0
Total	17	6	14	10

Atractivos turísticos por unidad turística en la comuna de Lago Ranco.

Áreas asociadas	Centros	Corredores	Productos	Actividades
Rupumeica	Rupumeica	Camino Riñinahue Pocura Rupumeica Alto. Maihue - Maqueo -Huainahue Rupumeica.	Ecoturismo, turismo aventura, etnoturismo, agroturismo. Pesca deportiva.	cabalgatas, mountainbike, pesca deportiva, flora y fauna, fotografía, trekking, etc.
Nilahue	Llifén Lago Ranco Riflinahue	Ruta Río Bueno - Lago Ranco - Llifén.	Ecoturismo, turismo aventura, etnoturismo, agroturismo. Pesca deportiva, artesanías	Cabalgatas, mountainbike, pesca deportiva, flora y fauna, fotografía, trekking, etc.
Illahuapi	Lago Ranco	Ruta Río Bueno -Lago Ranco - Llifén.	Etnoturismo, turismo aventura, Ecoturismo, agroturismo. Pesca deportiva, artesanías	Cabalgatas, mountainbike, pesca deportiva, flora y fauna, fotografía, trekking, etc.
Ranco	Lago Ranco	Ruta Río Bueno - Lago Ranco - Llifén.	Turismo aventura, etnoturismo, playa, agroturismo. Pesca deportiva, artesanías. Animaciones étnicas.	Cabalgatas, mountainbike, pesca deportiva, flora y fauna, fotografía, trekking, etc.

Equipamiento por unidad turística en la comuna de Lago Ranco.

Categoría	Ranco	Illahuapi	Rupumeica	Nilahue
Residencial	5	0	0	0
Otros	0	0	0	0
Hotel	0	0	0	0
Hostal	2	0	0	1
Camping	5	4	0	5
Cabañas	6	0	0	0
TOTAL	18	4	0	6

Equipamiento de alimentación comuna de Lago Ranco

Categorías	Ranco	Illahuapi	Rupumeica	Nilahue
Nacional	9	1	1	0
Pastelería	1	0	0	0
Internacional	0	0	0	0
Rápida	0	0	0	0
Otras	1	0	0	0
TOTAL	11	1	1	0

Índice de Figuras

Figura 2-1	Área de estudio, predio Cerro Illi, comuna de Lago Ranco	8
Figura 4-1	Carta de macrounidades de paisaje (MUP) en el predio Cerro Illi	15
Figura 4-2	Proporción de unidades de paisaje desde las vías de acceso al predio Cerro Illi	16
Figura 4-3	Calidad visual de paisaje (VP 1-30) en el Cerro Illi	17
Figura 4-4	Muestra de unidades de paisajes (UP) evaluadas en el Cerro Illi	20
Figura 5-1	Carta de las asociaciones vegetacionales en el predio Cerro Illi.	44
Figura 5-2	Salto de agua en Cerro Illi.	47
Figura 5-3	Bosques del Cerro Illi degradados por la extracción de leña.	48
Figura 5-4	Presiones de usos y sobre las unidades naturales y accesos en el predio Cerro Illi.	60
Figura 5-5	Diagrama conceptual de impactos, perturbaciones y proceso detectados en el predio Cerro Illi.	63
Figura 5-6	Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde una Unidad de Turismo gestionada por las organizaciones productivas e indígenas.	67
Figura 5-7	Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde una Unidad de Turismo (mesa de trabajo) gestionada por los vecinos y representantes del territorio.	68
Figura 5-8	Escenario que representa la administración del predio Cerro Illi desde el municipio y el Ministerio de Bienes Nacionales.	69
Figura 6-1	Carta de unidades homogéneas en el predio fiscal Cerro Illi que considera las formaciones vegetacionales y niveles de pendiente (alta, media, baja).	99
Figura 6-2	Modelo de Riesgo Físico, componente del modelo total de zonificación del predio Cerro Illi.	100
Figura 6-3	Carta de pendientes del predio Cerro Illi.	102
Figura 6-4	Distribución espacial de los diferentes niveles de riesgo detectados en el predio Cerro Illi.	104
Figura 6-5	Procedimiento de overlay para la obtención del Valor de Importancia de la biodiversidad en el predio fiscal Cerro Illi y áreas aledañas.	105
Figura 6-6	Valor de Importancia de la Biodiversidad para el predio Cerro Illi.	106
Figura 6-7	Carta de Accesibilidad del predio Cerro Illi, que entrega áreas de cercanía a la red caminera, en base a tres distancias valoradas.	111
Figura 6-8	Carta de riqueza de flora en el predio Cerro Illi.	112
Figura 6-9	Carta de calidad de paisaje en el predio Cerro Illi.	113
Figura 6-10	Carta de fauna de interés ecoturístico el predio Cerro Illi.	114
Figura 6-11	Carta de valor ecoturístico el predio Cerro Illi.	115
Figura 6-12	Procedimiento de overlay para la zonificación en el escenario conservacionista para el predio Cerro Illi.	117
Figura 6-13	Zonificación según escenario conservacionista para el predio Cerro Illi.	120
Figura 6-14	Procedimiento de overlay para la zonificación en el escenario desarrollista para el predio Cerro Illi.	121
Figura 6-15	Zonificación según escenario desarrollista para el predio Cerro Illi.	123
Figura 6-16	Zonificación definitiva según escenario desarrollista para el predio Cerro Illi.	124
Figura 7-1	Ubicación de terreno fiscal potencialmente disponible para desarrollar una unidad productiva dendroenergética.	143
Figura 7-2	Sistema de producción de monte bajo.	145

Índice de Tablas

Tabla 4-1.	Valores de calidad de paisaje (VP), fragilidad (VF) y capacidad de uso de paisajes del Cerro Illi. DE= Desviación estándar, VPM= valor de calidad de paisaje de la unidad de paisaje (UP), CV= coeficiente de variación. CU= Capacidad de uso.	18
Tabla 4-2	Uso del suelo en las comunas de Futrono y Lago Ranco, región de Los Ríos.	25
Tabla 5-1	Representatividad de los taxa de flora y fauna registradas en el predio Cerro Illi en relación a la región de Los Ríos.	35
Tabla 5-2	Superficie y proporción de los ambientes en el predio Cerro Illi.	45
Tabla 5-3	Valor de importancia (VI) para cuatro ambientes en el Cerro Illi.	46
Tabla 5-4	Plantas y vertebrados preseleccionados como especies focales en cuatro ambientes en el predio Cerro Illi. Ve= Valor de endemismo, Va= valor de amenaza, Vd= valor de distribución, Vm= valor de tamaño corporal, Vt= valor trófico, Vs= valor de singularidad taxonómica, Vh= valor de uso de hábitat, Vi= valor como indicadora, Vp= valor de perceptibilidad, Vef= valor como especie focal.	49
Tabla 5-5	Selección final de especies focales. Vef= valor como especie focal. NA= Número de ambientes en que la especie focal está presente. R-L = Bosque de Roble-Lingue, U-T = Bosque de Ulmo-Tineo, M-M = Matorral denso de Maqui-Murra, Q = Matorral denso de Quila.	51
Tabla 5-6	Caracterización de cuatro ambientes en el predio Cerro Illi para la selección de objeto de conservación a nivel de ambientes (filtro grueso).	53
Tabla 5-7	Categorías y definiciones de función de los objetivos de manejo según UICN (2012).	58
Tabla 5-8	Clasificación de factores tensionantes, perturbaciones, sistema natural afectado, intensidad e impactos ambientales en el predio Cerro Illi.	61
Tabla 5-9	Legislación sobre medio ambiente y población indígena.	71
Tabla 5-10	Normativa comunal, comuna de Lago Ranco.	73
Tabla 5-11	Competencias municipales según la Ley 18.695 (SINIM 2011).	74
Tabla 5-12	Instituciones y área de fiscalización ambiental por organismo.	77
Tabla 5-13	Valoración, según uso ecoturístico, de fauna presente en el predio Cerro Illi. Vh= valor histórico cultural, Vu= valor de uso e importancia científica, St= singularidad taxonómica, P= perceptibilidad, Ec= estado de conservación, E= endemismo, A= abundancia, Ve= valor estético, VE= valor de uso ecoturístico (los valores finales están ponderados).	84
Tabla 5-14	Ubicación de las especies de valor ecoturístico alto y medio en los ambientes del predio Cerro Illi. R-L= bosque de Roble y Lingue, U-T= bosque de Ulmo y Tineo, M-M= Matorral de Maqui y Murra, MQ= matorral de Quila.	85
Tabla 5-15	Síntesis de la vocación ecoturística del Cerro Illi.	86
Tabla 5-16	Resumen de la oferta turística en las comunas de Lago Ranco y Futrono Fuentes: Hermosilla et al. (2011), UCT (2013).	88
Tabla 5-17	Análisis FODA del ecoturismo en el predio Cerro Illi.	89
Tabla 6-1	Superficie y representatividad de las unidades homogéneas en el predio fiscal Cerro Illi.	98
Tabla 6-2	Valor de categoría para cada variable involucrada en el Parámetro de Riesgo Físico.	101
Tabla 6-3	Distribución de superficies y proporción de pendientes del predio fiscal Cerro Illi.	103
Tabla 6-4	Distribución de superficies de los niveles de riesgo físico resultantes dentro del predio Cerro Illi.	103
Tabla 6-5	Distribución de las superficies del Valor de Importancia de la Biodiversidad	107

	en el predio Cerro Illi.	
Tabla 6-6	Ponderación de las variables para zonificar el potencial ecoturístico en el predio Cerro Illi. VIV= Valor de Importancia de la Vegetación, VP = Valor de Paisaje.	108
Tabla 6-7	Superficie y proporción de las variables consideradas para calcular el valor de uso ecoturístico en el predio fiscal Cerro Illi.	109
Tabla 6-8	Vocaciones de uso definidas para el escenario conservacionista.	119
Tabla 6-9	Vocaciones de uso definidas para el escenario desarrollista.	122
Tabla 7-1	Vocaciones de uso definidas para el Cerro Illi	128
Tabla 7-2	Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el objetivo definición de productos ecoturísticos y dotación de infraestructura básica del programa de ecoturismo del predio Cerro Illi.	132
Tabla 7-3	Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el objetivo capacidades locales para la gestión del predio y servicios ecoturísticos asociados del programa de ecoturismo del predio Cerro Illi.	135
Tabla 7-4	Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de manejo dendroenergérico con comunidades aledañas al Cerro Illi.	141
Tabla 7-5	Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de restauración de la vegetación nativa en la zona de recuperación del Cerro Illi.	148
Tabla 7-6	Actividades, indicadores de gestión, responsables y actores involucrados en el programa de educación ambiental del predio Cerro Illi.	153
Tabla 7-7	Actividades, indicadores de gestión y responsables de actividades involucradas en un plan de investigación para las zonas intangible y primitiva del Cerro Illi.	158
Tabla 7-8	Actividades y resultados del plan de investigación para las zonas intangible y primitiva del Cerro Illi.	162