



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Programa de Magister en Geografía

**ESTUDIO DE LAS ALTERACIONES ACTUALES DE ECOSISTEMAS DE LA
CUENCA MEDIA E INFERIOR DEL RIO CISNES (REGIÓN DE AYSÉN),
ACAECIDAS CON POSTERIORIDAD A LOS FUEGOS FORESTALES DEL SIGLO
PASADO (1936 – 1952).**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GEOGRAFÍA

AUTORA: LORENA ISABEL OJEDA DÍAZ

PROFESOR GUÍA: DR. VÍCTOR QUINTANILLA PÉREZ

**Proyecto FONDECYT 1060115 “Estudio de los efectos de perturbaciones ambientales sobre la
diversidad y dinamismo de los ecosistemas vegetales de Aysén continental. Cartografía
fitoecológica”.**

Santiago, Chile

Mayo 2011

Dedicatoria

A quienes viven para conservar los bosques de la Patagonia.

Agradecimientos

Muchas gracias a todas y todos quienes me apoyaron en la realización de esta tesis:

A mi familia con todo mi cariño: Mami Gume, Elia, Magali, Ochi, Tío Lalo, Luisito y Salvador, ustedes son mi luz y fuente de inspiración. Les debo todo lo que soy.

Muchas gracias a mi profesor guía Dr. Víctor Quintanilla por su apoyo y consejos.

A los profesores Fernando Ramírez, Nicolás Sáez y Marcos González Arratia.

En especial a Carolina Márquez de INDAP de Puerto Cisnes, también al equipo de Servicio País del año 2009 en La Tapera, a los funcionarios de la delegación municipal de Villa La Tapera, al Hostal Bellavista de Puerto Cisnes, a los funcionarios de la Municipalidad de Cisnes, a funcionarios de CONAF de Coihaique y La Junta, en especial a Marcelo Dörner.

A mis compañeras de Magister: Gloria Mendoza, Evelyn Carriel y Leticia Astudillo por apoyarme en las distintas etapas de esta tesis. También a los geógrafos Paulina Brugerolles y Rayner de Ruyt por su ayuda en terreno.

A Marie - Anne Lucas por su corrección en la traducción.

Al proyecto FONDECYT N°1060115 a cargo del profesor V.Q.P.

INDICE

INDICE DE CONTENIDOS	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii

INDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes de los bosques y su conservación	1
1.2	Área de estudio	5
1.3	Los impactos en los bosques de la región de Aysén	6
1.4	Colonización y los primeros impactos por el uso del fuego en estos ecosistemas boscosos como amenazas a su conservación	7
1.5	Uso actual de los recursos forestales desde la VII a la XI regiones	11
1.6	Planteamiento del problema	15
1.7	HIPÓTESIS	16
1.8	OBJETIVOS	16
1.8.1	Objetivo General	16
1.8.2	Objetivos Específicos	16
2	Caracterización ecológica y social de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	17
2.1	Clima	17
2.2	Hidrología	20
2.3	Geomorfología	22
2.4	Suelos	26
2.5	Vegetación	32
2.6	Fauna	34
2.6.1	Fauna nativa de la XI Región posible de encontrar en la cuenca del río Cisnes	34
2.6.2	Fauna introducida en la XI región	38
2.7	Medio Socioeconómico del sector	38

2.8	Ocupación histórica del territorio	42
3	METODOLOGÍA	45
3.1	Trabajo de gabinete	45
3.2	Aplicación de técnicas	46
3.3	Trabajo de campo	46
4	RESULTADOS	54
4.1	Vegetación muestreada en la cuenca	54
4.2	Volúmenes de venta de leña en Puerto Cisnes	58
4.3	Consumo de leña en el área de estudio	64
4.4	Alteraciones de los ecosistemas en el área de estudio	69
4.5	Carta fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	69
5	DISCUSIÓN	71
5.1	Vegetación muestreada en la cuenca	71
5.2	Volúmenes de venta de leña en Puerto Cisnes	72
5.3	Consumo de leña en el área de estudio	73
5.4	Alteraciones de los ecosistemas en el área de estudio	76
5.5	Carta fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	79
6	CONCLUSIONES	81
7	BIBLIOGRAFIA	83

INDICE DE TABLAS

1	Superficie de bosque nativo manejada con los incentivos del PCMSBN	14
2	Formaciones vegetales en la cuenca media e inferior del río Cisnes, desde Este a Oeste	32
3	Riqueza de especies, endemismo y especies amenazadas por taxa, en la XI Región	34
4	Herpetofauna presente en la zona de los canales	35
5	Especies de aves presentes en el área de estudio	36
6	Especies de mamíferos presentes en el área de estudio	37
7	Distritos censales en el área de estudio, sus superficies y la cantidad de población existente en cada uno	39
8	Hitos en la historia de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	42

9	Lista de los relevamientos realizados y frecuencia de las especies dentro de éstos	54
10	Síntesis de las plantas en los inventarios florísticos.	55
11	Cantidad de Guías según la comuna de origen del predio	59
12	Total de leña, madera o ambas declaradas en el total de las Guías de Transporte entregadas en la Comisaría de Carabineros de Puerto Cisnes durante el año 2008	60
13	Cantidad de leña (en metros cúbicos) declarada según mes y según número de productores	60
14	Cantidad de leña declarada según mes y según número de productores	62
15	Participación en cantidad de m ³ por predio en la comercialización de leña en Puerto Cisnes para el año 2008	63

INDICE DE FIGURAS

1	Mapa de la XI región, con la cuenca media e inferior del río Cisnes, este último destacado en color azul	5
2	Comunas incluidas en la cuenca media e inferior del río Cisnes	6
3	Planes de ordenación y su superficie según región administrativa	13
4	Estaciones meteorológicas de muestreo en la cuenca del Río Cisnes	18
5	Gráfico ombrotérmico de la estación Río Cisnes para el año 1987	19
6	Gráfico ombrotérmico de la estación Río Cisnes para el año 2004	19
7	Gráfico ombrotérmico de la estación Puerto Cisnes para el año 1987	19
8	Gráfico ombrotérmico de la estación Puerto Cisnes para el año 2004	19
9	Carta de drenes del área de estudio	22
10	Curvas de nivel y principales altitudes de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	24
11	Pendientes del área de estudio	25
12	Carta de categorías de uso del suelo en el área de estudio	28
13	Superficie (%) de clases de suelo en el área de estudio	29
14	Tipos forestales en la cuenca media e inferior del Río Cisnes	33
15	Distritos censales en el área de estudio	39
16	Aumento de la población en Puerto Cisnes	40
17	Localidades dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	40

18	Centros poblados dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes	41
19	Distribución de la propiedad de la tierra en el área de estudio	43
20	Puntos de muestreo vegetacional y predios con planes de manejo en la cuenca media e inferior del Río Cisnes	47
21	Fotografía de Puerto Cisnes, de fondo se encuentra el camino hacia Coihaique y La Tapera.	48
22	Fotografía de un sector próximo a Puerto Cisnes	48
23	Numerosas especies de Myrtaceas –como el arrayán (<i>Luma apiculata</i>) de la fotografía- se encontraron en los muestreos cercanos a la desembocadura del Río Cisnes.	48
24	Tala en un sector de la cuenca inferior del Río Cisnes.	48
25	Sector cercano a Puerto Cisnes. Se observa mucha regeneración de especies propias de los bosques húmedos.	49
26	Foto de un sector en Cisnes Medio	49
27	Lengas (<i>Nothofagus pumilio</i>) en Cisnes medio	49
28	Clavel del aire (<i>Mutisia spinosa</i>) en Cisnes Medio	49
29	Toma desde la localidad de Villa La Tapera	50
30	Toma desde la localidad de Villa La Tapera, se observan fuertes pendientes.	50
31	Ganado bovino, fotografía tomada desde la localidad de Villa La Tapera	50
32	Remanente de renoval de ñirres (<i>Nothofagus antarctica</i>) dejados en medio de un predio ganadero en la localidad de Villa La Tapera	50
33	Origen de las especies muestreadas	56
34	Porcentaje de frecuencia de las especies encontradas en los muestreos	57
35	Perfil fitogeográfico para la cuenca media e inferior del Río Cisnes	58
36	Cantidad de Guías de Transporte de leña y/o madera presentadas para su comercialización en Puerto Cisnes, según su predio de origen, expresadas en su porcentaje de frecuencia	59
37	Especies de la que se obtuvo leña, declaradas en las Guías de transporte	61
38	Cantidad de Guías según la estación del año para el período enero-diciembre de 2008	62
39	Participación de cada comuna en porcentaje, de venta de leña en Puerto Cisnes	63
40	Categorías de consumo de leña en viviendas individuales y sus frecuencias de participación en m ³ en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.	64

41	Categorías de consumo de leña en viviendas colectivas y sus frecuencias en m ³ en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.	65
42	Especies usadas en la calefacción de las viviendas individuales y colectivas.	66
43	Consumo de leña en invierno, en metros cúbicos totales.	66
44	Consumo de leña en verano, en metros cúbicos totales.	67
45	Precios por metro cúbico de leña y número de viviendas donde fue pagada esa cantidad.	68
46	Montos pagados por las viviendas en concepto de leña en un año.	68

INDICE DE ANEXOS

1	Ejemplo de una Guía de transporte de productos forestales nativos.	90
2	Encuesta sobre consumo de leña aplicada en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.	92
3	Carta fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes.	94

RESUMEN

Se realizó el análisis de variables ecológicas abióticas, bióticas y de uso actual de los recursos forestales nativos en la cuenca media e inferior del Río Cisnes (Provincias de Aysén y Coihaique, Región de Aysén) abarcando una superficie de alrededor de 140.000 hectáreas (entre los 44°37' S - 71°39' W; y los 44°45' S - 72°42' W). Esta área presenta singularidad vegetal, por poseer distintos tipos de formaciones vegetacionales nativas (Bosque siempreverde principalmente con las especies *Laureliopsis philippiana*, *Amomyrtus luma*, *Drimys winteri*, *Weinmannia trichosperma* y *Tepualia stipularis*) en el sector occidental y bosque de *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus betuloides* y *Nothofagus antarctica* en el sector oriental). Sin embargo estos sectores estuvieron sometidos a impactos que amenazan la conservación de los bosques, ya que desde comienzos del siglo pasado se vieron afectadas por grandes incendios.

Se encontró que los actuales impactos de mayor importancia tienen que ver principalmente con el uso dendroenergético del bosque y la sustitución de éste por praderas para ganadería. Por otra parte se presentan variables físicas constantes sobre los ecosistemas de la región, particularmente referidos a procesos de remoción en masa fundamentalmente activados por la pendiente y los altos montos de pluviosidad (del orden de los 3200 mm para el año 2004 en Puerto Cisnes) que se presentan, sobre todo en la cuenca inferior del río Cisnes (rodados, deslizamientos, derrumbes). Al cruzar tanto las características naturales como los actuales impactos, se obtuvo la carta fitoecológica a escala 1:120.000 del área de estudio. Los estudios y análisis realizados permitieron determinar algunas propuestas de manejo del bosque con fines de conservación.

ABSTRACT

An analysis of ecological (physical and biological) variables and of present use was conducted on the native forest resources in the median and inferior river basin of the Cisnes river (Provinces of Aysen and Coihaique, Region of Aysen), which represents around 140,000 hectares (between 44°37' S - 71°39' W; and 44°45' S - 72°42' W). This area displays a vegetal singularity, in that it hosts different types of native forest: in the Western sector, one can find Evergreen Forest (with main species being *Laureliopsis philippiana*, *Amomyrtus luma*, *Drimys winteri*, *Weinmannia trichosperma* and *Tepualia stipularis*) and in the Eastern sector, there is Nothofagus forest (*Nothofagus pumilio*, *Nothofagus betuloides* and *Nothofagus antarctica*). However, these sectors have suffered from impacts that threaten the conservation of the forests, since they were damaged by great fires from the beginning of the last century to the 60s.

On the one hand, current impacts of major importance are essentially related to the use of forest for firewood, and its replacement by meadows for stockbreeding. On the other hand, the ecosystems of the region present permanent features of physical variables, essentially linked to processes of mass removal fundamentally activated by the slope and the high amounts of rainfall (around 3200 mm in year 2004 in Puerto Cisnes), that mainly appear in the inferior river basin of the Cisnes river (landslides). The phyto - ecological map of the studied area, on a 1:120.000 scale, was obtained by crossing the natural features of the landscape with the current impacts. The studies and analyses that were carried out have permitted to design some proposals which aim at the conservation of the forest in the way it is controlled.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes de los bosques y su conservación.

La conservación de los bosques nativos es un importante desafío que preocupa tanto a nivel nacional como al mundo en general, por tratarse de ecosistemas muy importantes que necesitamos se conserven óptimos pues ellos otorgan servicios ambientales de suma importancia a nuestras sociedades, pero que actualmente son muy vulnerables a la degradación. Dentro de los servicios ambientales – también llamados servicios ecosistémicos - que se definen como aquellos servicios que los bosques proveen a las personas y la sociedad tales como regulación de producción de agua, conservación de suelos y de la diversidad biológica, oportunidades para el turismo y la recreación (Lara et al 2003), de gran importancia para la estabilidad de las sociedades humanas, y que se manifiestan en sus funciones de protección, regulación y producción, según lo planteado por (Muñoz & Möller 1999).

* Función de Protección de los bosques: la que ejerce una cuádruple acción sobre el clima, el suelo, la circulación hídrica y la fauna silvestre.

a) Acción sobre el clima: la temperatura dentro del bosque es más fresca en verano y menos fría en invierno. En el interior del bosque se reducen las temperaturas máximas del aire comparadas con aquellas que se producen en terrenos abiertos a pleno sol. Del mismo modo aumenta las temperaturas mínimas del aire en su interior, en relación con el campo abierto. Esto condiciona una temperatura media anual más moderada. La humedad relativa alta es una característica típica del microclima forestal. El bosque también reduce la velocidad de los vientos en un 40% con protección de cuatro veces la altura promedio de los árboles, efecto medido a sotavento. Esto es de incalculable valor para la agricultura. El clima de una ciudad con bosque no es igual a una sin árboles.

b) Acción sobre la circulación hídrica: la corriente hídrica se divide en superficial y subterránea, esta última tiene un movimiento más lento que la superficial, lo que favorece la continuidad del flujo hídrico que proviene de una cuenca con áreas forestales, así los ríos que allí se forman tienen un caudal más constante. La corriente superficial es disminuida por el bosque, por lo tanto existe menos riesgo de erosión,

baja además el caudal sólido de los ríos, con menor peligro de rellenos de embalses, aumentando su vida útil. Existen menos riesgos de inundaciones y aminora la pérdida de navegabilidad de los cauces mayores. Por ende protege las cuencas fluviales. Mantiene las etapas esenciales del ciclo del agua que da lugar a gran parte de la pluviosidad.

c) Acción sobre la fauna: el bosque proporciona un precioso hábitat para una enorme cantidad de especies silvestres y además para incontables vegetales que conforman el sotobosque (matorrales, hongos, hierbas, musgos, etc).

* Función de Regulación de los bosques: esta se puede resumir en:

a) Absorción, almacenamiento y generación de dióxido de carbono, oxígeno y elementos minerales: el uso del CO₂ por el bosque permite mantener niveles estables de este producto, por lo que contribuye a la estabilidad química en la atmósfera (Bifani 1981). El bosque produce una gran cantidad de oxígeno.

b) Acción sobre suelo: orientada fundamentalmente a conservar y aumentar la fertilidad del suelo. Los bosques poseen una acción química sobre el suelo, al aumentar la solubilidad de los minerales, la formación de ciertos compuestos de absorción, modificación del pH y del poder fijador; acción física sobre el suelo al moderar las temperaturas, aumentar la aireación y la filtración del suelo, así como la detención de la escorrentía de las aguas; acción biológica, al ser fuente de energía para la flora microbiana y la consiguiente liberación de sustancias nutritivas para las propias plantas; acción antierosiva, protegiendo el suelo de la erosión hídrica y eólica, evitando además derrumbes mediante sus raíces.

c) Absorción de aerosoles y sonidos, lo que hace disminuir la contaminación atmosférica y acústica. El viento transporta nubes de sólidos en suspensión, debido a que en las áreas forestadas el sol no las calienta tan rápidamente como en los sectores sin bosque, las masas de aire al llegar al bosque tienden a descender un poco. Las partículas de contaminantes se depositan sobre las hojas de los árboles. Al llover se "lavan" y estos sólidos en suspensión son arrastrados y absorbidos en el suelo. Por otro lado, gran parte de las impurezas son absorbidas por los poros de las hojas. Pero los bosques no son un filtro ilimitado, ya que una contaminación muy elevada matará también a los árboles por los efectos de la lluvia ácida.

d) Captación y almacenamiento de agua

e) Absorción y transformación de energía radiante en energía química

* Función de Producción de los bosques: esta es quizás la función más conocida y está caracterizada por:

a) Transformación de la energía solar en energía química en la forma de hidratos de carbono, utilizables por los organismos.

b) Producción de madera, frutos, semillas, etc.

c) Producción de sustancias químicas (resinas, alcaloides, aceites, látex, principios activos empleados en la farmacopea, etc)

d) Producción forestal tradicional (madera aserrada, papel, celulosa, tableros, etc).

Pese a su gran importancia en nuestras sociedades, la pérdida y fragmentación de los hábitats naturales junto con la sobreexplotación constituyen actualmente las principales amenazas para la diversidad biológica a nivel mundial (Sala et al. 2000, Davies et al. 2001).

El concepto de diversidad biológica comprende tres atributos: composición, estructura y funcionamiento, los que se expresan en cuatro niveles jerárquicos de organización biológica: genético, poblacional-específico, comunitario-ecosistémico y biomas. Cada uno de estos atributos en los diferentes niveles de organización puede ser caracterizado por indicadores relevantes. La identidad y riqueza de alelos, especies y ecosistemas son indicadores adecuados de la composición. El grado de polimorfismo, distribución geográfica de especies y configuración de paisajes son indicadores adecuados de la estructura de la biodiversidad, en tanto las tasas de flujo génico, procesos demográficos, interacciones comunitarias y ciclaje de nutrientes lo son para el componente funcional de la diversidad biológica, entre otros posibles indicadores (Noss 1990).

Los bosques nativos son también muy valiosos por su gran riqueza de biodiversidad específica, genética y ecosistémica. Alberga muchas especies – la gran mayoría de

éstas tienen un carácter endémico¹-, por lo que su destrucción atenta contra este patrimonio natural. El panorama actual de los bosques es grave, pues la mayor parte de ellos sufre un agudo proceso de deterioro, tanto por la extracción selectiva de madera o “floreo” como por la extracción masiva para la venta de leña. Esto, unido a una elevada presión de pastoreo, convierte al bosque en un matorral sin valor de uso. Paralelamente, la crisis de la agricultura y la expansión de las grandes empresas forestales incentiva a muchos pequeños y medianos propietarios a habilitar terrenos para la plantación de especies de crecimiento rápido, lo que sin duda pone en riesgo grandes extensiones boscosas (Tacon 2004).

En particular y debido a los impactos de las poblaciones humanas que han ocupado el territorio chileno originalmente cubiertos de bosques, la regeneración natural de las especies es un desafío interesante y esencial para la recopilación de antecedentes que permitan el análisis e interpretación de la dinámica regenerativa del bosque. Este se encuentra regido en su dinámica, por agentes de perturbación natural que definen, caracterizan e influyen los procesos de regeneración de sus distintas poblaciones arbóreas (Veblen et al. 1994). En contraste, la perturbación antrópica propiciada por acciones de aprovechamiento de los recursos del bosque a corto plazo, amenaza esta regeneración, pues su carácter intensivo impide que los bosques se recuperen de los impactos en los tiempos que necesitan.

La influencia del fuego sobre la vegetación, y en particular en el caso de Aysén ha sido muy importante en cuanto a sus efectos a largo plazo pues se reconoce que esta es la zona natural de Chile más afectada por grandes fuegos forestales durante el siglo pasado. Entre 1936 y 1952 se quemaron alrededor de 3.500.000 ha (CONAF, 2006) de bosque pluvial siempre verde constituido por grandes árboles de *Nothofagus* y coníferas, entre otros. De esta cantidad, más de del 50% correspondía a bosques de *Nothofagus pumilio* (Otero, 2006).

Excepcionalmente, gran parte de las islas de los fiordos quedaron libres de este flagelo. El objetivo de estos fuegos era obtener espacios para terrenos de pastoreo, principal actividad que desarrollaron los pioneros y colonos que llegaron a estas tierras a partir de 1926-28, muchos de ellos chilenos radicados en territorio argentino (Quintanilla et al. 2008).

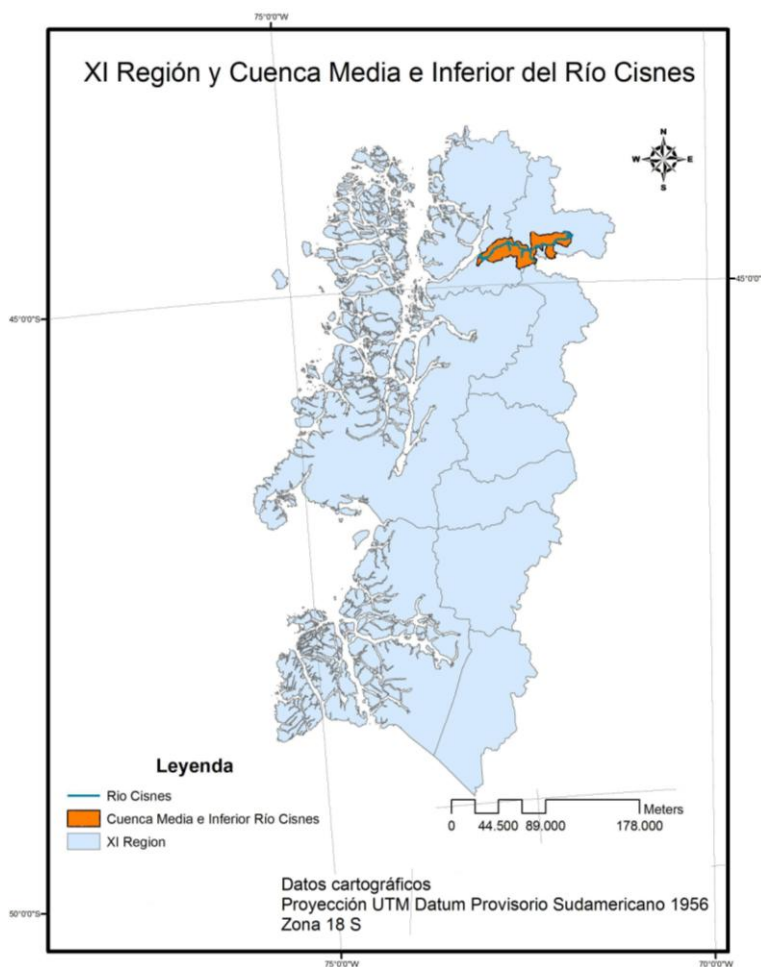
¹ Por los procesos de deriva continental y el carácter insular de nuestra geografía que desde aproximadamente tres mil años alberga biorregiones con especies únicas.

1.2 Área de estudio

Los bosques templados como los existentes en Chile, aproximadamente entre los 37° - 48° Latitud Sur, que tienen un gran valor ecológico por su alto endemismo y gran heterogeneidad, son escasos a nivel mundial, y en especial en el hemisferio sur. Por ello su conservación es de alta prioridad (Observatorio Mundial de Bosques 2002). El área de estudio que se presenta a continuación corresponde a los bosques nativos ubicados entre los 44,5° y 45° de Latitud Sur, específicamente en la cuenca media e inferior del Río Cisnes que se encuentra en el sector septentrional de la Región de Aysén.

Corresponde a la cuenca media e inferior del Río Cisnes y abarca aproximadamente 140.326 hectáreas que se encuentra en la XI región de Aysén (Figura 1). Tiene como límite oriental la localidad de La Tapera, ubicado en la confluencia del Cisnes con el río Cáceres en las coordenadas geográficas 44°37' S y 71°39' W, y como límite occidental el área de la desembocadura del Río Cisnes, en los 44°45' S y 72°42' W.

Figura 1: Mapa de la XI región, con la cuenca media e inferior del río Cisnes, este último destacado en color azul.

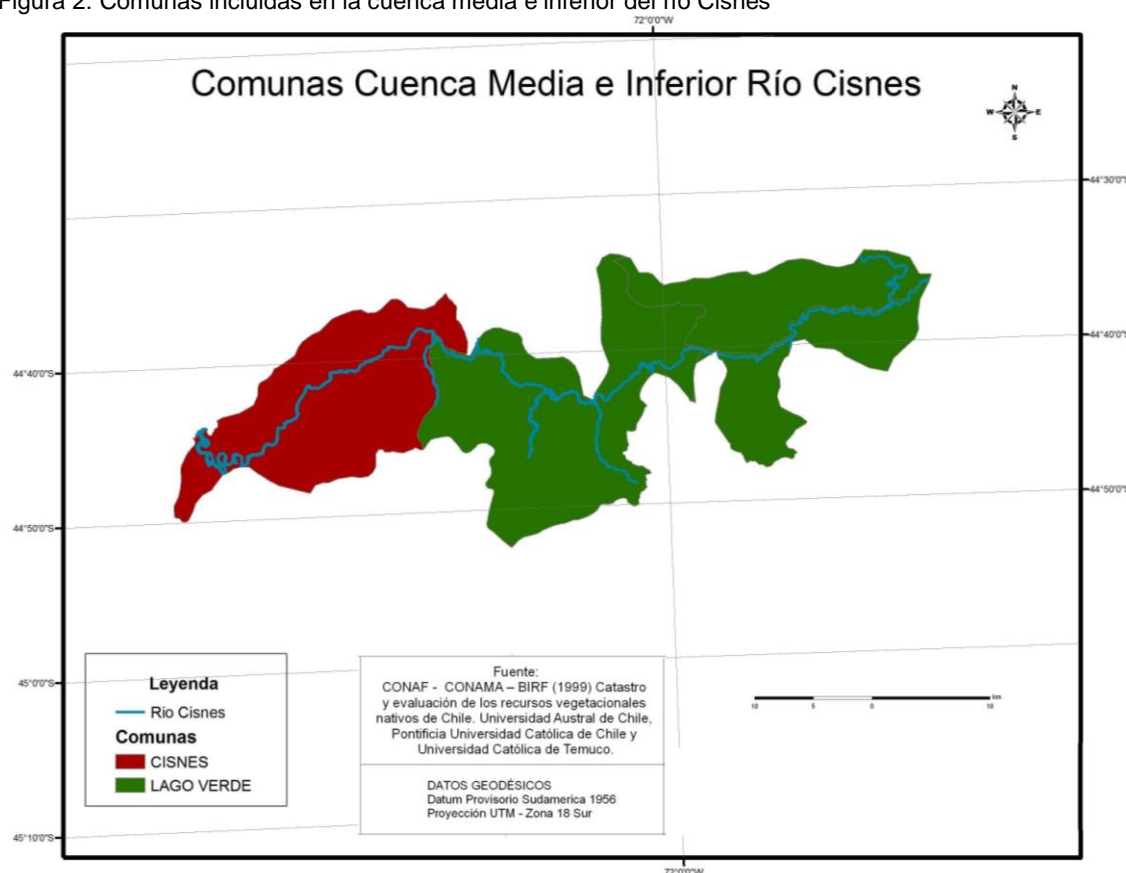


Fuente: Elaboración propia en base a datos de CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

La cuenca media e inferior del Río Cisnes se encuentra en las provincias de Coihaique y Aysén a las que pertenecen las comunas de Lago Verde y de Cisnes respectivamente (Figura 2).

Como se muestra en la Figura 2, el sector del área de estudio perteneciente a la comuna de Lago Verde posee mayor superficie que el de la comuna de Cisnes. En cuanto a su superficie la primera tiene 97.561 hectáreas (70% del total) dentro del área de estudio y la segunda posee 42.482 hectáreas (30% del total).

Figura 2: Comunas incluidas en la cuenca media e inferior del río Cisnes



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

1.3 Los impactos en los bosques de la región de Aysén.

Los bosques de la región de Aysén, abarcan grandes superficies entre los 44° y 48° de Latitud Sur cubiertas principalmente de asociaciones forestales de *Nothofagus* y Bosque Siempreverde (Donoso 1981).

A través de los siglos, la relación de las sociedades que han habitado el sur del país con el bosque nativo ha sido distinta de acuerdo con la historia y los grupos sociales involucrados, pasando así desde un período prehispánico donde los pueblos hicieron un uso conservativo del bosque, a una etapa post conquista donde a principios del siglo XIX se inició un proceso de ocupación del territorio para incorporar, a la producción agrícola, las grandes extensiones de bosques del sur (Otero 2006). Desde esa época comenzó una fuerte presión humana hacia los bosques por parte de la población chilena, la cual provocó importantes cambios en estos ambientes, la que tuvo como efectos la degradación de los bosques, por ende la disminución o merma de sus servicios ambientales y sus consecuentes resultados negativos que repercuten sobre la misma sociedad humana (en la aparición de procesos de erosión, pérdida de especies, embancamiento de ríos, sequías, inundaciones, etc)

Un área especialmente impactada por la sociedad contemporánea han sido los ecosistemas de los bosques en la Patagonia chilena, sitio donde se encuentra el sector de estudio de esta investigación. En estas tierras, se realizaron grandes fuegos forestales durante el siglo pasado por pioneros y colonos, a fin de obtener terrenos para asentamientos, praderas y cultivos (Quintanilla 2008). Cuevas (1998) plantea que la destrucción histórica del patrimonio natural y la pérdida de los equilibrios en los ciclos biogeoquímicos en la región de Aysén deben alertar del peligro que existe en realizar colonizaciones sin los conocimientos ecológicos adecuados. La enorme cantidad de superficie rozada mediante incendios ha producido una gran pérdida biológica y erosión de suelos con el consecuente empobrecimiento del habitante rural. La provincia de Aysén ardió por varios años, y así se quemó la mitad de su superficie forestal. Fue del orden de de 1.500.000 hectáreas que ni siquiera pudieron ser usadas como praderas, ya que después de quemados los bosques, se lavaron los suelos, se embancaron los ríos, se formó gran concentración de sedimentos (barras) en las costas y se modificaron para siempre los paisajes de esta región.

1.4 Colonización y los primeros impactos por el uso del fuego en los ecosistemas boscosos como amenazas a su conservación. El caso de la región de Aysén.

La preocupación de las últimas décadas por los temas ambientales, tiene que ver con la crisis que ha causado el paradigma de considerar a los recursos naturales como inagotables y a los medios terrestres, aéreos y acuáticos como eternos vertederos de desechos. De este modo, Ramírez & Folchi (1999), consideran "lo ambiental" como el

campo de estudio que abarca las relaciones sociedad-naturaleza, es decir, aquellas interacciones generadas a partir de la apropiación directa o indirecta que un grupo social realiza de una parte de la ecósfera. No obstante, sigue existiendo una hegemonía científica de la ecología dentro del campo de análisis ambiental. Resulta necesario, en consecuencia, escapar de las fronteras y recorridos conceptuales que la ecología impone sobre el saber ambiental, e insistir que lo ambiental debe referirse no sólo al espacio en el que se producen flujos de energía, información y materia, (dominio de la ecología) sino aquel en el que se gestan y cristalizan relaciones y estructuras propias de los grupos sociales (dimensión social) en completa coherencia con el tipo de intercambios que éstos establecen con su medio ambiente. Esta conjunción entre "lo social" y "lo ecológico" es lo que se denomina, para ser absolutamente explícitos, espacio socio-ambiental.

Para contextualizar este espacio socio-ambiental, se referirá a las sociedades que se rigen por un conjunto de normas y relaciones que canalizan las conductas para suplir las necesidades humanas tanto de tipo sociales, psicológicas y físicas. Se han creado para esto, ciertas instituciones de distinto tipo, donde las personas se encuentran interrelacionadas. Estas relaciones sociales pueden ser de tipo de dominación o influencia, donde pueden predominar criterios económicos o culturales (Buttel 2002).

En este contexto, el cambio ambiental involucra a instituciones actuando en los entornos biofísicos, las cuales son de carácter económicas, políticas y culturales. Dentro de este contexto, Buttel (op. cit.) define a la sociología ambiental como una de las disciplinas capaces de dilucidar los procesos de degradación medioambiental. Morin (2001), habla de la importancia de tener una visión interdisciplinaria en el conocimiento ambiental, para así superar el paradigma de la simplicidad, puesto que existe la necesidad de una apertura del sujeto, en la forma de considerar los múltiples aspectos que son parte del objeto. Además dice que la noción de sujeto cobra sentido dentro de un eco-sistema (natural, social) y debe integrarse a un meta-sistema, donde están las otras variantes que forman parte de éste: económicas, políticas, sociales, culturales, etc.

Para el estudio de este tipo de fenómenos, autores como Stoddart (1977) hace más de tres décadas ya recomendaban considerar al concepto ecológico de ecosistema, pues éste actúa complementando a la disciplina geográfica como herramienta de investigación e instrumento metodológico. En opinión de este autor, el enfoque ecosistémico apoya a la geografía por su énfasis en el funcionamiento y naturaleza del

sistema (territorial) como totalidad. Para él, las propiedades del concepto de ecosistema que las recomienda para la investigación geográfica serían que:

- i) Analiza a los humanos, otros seres vivos y al entorno dentro de un marco único en el cual poder analizar la interacción de los componentes.
- ii) Los ecosistemas están estructurados de una manera relativamente ordenada, racional y completa.
- iii) Las funciones ecosistémicas involucran una continua absorción y liberación de materia y energía (en una suerte de red de interacciones), y es posible llegar a definir el complejo total a través del análisis del funcionamiento de sus componentes.
- iv) Los ecosistemas tienen un funcionamiento como sistema abierto general, que tiende hacia un estado estable² y en concordancia con las leyes de la termodinámica.

Un carácter reconocible de los ecosistemas es su constante cambio, su evolución dinámica. Los bosques son ecosistemas que han cambiado en diversas escalas temporales y espaciales. Los anchos ecotonos que separan los bosques de los desiertos y praderas han avanzado y retrocedido a través de los continentes durante siglos. Así es como en el último milenio, la extensión de los bosques ha sido incesante y cada vez más global en extensión. Pero más alarmante es la reciente pérdida de bosques, que sucede a una mayor velocidad. Lo que hoy reemplaza los bosques es el hábitat para unas pocas cosas vivientes, además de animales domésticos y malezas. Por lo anteriormente expuesto, la deforestación y sustitución de bosques tiene proporciones de crisis (Noss 1998).

Noss (op. cit.) plantea que grandes áreas cubiertas por bosques prístinos están mejor capacitadas para enfrentar perturbaciones naturales. Con el fin de mantener la pristinidad de los bosques se hace necesario regular el acceso humano. Un bosque realmente natural tendría que contar con poblaciones de todas las especies nativas de la región, incluso aquellas que son vulnerables a las actividades humanas. Las investigaciones demuestran que sectores con alta densidad en caminos no permiten la existencia de grandes mamíferos.

² Se autorregulan mediante la homeostasis.

Los caminos atraen a cazadores, o el paso de vehículos puede causar atropellos de animales. Los caminos también pueden servir como corredores para la invasión de especies exóticas. Un bosque intensamente explotado, lleno de caminos de penetración puede ser igual de insustentable que la tala rasa.

Para la conservación de estos ecosistemas se debe mantener una gran parte del territorio en estado de prístinidad y el resto de éste se debe manejar para usos múltiples con prácticas de manejo que imiten fielmente los procesos naturales. Algunas formas de manejar los bosques con fines múltiples son: retención de cosechas que mantienen troncos caídos en el bosque, reunificación de las unidades de cosecha, minimización de construcción de caminos y mantención de corredores de vida silvestre. Estas prácticas deben ir acompañadas de un descenso en la cosecha de bosques y su natural minimización de la demanda de los productos de la madera (Noss 1998).

La visión actual de los bosques está muy lejos de la de los pioneros europeos, que los consideraron una inhóspita barrera contra el progreso o la de aquellos que, desde una perspectiva utilitaria y de corto plazo, los ven como “fábricas” naturales de madera. Por ejemplo, es lo que sucedió con la quema de miles de hectáreas de bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) en Aysén, para promover la colonización y habilitar terrenos agrícolas y pastoriles que hasta hoy permanecen improductivos y deshabitados. Los bosques quemados no han vuelto a regenerar, pero miles de toneladas de sedimentos arrastrados por la lluvia desde el suelo del bosque, embancaron los ríos y cerraron la entrada a caletas y puertos (Armesto 1998). Esto demuestra que los cambios ambientales en los ecosistemas nativos en Chile han ido en una escala preocupante, dado los graves impactos que han tenido en la pérdida de la biodiversidad de especies, paisajes y culturas asociadas a estos ambientes. Es de principal gravedad lo que ocurre en la región de Aysén, donde desde principios del siglo pasado ha habido una ocupación del suelo que degrada gravemente el medio.

Es en esta región que se pasó de un estado de conservación con pocos impactos por el uso de los bosques desde el mar hasta la cordillera (esto hasta principios del siglo XX) a un poblamiento inducido que provocó grandes incendios forestales. Así fue como desde 1929, cuando en el gobierno de Carlos Ibáñez del Campo se dictó la Ley de Propiedad Austral con el objetivo de reafirmar la soberanía en las áreas en conflicto con Argentina, llegaron a Aysén numerosos chilenos que fueron repatriados desde ese país. Ellos venían con sus rebaños y esto los impulsó a quemar grandes extensiones

de bosques, principalmente de lenga (*Nothofagus pumilio*), para el pastoreo del ganado, constituyéndose la ganadería extensiva sobre los suelos deforestados en la base de sustentación económica. La condición era que los colonos debían “hacer mejoras”³ para adjudicarse 200 o 300 hectáreas. Otras causas de la deforestación de Aysén fueron la crianza de ovejas y el comercio de lana, establecidas por los colonos ingleses en toda la Patagonia (Otero 2006).

En cambio, para las compañías particulares⁴ se entregaron importantes concesiones de tierra, las cuales quebraron por no poder cumplir los compromisos con el Estado en cuanto a la creación de infraestructura y colonización Otero (op. cit.).

Veblen et al (1994) considera de poca importancia los incendios en el periodo previo al arribo de pueblos indígenas en el territorio de los Andes al sur. Como fuentes naturales de ignición se identifican a los rayos y actividad volcánica. Pero con la ocupación humana sobre el territorio, primero con el asentamiento de las culturas aborígenes, la frecuencia de los incendios aumentó, por el uso del fuego para leña, calefacción, guerra y caza. Luego, a partir de la colonización europea en la región de los Lagos que se hizo extensiva a partir de 1850, el fuego se convirtió en la perturbación más importante en los Andes del sur, pues se utilizó para la quema extensiva de bosques y su habilitación como terrenos agrícolas y praderas.

1.5 Uso actual de los recursos forestales en el sur de Chile

Según datos de CONAF-CONAMA-BIRF (1999) la superficie total de bosques naturales alcanza los 13,4 millones de Ha, la que se concentra en un 82,3 por ciento entre la X y XII regiones del país. Del total nacional de bosque nativo, un 35,9 por ciento se concentra sólo en la XI Región, lo que la convierte en el sector más importante del país en ese contexto, según la superficie total estimada en el año 1997. En cuanto a su estructura, entre la X y XI Región las estructuras más importantes son bosque adulto y renoval. A nivel nacional, los tipos forestales predominantes son Siempreverde, con un 30,9 %, y Lenga con un 25,3 %, los que en conjunto ocupan más de la mitad de la superficie total de bosque nativo del país.

³ Esto significaba limpiar los suelos y quemar el bosque. Se les exigía rozar un 70% de la cubierta boscosa en un plazo no menor a cinco años, para darle el título de propiedad (Ramírez 1996)

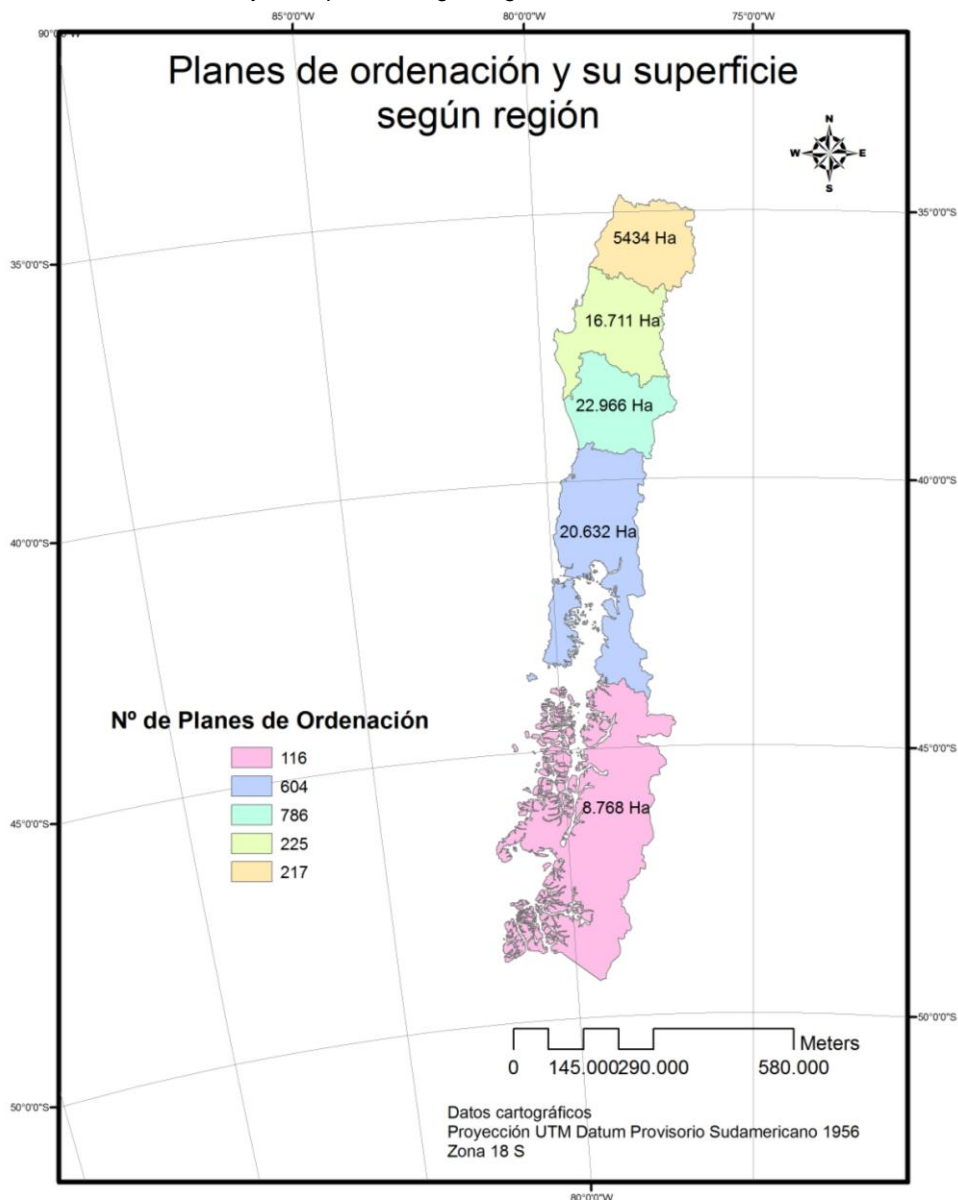
⁴ Algunas de éstas constituidas por ingleses como la “Sociedad Explotadora de Aysén” o la “Compañía Río Baker”, y también a familias de la oligarquía santiaguina que constituían los llamados “ganaderos de calle Ahumada”.

Los volúmenes de producción de madera aserrada de coihue (*Nothofagus dombeyi*), raulí (*Nothofagus alpina*) y tepa (*Laureliopsis philippiana*) han disminuido entre un 35 y 45% entre los quinquenios 1980- 1985 y 2000-2004. En el caso de especies como laurel esta disminución ha sido mucho más dramática, llegando a un 60%. Esto es otra evidencia de la fuerte degradación que ha sufrido el bosque nativo, principalmente aquel de mayor valor maderero en las IX y X regiones. Por el contrario, el consumo y producción de lenga ha aumentado en un 150% en el período señalado, lo cual refleja una mayor actividad en las regiones más australes del país (INFOR 2005).

En la actualidad el consumo de madera nativa para la industria del aserrío se concentra en las regiones sur (IX y X regiones), y austral del país (XI - XII regiones) con el 54 y 41% del consumo nacional, respectivamente. Las Regiones XI y XII concentran el consumo de lenga (Universidad de Chile 2006).

Como una manera de regular el uso de los recursos forestales, desde el año 1996 se está ejecutando el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo (PCMSBN), que lleva a cabo la Corporación Nacional Forestal (CONAF) con el apoyo financiero del gobierno alemán a través del Instituto de Crédito para la Reconstrucción (KfW), Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnico (DED) y Agencia de Cooperación Social-Técnica (GTZ). Este proyecto tiene por finalidad promover el manejo sustentable del bosque nativo en aquellos sectores del país donde el recurso es abundante y representa un enorme potencial de desarrollo para sus propietarios. Esta iniciativa está orientada hacia pequeños y medianos propietarios con título de dominio al día, y se implementa en sectores específicos de la VII, VIII, IX, X y XI regiones, con los datos que se muestran en la Figura 3, los cuales suman un total de 1948 planes y un total de superficie de 84.511 Ha.

Figura 3: Planes de ordenación y su superficie según región administrativa.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CONAF 2005.

Del total nacional, la XI región tiene un 12% de superficie de bosque nativo sujeta a plan de ordenación.

En la Tabla 1 se muestran las superficies desde las regiones VII a XI que se encuentran bajo algún tipo de manejo según lo señalado por el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo.

Tabla 1: Superficie de bosque nativo manejada con los incentivos del PCMSBN

Región	Manejo regeneración*	Enriquecimiento**	Raleos	Poda	Limpia post plantación	Total
VII	279	0	1.204	0	0	1.483
VIII	210	0	2.495	144	71	2.921
IX	190	37	3.172	229	0	3.626
X	499	108	3.043	607	287	4.544
XI	622	85	468	0	0	1.176
Total	1.800	231	10.382	978	358	13.750

*: Cercado de áreas para favorecer la regeneración, limpia de terrenos e intervención del suelo para favorecer la regeneración, clareo (raleo de regeneración preexistente), etc.

** : Plantación de especies nativas en el interior de bosques alterados.

Fuente: Universidad de Chile (2006)

Otros resultados del PCMSBN muestran también que el manejo y conservación de los bosques es posible en la pequeña propiedad y que tiene una mayor probabilidad de ocurrir en sectores donde existen mercados formales para los productos obtenidos.

Desafortunadamente, los bosques nativos continúan siendo destruidos y eliminados principalmente por incendios (en su mayoría de origen antrópico), degradación por la extracción de leña, sustitución por plantaciones forestales y la conversión a praderas y cultivos de frutales. Las estadísticas oficiales muestran que los incendios han afectado a 48,000 hectáreas de bosque nativo en los veranos de 1999-2000 a 2004-2005 entre las Regiones V y la XII. En cuanto al uso dendroenergético del bosque se evidencia que altera su cantidad y calidad al considerar que el 93% de la madera extraída del bosque nativo en las regiones del sur de Chile se utiliza como leña, lo que genera degradación y pérdida de bosques nativos, tanto en superficie como en diversidad (Reyes & Venegas 2009)

En Chile, el uso de leña está asociado a dos problemas ambientales graves que afectan especialmente a las ciudades del centro y sur del país. Por un lado la degradación y pérdida de bosque nativo y por otro la contaminación del aire en áreas urbanas. Para regular la extracción de leña de los bosques y la posterior comercialización de ésta han surgido iniciativas como el Sistema Nacional de Certificación de leña, creado en el año 2003 por instituciones públicas y privadas: Las primeras son: Corporación Nacional de Forestal (CONAF), Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC) y Servicio

de Impuestos Internos (SII). Los segundos lo conforman Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), Departamento de Acción Social del Obispado de Temuco (DAS), AG Ñuble y la Universidad Austral de Chile (Reyes & Venegas 2009).

1.6 Planteamiento del problema.

Las actuales alteraciones en los ecosistemas boscosos nordpatagónicos tienen como factores influyentes al antecedente histórico de los grandes incendios forestales que asolaron la región especialmente desde la década de 1930, época en que los colonos se vieron obligados a quemar los bosques para habilitar praderas para el ganado. También se usó la madera para construcción y la leña tanto para calefacción como para uso doméstico.

En estos sectores los fenómenos naturales más relevantes hoy en día tienen relación con los constantes deslizamientos y rodados activados por la alta pluviosidad y las fuertes pendientes además de las inundaciones de los ríos por carencia de riberas protegidas con árboles nativos.

Los desafíos actuales de la conservación del bosque en Aysén tienen énfasis en el control de la extracción de leña y la habilitación de nuevas praderas para el ganado. Con este estudio se pretende cuantificar específicamente el uso dendroenergético del bosque de la cuenca media e inferior del Río Cisnes (Figura 1) y desde allí elaborar su cartografía vegetacional actual. Los bosques nativos que conserva esta área, presentan singularidad florística y paisajística de importancia por contener una mezcla de tipos de comunidades vegetacionales distintas en un gradiente longitudinal (bosque pluvial siempreverde hacia el poniente y bosque patagónico de *Nothofagus* hacia el oriente).

1.7 HIPÓTESIS

Los bosques nativos presentes en la cuenca media e inferior del Río Cisnes, luego de ser amenazados por los incendios de la primera mitad del siglo XX, se encuentran actualmente alterados principalmente por el uso de leña y el pastoreo. Esto repercute en que la recuperación del bosque nativo presente actualmente grandes inconvenientes para llevar a cabo un plan de restauración ecológica, en la mayoría de los ecosistemas de la hoya del Cisnes.

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 Objetivo general

Determinar el estado de degradación de los ecosistemas forestales nativos en la cuenca media e inferior del Río Cisnes, con posterioridad a los grandes incendios del siglo pasado.

1.8.2 Objetivos específicos

- ❖ Caracterizar la vegetación de la cuenca a través de levantamientos fitosociológicos en áreas test previamente definidas.
- ❖ Determinar la dependencia actual que tienen los habitantes de la cuenca del bosque como recurso dendroenergético.
- ❖ Establecer los daños o perjuicios a que actualmente están expuestos los ecosistemas boscosos de la cuenca media e inferior del Río Cisnes, a partir de los fuegos de comienzos del siglo XX.
- ❖ Realizar la cartografía fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes.

2. CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y SOCIAL DE LA CUENCA MEDIA E INFERIOR DEL RÍO CISNES

2.1 Clima

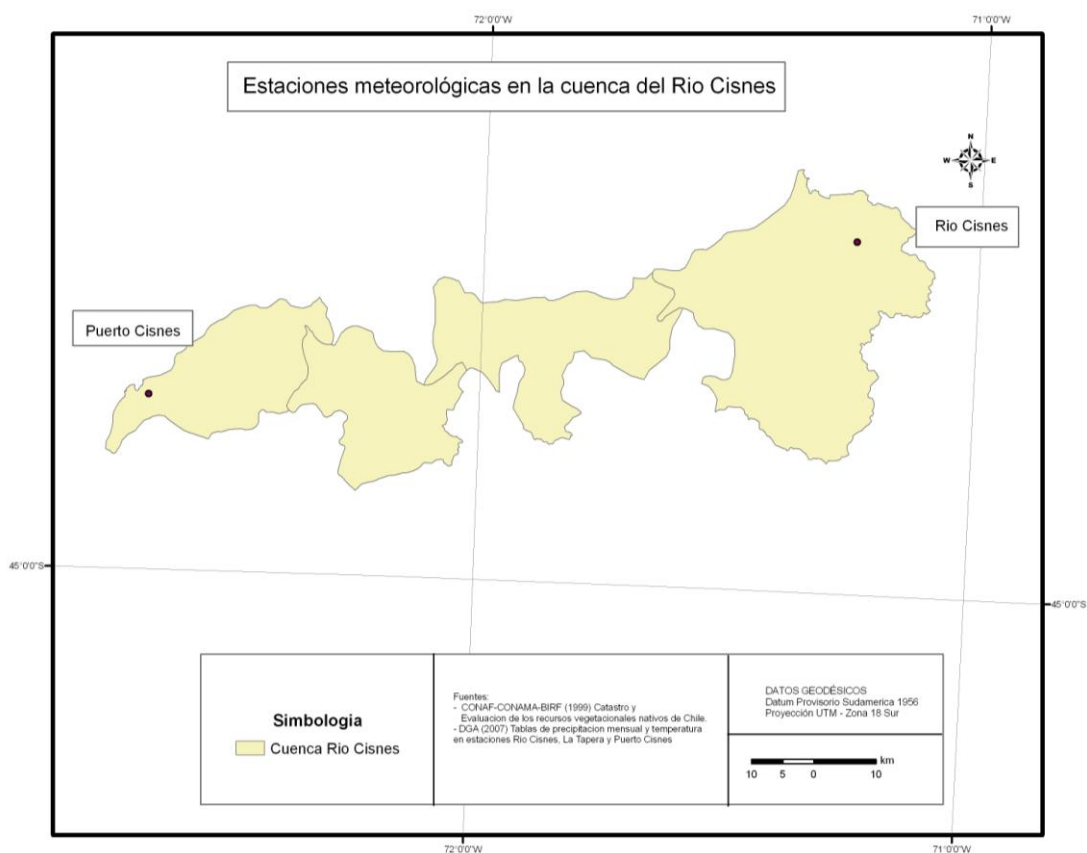
Según IREN (1979) la cuenca del Río Cisnes, presenta dos tipos climáticos:

- ❖ **Clima Templado Lluvioso sin estación seca (sector alto y centro de la cuenca):** clima que presenta temperaturas anuales bastantes bajas y regulares, decreciendo de los 12 grados hacia el sur. Lluvia en todos los meses del año, aunque la mayor intensidad es en invierno, extendiéndose la pluviosidad desde los 1.345 mm, aumentando irregularmente hacia el sur. Este tipo de clima se considera trasandino con degeneración esteparia, cuyas temperaturas promedio anuales alcanzan los 12,4°C la máxima; 7,6°C la media y 0,5 °C la mínima; las precipitaciones alcanzan los 800 mm, gran parte de ella en forma de nieve.
- ❖ **Marítimo Lluvioso (sector bajo de la cuenca e islas):** Las temperaturas son más bajas que el clima templado lluvioso, aumentando la pluviosidad, que varía entre los 2.000 mm y 4.000 mm de promedio como precipitación anual, variando según la ubicación geográfica (DGA 2004) Las altas precipitaciones son de régimen semianual; durante todo el año hay un superávit hídrico que fluctúa entre los 100 y 340 mm dependiendo del mes. La luminosidad es baja y la ocurrencia de heladas se concentra principalmente entre los meses de junio y agosto. Existe una marcada influencia oceánica del litoral y que se diluye hacia el sector continental que actúa sobre el régimen de temperaturas que actúa sobre el régimen de temperaturas, suavizando las oscilaciones diarias y anuales. La temperatura media de enero fluctúa entre 10°C y 13°C, mientras que en julio oscila entre 4°C y 7°C (IREN op. cit.).

Con el fin de realizar una comparación en un período de 17 años y entre dos puntos extremos de la cuenca (ver Figura 4), se realizaron 4 gráficos ombrotérmicos que se muestran en las Figuras 5 a 8. Las citadas estaciones corresponden a:

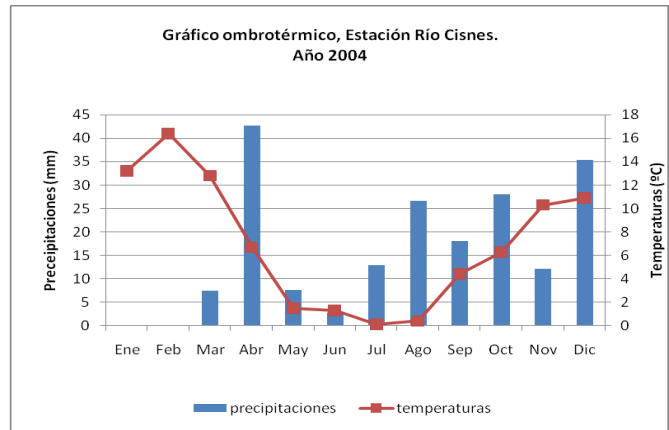
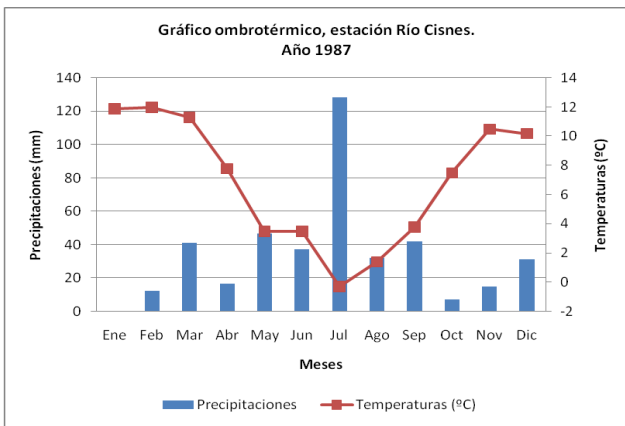
- ❖ Estación Río Cisnes a la altitud 740 msnm, Latitud Sur 44° 29', Longitud Oeste 71° 18'
- ❖ Estación Puerto Cisnes a la altitud 10 msnm, Latitud Sur 44° 43', Longitud Oeste 72° 40'

Figura 4. Estaciones meteorológicas de muestreo en la cuenca del Río Cisnes



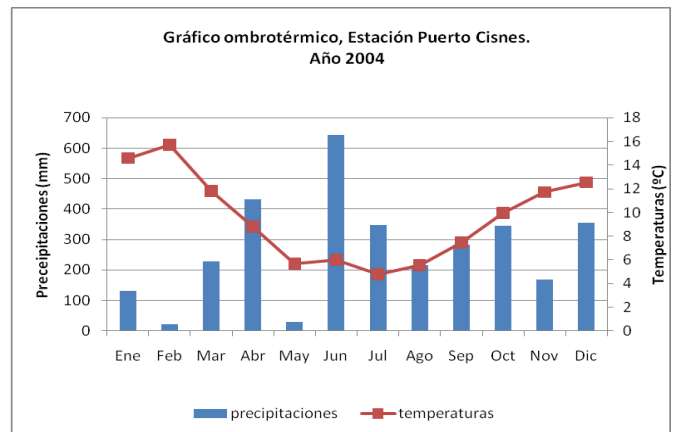
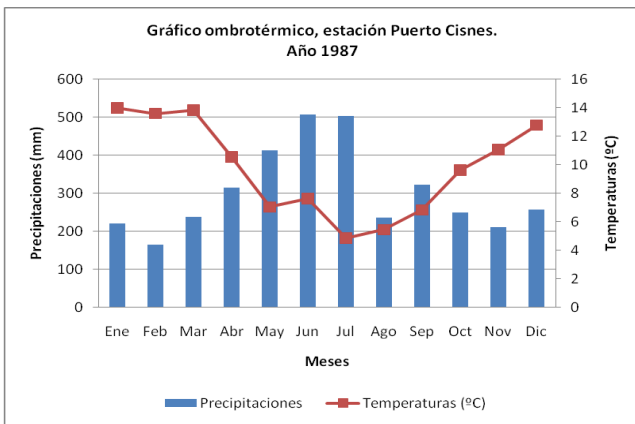
Fuente: Elaboración propia en base a datos de CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

Figuras 5 y 6: Gráficos ombrotérmicos de la estación Río Cisnes para el año 1987 y 2004.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aguas 2007.

Figuras 7 y 8: Gráficos ombrotérmicos de la estación Puerto Cisnes para el año 1987 y 2004.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Dirección General de Aguas 2007.

En los escritos de Hans Steffen citados por Martinic (2005), quien viajó por la cuenca del Río Cisnes en 1898 describe aspectos importantes del clima y la vegetación de esta forma: “La lluvia caía casi incensantemente y cuyas aguas habían transformado todo el suelo del monte en una serie de profundos lodazales, y cuando no llovía la humedad del monte era tal que con cada golpe de machete se desprendían verdaderos torrentes de agua de las innumerables hojas de árboles y cañaverales”. La excesiva humedad del suelo les obligaba a construir refugios para dormir y guardar sus provisiones. Estas condiciones de mal tiempo hizo que parte del equipo de exploración se devolviese a la costa, continuando Steffen con un grupo menor, su avance por el valle superior del Cisnes, descubriendo que este era el mismo río que en la cartografía argentina se denominaba Félix Frías. Continuó su avance valle adentro y comprobó que ya se hallaba en el sector de cambio andino-subandino, identificando esta transición por las condiciones climáticas distintas que encontró hacia el oriente, así mientras el horizonte occidental estaba oscurecido por gruesas nubes que

indicaban temporal en el litoral, las lomas del oriente relucían con un sol brillante en un cielo despejado. Este clima distinto también daba paso a la existencia de una vegetación diferenciada entre la selva espesa de la costa, el bosque de hojas caducas – lengas y ñirres- del valle medio y al fin el sector transicional arbustivo previo a la estepa. Ascendiendo hasta el actual cordón del Gato, Steffen tuvo una espléndida visión sobre la divisoria de aguas del continente y la conformación de las hoyas derivadas hacia el Pacífico y hacia el Atlántico (Martinic 2005).

2.2 Hidrología

La Hoya del Río Cisnes pertenece al sistema de Hoyas Costeras las cuales nacen de cordones montañosos andinos occidentales y desembocan directamente a los canales, fiordos o costa oceánica. Los subsistemas de esta categoría son el Palena – Cisnes, Cisnes – Aysén, Aysén-Baker, Baker-Bravo y Bravo-Pascua, en particular, la hoya del Río Cisnes nace en el límite con Argentina y desemboca en el canal Puyuhuapi. Está formado por los ríos Pedregoso, Cáceres, Moro, Torcaza, Las Torres, Grande y laguna Escondida (CONAF 1988).

El río Cisnes se forma de la reunión de varios arroyos que nacen al pie occidental del cordón limítrofe internacional, que aquí constituye la divisoria de aguas - ubicada en las coordenadas 44°45' Latitud Sur y 71°26' Longitud Oeste, a los 1.300 msnm aproximadamente y se extiende por 160 Km hacia la costa-, y desemboca en la bahía de Puerto Cisnes, en la ribera oriental del canal Puyuhuapi. Su lecho es interrumpido por múltiples accidentes: gargantas, rápidos, saltos, marmitas gigantes, rocas provenientes de derrumbes, etc., que le confieren un rasgo dominante al valle medio por la sucesión regular de angosturas y ensanchamientos de cierta extensión. Recoge numerosos y caudalosos tributarios por ambas bandas y también numerosos arroyos que bajan de las abruptas laderas de las montañas (DGA 2004, Orrego & Rodrigo 2007).

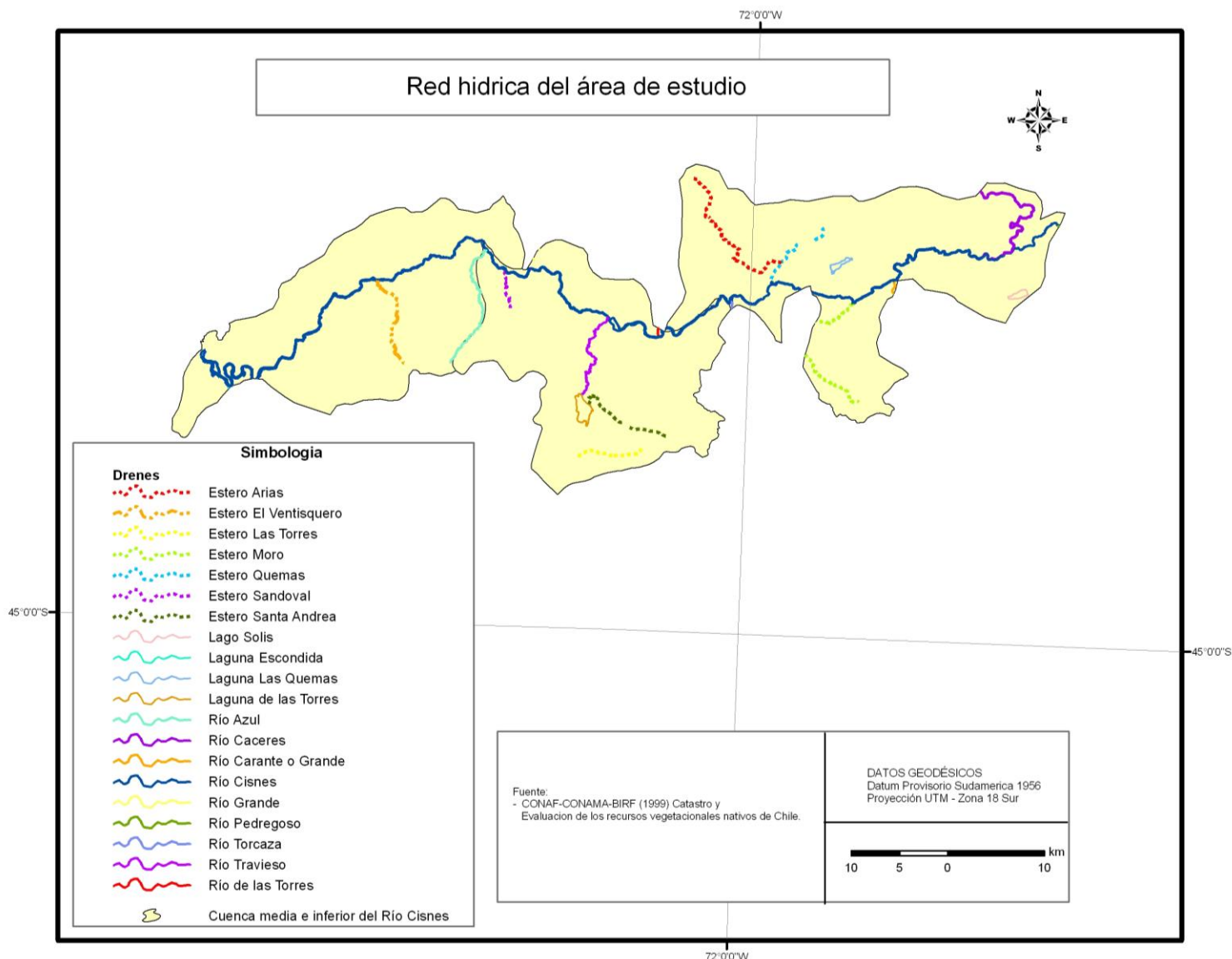
En su curso alto, el Río Cisnes recibe un gran número de esteros y arroyos que recolectan las aguas del sector norte y sur de la parte alta de la cuenca. En el curso medio del río Cisnes afluye el río Moro por la ribera sur, que por su caudal es uno de sus principales tributarios. En su curso inferior, el Cisnes recibe desde el norte al río Grande, emisario de la laguna río Grande, el que corresponde a uno de sus tributarios de mayor importancia debido a la magnitud de sus caudales, y posteriormente al estero Ventisquero, el que luego de un corto recorrido afluye por el sur al río Cisnes.

La laguna de Las Torres está situada al pie noroccidental de los cerros de Las Torres; recibe su alimentación por un río caudaloso que drena las montañas al sur de ella y desagua por su extremo norte a través de un río poblado de ñadis (DGA 2004). Tiene un caudal medio de 190 metros cúbicos por segundo. Su cuenca cubre 519.600 hectáreas (Martinic 2005). En su curso superior se encuentran el poblado de La Tapera y la Estancia Río Cisnes, dedicadas al ganado ovino (Orrego & Rodrigo 2007).

Siguiendo su curso hacia la costa, el río se estrecha hasta pasar por el cañón La Garganta, donde el angosto cauce se abre paso por grandes farellones rocosos. Algunos kilómetros más abajo el valle se amplía formando las planicies de Cisnes Medio, aquí recibe la descarga del lago Las Torres. Luego de una nueva angostura, que tiene su punto más escénico en el farellón Piedra del Gato, desciende formando numerosos saltos y rápidos. En particular, los derechos de aguas del Río Cisnes actualmente están siendo tramitados por la empresa estadounidense Aes Gener (Orrego & Rodrigo op.cit.).

En sus últimos 50 km, el río Cisnes recibe varios otros arroyos, y 5 km antes de su desembocadura, le afluye por el sur un tributario importante, que es el río Picacho, el cual nace de serranías que deslindan con los tributarios del río Aysén. Finalmente desemboca en las coordenadas 44°45' S y 72°42' W (DGA op.cit.), lo cual se muestra en la Figura 9.

Figura 9: Carta de drenes del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a datos de CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

2.3 Geomorfología

En el sector estepárico, al que pertenece el oriente de la cuenca media e inferior del Río Cisnes, se presenta un paisaje dominante de grandes planicies con lomajes de origen morrénico y conglomerados rocosos remanentes de la actividad glacial (IREN1979). En los sectores inmediatamente contiguos y en dirección oeste existen la ecorregión Boreal (Cruces *et al.* 1999), abarca la cordillera principal y sus cordones subandinos orientales, que son producto de la intensa y prolongada erosión glacial (IREN op. cit.). La topografía de las cordilleras es abrupta y quebrada, con grandes desniveles unidos por estrechas gargantas, o por cascadas, así como escasos y reducidos planos depositacionales intermontanos, con mallines, además de

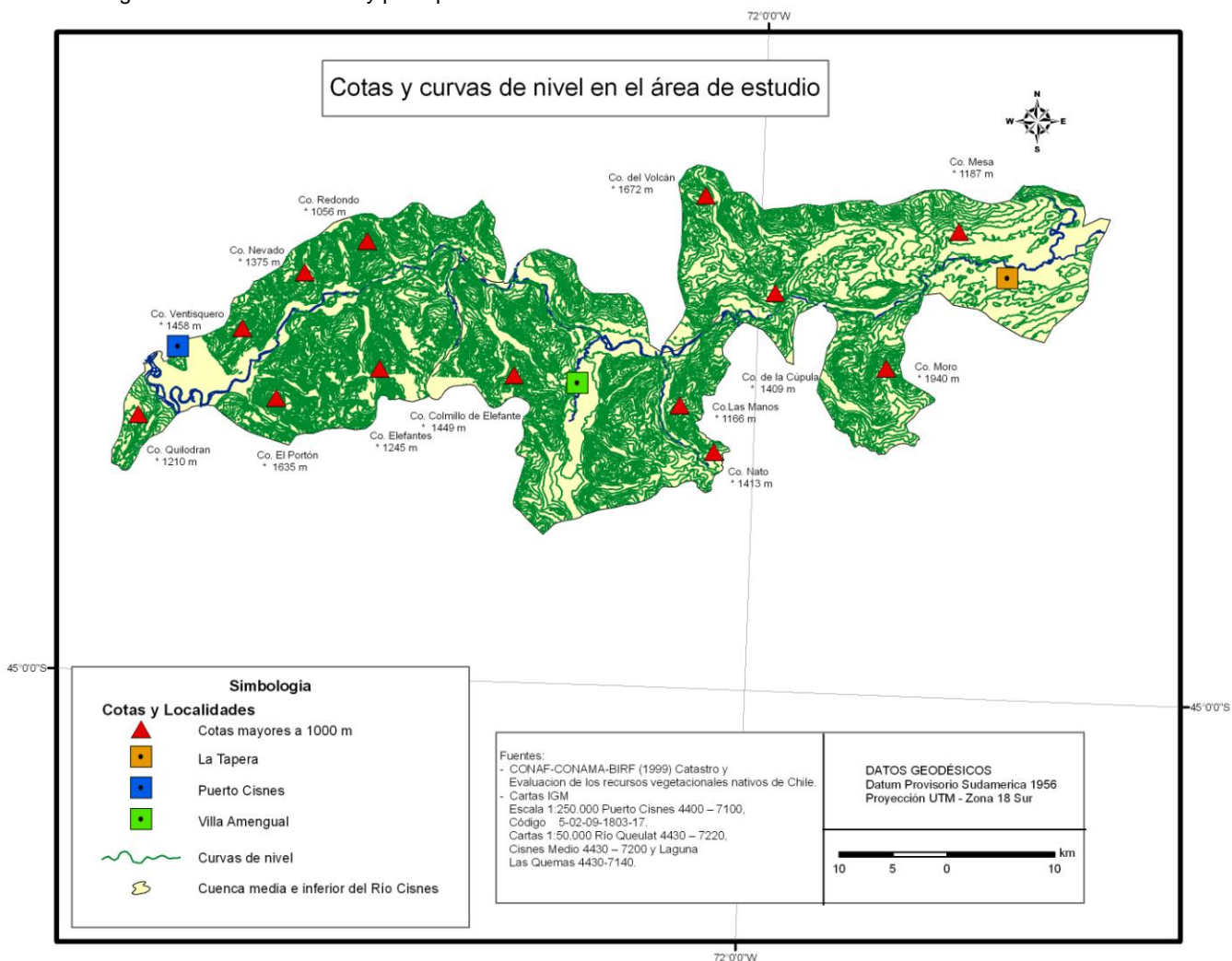
recurrentes lagunas de origen glacial. Se reconocen lomajes morrénicos que se sitúan a corta distancia de los antiguos glaciares, creando condiciones para la formación de estas lagunas en precario equilibrio. Los materiales (sedimentos) generados en el proceso glacial fueron erradicados por el hielo y el agua hacia las partes bajas, tanto hacia el occidente como hacia el oriente; así, son frecuentes los conos aluviales, formados al pie de las laderas por caída o rodadura de fragmentos sueltos desde las partes altas y los conos de deyección. Se distinguen niveles de terrazas aluviales, compuestos por estratas de arenas y rodados y con escasa o nula pendiente, y depósitos fluvioglaciales, de muy poca extensión. Una serie de conos volcánicos han rellenado los valles aledaños a través de flujos de barro y de lava, y de sedimentos transportados por el viento.

De la cordillera andina de Aysén, se desprenden hacia el este una serie de cordones transversales, los cuales se imbrican con los extremos occidentales de los relieves pampeanos constituyendo una franja de transición. Las laderas de estos relieves presentan perfiles tanto rectos como escalonados en función de la diferente resistencia de las capas de las rocas, ofreciendo tanto pendientes fuertes como suaves. Los valles son más amplios, a través de los cuales, se han drenado gran parte de los sedimentos de la pampa; las laderas de los valles presentan, en sus bases, conos coluviales y deslizamiento frecuentes. El relleno sedimentario de los fondos de valle, así como algunos costados de los mismos, corresponde a materiales de origen glacial, aterrizados por erosión lateral y sedimentos glaciales y fluvioglaciales retransportados, retrabajados y redepositados por cursos de agua actuales. Existen además, evidencias de la existencia, en el pasado, de precarias cuencas lacustres, en función de la existencia de potentes depósitos finos estratificados de arcillas, limos y arenas finas (Cruces et al 1999).

El sector oriente de la cuenca del río Cisnes presenta rasgos geomorfológicos típicos de la Pampa Patagónica. A medida que se avanza hacia el poniente, súbitamente comienzan a emerger los rasgos geomorfológicos dados por los contrafuertes cordilleranos (Cordillera de Los Andes) que no superan los 1.000 – 1.500 metros de altitud. Esta cadena montañosa va decreciendo en altura hasta llegar a la desembocadura del río en el Fiordo de Puyuhuapi, en sectores próximos al mar, se forman pequeños lagos de poca extensión cuya formación se debe a la acción del Volcán Melimoyu, gran generador de la topografía imperante en el sector (DGA 2004).

La topografía fue modelada también por la actividad de los hielos durante el último máximo glaciario (16.000 años AP) conformando un relieve de montañas, terrazas y estrechos valles los cuales son atravesados por cursos hídricos y cordones montañosos de hasta 1.500 msnm que conforman un relieve accidentado y fuertes pendientes hasta el Río Cisnes. Las curvas de nivel del área de estudio reflejan esta característica accidentada del relieve y se muestran en la Figura 10. Existe una densa red hídrica formada por ríos, esteros y quebradas que tributan sus aguas al Río Cisnes, principal afluente del valle, dando origen a terrazas fluviales que se han ido enriqueciendo con el aporte de material volcánico antiguo (pumicita), de variable espesor dependiendo de las condiciones topográficas, y sedimentación de material arcilloso de origen lacustre y arenoso de origen fluvial. Existen sitios de mucha pendiente, por lo que se considera que el 60% de los bosques existentes deben ser tratados como de protección.

Figura 10. Curvas de nivel y principales altitudes de la cuenca media e inferior del Río Cisnes

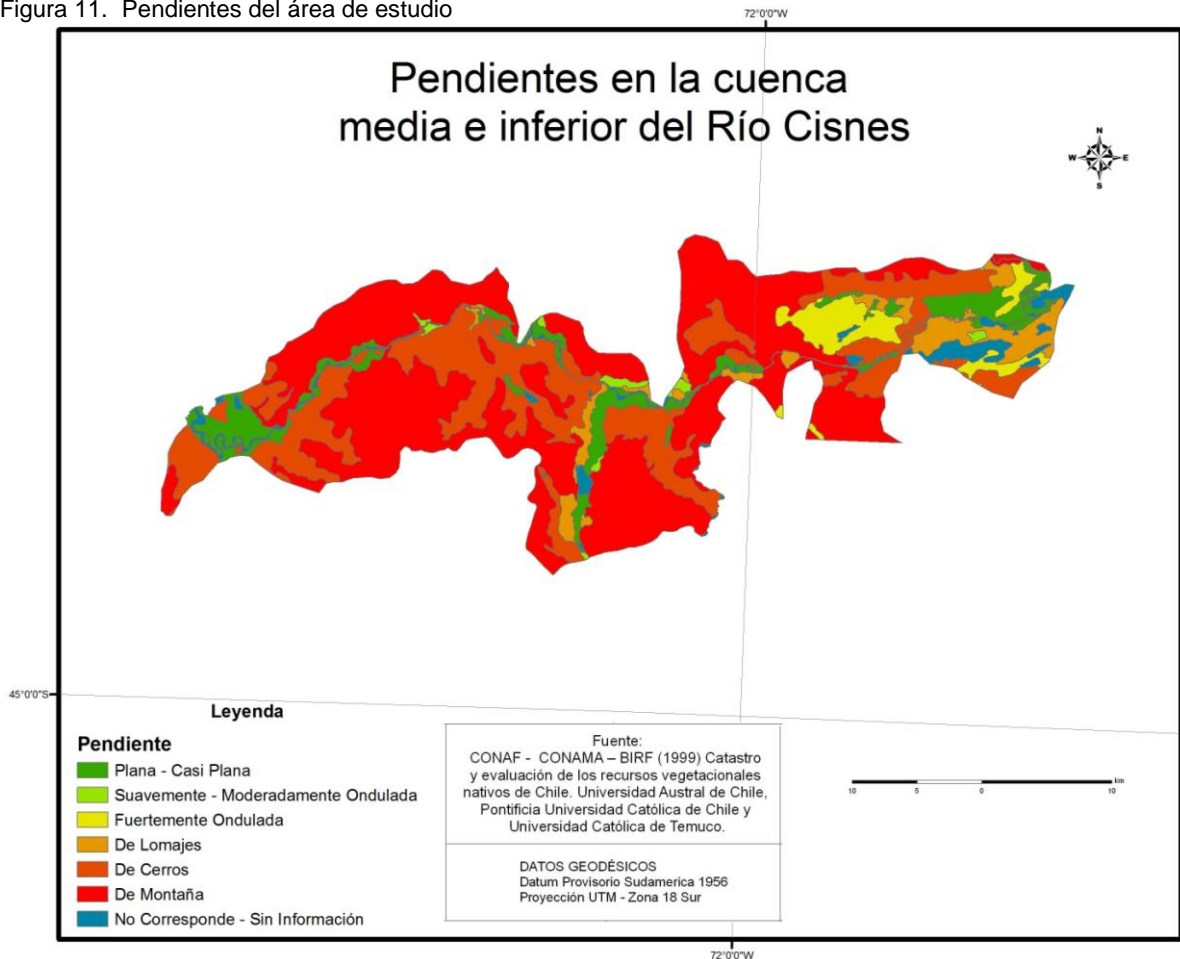


Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999) y cartas IGM señaladas.

La cuenca del Río Cisnes está conformada por un cordón montañoso que culmina en una terraza fluvial de baja altitud. Hacia el este se evidencian los efectos combinados de la eyección de material desde las montañas que flanquean las terrazas y el transporte y sedimentación de material aluvial.

En la Figura 11 se señalan las pendientes para el área de estudio, que muestra que una mayor parte de la cuenca presenta pendientes en categoría de Montaña, es decir, con más de un 50 por ciento de pendientes, lo que se encuentra de color rojo, éstos corresponden a un 50% de la superficie total del área estudiada. Luego le sigue la tercera categoría De Cerros (pendientes entre un 30 y un 50 por ciento), cuya superficie alcanza el 27% de la cuenca, posteriormente le sigue la categoría de Plana – Casi Plana (pendientes entre 0 y 3 por ciento), con un 8%, y en los últimos lugares están las categorías De Lomajes (pendientes entre 20 y 30 por ciento) con un 6%, Fuertemente Ondulada (pendientes entre 15 y 20 por ciento) con un 4%, y Suavemente – Moderadamente Ondulada de 5 a 15 por ciento), con un 1%. Sin Información o No Corresponde ocupa un 4%.

Figura 11. Pendientes del área de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

En el relato de Grosse y Junge, recogido por Martinic (2005) se narran las condiciones de la geomorfología de la cuenca de este modo: *“Lentamente nos abrimos paso hacia el desconocido interior, cubriendo apenas 10 km en el mes. Seguimos al centro del valle, mientras que las montañas se acercan cada vez más, dejando sólo una faja de tierra de algunos cientos de metros bordeando al río, cuyo ancho abarca unos 150 m. Vemos enormes paredes escarpadas cubiertas de espesa vegetación que lucha por el espacio, incontables cascadas que asemejan plateadas de cien o más metros de largo y que se desprenden desde los glaciares colgantes, celestes y vidriosos, y de albos techos nevados. A menudo el río abajo se ve interrumpido por enormes bloques de rocas del alto de una casa, lanzados hasta allí por la montaña belicosa. Arrasadoramente y con gran estruendo se precipitan las aguas por encima de ellos, forzando su paso incluso a través de angostos bosquetes dejados entre la masa rocosa”*.

2.4 Suelos

En general los suelos del extremo sur del país son áreas escasamente estudiadas y en su mayor parte existe un régimen de lluvias abundantes durante todo el año. Se han formado sobre materiales glaciales, estando claramente marcada la influencia de la glaciación sobre los distintos grupos de suelos. En algunos sectores se ha detectado también la influencia de cenizas volcánicas (Andisoles, Histosoles).

- En áreas importantes de la Patagonia habría existido un régimen de humedad arídico no comprobado aún, que originaría suelos Aridisoles.
- Existen, además, probablemente inclusiones de suelos del orden Molisol (Luzio y Alcayaga 1992).

Los suelos de los sectores estepáricos de la cuenca media e inferior del Río Cisnes son principalmente suelos volcánicos recientes. En este contexto se disponen tres grandes tipos de sustrato: 1) cenizas volcánicas en distintos grados de descomposición; 2) material fluvio-glacial compuesto por piedras, gravas, arenas y limos; y 3) roca “aborregada” suavizada por el desgaste de las glaciaciones. Estos sustratos se encuentran en diversa proporción según la pendiente, exposición y rigor climático (Scheu *et al* 1998). Los mismos autores plantean que los suelos de la Estepa presentan texturas superficiales predominantemente arenosas. Para el caso de las praderas húmedas (“mallines”), éstas descansan en subsuelos arcillosos, con profundidades que varían entre 80 y 120 cm; en cambio, las mesetas y lomajes se

asientan en un sustrato aluvial pedregoso con profundidades de arraigamiento que van de 30 a 80 cm. Las sierras (“cerrilladas”) y farellones (“bardas”) reposan sobre material rocoso con sustrato de arraigamiento inferior a 30 cm. Los mallines suelen acumular materia orgánica, sin llegar a formar turberas. Gran parte del año permanecen inundados, durante los meses invernales y períodos de deshielo.

Inmediatamente adyacentes a los suelos estapáricos se encuentran los suelos boreales (Cruces et al 1999), Los suelos boreales, en condiciones naturales, son de podzol, delgados, debido al lento proceso de intemperización y a la calidad y cantidad de desechos forestales que se acumulan sobre la superficie del terreno, los que debido a la pobreza de sus componentes no enriquecen mayormente el suelo (Gastó et al., 1990).

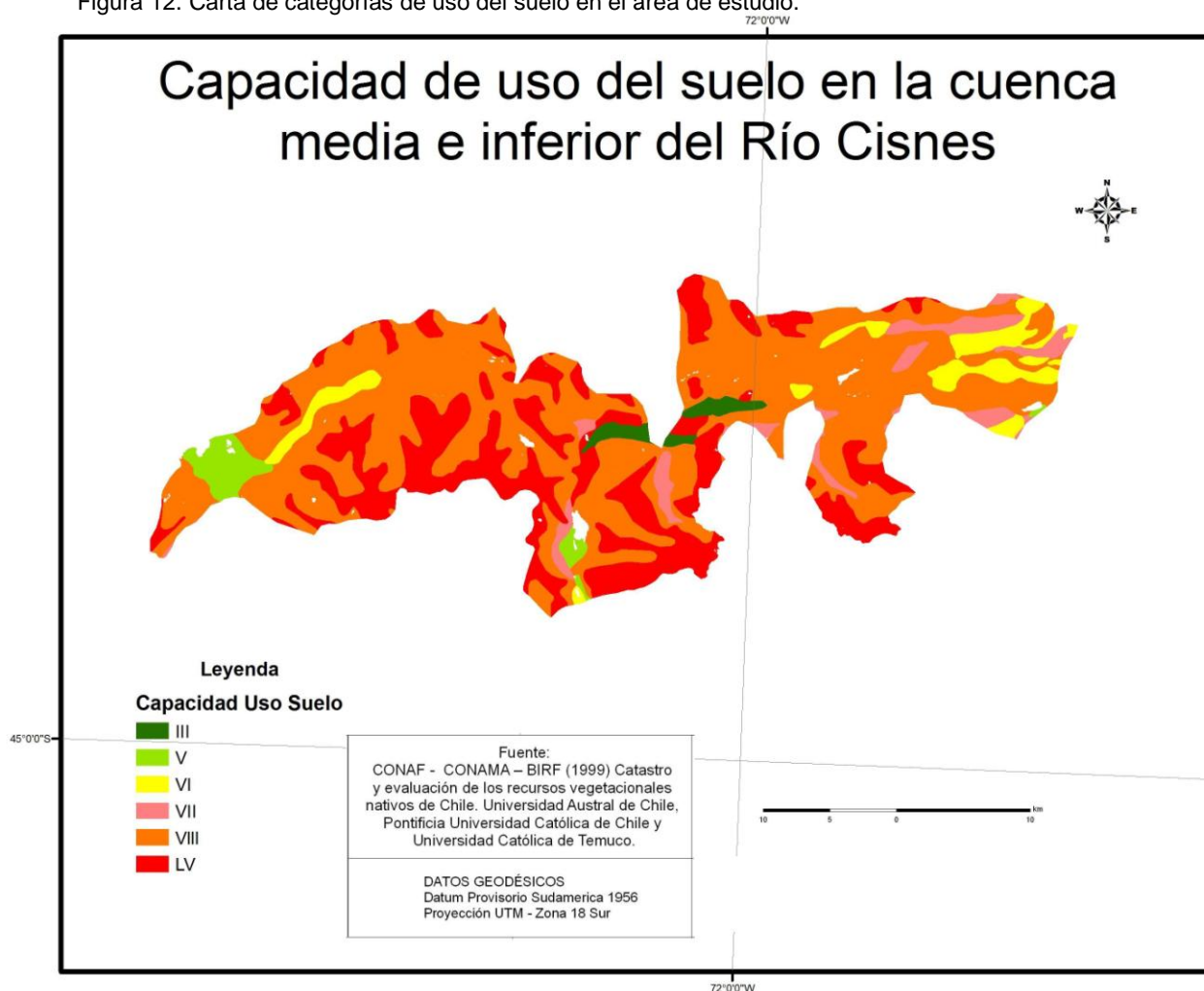
En la Región de Aysén, esta ecorregión presenta sectores descubiertos de su vegetación nativa (bosque caducifolio) y los suelos son producto de la gran influencia del volcanismo, manifestada principalmente en el tipo de materiales (cenizas volcánicas) del que se han derivado. A ellos, se añade el fuerte impacto de sedimentos de origen glacial y fluvio-glacial que se traduce en formas morrénicas y planos depositacionales. Suelos derivados de la misma roca son escasos y, cuando existen, son delgados, incipientes por las condiciones del clima que no permiten una buena intemperización del material. Son característicos, más bien, los suelos originados de sedimentos transportados y depositados sobre una base rocosa o material subyacente sin continuidad litológica con el perfil superficial, hecho que imprime la inestabilidad típica de los suelos regionales, sujetos a fenómenos de deslizamientos y derrumbes, permitiendo con frecuencia el tipo de erosión denominado “*de placas*”, al desprenderse retazos o paños completos de suelo quedando el sustrato fresco a la vista, en especial, en los sectores de pendiente ondulada y desprovistos de vegetación arbórea.

En las partes altas, los suelos son delgados, incipientes, principalmente suelos esqueléticos (litosoles y regosoles), de texturas medias a gruesas, abundantes en casquijos y restos de rocas fracturadas, con influencias de cenizas volcánicas y generalmente con una abrupta discontinuidad litológica entre subsuelo y solum; el escurrimiento superficial es moderado a rápido como consecuencia de las fuertes pendientes dominantes. La cobertura vegetal es boscosa y de carácter protector (IREN 1979). En los niveles intermedios, correspondientes a valles de formas glaciales, terrazas aluviales recientes y remanentes, lomajes morrénicos, etc.; los suelos han derivado básicamente de cenizas volcánicas (generalmente eólicas) y corresponden a

los suelos de mayor desarrollo genético relativo de este sector, son suelos de texturas medias a moderadamente finas (limosos, franco arcillo arenosos, etc.), en ocasiones, texturas pesadas en profundidad; moderadamente estratificados y profundos y escasamente estructurados, susceptibles a la erosión eólica; drenaje interno algo excesivo. En general, estos suelos tienen un aprovechamiento forestal más claro, con áreas de aptitud ganadera y mixtos silvo-ganadero (IREN 1979). En las partes bajas, son frecuentes los terrenos húmedos, con características de mallines, áreas de drenaje pobre (saturados de agua casi permanentemente durante largos períodos del año), texturas medias finas, si son de origen lacustrino, y su aptitud básicamente ganadera temporal; mantienen una cubierta vegetal de tipo hidrófilo.

En la Figura 12 se ve la carta de capacidad de uso del suelo en el área de estudio que muestra el predominio de la clase VI hacia el sector oriente de la cuenca, y en general una distribución pareja de la clase VIII.

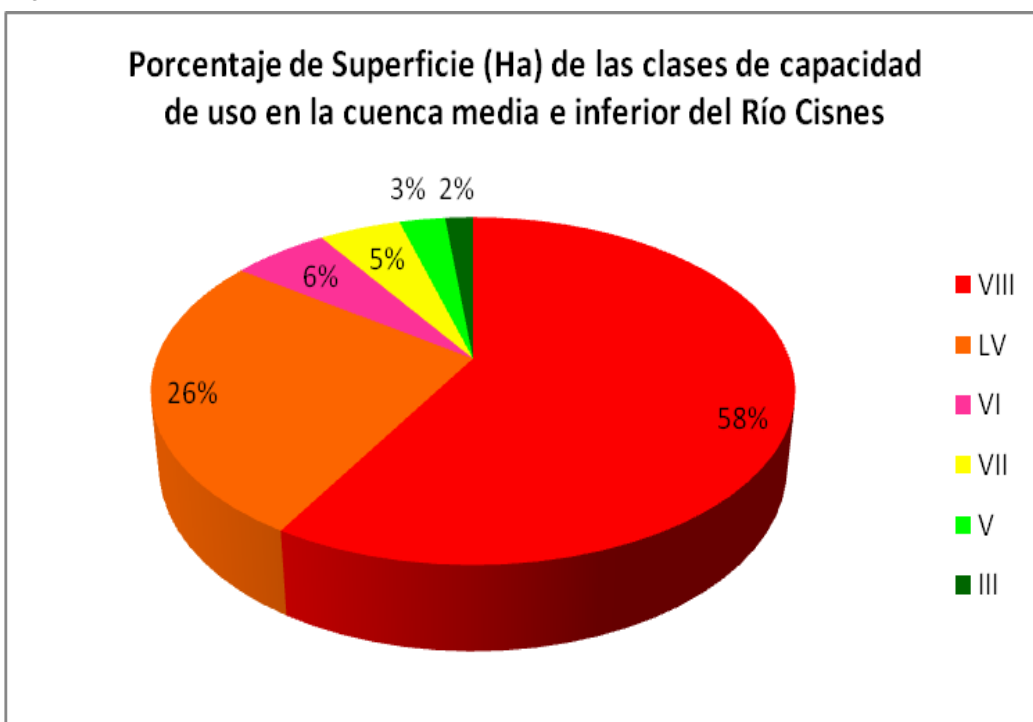
Figura 12. Carta de categorías de uso del suelo en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

Como se muestra a continuación en la Figura 13, las capacidades de uso de suelo ya localizadas dentro del área de estudio en la figura anterior, en su mayoría corresponden a la categoría VIII.

Figura 13. Superficie (%) de clases de suelo en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

Un mínimo porcentaje de la cuenca presenta suelos con capacidad de uso III (2%), que corresponde al grupo de las clases consideradas como tierras adaptadas para cultivos. Ésta en particular es la que posee moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Sus severas limitaciones reducen la elección de plantas o requieren prácticas especiales de conservación.

Las siguientes categorías presentes en el área de estudio se encuentran en el grupo de las tierras de uso limitado, no adaptadas para cultivos. La categoría V (3% en la cuenca) tiene escaso riesgo de erosión pero sus limitaciones se encuentran en que son demasiado húmedos y pedregosos para ser cultivados, acostumbrados a inundaciones frecuentes y que presentan salinidad excesiva.

La clase VI (6%) están limitados a pastos y forestales, sus limitaciones son continuas y tienen que ver con pendientes pronunciadas, susceptibles a la erosión, pedregosidad excesiva, superficie radicular poco profunda, excesiva humedad y alto contenido de sales.

Los suelos en el área de estudio que poseen la clase VII (5%), tienen serias limitaciones que los hacen inadecuados para cultivos (pendientes muy pronunciadas, erosión, suelos delgados, pedregosidad, exceso o déficit de sales, clima desfavorable, entre otros). Su uso fundamental es pastoreo y forestal.

La mayor parte del área de estudio (84%, considerando lo que aparece con clase VIII, un 58% y en categoría LV, un 26%) presenta suelos en la categoría VIII, que carecen de valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado sólo para vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. La serie descrita en la Figura 11 como LV, corresponde a suelos de tipo misceláneos de Altas Cumbres, lo cuales se encuentran en las cimas de las montañas más altas, desprovistos de toda vegetación y constituidos mayormente por afloramientos rocosos y reservorios de nieves perpetuas. Si existen suelos son muy delgados, en sectores inaccesibles con pendientes mayores a 50% y en muchas circunstancias verticales o semiverticales, sujetos a procesos erosivos y deslizamientos comunes. Cualquier acción geomorfológica catastrófica que se produjera en estos sectores tiene su repercusión inmediata en los sectores más bajos, por lo tanto, se trata de áreas de preservación que no deben utilizarse de ninguna forma o finalidad. Tienen capacidad de uso VIII (CIREN 2005).

Los suelos de toda la Provincia de Aysén se pueden dividir en dos grandes sectores: las tierras de bosque y las estepas.

* Suelos en sectores boscosos: éstos caracterizan la Provincia de Aysén casi en su totalidad, sólo descartando las áreas cubiertas por glaciares y ventisqueros y las grandes extensiones de roca desnuda. Suelos aluviales se pueden encontrar a lo largo de los ríos principalmente pero la superficie es muy pequeña. La provincia es por lo tanto predominantemente forestal, y ganadera en parte. Los suelos, sea en la parte más suave de lomajes y planos, como en la parte montañosa, han sido originados por fenómenos de glaciación cuyos rasgos han quedado nítidamente marcados (SAG 1976).

Con respecto a los suelos de sectores boscosos, estos fueron originados a partir de depósitos fluviales y fluvioglaciales de rocas ígneas sobre los cuales se ha depositado una capa de cenizas volcánicas antiguas. Son suelos relativamente profundos, de textura superficial que varía de arenosa a francolimosa, con gran presencia de material arcilloso que provoca saturación del suelo en sectores planos durante los meses de mayo a agosto, al contrario, el drenaje es rápido en sectores de mayor pendiente. El horizonte superficial es abundante en materia orgánica y con problemas de erosión en las riberas del Río Cisnes que ha ido socavando sus bordes (Cisternas 2005). Son frecuentes las inundaciones provocadas por la crecida de este mismo río.

* Suelos en estepas: son los que se encuentran hacia el oriente de la cuenca, la profundidad de los suelos varía desde suelos superficiales con afloramientos rocosos y fuertes pendientes en las partes de mayor altitud hasta suelos planos, de una profundidad superior a los 50 cm, con problemas de drenaje que provoca la saturación del suelo durante la temporada de precipitaciones que va desde los meses de mayo a octubre (Cisternas 2005).

2.5 Vegetación

Según Gajardo (1995) en el área de estudio, en dirección de oriente a poniente existen las formaciones vegetales que se muestran en la Tabla 2:

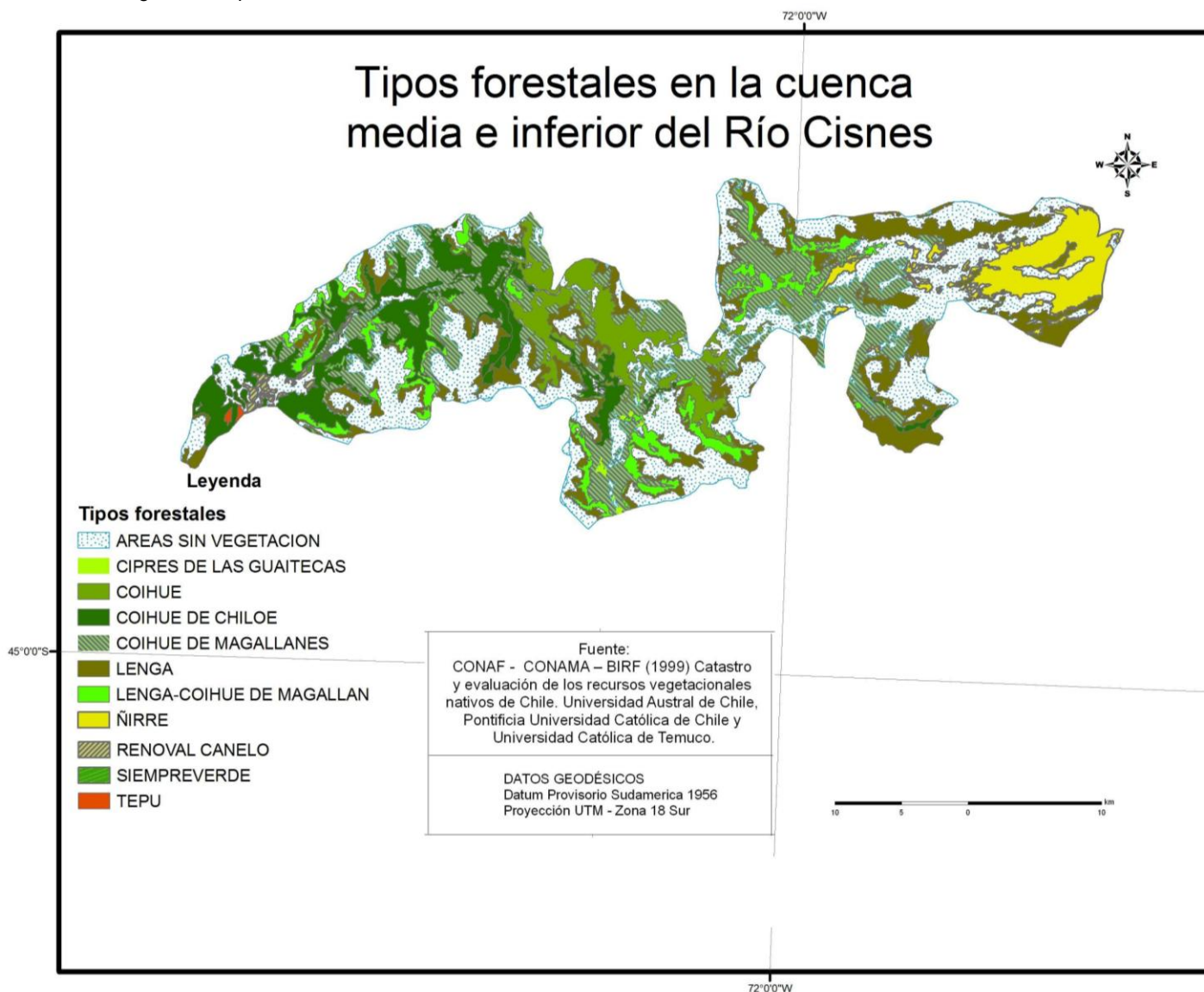
Tabla 2: Formaciones vegetales en la cuenca media e inferior del río Cisnes, desde Este a Oeste.

Nombre Formación	Características	Comunidades vegetales
Matorral Caducifolio Alto – Montano	Corresponde al límite altitudinal de la vegetación en las cumbres occidentales de la cordillera y que a menudo presenta la fisionomía de un matorral achaparrado	* <i>Nothofagus antarctica</i> (Ñirre) * <i>Nothofagus pumilio</i> – <i>Ribes cucullatum</i> (Lenga – Quinchamáli)
Bosque Caducifolio de Aysén	Bosque de lenga (<i>Nothofagus pumilio</i>) que son relativamente homogéneos en composición florística y en su estructura, distribuyéndose en un ambiente con un fuerte gradiente de precipitación de oeste a este, sobre un relieve de grandes variaciones en la altitud. Ha sido muy afectado por la intervención humana, persistiendo su condición original solamente en sectores locales	* <i>Nothofagus betuloides</i> – <i>Nothofagus pumilio</i> (Coihue de Magallanes – Lenga) * <i>Pernettya mucronata</i> – <i>Chiliotrichum diffusum</i> (Chaura – Mata Verde) * <i>Taraxacum officinale</i> – <i>Holcus lanatus</i> (Diente de León – Pasto Miel) * <i>Nothofagus antarctica</i> – <i>Berberis buxifolia</i> (Ñire – Calafate) * <i>Embothrium coccineum</i> – <i>Baccharis obovata</i> (Notro – Vautro) * <i>Nothofagus antarctica</i> – <i>Baccharis patagonica</i> (Ñirre – Vautro patagónico).
Bosque Siempreverde de Puyuhuapi	Se extiende por las laderas bajas y valles occidentales de las cordilleras patagónicas, ocupando también las islas y fiordos próximos, en el límite entre las regiones X y XI. La fisionomía general simula a la de un bosque laurifolio, pero predominan en el dosel arbóreo superior especies de <i>Nothofagus</i> de hojas perennes, pequeñas y, en algunos sectores es frecuente el ciprés de las Guaytecas (<i>Pilgerodendron uvifera</i>), situado en posiciones pantanosas	* <i>Nothofagus betuloides</i> – <i>Podocarpus nubigena</i> (Coihue de Magallanes – Mañío Macho). Especies representativas: ✓ <i>Desfontainia spinosa</i> (Taique) ✓ <i>Drimys winteri</i> (Canelo) ✓ <i>Lebetanthus myrsinites</i> (Chaurilla) ✓ <i>Nothofagus betuloides</i> (Coihue de Magallanes) ✓ <i>Philesia magellanica</i> (Coicopihue) ✓ <i>Podocarpus nubigena</i> (Mañío macho)

Fuente: Elaboración propia en base a Gajardo (1995)

En cuanto a los tipos forestales presentes en la Figura 14 se muestran los existentes en el área de estudio. La mayor superficie corresponde a una categoría de Terrenos Sin Vegetación (32,6%), mientras que dentro de los tipos forestales propiamente tales destacan Coihue de Magallanes (18,9%), Lenga (15,2%), Coihue de Chiloé (12,5%), Coigüe (6,9%), Lenga-Coigüe de Magallanes (6,6%), Ñirre (6,4%), Renoval de Canelo (6,5%), Siempreverde (0,2%), Ciprés de las Guaitecas (0,1%) y Tepu (0,1%).

Figura 14. Tipos forestales en la cuenca media e inferior del Río Cisnes



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA - BIRF (1999)

Es interesante recoger la narración de Augusto Grosse y Max Junge donde describen la vegetación del valle del Río Cisnes, el cual recorrieron en 1933, según (Martinic 2005). Ellos destacan la dificultad que oponían la geografía y la naturaleza aisenina a la penetración exploratoria. Cuentan: “*Un bosque de 5 m de ancho penetra*

lentamente en el oscuro y aterrador espesor. Admirado, avanzo por esta selva pluviosa y siempre verde de la Patagonia. El suelo está cubierto por una capa de un metro de alto, formada por los troncos caídos que se encuentran en distintos grados de descomposición y recubiertos por una densa alfombra de musgo que también abarca hasta su cúspide a los árboles circundantes. Una pared impenetrable de bambú, enredaderas y ramas impide la visión hacia el interior semioscuro de la selva virgen. Helechos gigantes de seis a ocho metros de altura compiten con los bambúes por la luz. Laurel, mirtos, magnolios y coníferas no dejan penetrar la luz del sol. Aquí impera una humedad permanente, propiciada por lluvias casi ininterrumpidas con temperaturas bastante uniformes.

Es a partir de este aspecto propio del área de estudio: el vegetal, del cual se desprende la elaboración de la carta de fitoecológica para la cuenca media e inferior del Río Cisnes, uno de los objetivos de este estudio.

2.6 Fauna

A continuación se presentan listas de especies animales tanto nativos como introducidos registrados para la Región de Aysén.

2.6.1 Fauna nativa de la XI Región posible de encontrar en la cuenca del Río Cisnes⁵

La XI región cuenta con la riqueza de especies que muestra la Tabla 3:

Tabla 3: Riqueza de especies, endemismo y especies amenazadas por taxa, en la XI Región

Taxa	Riqueza de especies	Endemismo	Especies con problemas de conservación
Anfibios	11	1	5
Reptiles	2	1	1
Aves	182	1	24
Mamíferos terrestres	24	1	22

Fuente: Elaboración propia en base a Simonetti (2002), Glade (1983), Benoit (1989), Marticorena et al. (1985)

⁵ Se revisó la bibliografía escogiendo las especies costeras y de la precordillera del norte de la región, que es donde se encuentra el área de estudio.

En cuanto a los peces de aguas continentales en la XI Región Glade (1983) afirma que existen 8 especies con problemas de conservación, al estar en estado de conservación “no definido” lo que implica desconocer antecedentes importantes sobre sus ciclos de vida con el objeto de protegerlos frente a la introducción de peces exóticos que los pueden desplazar de sus hábitat, peligrando así su sobrevivencia. Adicionalmente, siete de estas especies están consideradas vulnerables de extinción y la otra está clasificada en peligro de extinción en Chile.

En las tablas 4 a 6 se muestra las especies de fauna registradas para el área de estudio según diversos autores.

Tabla 4: Herpetofauna⁶ presente en la zona de los canales⁷

Taxa	Nombre común	Nombre científico
Anfibios	Sapo	<i>Bufo variegatus</i>
	Rana austral chilena	<i>Eupsophus coppingeri</i>
	Rana moteada	<i>Batrachyla leptopus</i>
	Ranita de Darwin	<i>Rhinoderma darwini</i>
	Sapo de cuatro ojos	<i>Pleurodema thaul</i>
	Sapo de cuatro ojos del sur	<i>Pleurodema bufonina</i>
	Rana de pecho espinoso austral	<i>Alsodes australis</i>
Reptiles	Lagarto de King	<i>Liolaemus kingi</i>
	Lagartija de líneas blancas	<i>Liolaemus lineomaculatus</i>
	Lagartija magellánica	<i>Liolaemus magellanicus</i>
	Cabezón de Darwin	<i>Diplolaemus darwini</i>

Fuente: Elaboración propia en base a Benoit y Valdeverde (2000) y Formas et al (2008)

⁶ Cabe destacar los problemas de conservación de dos especies de anfibios presentes en el área de estudio: *Rhinoderma darwini* se encuentra en estado Vulnerable y *Pleurodema thaul* está como Inadecuadamente Conocida.

⁷ Los autores definen esta zona como aquella que se encuentra desde los 43° 30' a los 50° 00' LS

Tabla 5: Especies de aves presentes en el área de estudio.

Nombre común	Nombre científico
Martín pescador	<i>Ceryle torquata</i>
Bandurria	<i>Theristicus melanopis</i>
Colegial	<i>Lessonia rufa</i>
Carpintero negro	<i>Campephilus magellanicus</i>
Chirihue austral	<i>Sicalis lebruni</i>
Lechuza blanca	<i>Tyto alba</i>
Concón	<i>Strix rufipes</i>
Nuco	<i>Asio flammeus</i>
Chuncho	<i>Glaucidium nanum</i>
Tucúquere	<i>Bubo virginianus</i>
Pequén	<i>Athene cunicularia</i>
Peuquito	<i>Accipiter bicolor</i>
Águila	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
Aguilucho común	<i>Buteo polyosoma</i>
Aguilucho de cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>
Vari	<i>Circus cinereus</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>
Carancho cordillerano del sur	<i>Phalcoboenus albogularis</i>
Traro	<i>Polyborus plancus</i>
Cóndor	<i>Vultur gryphus</i>
Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>
Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>

Fuente: Elaboración propia en base a Figueroa et al (2001)

Tabla 6: Especies de mamíferos presentes en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Piche	<i>Zeadus pichiy</i>
Peludo	<i>Chaetophractus villosus</i>
Huemul	<i>Hippocamelus bisulcus</i>
Pudú	<i>Pudu puda</i>
Huiña	<i>Oncyfelis guigna</i>
Gato colocolo	<i>Lynchailurus colocolo</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Zorro culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus</i>
Zorro chilla	<i>Pseudalopex griseus</i>
Chingue patagónico	<i>Conepatus humboldtii</i>
Quique	<i>Galictis cuja</i>
Huroncito patagónico	<i>Lyncodon patagonicus</i>
Huillín	<i>Lutra provocax</i>
Chungungo	<i>Lontra felina</i>
Ratoncito oliváceo	<i>Abrothrix olivaceus</i>
Ratón de pelo largo	<i>Abrothrix longipilis</i>
Ratoncito de hocico anaranjado	<i>Abrothrix xanthorhinus</i>
Rata conejo	<i>Reithrodon physodes</i>
Rata arbórea	<i>Irenomys tarsalis</i>
Ratón colilargo	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>
Lauchón de pie chico	<i>Loxodontomys micropus</i>
Lauchón orejudo austral	<i>Phyllotis xantopygus</i>
Lauchón orejudo de Darwin	<i>Phyllotis darwini</i>
Ratón topo cordillerano	<i>Chelemys macronyx</i>
Ratón topo valdiviano	<i>Geoxus valdivianus</i>
Ratón conejo	<i>Reithrodon physodes</i>
Ratón Chinchilla sedoso	<i>Euneomys chinchilloides</i>
Ratón sedoso de Peterson	<i>Euneomys petersoni</i>
Ratita de piel sedosa	<i>Eligmodontia morgani</i>
Coipo	<i>Myocastor coypus</i>
Murciélago oreja de ratón	<i>Myotis chiloensis</i>
Murciélago colorado	<i>Lasiurus borealis</i>

Fuente: Elaboración propia en base a Muñoz & Yañez (2004) y Figueroa et al (2001)

2.6.2 Fauna introducida en la Región de Aysén

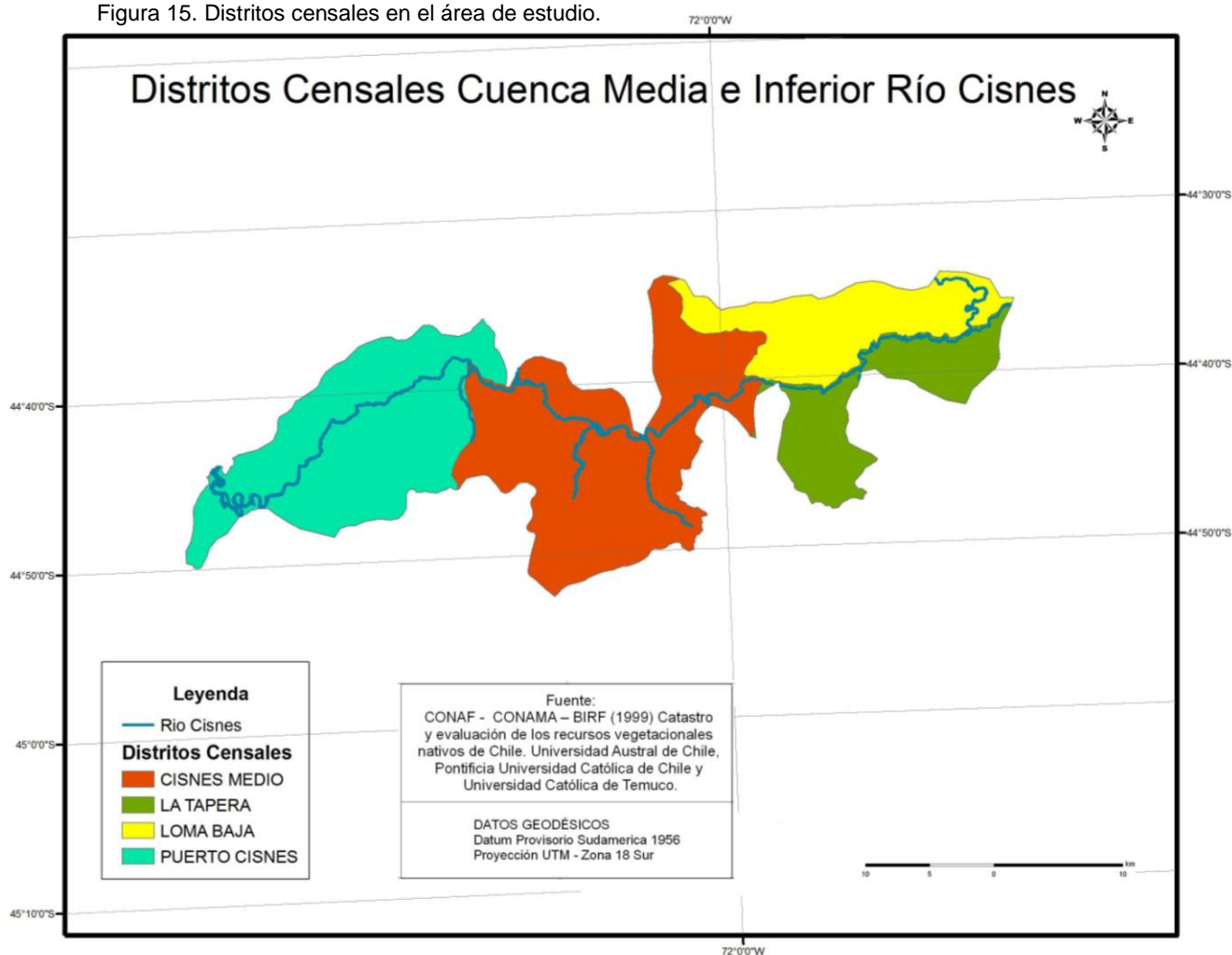
Según De la Vega (2005), Blumberg (s/f) y Shiraish (1985), la fauna introducida en Aysén cuenta con especies como:

- ✓ Mamíferos: Ciervo rojo (*Cervus elaphus*), Ciervo dama (*Dama dama*), jabalí (*Sus scrofa*), Visón (*Mustela vison*), Guarén, (*Rattus norvegicus*), Rata negra (*Rattus rattus*), Conejo (*Oryctolagus cuniculus*), Castor (*Castor canadensis*), Liebre europea (*Lepus capensis*)
- ✓ Aves: Codorniz californiana (*Callipepla californica*), Faisán (*Phasianus colchicus*),
- ✓ Peces: Trucha café (*Salmo trutta fario*), Trucha arcoíris (*Salmo gairdnerii*), Salmón cereza (*Oncorhynchus masou*), Salmón keta (*Oncorhynchus keta*), Salmón rosado (*Oncorhynchus gorbuscha*)
- ✓ Insectos: Abeja melera (*Apis spp*), Abejorro (*Bombus spp*), Avispas o chaqueta amarillas, Tijeretas (*Forficula auricularia*)

2.7 Medio Socioeconómico del sector

En la Figura 15 se muestra el área de estudio, que se encuentra entre cuatro distritos censales: Puerto Cisnes (Comuna de Cisnes), Cisnes Medio, Loma Baja y La Tapera (éstas pertenecientes a la comuna de Lago Verde). Como entidades pobladas presenta Idahue, Villa Amengual, El Arenal del 25, Choyquemoro, El Carmen y El Lobo. En su interior se encuentran los aeródromos de Puerto Cisnes y Villa Tapera. La ciudad de Puerto Cisnes es el principal asentamiento humano de la cuenca. Su abundante actividad de servicios es equivalente al crecimiento del turismo en el sector, caracterizada por la belleza y pureza de sus paisajes. En la Tabla 8 se muestra la superficie de cada distrito dentro de la cuenca.

Figura 15. Distritos censales en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

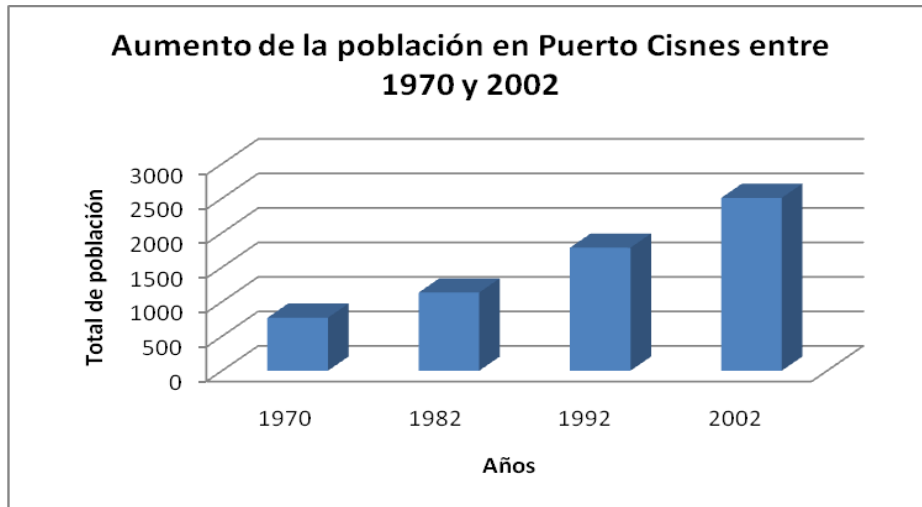
Tabla 7. Distritos censales en el área de estudio, sus superficies y la cantidad de población existente en cada uno.

Distrito	Superficie (Ha)	Habitantes
Cisnes Medio	54.392,2	278
Puerto Cisnes	44.507,5	2.967
Loma Baja	22.357,2	104
La Tapera	19.069,4	279
Total	140.326,3	3.628

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999) e INE 2002.

Martinic (2005) se refiere al incremento de la población en Puerto Cisnes, que es el centro poblado más importante de la cuenca, lo que se muestra en la Figura 16.

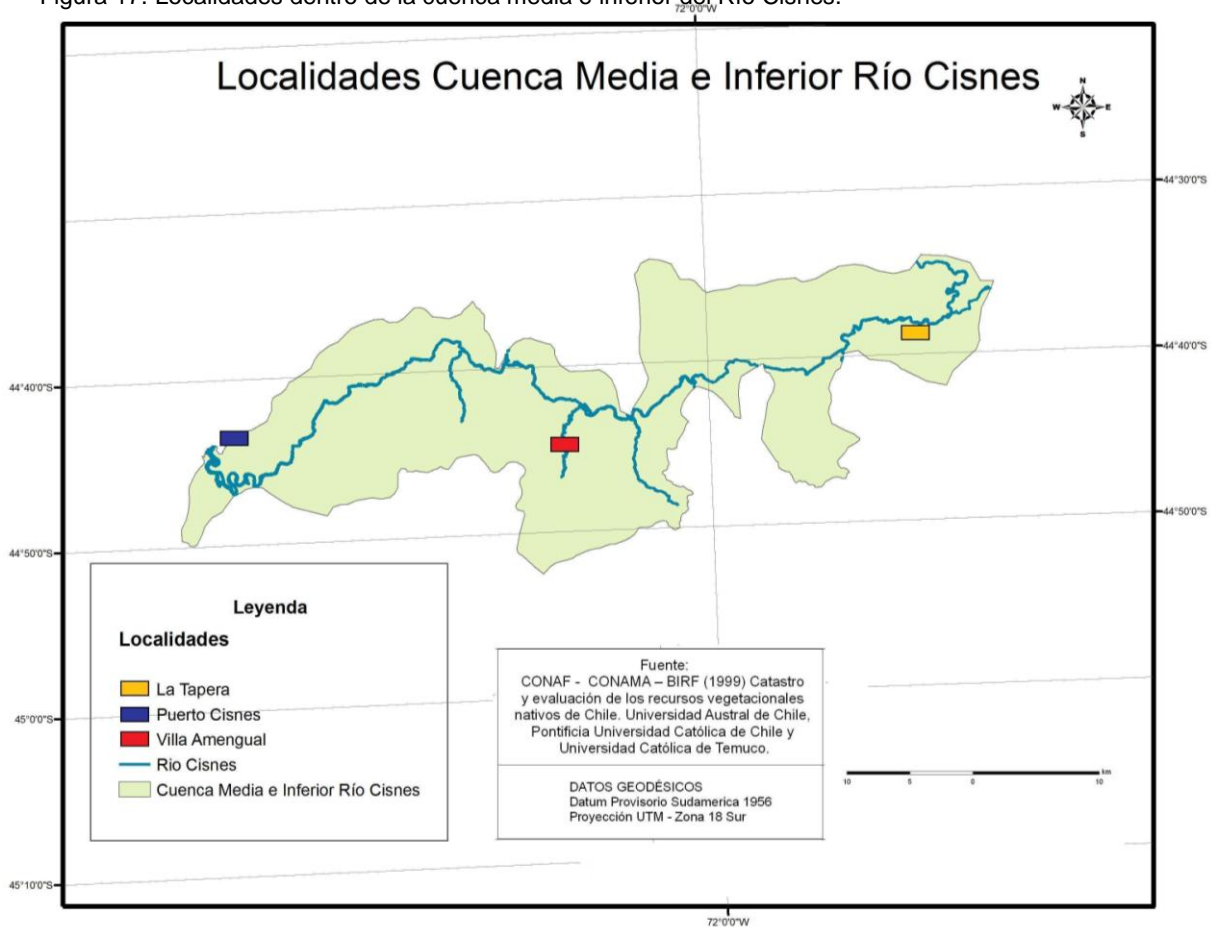
Figura 16: Aumento de la población en Puerto Cisnes.



Fuente: Elaboración propia en base a Martinic (2005)

En la Figura 17 se muestra la ubicación de las localidades más importantes dentro del área de estudio.

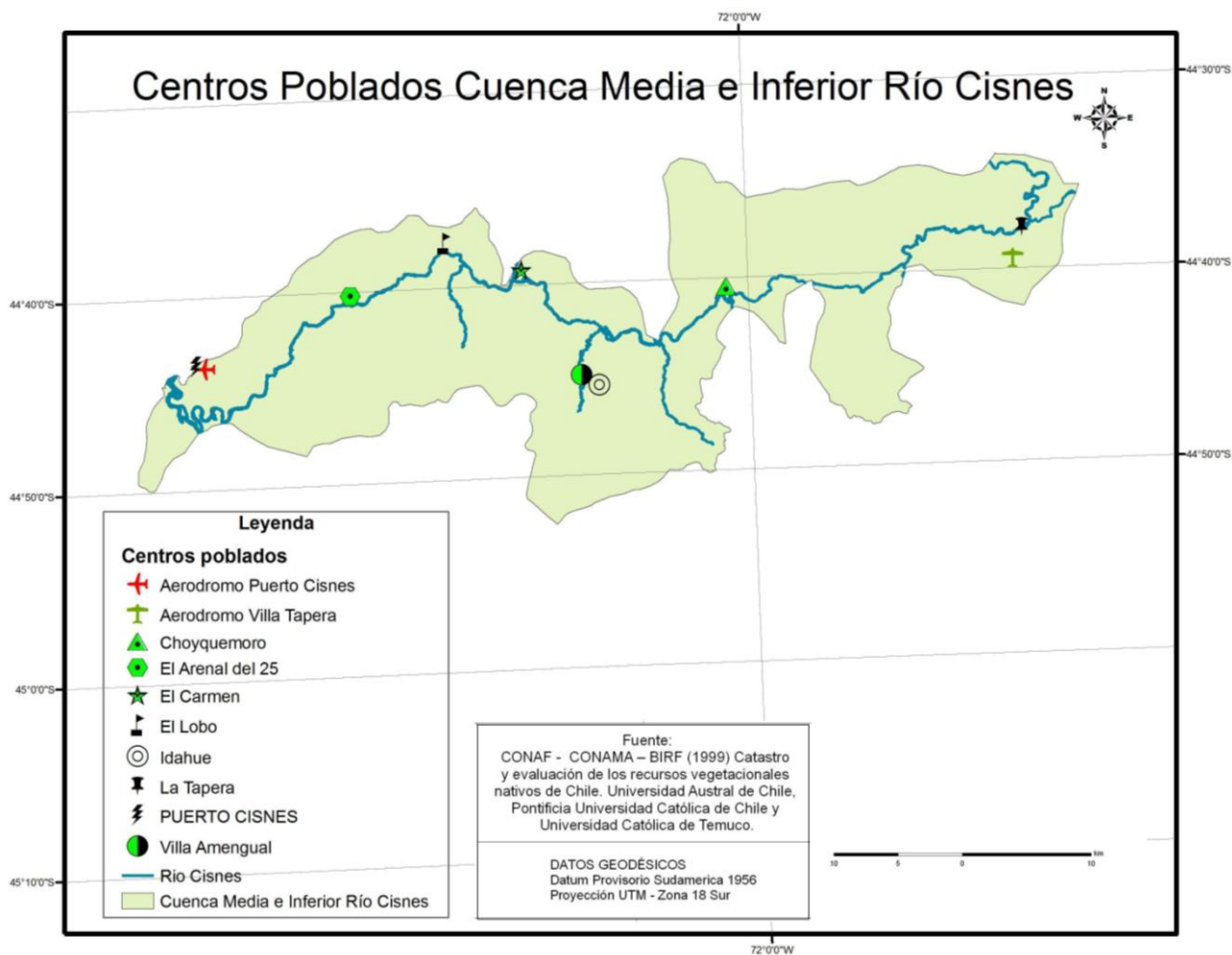
Figura 17. Localidades dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

En la Figura 18 se ubican los centros poblados dentro del área de estudio.

Figura 18. Centros poblados dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

2.8 Ocupación histórica del territorio

En la Tabla 8 se muestra una cronología de los hitos de la historia de la ocupación del territorio en el área de estudio.

Tabla 8. Hitos en la historia de la cuenca media e inferior del Río Cisnes

Año	Hito
1873	El comandante Enrique M. Simpson descubrió la desembocadura del río Cisnes
1898	Expedición del geógrafo Hans Steffen, quien llegó a lo que actualmente es Puerto Cisnes y desde ahí comenzaron el recorrido por el río arriba.
Posterior a 1898	Exploraciones al valle superior del Cisnes por parte de Martín Underwood, quien estableció allí ganado. Juan y Roberto Richards establecieron una crianza pastoril en el valle medio del río, que se conoció como Casa Richards.
1903	Se otorgó una concesión ⁸ a Joaquín Rodríguez y Antonio Allende, a quienes se entregaron 30.000 hectáreas con el compromiso de radicar cincuenta familias sajonas y establecer una línea de navegación entre Cisnes y Ancud. Una segunda concesión se otorgó a Frank Lumley ⁹ , a quien se adjudicaron 100.000 ¹⁰ hectáreas por veinte años, con el compromiso de introducir cincuenta familias de colonos sajones y de establecer una línea de navegación hasta Puerto Montt.
1904-1905	Las concesiones de Rodríguez-Allende y la de Lumley transfieren sus concesiones a la compañía inglesa Anglo Chilean Pastoral Limited, la cual asumió el compromiso de de habilitar un puerto en la desembocadura del río Cisnes, para la salida de sus productos y que debía unirse con la estancia a través de un camino. Comienza la colonización del sector alto de la cuenca, llevada a cabo por esta empresa.
1906	El inglés D.H. Brand, quien administraba lo que es la actual Estancia Alto Río Cisnes tuvo a su cargo la radicación pobladora de la cuenca.
1917	La concesión de la Estancia pasó a manos de Angus Mac Donald
1918	Por incumplimiento de las obligaciones contraídas en las concesiones originales, caducó el arrendamiento fiscal de los terrenos explotados.
1919	Se transfirieron los derechos de arrendamiento a John Dunn, por 25 años. Éste formó la Sociedad Ganadera Río Cisnes junto Ismael Pereira
1926	Se habilitó un tramo de 40 km del camino desde la Estancia hacia la desembocadura del río.
1931	Se renovó la concesión de la Sociedad Ganadera Río Cisnes por 20 años. Hubo restitución de 500.000 ha al fisco, para su utilización por colonos individuales, quedando la Sociedad con 150.000 ha.
1935	Comienza la colonización de l sector de Cisnes Medio, por parte de pioneros o colonos libres.
1933	Augusto Grosse y Max Junge realizaron una expedición por el valle del río Cisnes, donde recorren 130 km en seis meses.
1935-1940	Se inicia la colonización en Puerto Cisnes, también llevada a cabo por colonos libres.
1953	Fundación de Puerto Cisnes
1959	Se creó la comuna de Cisnes.
1979	Se creó la Municipalidad de Puerto Cisnes.
1966	Fundación de La Tapera, como un centro estratégicamente ubicado en Cisnes Medio, para servir a una vasta comarca de intensa colonización
1980-1990	Se inicia la explotación pesquera y salmonera en Puerto Cisnes. Aumenta su población y se convierte en la cuarta ciudad aisenina en importancia.
1983	Se funda Villa Amengual sobre lo que fue un campamento militar de trabajo (construcción Carretera Austral)
1996	Creación de Villa La Tapera, para reforzar la presencia nacional en el valle superior del Cisnes.

Fuente: Elaboración propia en base a lo relatado en Martinic (2005).

⁸ Las concesiones fundiarias consistían en la petición, por parte de un particular al estado de Chile, de territorio por un período de tiempo en la forma de un contrato, con condiciones que cumplir para el beneficiario.

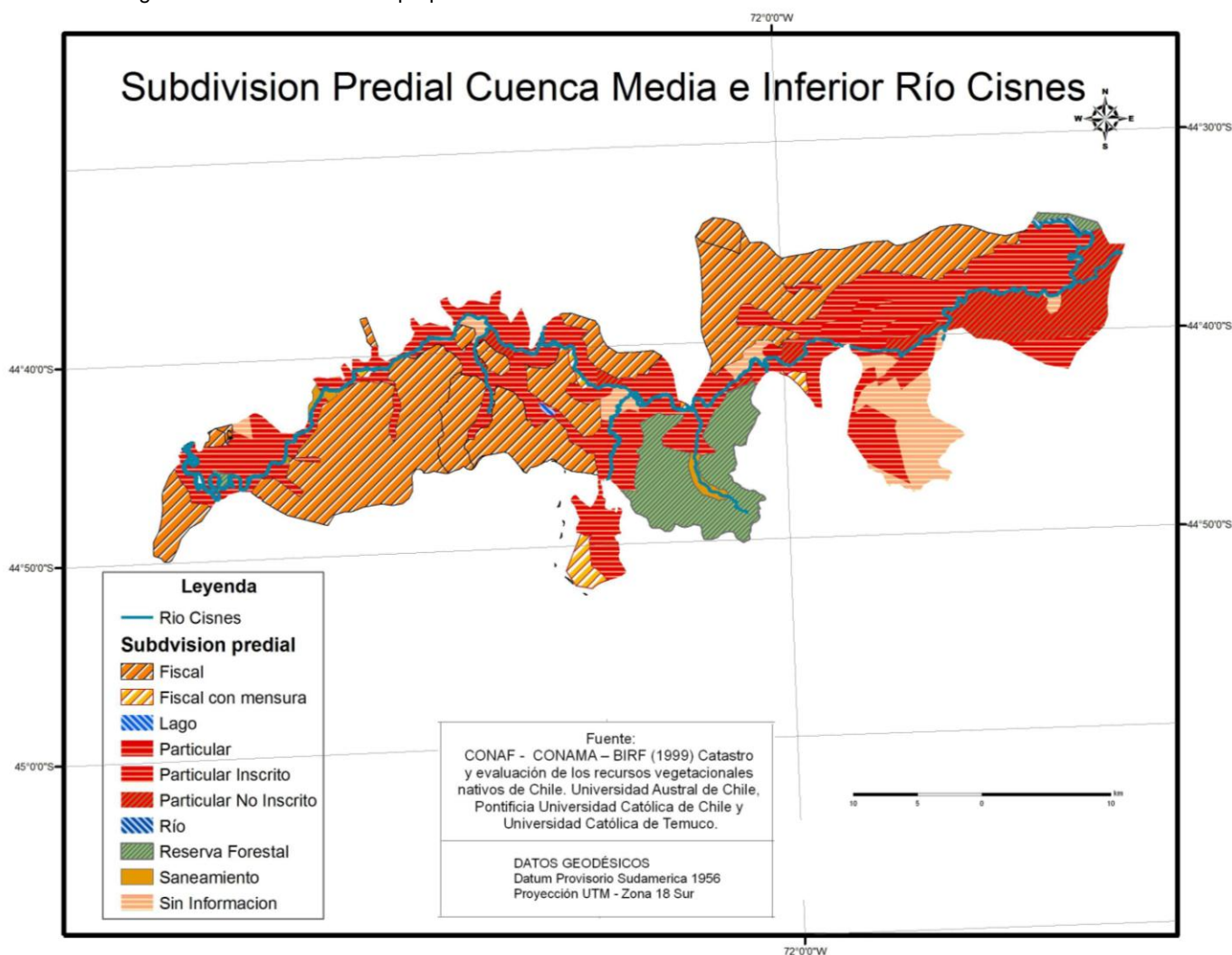
⁹ El mismo también fue beneficiario junto a Guillermo Jones y José Campelo, de otra concesión, de 133.000 ha en los valles Yelcho, Reñihue, Corcovado y Palena por cincuenta años.

¹⁰ En la práctica, la superficie real ocupada fue de 650.000 ha.

En la actualidad, la tenencia de la tierra en la cuenca del Río Cisnes se distribuye entre tierras fiscales y privadas como se presenta en la Figura 19.

Parte del área de estudio limita con el Parque Nacional Queulat. Esta área silvestre protegida fue creada en el año 1983, pero sus terrenos tenían el carácter de Reservas Forestales desde 1969¹¹ y sus objetivos de manejo son preservar los recursos hídricos y vegetacionales que posee (Conaf 1988). Además dentro de la cuenca media del Río Cisnes se encuentra parte de la Reserva Nacional Lago Las Torres.

Figura 19. Distribución de la propiedad de la tierra en el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

De la Figura 19 se observa que la mayor superficie corresponde a terrenos fiscales (39%), le siguen Particular Inscrito (34%), Reserva Forestal (9%), y Particulares (9%).

¹¹ Reservas Forestales Puerto Cisnes y Puyuhuapi

Separando la cuenca completa en sus tres áreas edafoclimáticas, se tiene que en Alto Río Cisnes con su clima de estepa y escasas precipitaciones, una actividad económica importante desarrollada en el sector corresponde a la crianza de ganado ovino (estancias de La Tapera). Aquí los incendios forestales son frecuentes y de carácter intencional motivado por la proliferación post fuego del hongo *Morcella*, que es muy bien cotizado en el mercado. En Cisne Medio el uso principal del suelo corresponde a la ganadería bovina y el recurso forestal. Por último en Cisne Bajo el uso del suelo pasa principalmente por la extracción de leña y en menor medida por la ganadería, además en lo expuesto por DGA (2004), aquí se desarrolla de manera importante el turismo, destacando en este sector el complejo turístico de Río Cisnes. La pesca artesanal y la salmonicultura son las actividades que sustentan a gran parte de la población, a diferencia de los dos otros sectores orientales que están más abocados a la ganadería (Dörner M, com. pers.)

Según DGA (op. cit) la principal actividad económica de la cuenca actualmente corresponde al turismo por sus múltiples atractivos naturales, entre ellos destacan las Reservas Nacionales de Lago Las Torres y Lago Carlota y el Parque Nacional Queulat, así como los numerosos ventisqueros que conforman en conjunto un paisaje de gran belleza. Este potencial turístico del territorio se ve amenazado por la salmonicultura, debido a los grandes impactos ambientales que provoca en la calidad del agua y del paisaje y a esto se agrega el impacto negativo que generaría la construcción del proyecto Hidroaysén en la región ya que afectaría a los sitios SNASPE que se encuentran dentro del área de estudio.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio fue realizado en tres fases: Trabajo de gabinete, Aplicación de técnicas y Trabajo de campo

3.1 Trabajo de gabinete.

Las actividades se iniciaron revisando y analizando la literatura científica tanto antigua como reciente existente acerca de conservación del bosque nativo en Chile, efectos de los incendios en los bosques de la región de Aysén y datos acerca de la geomorfología, suelos, clima, vegetación, fauna. Los datos del medio socioeconómico del área de estudio se obtuvieron de la base Redatam (INE) para la región de Aysén, que contiene la información del Censo del año 2002 regional. Se revisaron fuentes sobre la historia del poblamiento de la cuenca del Río Cisnes, asimismo la búsqueda de información estadística actualizada de la población en las comunas de Cisnes y Lago Verde realizado en instituciones públicas y privadas.

Por otro lado se realizó una revisión y análisis cartográfico de las siguientes cartas topográficas:

- ❖ Cartas IGM, Escala 1: 50.000 del año 1981:
 1. Puerto Cisnes 4430 – 7240
 2. Río Queulat 4430 – 7220
 3. Cisnes Medio 4430 – 7200
 4. Laguna Las Quemadas 4430-7140

- ❖ Carta IGM, Escala 1:50.000 del año 1985
 1. Río Cáceres 4430 – 7120.

- ❖ Carta escala 1:250.000 Puerto Cisnes 4400 – 7100, Código 5-02-09-1803-17.

- ❖ Cartografía digital de la Región de Aysén proveniente del IGM y del Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos, del año 1999 (CONAF-CONAMA-BIRF).

3.2 Aplicación de técnicas

3.2.2 Se realizó la fotointerpretación de ortofotos y fotografías aéreas de la cuenca para definir los sitios de muestreo, los accesos y otros tópicos del terreno a partir de la información gráfica existente en:

- ❖ Ortofotomosaicos vuelo SAF-CONAMA y SAF FONDEF año 1995, 1:20000:
 1. El Carmen 443730-721115
 2. Cerro de la Cúpula 443730-720000.
 3. Laguna de las Quemas 443730-714845
 4. La Tapera 443730-713730
 5. Río Cáceres 443000-713730

- ❖ Fotografías Aéreas: Escala 1:10.000, L- 12, N° 7.030. Aerotop año 2003.

3.2.3 También se utilizó una imagen satelital para realizar análisis preliminares, que corresponde a:

- ❖ Imagen satelital TM 1986-04-27.

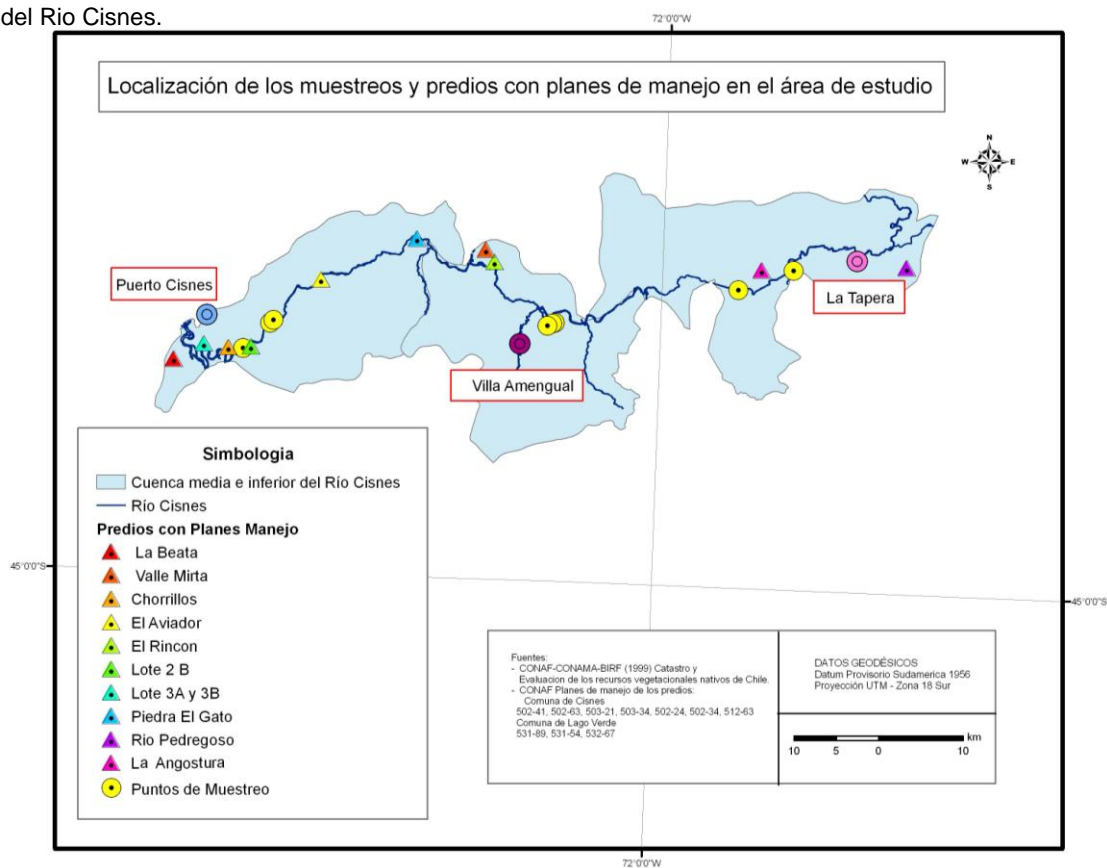
3.3 Trabajo de campo

El trabajo en terreno se llevó a cabo en la primavera del año 2008, en el mes de noviembre y en el verano, en el mes de enero de 2009. En ambas fechas se trabajó alrededor de 10 días en terreno realizando parcelas de muestreos, perfiles fitogeográficos, aplicando encuestas, realizando consultas en oficinas públicas, revisando material relacionado con el consumo de leña en el área de estudio y los planes de manejo de los predios dentro de la cuenca. En detalle, el trabajo realizado se explica en los siguientes puntos:

- ✓ Muestreos: para realizarlos, lo primero consistió en una etapa de determinación de las comunidades vegetacionales que se encuentran en el área de trabajo, posteriormente se hizo un recorrido general del área de estudio y el establecimiento de sectores representativos definidos previamente por análisis de cartografía tanto tradicional como digital e imágenes satelitales, y de esta manera, seleccionar las áreas test, para posteriormente realizar un estudio de terreno físico y fitosociológico de la vegetación. En el muestreo en terreno se

levantaron 8 censos en transectos lineales, efectuando además reconocimientos de parcelas de muestreo con aplicación simplificada del método fitosociológico de Braun Blanquet (1979). Se realizaron las observaciones en parcelas de 20 x 20 m por cada censo. Al interior de cada parcela se identificó y registró todas las especies vasculares presentes. La identificación se llevó a cabo con las Guías de campo de Hoffman (1988 y 1997) y Donoso (2005), y luego se corroboró la nomenclatura con Marticorena y Quezada (1985). Estos muestreos sirvieron de base para elaborar un perfil fitogeográfico de la cuenca media e inferior del Río Cisnes. Por otra parte, y con el fin de contar con mayor información de cuáles eran las especies dominantes dentro del área de estudio también se revisaron los planes de manejo forestal para predios dentro de la cuenca. Los sitios donde se efectuaron estos muestreos se muestran en la Figura 20. Esta figura también muestra la ubicación de los predios cuyos Planes de Manejo fueron revisados para tener más información de los bosques presentes en el área de estudio. Fotografías de algunos de los sectores muestreados se muestran en las Figuras 21 a 32.

Figura 20. Puntos de muestreo vegetal y predios con planes de manejo en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.



Fuente: Elaboración propia en base a CONAF - CONAMA – BIRF (1999)

Figura 21. Fotografía de Puerto Cisnes, de fondo se encuentra el camino hacia Coihaique y La Tapera.



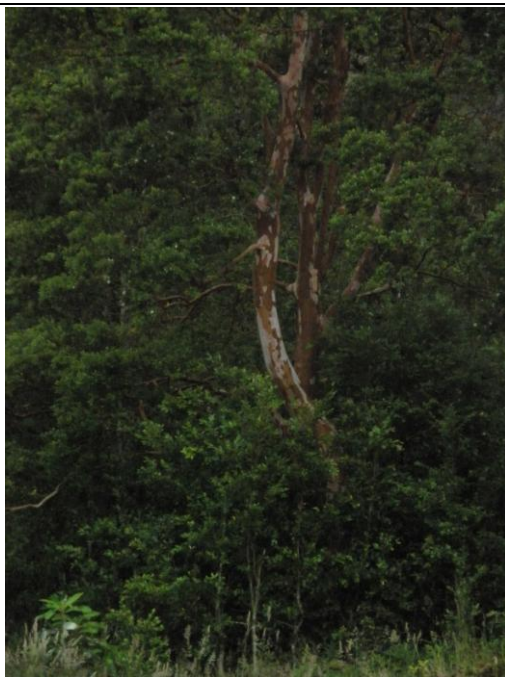
Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 22. Fotografía de un sector próximo a Puerto Cisnes



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 23. Numerosas especies de Myrtaceas –como el arrayán (*Luma apiculata*) de la fotografía- se encontraron en los muestreos cercanos a la desembocadura del Río Cisnes.



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 24. Tala en un sector de la cuenca inferior del Río Cisnes.



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 25. Sector cercano a Puerto Cisnes. Se observa mucha regeneración de especies propias de los bosques húmedos.



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 26. Foto de un sector en Cisnes Medio



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 27. Lengas (*Nothofagus pumilio*) en Cisnes medio



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 28. Clavel del aire (*Mutisia spinosa*) en Cisnes Medio



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 29. Toma desde la localidad de Villa La Tapera



Figura 30. Toma desde la localidad de Villa La Tapera, se observan fuertes pendientes.



Fuente: Archivo personal de la autora.

Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 31. Ganado bovino, fotografía tomada desde la localidad de Villa La Tapera



Fuente: Archivo personal de la autora.

Figura 32. Remanente de renoval de ñirres (*Nothofagus antarctica*) dejados en medio de un predio ganadero en la localidad de Villa La Tapera



Fuente: Archivo personal de la autora.

- ✓ Encuestas: Durante la fase en terreno también se aplicó una encuesta estructurada a personas que viven en sectores urbanos y rurales dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes, esto con el fin de conocer su estado de dependencia actual con el bosque nativo, ya sea que este estuviese cercano a su centro urbano o dentro de su propiedad. El principal interés radicó en conocer el uso que las personas dan al bosque nativo como fuente para la extracción de leña. (La estructura de esta encuesta se adjunta en el Anexo 2). Se aplicaron 130 encuestas totales, de las cuales 27 correspondieron a encuestas aplicadas en los sectores rurales del área de estudio (Villas Amengual y La Tapera) y 103 a encuestas realizadas en el sector urbano de mayor importancia, que corresponde a la localidad de Puerto Cisnes.

El número de encuestas aplicadas en el medio urbano se eligió de acuerdo al cálculo del 14% del total de viviendas en Puerto Cisnes (718 viviendas totales, divididas en 699 individuales y 19 colectivas¹²). Para el sector rural se considero 156 viviendas como totales. Así resulto un número total de viviendas individuales de 855. El cálculo del consumo total para la cuenca se realizo mediante el producto de los consumos promedio de las viviendas individuales por el número total de viviendas, más el consumo promedio de las viviendas colectivas por el total de viviendas colectivas. Los resultados de esta encuesta se procesaron tomando las siguientes variables:

- i) Lugar donde se aplicó (el nombre del sector en el caso de las encuestas aplicadas en sectores rurales y la calle donde se emplazaba la vivienda en el caso de las encuestas urbanas)
- ii) Consume o no leña
- iii) Cantidad de metros cúbicos consumidos en un mes de invierno y cantidad de metros cúbicos consumidos en un mes de verano.
- iv) Consumo anual: Se calculó con la siguiente ecuación: $T = (TI + TV)$, donde TI es la cantidad de metros de leña totales usados en un mes de invierno multiplicado por 9 (cantidad de meses que los habitantes consideran dura el invierno) y TV es la cantidad de metros de leña totales usados en un mes de verano multiplicado por 3 (cantidad de meses que los habitantes consideran dura esta estación)

¹² Según Antecedentes Preliminares de Población y Vivienda Comuna de Cisnes, Municipalidad de Puerto Cisnes

- v) Valor cancelado: vi) Se calculó con la siguiente ecuación:
$$T\$=(\text{valor } 1 \text{ m}^3 \cdot TI \cdot 9) + (\text{valor } 1 \text{ m}^3 \cdot TV \cdot 3)$$
 - vi) Volumen de leña (en m³) que usa para calefacción y volumen que usa para cocción de alimentos.
 - vii) Volumen (m³) de especies que usa como leña: se les presentan tres, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus antártica* y si usa otras especies, que indique cuál (es).
 - viii) Cómo se abastece de leña: si la compra, la recolecta, la corta o se la regalan.
 - ix) Usa leña húmeda o seca
 - x) El lugar de donde procede la leña que usa.
 - xi) La distancia del lugar de procedencia de la leña a la vivienda.
 - xii) Cómo traslada la leña desde su lugar de procedencia hasta su vivienda.
 - xiii) Si usa otros combustibles
 - xiv) Qué cantidad de esos otros combustibles usa al mes y cuánto paga por éstos.
 - xv) Para qué usa esos otros combustibles: Cocción de alimentos, ducha o calefacción
 - xvi) Ordenar los motivos por los cuales se prefiere el uso de leña; de mayor a menor: Por ser costumbre, o más fácil de usar, más barata, ser más complicado cambiar de combustible o porque la leña brinda más energía.
-
- ✓ Para determinar el uso actual de los predios bajo manejo en el área de estudio se revisaron los Planes de Manejo que posee la oficina de la Corporación Nacional Forestal (Región de Aysén) de las propiedades que registraron extracción de leña para venta en Puerto Cisnes. Esto último se determinó previa revisión de las Guías de Transporte de Productos Forestales Nativos, a las que se hará referencia en el siguiente punto.

 - ✓ Para la determinación de volúmenes de venta de leña en Puerto Cisnes se revisó la información de interés contenida en las Guías de Transporte de Productos Forestales Nativos¹³ (D.S. N° 87 /1992 del Ministerio de Agricultura). Estas Guías fueron solicitadas en la Tenencia de Carabineros de Puerto Cisnes y sólo fue posible revisar las correspondientes al año 2008, ya que los

¹³ Para cada Guía se registró el mes de la comercialización, el nombre del (a) propietario (a), el rol y nombre del predio, la comuna de origen, el tipo de producto, la cantidad de producto.

de años anteriores la política es de desecharlas. El procedimiento que debe aplicar CONAF en materia de extracción, transporte y/o acopio de productos forestales nativos es el siguiente: se otorgan estas Guías de transporte, amparadas en certificados aprobados de corta y explotación de bosque nativo que deberá ser portada por cada transportista que conduzca dichos productos desde el predio hasta su destino. Ante ello, Carabineros deberá visar las guías de transporte de estos productos forestales nativos, retener la copia correspondiente a Carabineros y enviarla en forma mensual a la Oficina Provincial de CONAF. En caso que el transportista traslade los productos sin la respectiva guía el carabinero fiscalizador deberá levantar un acta en la cual consignará el nombre del conductor, patente del vehículo, tipo de producto, predio de origen y destino, antecedentes que deberán remitirse a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente a objeto de que funcionarios de dicha Corporación efectúe una visita inspectiva al predio, además de dar cuenta al Juzgado de Policía Local pertinente (Contraloría General de la República s/f). La estructura de estos documentos se puede observar en el Anexo 1.

- ✓ Por otro lado se realizó consulta a expertos y diálogo informal en entrevistas semi estructuradas con funcionarios de organismos públicos del Ministerio de Agricultura (INDAP, CONAF), de la Municipalidad de Puerto Cisnes y de la delegación municipal de Villa La Tapera.

4. RESULTADOS

4.1 Vegetación muestreada en la cuenca

Las parcelas se realizaron entre las altitudes de 13,5 y 500 msnm, correspondiendo las altitudes más bajas a los sectores cercanos a la costa (Puerto Cisnes) y las mayores altitudes a los sitios más cercanos al límite oriental del área de estudio, es decir, la localidad de La Tapera. De este muestreo resultó la Tabla 9, que luego se procesó en la Tabla 10.

Tabla 9. Lista de los relevamientos realizados y frecuencia de las especies dentro de éstos.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	F	F%
<i>Laureliopsis philippiana</i>	x		x	x			x	X	5	6,1
<i>Weinmannia trichosperma</i>	x		x	x			x	X	5	6,1
<i>Rhaphitamnus spinosus</i>	x	x				X	x	X	5	6,1
<i>Fuchsia magellanica</i>	x	x	x				x	X	5	6,1
<i>Berberis microphylla</i>		x		X	X	X		X	5	6,1
<i>Lomatia ferruginea</i>	x		x				x	X	4	4,9
<i>Amomyrtus luma</i>	x		x	X					3	3,7
<i>Rosa moschata</i>	x						x	X	3	3,7
<i>Berberis darwinii</i>	x					X	x		3	3,7
<i>Embothrium coccineum</i>	x						x	X	3	3,7
<i>Blechnum magellanicum</i>	x		x	X					3	3,7
<i>Juncus spp</i>		x		X		X			3	3,7
<i>Nothofagus dombeyi</i>	x			X					2	2,4
<i>Gaultheria mucronata</i>	x					X			2	2,4
<i>Festuca sp</i>		x				X			2	2,4
<i>Drimys winteri</i>			x	X					2	2,4
<i>Chusquea quila</i>			x			X			2	2,4
<i>Saxegothaea conspicua</i>			x	X					2	2,4
<i>Poa spp</i>					X	X			2	2,4
<i>Mutisia spinosa</i>					X	X			2	2,4
<i>Berberis serratodentata</i>	x								1	1,2
<i>Ribes magellanicum</i>	x								1	1,2
<i>Chusquea coleu</i>	x								1	1,2
<i>Myrceugenia planipes</i>		x							1	1,2
<i>Lophosoria quadripinnata</i>			x						1	1,2
<i>Mitraria coccinea</i>			x						1	1,2
<i>Gunnera tinctoria</i>				X					1	1,2
<i>Luma apiculata</i>				X					1	1,2
<i>Nothofagus antarctica</i>					X				1	1,2
<i>Vulpia spp</i>					X				1	1,2
<i>Holcus lanatus</i>					X				1	1,2
<i>Geranium sp</i>					X				1	1,2
<i>Mulinum spinosum</i>					X				1	1,2
<i>Acaena sp</i>					X				1	1,2
<i>Nothofagus pumilio</i>						X			1	1,2
<i>Fragaria chiloensis</i>						X			1	1,2
<i>Ovidia pillopillo</i>						X			1	1,2
<i>Trifolium sp</i>						X			1	1,2
<i>Lomatia hirsuta</i>						X			1	1,2
<i>Amomyrtus meli</i>				X					1	1,2

Fuente: Elaboración propia

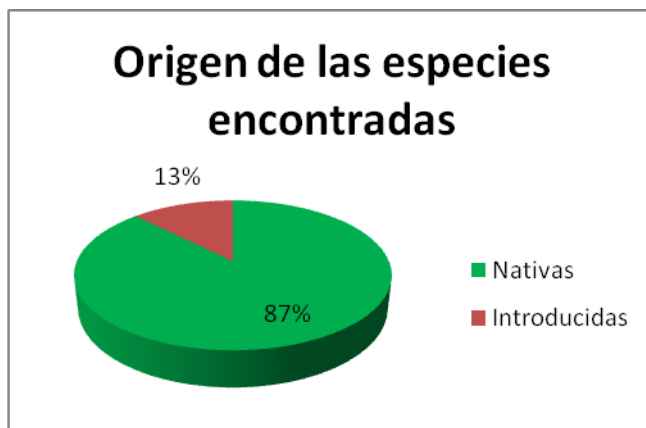
Tabla 10: Síntesis de las plantas en los inventarios florísticos.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Origen	Forma de crecimiento
<i>Acaena spp</i>	Pimpinela	Rosaceae	N	Herbácea
<i>Amomyrtus meli</i>	Meli	Myrtaceae	N	Arbórea
<i>Amomyrtus luma</i>	Luma	Myrtaceae	N	Arbórea
<i>Berberis darwini</i>	Michay	Berberidaceae	N	Arbustiva
<i>Berberis microphylla</i>	Calafate	Berberidaceae	N	Arbustiva
<i>Berberis serratodentata</i>	Michay del bosque	Berberidaceae	N	Arbustiva
<i>Blechnum magellanicum</i>	Costilla de vaca	Blechnaceae	N	Helecho
<i>Chusquea coleu</i>	Colihue	Poaceae	N	Arbustiva
<i>Chusquea quila</i>	Quila	Poaceae	N	Arbustiva
<i>Drimys winteri</i>	Canelo	Winteraceae	N	Arbórea
<i>Embothrium coccineum</i>	Notro	Proteaceae	N	Arbórea
<i>Festuca spp</i>	Coirón	Poaceae	N	Herbácea
<i>Fragaria chiloensis</i>	Frutilla	Rosaceae	N	Herbácea
<i>Fuchsia magellanica</i>	Chilco	Onagraceae	N	Arbustiva
<i>Gaultheria mucronata</i>	Chaura	Ericaceae	N	Arbustiva
<i>Geranium spp</i>	Core core	Geraniaceae	N	Herbácea
<i>Gunnera tinctoria</i>	Nalca	Gunneraceae	N	Arbustiva
<i>Holcus lanatus</i>	Pasto miel	Gramineae	I	Herbácea
<i>Juncus spp</i>	Junquillo	Juncaginaceae	N	Herbácea
<i>Laureliopsis philippiana</i>	Tepa	Monimiaceae	N	Arbórea
<i>Lomatia ferruginea</i>	Fuinque	Proteaceae	N	Arbórea
<i>Lomatia hirsuta</i>	Radal	Proteaceae	N	Arbórea
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Palmilla	Dicksoniaceae	N	Helecho
<i>Luma apiculata</i>	Arrayán	Myrtaceae	N	Arbórea
<i>Mitraria coccinea</i>	Botellita	Gesneriaceae	N	Trepadora
<i>Mulinum spinosum</i>	Neneo	Apiaceae	N	Herbácea
<i>Mutisia spinosa</i>	Clavel del campo	Asteraceae	N	Herbácea
<i>Myrceugenia planipes</i>	Picha picha	Myrtaceae	N	Arbórea
<i>Nothofagus antarctica</i>	Ñirre	Nothofagaceae	N	Arbórea
<i>Nothofagus dombeyi</i>	Coihue	Nothofagaceae	N	Arbórea
<i>Nothofagus pumilio</i>	Lenga	Nothofagaceae	N	Arbórea
<i>Ovidia pillopillo</i>	Pillo pillo	Thymelaeaceae	N	Arbustiva
<i>Poa spp</i>	Poa	Poaceae	I	Herbácea
<i>Rhaphitamnus spinosus</i>	Espino negro	Verbenaceae	N	Arbustiva
<i>Ribes magellanicum</i>	Zarzaparrilla	Grossulariaceae	N	Arbórea
<i>Rosa moschata</i>	Rosa mosqueta	Rosaceae	I	Arbustiva
<i>Saxegothaea conspicua</i>	Mañío de hojas cortas	Podocarpaceae	N	Arbórea
<i>Trifolium spp</i>	Trébol	Papilionaceae	N	Herbácea
<i>Vulpia spp</i>	Cola de zorro	Gramineae	I	Herbácea
<i>Weinmannia trichosperma</i>	Tineo	Cunoniaceae	N	Arbórea

Fuente: Elaboración propia (N: Especie Nativa, I: Especie Introducida).

Como se muestra en las tablas 9 y 10 se encontraron 40 especies, de las cuales el 87 % es de origen nativo. Esto se observa con mayor claridad en la Figura 33.

Figura 33: Origen de las especies muestreadas.



Fuente: Elaboración propia

Las familias nativas que predominan son: Myrtaceae y Poaceae, con cuatro especies cada una, le siguen Berberidaceae, Nothofagaceae, Proteaceae y Rosaceae, con tres especies cada una, y luego la familia Gramineae con dos especies y el resto con una especie.

En cuanto a su forma de crecimiento, la mayoría (45%) corresponde a árboles, le sigue las especies herbáceas con un 30%, en tercer lugar las arbustivas con un 17% y finalmente los helechos y trepadoras con un 5% y un 3% respectivamente.

Del mismo muestreo también se obtuvo la frecuencia de presencia en los 8 censos realizados de las especies, lo cual se observa en la Figura 34.

Figura 34: Porcentaje de frecuencia de las especies encontradas en los muestreos

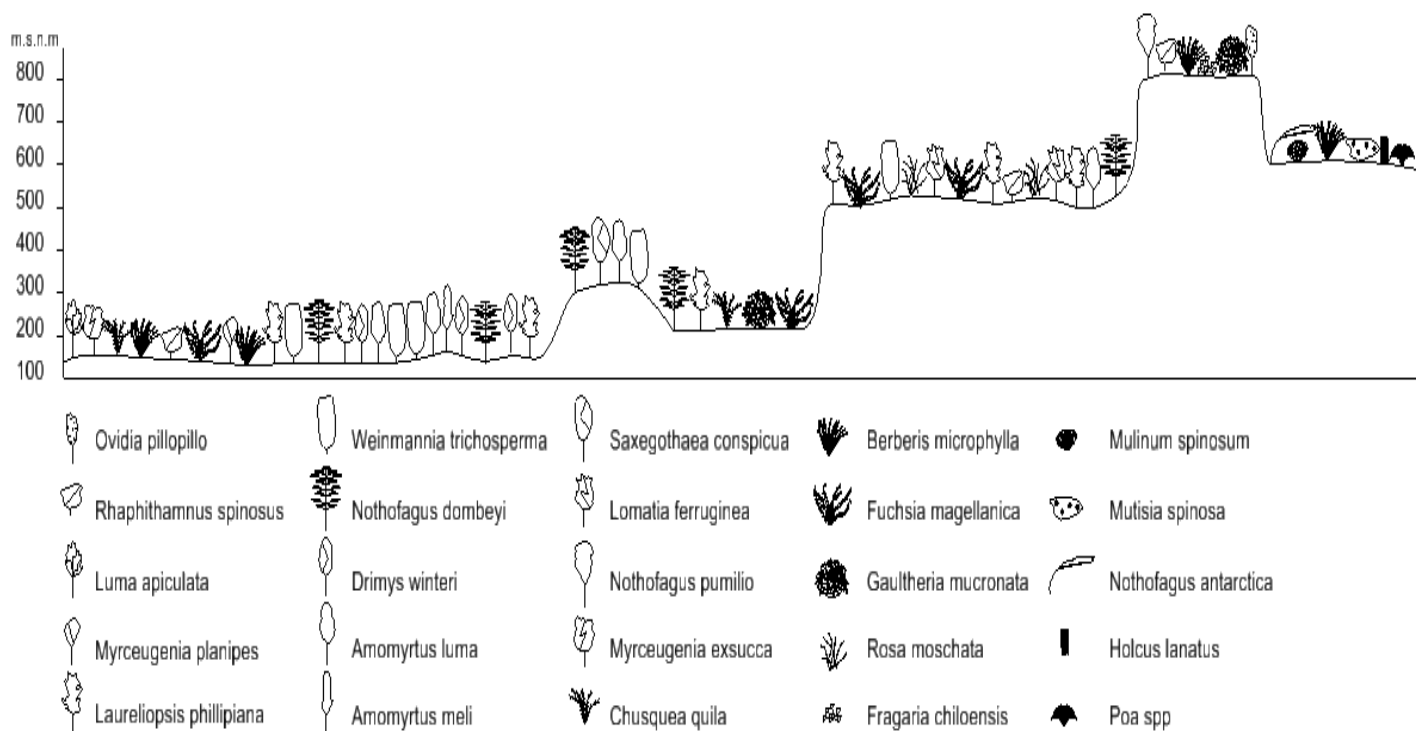


	<i>Laureliopsis philippiana, Weinmannia trichosperma, Rhamphitamnus spinosus, Fuchsia magellanica, Berberis microphylla.</i>
	<i>Lomatia ferruginea.</i>
	<i>Amomyrtus luma, Rosa moschata, Berberis darwinii, Embotrhrium coccineum, Blechnum magellanicum, Juncus spp.</i>
	<i>Nothofagus dombeyi, Gaultheria mucronata, Festuca spp, Drimys winteri, Chusquea quila, Saxegothaea conspicua, Poa spp, Mutisia spinosa.</i>
	<i>Berberis serratodentata, Ribes magellanicum, Chusquea coleu, Myrceugenia planipes, Lophosoria quadripinnata, Mitraria coccinea, Gunnera tinctoria, Luma apiculata, Nothofagus antarctica, Vulpia spp, Holcus lanatus, Geranium spp, Mulinum spinosum, Acaena spp, Nothofagus pumilio, Fragaria chiloensis.</i>

Fuente: Elaboración propia

Con los datos recabados en los muestreos de vegetación a lo largo del área de estudio fue posible determinar el siguiente perfil fitogeográfico sintético de las especies dominantes que se inicia en su lado occidental describiendo las especies en la costa (predios cercanos a Puerto Cisnes) y va avanzando hacia el este teniendo como límite oriental a los predios cercanos a la localidad de la Tapera (Figura 35):

Figura 35. Perfil fitogeográfico para la cuenca media e inferior del Río Cisnes.



Fuente: Elaboración propia

Se observa una tendencia a dominar en las áreas bajas a las especies *Weinmannia trichosperma*, *Drimys winteri* y *Nothofagus dombeyi*, mientras que en los sectores altos a *Nothofagus pumilio* y *Berberis microphylla*.

4.2 Volúmenes de venta de leña en Puerto Cisnes

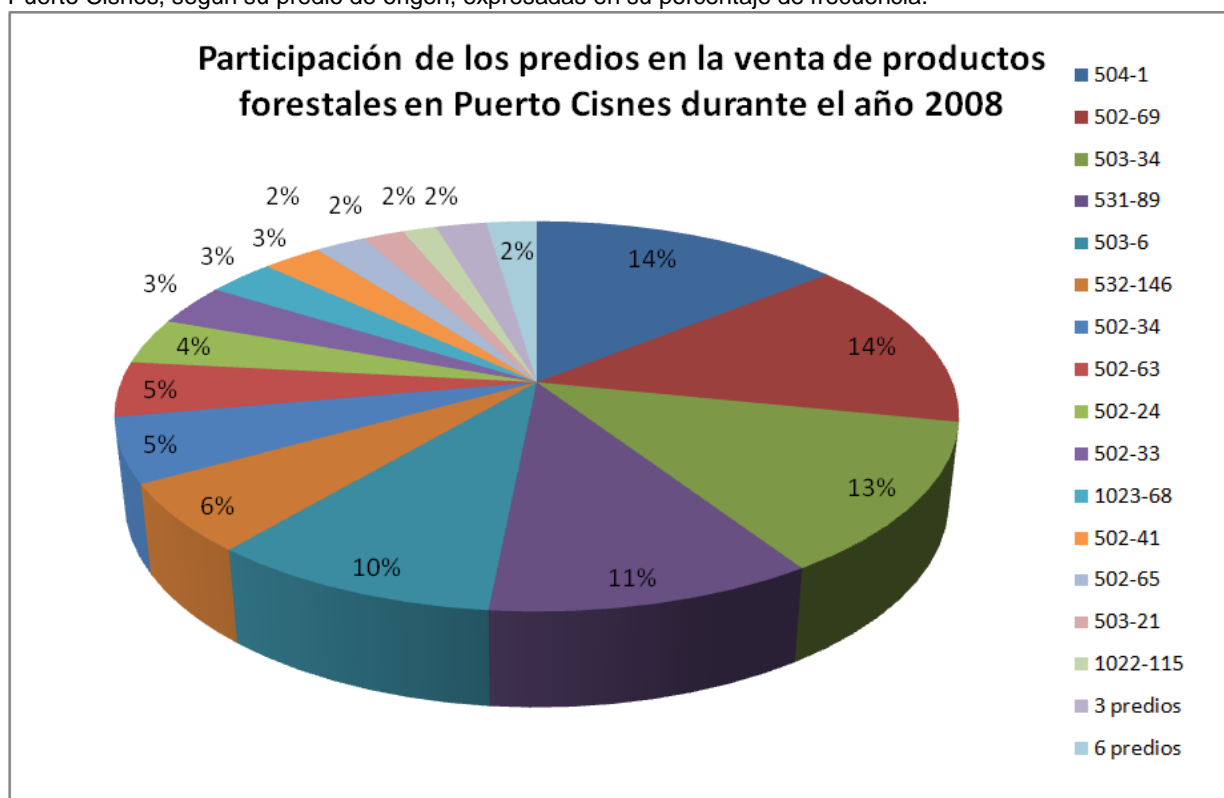
Se revisó un total de 262 Guías de Transporte de Productos Forestales Nativos presentadas en la Tenencia de Carabineros de Puerto Cisnes por los mismos propietarios o los vendedores de productos forestales de esos predios para el año 2008, puesto que hacer esto es un requisito antes de comercializar la leña o madera de sus predios en la ciudad.

Se identificaron 24 predios distintos desde donde se efectuó la extracción de la leña y/o madera. Los datos de cada Guía además proporcionaron las comunas de origen de estos predios y los volúmenes de leña y/o madera que se llevaron a vender cada vez (y aquí sólo algunos propietarios indicaron qué especie llevaba para vender), estos datos serán presentados en tablas posteriores. Cabe destacar que estos productos forestales fueron transportados en camionetas o camiones desde su predio de origen hasta Puerto Cisnes.

Del procesamiento de estas Guías de Transporte de Productos Forestales Nativos¹⁴ para el período 2008 en Puerto Cisnes disponibles en la Comisaría de la localidad, resultó lo que se muestra en la Figura 36:

¹⁴ Como se señaló en Metodología, esta es una herramienta para la obtención de información del movimiento interno y entre comunas de productos forestales provenientes de bosques nativos, se obtiene en CONAF y se controla en Carabineros de Chile.

Figura 36: Cantidad de Guías de Transporte de leña y/o madera presentadas para su comercialización en Puerto Cisnes, según su predio de origen, expresadas en su porcentaje de frecuencia.



Fuente: Elaboración propia

En particular en el caso de la Figura 36, se puede observar que los cinco primeros predios son fuente de leña y/o madera que participan en más del 60 por ciento de las ventas de ese año en Puerto Cisnes- y cuatro de ellos se localizan en la comuna de Cisnes y uno en Lago Verde, en cambio los 9 últimos predios sólo aportan productos forestales en 1 o 2 oportunidades en el mismo período de tiempo.

Como se planteó anteriormente, de la información contenida en las Guías de Transporte de Productos Forestales Nativos (en adelante se referirá a éstas como Guías) revisadas también fue posible saber la comuna donde se encuentra el predio que aportó la leña o la madera que se llevó a Puerto Cisnes para ser comercializada. En el caso del año 2008, la mayor parte de los predios en cuestión (76%) corresponden a los ubicados en la misma comuna de Cisnes, como lo muestra la Tabla 10. Le sigue en importancia la comuna de Lago Verde (17%), Aysén (4%) y finalmente Coihaique (2,6%)

Tabla 11: Cantidad de Guías según la comuna de origen del predio.

Comuna	Nº de Guías registradas
Cisnes	199
Lago Verde	45
Aysén	11
Coihaique	7
Total	262

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tipo de producto forestal que se llevó para ser comercializado a Puerto Cisnes, en la Tabla 11 se observa que la gran mayoría (96%) correspondió solamente a leña, y le sigue muy por debajo el transporte exclusivo de madera (3%), mientras que los predios que proveen de ambos son la minoría (1,5%).

Tabla 12: Total de leña, madera o ambas declaradas en el total de las Guías de Transporte entregadas en la Comisaría de Puerto Cisnes durante el año 2008.

Producto forestal	Nº de Guías registradas
Sólo leña	251
Sólo madera	7
Leña y madera	4
Total	262

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran los resultados del análisis de los tipos de productos forestales (leña y madera) en cuanto a su volumen comercializado en cada mes en Puerto Cisnes para el año 2008 y según la cantidad de propietarios que los ofrecieron allá, primero con respecto a la leña, que es el producto principal, y luego referente a la madera, que es minoritario, pero igualmente relevante para efectos de este estudio.

En relación a la cantidad de leña declarada para comercializarse en Puerto Cisnes, por Guía y por mes, se encontró lo que se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13: Cantidad de leña (en metros cúbicos) declarada según mes y según número de productores.

Mes	Nº Predios	Cantidad (m³)
Enero	1	7,5
Febrero	2	17,5
Marzo	8	130,5
Abril	9	119,5
Mayo	11	148
Junio	10	210
Julio	10	248
Agosto	11	322,5
Septiembre	13	229,5
Octubre	13	161
Noviembre	7	68
Diciembre	5	103,5
Total		1.765,5

Fuente: Elaboración propia.

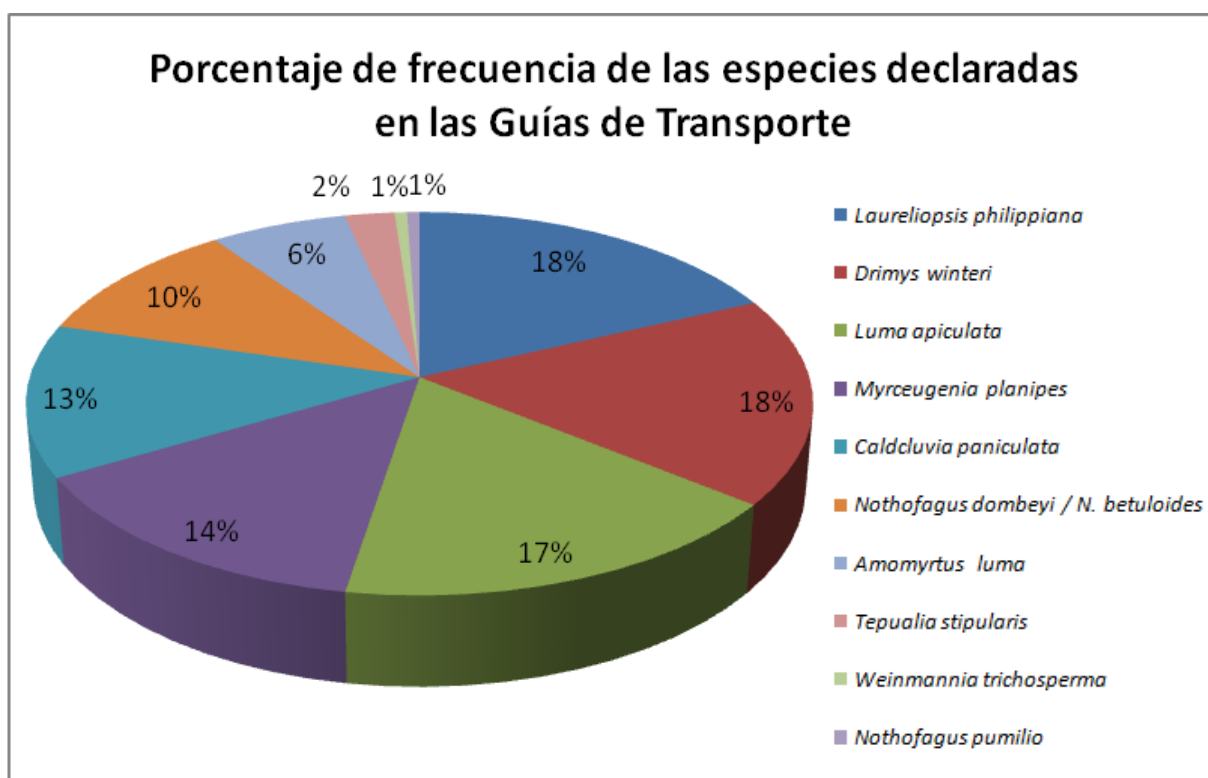
Se observa que en los meses de otoño e invierno se concentran las mayorías de metros cúbicos de leña comercializadas en Puerto Cisnes, en especial en los meses de Julio y Agosto, lo que concuerda con el período de menores temperaturas y mayores precipitaciones que obligan a calefaccionar más las viviendas.

Respecto al número de productores que venden la leña, también su cantidad aumenta entre los meses de mayo y octubre, presentando de esta manera una tendencia similar al volumen vendido.

Las especies declaradas en algunos de estos documentos¹⁵ son: Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Coihue de Chiloé (*Nothofagus betuloides*), Luma (*Amomyrtus luma*), Tepa (*Laureliopsis philippiana*), Canelo (*Drimys winteri*), Picha-picha (*Myrceugenia planipes*), Arrayán (*Luma apiculata*), Mañío (*Saxegothaea conspicua*), Tepu (*Tepualia stipularis*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Tiaca (*Caldcluvia paniculata*) y Lengua (*Nothofagus pumilio*). En cuanto a la frecuencia con que fueron declaradas, esto se muestra en la Figura 37.

Muchos propietarios describen a su producto como leña de broza y con esto se refieren a las especies:

Figura 37. Especies de la que se obtuvo leña, declaradas en las Guías de transporte



Fuente: Elaboración propia

Los predios que ofertaban madera en Puerto Cisnes son considerablemente menos que los proveedores de leña, pero de todas maneras se presenta en la Tabla 13 la relación de la cantidad de madera declarada por Guía y por mes

¹⁵ Solo 64 de las Guías contaban con esta información.

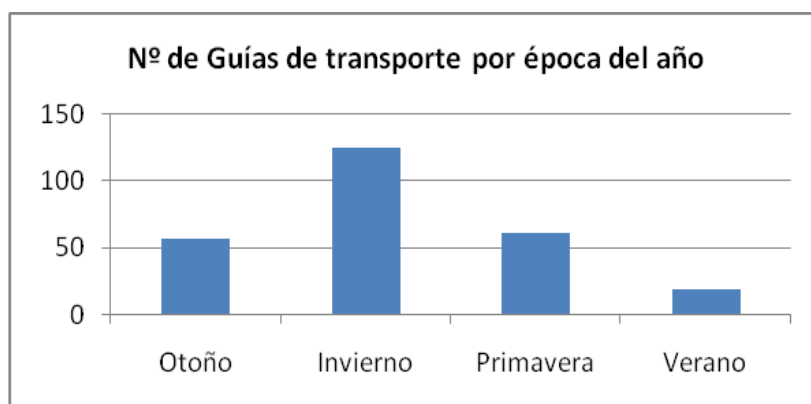
Tabla 14: Cantidad de madera declarada según mes y según número de productores.

Mes	Nº Predios	Cantidad
Marzo	1	60 unidades de 2x3 y 60 unidades de 3x2
Abril	1	2 unidades de 3x8x3 de 2"
Junio	1	De 35"
Julio	1	60 unidades de 3x3 y 70 unidades de 2x3
Agosto	1	De 45"
Septiembre	1	De 14"
Noviembre	1	80" (35 vigas, 12 tablonos y 38 cintas de <i>Nothofagus dombeyi</i>), 29 pilotes de 2m 8"x8", 10 pilotes y 17 vigas
	1	<i>Nothofagus dombeyi</i> de 17"
	1	9 piezas de <i>Saxegothaea conspicua</i>
Diciembre	1	50" <i>Saxegothaea conspicua</i> , <i>Laureliopsis philippiana</i> y <i>Nothofagus dombeyi</i>
	1	60 unidades de 3x3 y 70 de 2x3

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la cantidad de Guías registradas según la estación del año, se encontró una máxima para el período de invierno, como se muestra en la Figura 38.

Figura 38: Cantidad de Guías según la estación del año para el período enero-diciembre de 2008.

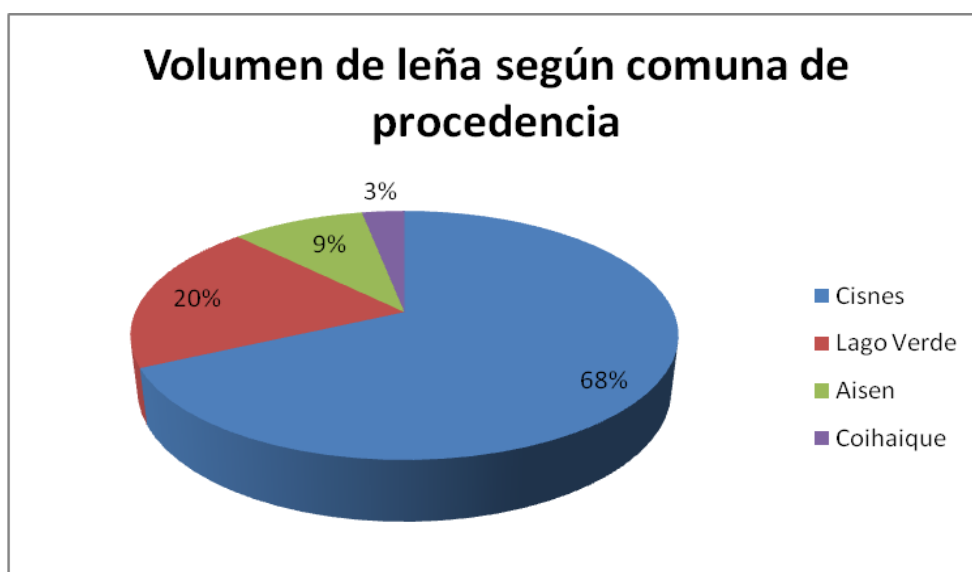


Fuente: Elaboración propia

El volumen total de leña comercializada en Puerto Cisnes para el año 2008 fue de 1.765,5 m³, según lo declarado por las personas que portaban las Guías de Transporte.

Los volúmenes de leña que fueron comercializadas en Puerto Cisnes durante el año 2008 según la comuna de origen del predio donde fue extraída, se muestra en la Figura 39.

Figura 39. Participación de cada comuna en porcentaje, de venta de leña en Puerto Cisnes



Fuente: Elaboración propia

La comuna que es la principal fuente de leña que se comercializa en Puerto Cisnes es Cisnes, que aporta 1.119,5 m³ de leña. Le sigue Lago Verde con 347 m³.

En cuanto a la participación de cada predio en el total de leña ofertada en Puerto Cisnes para el período 2008, se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15. Participación en cantidad de m³ por predio en la comercialización de leña en Puerto Cisnes para el año 2008.

Volumen (m ³)	Rol	Comuna
206	531-89	Lago Verde
188	502-69	Cisnes
161,5	504-1	Cisnes
129	503-34	Cisnes
126	502-33	Cisnes
121	532-146	Lago Verde
114	502-34	Cisnes
110	En tramite	Cisnes
87	1023-68	Aysén
85	503-7	Cisnes
63	502-24	Cisnes
59	1022-115	Aysén
46	502-65	Cisnes
36	502-63	Cisnes
30	503-21	Cisnes
28	502-41	Cisnes
20	1011-14	Coihaique
20	1023-71	Aysén
20	512-63	Cisnes
12	1041-60	Coihaique
11	1023-39	Coihaique
10	500824-2	Coihaique
10	531-54	Lago Verde
10	532-067	Lago Verde
Total : 1.765,5	24	

Fuente: Elaboración propia

Se observa que de los 24 predios revisados, los ocho primeros participan en la mayoría del volumen total (67.9%) ya que aportan más de 100 m³ cada uno, y corresponden a las comunas de Cisnes y Lago Verde.

4.3 Consumo de leña en la cuenca

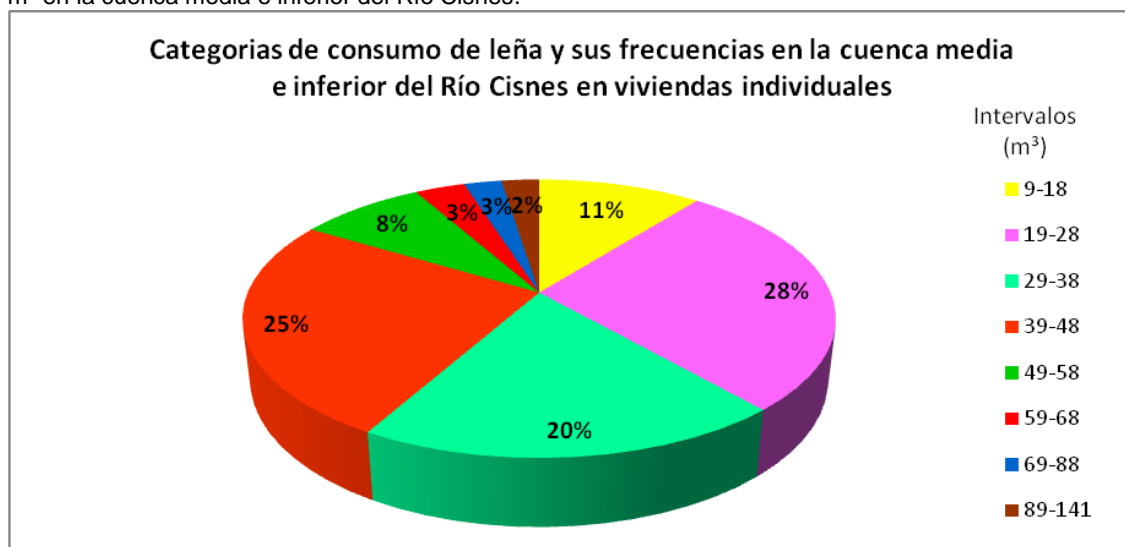
El número total de encuestas aplicadas en el área de estudio alcanzó las 130, divididas en 27 aplicadas en zonas rurales (dentro de la cuenca, entre Puerto Cisnes y Villa La Tapera) y localidades pequeñas (Villa Amengual y Villa La Tapera), y 103 aplicadas en Puerto Cisnes, correspondiendo a una intensidad de muestreo del 14% para esta zona urbana de importancia dentro del área de estudio. Cabe destacar que se considero un universo de 718 viviendas para Puerto Cisnes, de las cuales 699 correspondieron a viviendas individuales y 19 a viviendas colectivas, para el caso de Villa La Tapera y Villa Amengual se considero un universo de 185 viviendas tomando los datos del Censo de abril de 1992.

De las encuestas realizadas se trabajó con 123 viviendas individuales y 7 colectivas. Los datos de consumo de leña en viviendas colectivas, correspondieron en su totalidad al medio urbano de Puerto Cisnes y fueron las siguientes:

- ❖ La Capitanía del Puerto.
- ❖ Un Restaurant
- ❖ La Tenencia de Carabineros
- ❖ Un Hostal
- ❖ El Municipio
- ❖ La Escuela
- ❖ El Hospital

Con los datos de cantidad de metros cúbicos de leña usados en viviendas individuales se obtuvo la categorización que se muestra en la Figura 40.

Figura 40: Categorías de consumo de leña en viviendas individuales y sus frecuencias de participación en m³ en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.



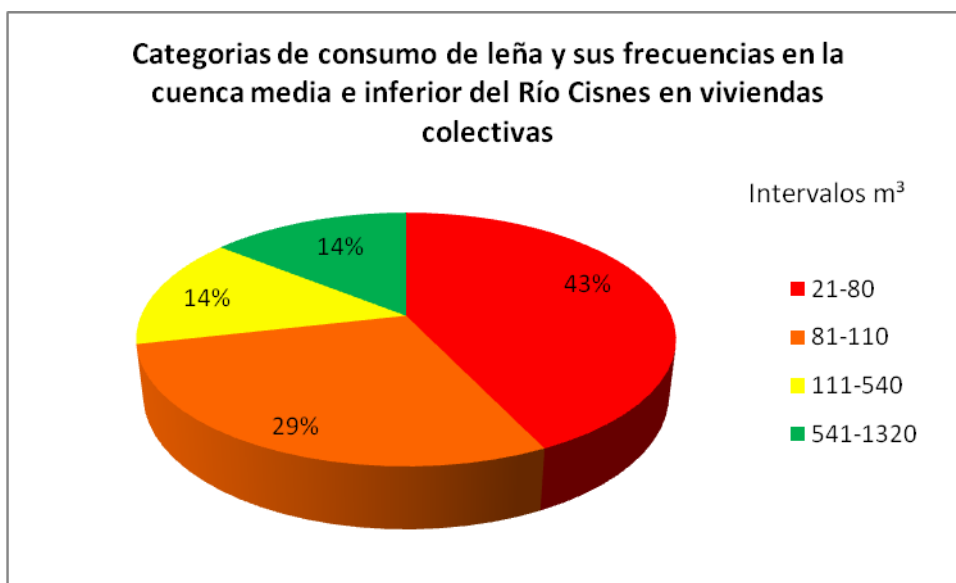
Fuente: Elaboración propia en base a datos de encuestas aplicadas en el área de estudio.

La mayor parte de este tipo de viviendas (73%) uso entre 19 a 48 metros cúbicos de leña en un año. Sólo un 2% uso más de 100 metros cúbicos de leña anualmente.

El total de leña consumida por este tipo de viviendas para el periodo de un año correspondió al producto del total de viviendas (884) por el consumo promedio (35.32 m³/año). El resultado fue 31.222,9 m³/año.

Para el caso de viviendas colectivas, la situación es la que se muestra en la Figura 41.

Figura 41: Categorías de consumo de leña en viviendas colectivas y sus frecuencias en m³ en la cuenca media e inferior del Río Cisnes.



Fuente: Elaboración propia

En la mayor parte de este tipo de viviendas (72%) se consumió entre 21 a 110 m³ de leña al año.

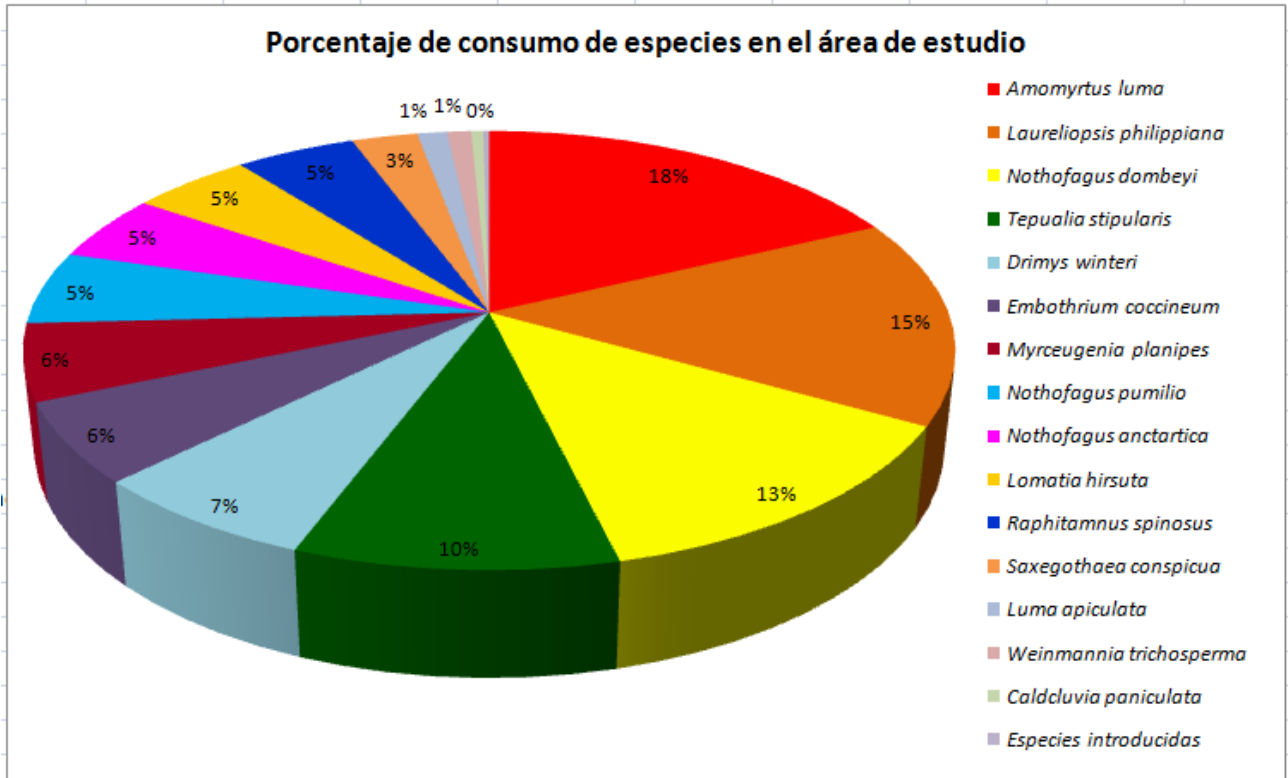
La vivienda colectiva que tuvo el mayor consumo dentro de esta categoría fue el Hospital de Puerto Cisnes, con 1.320 m³ al año.

Para este tipo de viviendas, el consumo total anual correspondió al producto entre la cantidad de viviendas (19) y el consumo promedio encontrado (306.43 m³/año), lo que resultó ser de 5.822,17 m³/año.

De este modo se obtuvo el consumo total anual para todas las viviendas del área de estudio, el cual correspondió a 37.045,05 m³/año.

En relación a las especies que se declaró usar para calefacción, se encontró lo que se muestra en la Figura 42.

Figura 42: Especies consumidas en la calefacción de las viviendas individuales y colectivas.

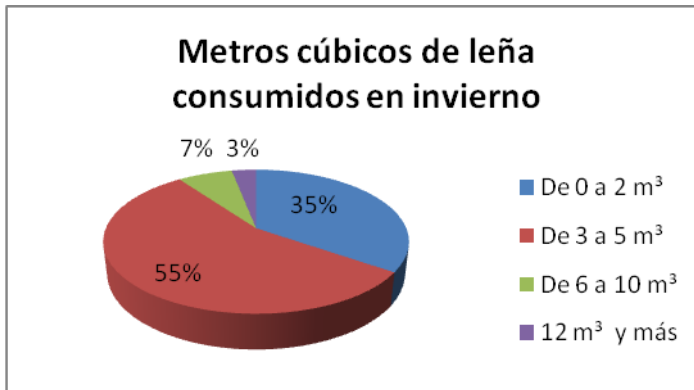


Fuente: Elaboración propia

Las especies introducidas que se declaró usar corresponden a dos tipos de álamos (*Populus alba*, *Populus nigra*), Pino ponderosa (*Pinus ponderosa*) y Pino contorta (*Pinus contorta*).

La encuesta aplicada también permitió saber cuánta leña se usaba según la época del año, así con respecto al consumo según las estaciones de invierno y verano se encontró lo que se muestra en las figuras 43 y 44.

Figura 43. Consumo de leña en invierno, en metros cúbicos totales.



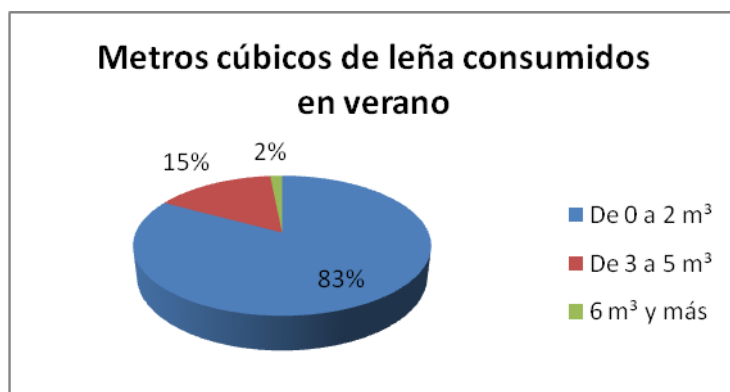
Fuente: Elaboración propia

Se observa que en la mayor parte de las viviendas se usan de 3 a 5 metros cúbicos de leña en invierno, le sigue las viviendas que usan de 0 a 2 metros cúbicos (cabe

señalar que en sólo una vivienda encuestada se declaró no usar leña, por lo que se explica el valor 0).

El total de leña consumida en invierno corresponde a un 87% del total anual, esto es: 5.610 m³.

Figura 44. Consumo de leña en verano, en metros cúbicos totales.

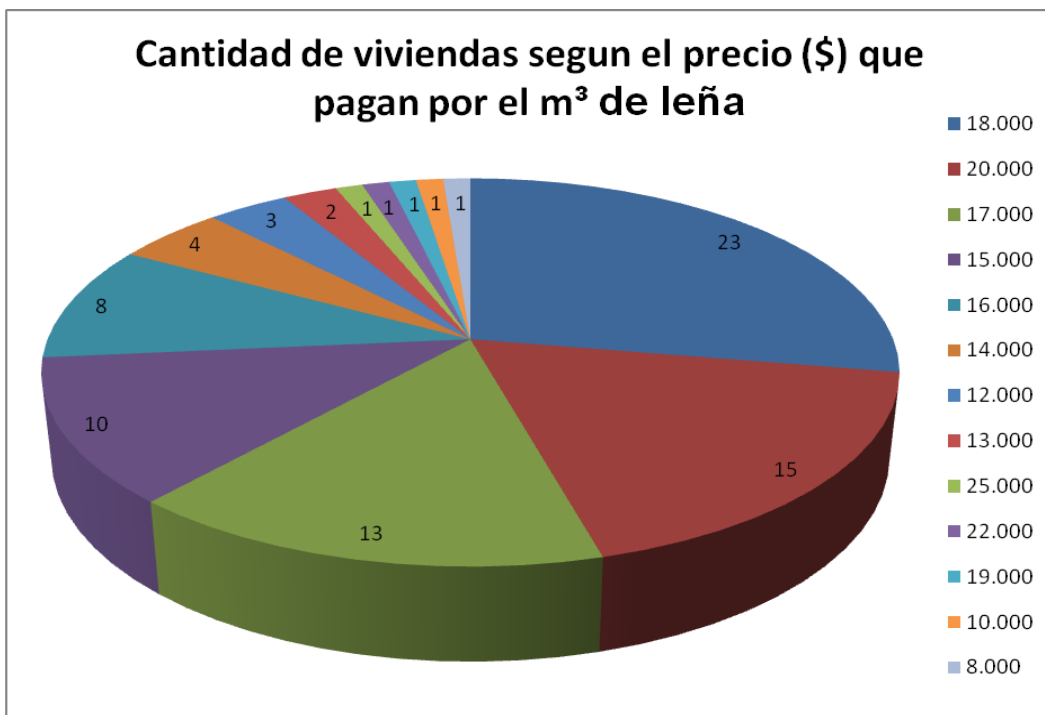


Fuente: Elaboración propia

Comparando ambos gráficos de consumos, se observa que las cantidades usadas de leña bajan drásticamente de invierno a verano, pues pasan de un máximo de 12 m³ a 6 m³, y la mayoría de las viviendas consumen entre 3 y 5 m³ en invierno mientras que en verano la mayoría usa entre 0 a 2 m³.

El costo de la leña anual, para las viviendas individuales rurales fue de \$2.834.603, para las viviendas individuales urbanas fue de \$41.786.000. En cambio para las viviendas colectivas alcanzó los \$30.207.000. El total cancelado por la leña sumando todas las encuestas fue de \$74.827.603. Los precios por metro cúbico de leña fluctuaron entre los \$8.000 y los \$25.000. Como se muestra en la Figura 45, en la mayor parte de las viviendas cancelaron \$18.000 por el metro cúbico de leña.

Figura 45. Precios por metro cúbico de leña y número de viviendas donde fue pagada esa cantidad.



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 46 se muestra los rangos de costo anual de leña y la cantidad de viviendas que entra dentro de ellos.

Figura 46. Montos pagados por las viviendas por concepto de leña en un año.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las encuestas realizadas en el medio rural destaca una gran cantidad de viviendas (56,8%) donde no cancelan por su leña, sino que la recolectan de sus predios o la reciben como una donación.

4.4 Alteraciones de los ecosistemas en el área de estudio.

En la cuenca media e inferior del Río Cisnes se ha observado la extracción de leña, y madera como una de las principales alteraciones ecosistémicas que sufre actualmente el bosque nativo. Le sigue el uso ganadero que perjudica la regeneración del bosque y las plantaciones de monocultivos de pinos que en dos predios se están desarrollando:

- Predio Rol 531-54, comuna de Lago Verde: Plantación de 40 hectáreas de *Pinus ponderosa*.
- Predio Rol 502-34, comuna de Cisnes: Plantación de 2 hectáreas de *Eucalyptus nitens*.

4.5 Carta fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes

A partir de la integración de las observaciones del trabajo en terreno (muestreos vegetales), del análisis de los Planes de Manejo de Bosque Nativo de los predios dentro del área de estudio, y de las distintas técnicas utilizadas de fotointerpretación y de teledetección, mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG); se propone una carta a escala 1:120.000 que se presenta en el Anexo 3, donde se determinaron 14 categorías distintas dentro del área de estudio, que da cuenta del estado actual en que se encuentra la vegetación nativa en los distintos sectores. A continuación se presenta la clasificación propuesta, la cual consideró ciertas variables biológicas como tipo de bosque, estado de crecimiento de éste, influencia del clima en cuanto a cantidad de precipitaciones, categorías de pendientes en los suelos, susceptibilidad a la erosión de estos últimos y las influencias humanas en la vegetación.

Categorías:

4.5.1 Bosque de *Nothofagus nitida*, *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus betuloides* en suelos con poca pendiente y con extracción de leña.

4.5.2 Matorral de *Luma apiculata*, *Myrceugenia planipes*, *Chusquea quila* y *Berberis buxifolia* muy alterado por pastoreo.

4.5.3 Bosque adulto de *Nothofagus nitida*, *Nothofagus betuloides*, *Drimys winteri*, *Luma apiculata*, *Laureliopsis philippiana* y *Weinmania trichosperma* en sectores de altas precipitaciones y con intervención por leño.

4.5.4 Estepa patagónica con predominio de *Festuca spp* e individuos dispersos de *Nothofagus antarctica* en suelos con pendientes de lomajes, con escasas precipitaciones y uso de ganadería ovina. En estos sectores las escasas precipitaciones junto al tipo de vegetación presente hace que la incidencia de incendios intencionales sea alta debido a la proliferación del hongo *Morcella* (aspecto tratado en la pagina 44)

4.5.5 Bosque de *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus nitida* y *Nothofagus betuloides* en suelos con pendientes de montaña.

4.5.6 Bosque achaparrado de *Nothofagus pumilio* y *Festuca spp* en suelos montañosos con uso ganadero ovino.

4.5.7 Mallines, terrenos húmedos.

4.5.8 Bosque renoval de *Nothofagus antarctica* en suelos con pendientes onduladas y alterado por ganadería ovina.

4.5.9 Bosque de *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica* con suelos erosionados por precipitaciones y acción de incendios de 1960.

4.5.10 Bosque renoval de *Nothofagus pumilio* en suelos con pendientes de montana.

4.5.11 Bosque renoval de *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus dombeyi*, *Saxegothaea conspicua* y *Laureliopsis philippiana* en suelos con poca pendiente y con extracción de leña.

4.5.12 Áreas de uso agropecuario en terrenos con poca pendiente y presencia de individuos dispersos de *Nothofagus betuloides*.

4.5.13 Áreas de praderas y posibles plantaciones forestales en suelos con pendientes onduladas. Se considero la cercanía del predio 531-34.

4.5.14 Terrenos sin vegetación. Corresponde a los sectores más altos de las montañas presentes en el área de estudio, principalmente áreas rocosas y con presencia de nieves y glaciares.

Existe aproximadamente un 29.43% de la superficie del área de estudio que carece de vegetación, esto corresponde a las últimas categorías descritas.

5. DISCUSIÓN

5.1 Vegetación muestreada en la cuenca

Las especies encontradas en terreno y expuestas en la Tabla 9 coinciden con el resultado del muestreo realizado por Quintanilla et al. 2008, donde destacan las especies *Nothofagus dombeyi*, perteneciente al tipo forestal Siempreverde que predomina en el sector occidental del área de estudio y *Nothofagus antarctica* y *Nothofagus pumilio* que son propias del tipo forestal Lengua y que es más típico de zonas cordilleranas.

Las especies *Nothofagus antarctica* y *Nothofagus pumilio* pertenecen, según Gajardo (1995), a la formación Matorral Caducifolio Alto – Montano y Bosque Caducifolio de Aysén. Ambas especies se encontraron presentes en los muestreos y coinciden las dos formaciones (ver Tabla 2).

Dentro de la formación Bosque Caducifolio de Aysén también se encontró en el muestreo a *Gaultheria mucronata*, *Embothrium coccineum*, *Berberis buxifolia* y *Holcus lanatus*.

También coinciden con lo registrado por Gajardo (op.cit.) *Drimys winteri*, en la formación Bosque Siempreverde de Puyuhuapi.

Especies de Myrtaceas como *Amomyrtus luma* y *Laureliopsis philippiana* son indicadas para un sector adyacente al área de estudio en Quintanilla op.cit y *Amomyrtus meli* es descrito para el área por Hoffman (1997).

Otras especies también citadas en el estudio de Quintanilla op.cit y que fueron registradas en los muestreos realizados son: *Geranium sp*, *Gunnera tinctoria*, *Rosa moschata*, *Lomatia hirsuta*, *Berberis buxifolia* y *Berberis darwini*.

En cuanto al origen de las especies, se encontró que cerca del 90% de estas son nativas lo que da cuenta de un sector que posee una intervención antrópica baja por tener una proporción de flora introducida considerablemente menor comparada con la de especies nativas, según lo plantean Saavedra et al (2000).

Del perfil fitogeográfico realizado para la cuenca media e inferior del Río Cisnes (Figura 35) se observa que las especies difieren según su ubicación dentro del área de estudio, siendo contrastantes la presencia de especies con formas de crecimiento arbóreo hacia el oeste versus las herbáceas y matorrales de las comunidades del este, producto fundamentalmente de las variaciones de pluviosidad y menor oscilación de las temperaturas mensuales que son típicas de la costa comparadas con los sectores más orientales que fueron considerados.

5.2 Volúmenes de venta de leña en Puerto Cisnes

En la Tabla 13 se observa que en los meses de otoño e invierno se concentran las mayores cantidades de metros cúbicos de leña comercializadas en Puerto Cisnes, en especial en los meses de Julio y Agosto, lo que concuerda con el período de menores temperaturas y mayores precipitaciones que obligan a calefaccionar más las viviendas.

La comuna que aportó mayor cantidad de leña a Puerto Cisnes durante el año 2008 fue precisamente Cisnes, como lo muestra la Figura 39. Esto puede deberse a la cercanía de la fuente del producto respecto de su punto de venta. Lo mismo explica que la segunda comuna en importancia como origen de leña vendida en Puerto Cisnes sea la comuna adyacente: Lago Verde.

Venegas (2009) plantea que desde la IX Región al sur más de un 80% de los hogares urbanos y un 100% de los hogares rurales consumen leña y que la importancia de la biomasa forestal en la generación de empleo local emerge de las cifras como que a nivel nacional entre 150 y 300 mil productores, entre 5 y 6 mil transportistas, y entre 500 y 1.000 comerciantes trabajan con la leña. Sin embargo en algunas ciudades cerca del 70% del mercado de la leña es informal, es decir, se transa sin pagar impuestos ni respetar la normativa forestal. Esto lleva también al hecho que sólo un 3% de los bosques nativos que se intervienen anualmente se manejan con criterios silviculturales apropiados. Entonces, entre las externalidades negativas del uso dendroenergético del bosque se encuentran que la leña usada es de mala calidad, los equipos poco eficientes, existe una precaria aislación térmica (lo cual hace consumir mayor cantidad de leña) y un mal uso de los equipos de calefacción.

A través del Proyecto Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo que lleva a cabo CONAF y diversas instituciones alemanas (DED, GTZ y KFW) se ha realizado un sistema de incentivos al manejo del bosque nativo en las modalidades de manejo de regeneración natural, manejo de renovales y enriquecimiento con especies nativas en las comunas de Cisnes, Lago Verde y Coihaique. Estos incentivos al manejo mejorarían las condiciones de más de 2.000 ha de bosque, tanto por la calidad de la madera como por el aumento del volumen disponible. Esto permitiría generar a futuro productos maderables de alta calidad (Universidad de Chile 2006).

Como una manera de regular el mercado de la leña, hacer más eficiente su uso en las viviendas y así generar un mejor manejo del bosque se creó el Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL), que dentro de sus acciones relevantes se cuenta el proyecto “Leña, energía renovable para la conservación de los bosques nativos del sur de Chile”, ejecutado actualmente por la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), que comprende un Programa de Asistencia Técnica Forestal del Sistema Nacional de Certificación de Leña.

En cuanto a su organización, el SNCL se compone de un Consejo Nacional de certificación de leña, la que se nutre del aporte de los Consejos comunales de certificación de leña (COCEL), de esta manera tienen una articulación directa con las bases que la conforman los productores, comercializadores y consumidores.

5.3 Consumo de leña en la cuenca

El análisis del consumo de leña obtenido de las encuestas aplicadas a viviendas individuales (Figura 40) en el área de estudio arroja que hay un 73% de estas que usaron entre 19 y 48 m³/año mientras que un 92% entra en el consumo entre 9 y 58 m³/año. El promedio de consumo anual en este segmento analizado es de 35.32 m³/año; con una desviación estándar de 19.23 m³/año. Esta última cifra es 33.68 puntos inferior a lo encontrado por Cisternas & Martin (2006), 69 m³/año para el segmento domiciliario compuesto por hogares en la comuna de Cisnes y Lago Verde.

Para las viviendas colectivas (Figura 41), un 72% consumieron entre 21 y 110 m³/año, mientras que un 28% concentran un consumo que va de los 111 a los 1320 m³/año. El promedio en este segmento fue de 306.43 m³/año con una desviación estándar de 482.85 m³/año. La gran dispersión de los datos se debe a la presencia del Hospital de

Puerto Cisnes, que registró un consumo de 1.320 m³/año. El promedio en este segmento según lo encontrado por Cisternas & Martin (2006) correspondió a 279 m³/año, 27.43 puntos por debajo de lo encontrado por este estudio.

Los volúmenes medios de consumo domiciliario de leña anuales encontrados tanto en este estudio como en el de Cisternas & Martin op. cit. fueron superiores a otras ciudades donde la media no sobrepasa los 20.4 m³/año (CNE 2005, PCMSBN, 2004), estos volúmenes promedio de consumo en la cuenca estarían determinados por la rigurosidad del clima, en extremo lluvioso y frío, que obliga a calefaccionar permanentemente los hogares y centros laborales, la abundancia, cercanía y bajo costo de los recursos vegetacionales y la dificultad y mayor costo de abastecerse con fuentes alternativas como pudiera ser energía eléctrica o combustibles fósiles.

En cuanto al consumo anual total (viviendas individuales y colectivas) de leña resultó ser de 36.020,77 m³, mientras que en el estudio de Cisternas & Martin op. cit. ascendió a 117.390 m³. La gran diferencia observada entre ambos estudios puede deberse al mayor área abarcada por este último, que incluyó mas localidades dentro de las comunas de Cisnes y Lago Verde que las del presente estudio (incluyó a Raúl Marín, Puyuhuapi y La Junta; localidades de la comuna de Cisnes y a Lago Verde en la comuna del mismo nombre) y por tanto, aumento el número de viviendas consideradas, además que los autores anteriormente nombrados consideraron con mayor detalle el muestreo a nivel de lo que en este estudio se denominó vivienda colectiva (incluyeron a locales comerciales e instituciones); en cambio lo realizado en la presente tesis dio más énfasis a encuestar viviendas individuales, lo que aumentó los consumos en la citada publicación por tratarse de lugares donde hay un mayor consumo de leña por su condición de grandes viviendas.

La especie más consumida fue *Amomyrtus luma* (Figura 42), lo que concuerda con lo realizado por Neira & Iturriaga (2009) y que en el estudio de Donoso (2009) aparece como la especie que entrega mayor cantidad de energía (gigacal/m³) tanto a niveles de 25% como a 50% de humedad en comparación con las especies *Dasyphyllum diacanthoides*, *Eucryphia cordifolia*, *Acacia sp*, *Eucaliptus sp*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus obliqua* y *Drimys winteri* (estas especies se presentan en orden decreciente de la energía que entregan – gigacal/m³-). Otras especies importantes en cuanto a su consumo fueron *Laureliopsis philippiana*, *Nothofagus dombeyi* y *Tepualia stipularis*; todas presentes en la zona occidental de la cuenca, como lo muestra la Figura 13. El estudio de Cisternas & Martin (op.cit.) también pone a *Amomyrtus luma*

como la especie preferida para usar como leña. El tipo de leña utilizada en Puerto Montt (Neira 2009) es Leña roja compuesta por *Amomyrtus luma*, *Tepualia stipularis*, *Eucryphia cordifolia* y Leña Broza compuesta por una mezcla de *Drimys winteri*, *Saxegothaea conspicua*, *Nothofagus dombeyi* y *Laureliopsis philippiana* entre otras. La especie más consumida es luma, seguida de ulmo y leña de broza. El volumen de leña de luma consumido alcanza cerca de los 175.890 m³/año, que representa el 30% del volumen total consumido en la ciudad.

Según la época del año fue posible diferenciar en cuanto al consumo de leña, encontrándose lo esperado esto es que en la época de invierno hay mayor consumo pues más de la mitad de las viviendas (55%) usan de 3 a 5 m³/mes (Figura 43). En cambio en verano (Figura 44) la cifra cae a 0 a 2 m³/mes usados por una mayoría (83%); esto se explica por las más altas temperaturas y menores precipitaciones que ocurren en los meses estivales; tal como lo muestran los gráficos ombrotérmicos de las Figuras 5, 6, 7 y 8.

Los costos de la leña consumida según lo que se paga por metro cubico (Figura 45) muestra que en la mayoría de las viviendas (46%) cancelaron entre \$17.000 y \$18.000, luego un 27% canceló entre \$14.000 y \$16.000, en tanto que un 18% cancelo \$20.000. Según lo encontrado por Cisternas & Martin (2006) hay pocas similitudes en cuanto a que ellos no consideraron las viviendas donde se autoabastecían de leña o la recibían gratis, y también en cuanto a los valores máximos pagados, la diferencia entre ambos estudios es que en el que se presenta se paga más por la leña; ya que el valor máximo documentado por Cisternas & Martin op.cit. correspondió a \$19.000 mientras que lo encontrado en este estudio llegó a \$25.000.

Anualmente en las viviendas se invirtió un rango amplio de dinero que va del orden de los 100.000 a los 2.000.000 de pesos (Figura 46).

En un 28% de las viviendas entrevistadas no se cancelo por la leña utilizada, sino que fue extraída de sus propios predios o la recibieron como donación. Un 27.9% pago entre \$300.000 a \$499.000, un 20% pago entre \$500.000 y \$799.000. Las viviendas donde se canceló menos por la leña abarcaron un 11.6% pues cancelaron entre 100.000 y 299.000. Venegas (2009) plantea que el mercado de la leña mueve anualmente cerca 200 millones de dólares, de los cuales entre un 30 y 40% quedan en manos de los productores rurales y el resto en manos de intermediarios.

En Puerto Montt, Neira (2009) encontró que el mercado anual de la leña alcanzó los 9,5 mil millones de pesos al año y que el consumo anual promedio de leña por hogar es de 16,6 m³, lo que representa un gasto promedio anual por hogar de \$233.397.

Un estudio de caso donde se comparó la leña con otros combustibles analizando la relación de precios en el periodo 2000 – 2008 (costo para generar 1 Gigacal) comparativamente entre el petróleo diesel, el gas licuado, la electricidad y la leña dio como resultado que esta última se mantuvo en valores constantes durante todo el periodo, mientras que los demás se tuvieron una marcada tendencia al alza, siendo el más caro el gas licuado; seguido por el petróleo diesel y en tercer lugar por la electricidad. Lo anterior ayuda a comprender la importancia de la leña y la razón por la cual la gente prefiere este combustible por sobre los otros, como también justifica por que potenciar este combustible (Reyes 2009).

5.5 Alteraciones de los ecosistemas en el área de estudio.

Según lo registrado en los Planos de Manejo para los predios existen varios factores que ponen en riesgo la calidad y cantidad de elementos e interacciones de las comunidades biológicas en el área de estudio. Estas alteraciones tienen su raíz en el uso actual de los territorios, por ejemplo existen zonas de bosque siempreverde cuyas áreas con especies de mirtáceas resultan muy alteradas por el pastoreo.

Otras intervenciones antrópicas menos recurrentes han sido los incendios, hay pocos predios que fueron afectados¹⁶ y el resto no presenta ocurrencia ni registros recientes. La política de CONAF en cuanto a establecer un ordenamiento en las quemas de residuos o material fino (calendario de quemas controladas) ha disminuido los accidentes por incendios descontrolados.

Otros predios presentan como el mayor impacto a la ganadería extensiva bovina en sectores planos y cercanos al camino que han sido limpiados con fuego, esto pues afectan la regeneración de las especies vegetales. Como medida de paliativo de esta amenaza a los bosques, se plantean la exclusión del ganado y la corta selectiva de individuos para favorecer la regeneración. Por el contrario, cuando el objetivo del

¹⁶ Uno de los predios registra estragos por los incendios ocurridos en las décadas de los 30 y los 60 producto de que se perdió la cubierta vegetal original en sectores de mayor pendiente, de la cual solo quedan bosquetes en áreas bajas aledañas al río, bastante alterados por floreo y la acción del ganado ovino y bovino. La ausencia de vegetación provoca erosión laminar y en zanjas severo causando el arrastre de material coluvial, que podría provocar fenómenos de sedimentación y pérdida de belleza escénica.

manejo es establecer áreas de pastoreo, se realiza la corta para habilitación de praderas¹⁷.

La mayoría de los predios presenta como medidas la corta intermedia de árboles y el raleo selectivo para obtención de leña y /o madera con fines comerciales.

Hay predios cuyos suelos son altamente susceptibles a la erosión, debido a la magnitud de las precipitaciones, que fluctúan en torno a los 4.000 mm anuales.

Existen predios que han establecido plantaciones de especies de *Pinus sp* y *Eucalyptus sp* atraídos por las bonificaciones estatales que aun existen para apoyar estas prácticas. De seguir esta tendencia, masificarse y presentar la forma de monocultivos, hay bastantes riesgos que se corren y que a continuación se explicaran:

Las plantaciones a gran escala (ya sea con especies de rápido crecimiento, tales como eucaliptos y pinos, o con especies como la palma aceitera), son las que generan mayores impactos negativos, tanto en lo social como en lo ambiental. Debido a dichos impactos, ese tipo de plantaciones ha dado lugar a luchas generalizadas en su contra. La respuesta de las empresas plantadoras y de los promotores que impulsan este modelo ha consistido en desmentir la ocurrencia de tales impactos y en elaborar y difundir una engañosa propaganda destinada a ganar apoyo en sectores no informados de la población. Entre las muchas falsedades publicitadas a favor de los monocultivos de árboles a gran escala se destaca la de confundirlo con bosques. Ya en la Introducción (páginas 1 a 3) se explicó la importancia de las funciones beneficiosas de los bosques, por lo que aquí se referirá más bien a los efectos indeseados de los monocultivos forestales. Según Carrere (2003), tanto los técnicos como las empresas insisten en llamar «bosques plantados» a las plantaciones. Esta confusión entre un cultivo (de árboles) y un bosque es el punto de partida de la propaganda a favor de las plantaciones. En un mundo cada vez más consciente sobre el grave problema de la deforestación, la actividad de «plantar bosques» es generalmente percibida como algo positivo. Sin embargo, una plantación no es un bosque y lo único que tienen en común es que en ambos destacan los árboles. A diferencia de un bosque, una plantación comercial a gran escala contiene una o pocas especies de árboles (a menudo exóticos), plantados en bloques homogéneos de la misma edad, esto lleva a la pérdida de hábitat para especies de flora y fauna.

¹⁷ De CONAF: Informe tecnico programa de corta o explotacion en bosaue nativo para la recuperacion de terrenos con fines agricolas.

Por otra parte, las comunidades humanas no sólo no habitan las plantaciones comerciales, sino que normalmente ni siquiera se les autoriza el acceso, ya que son vistas como un peligro para las mismas. En numerosas ocasiones, las plantaciones son precedidas por la expulsión de la población local y por la destrucción del bosque del que dependían. En el mejor de los casos, son percibidas como proveedoras de mano de obra barata para la plantación y para la cosecha de los árboles que se realizará años más tarde.

Las plantaciones comerciales requieren preparación del suelo, selección de plantas de rápido crecimiento y con las características tecnológicas requeridas por la industria, fertilización, eliminación de «malezas» con herbicidas, plantación a espaciamiento regular, cosecha en turnos cortos. Como además su objetivo es producir y cosechar grandes volúmenes de madera o frutos en el menor tiempo posible, se puede decir que tiene las mismas características que cualquier otro cultivo agrícola (Carrere 2003).

En Chile algunos de los daños que ha causado el establecimiento de grandes plantaciones forestales son los siguientes: la escasez de agua que se registra una vez que los árboles comienzan a crecer, la erosión de los suelos por prácticas de tala rasa, la aplicación de agroquímicos que son arrastrados hacia los cursos de agua, las precarias condiciones en que viven y los miserables sueldos que reciben los trabajadores forestales, además del gran daño a la biodiversidad que estas plantaciones forestales han generado al ocupar grandes extensiones de tierras, fragmentando los hábitats de las especies nativas, y las al menos 200.000 hectáreas de bosques que han sido sustituidas por plantaciones en los últimos 25 años (Liberona 2003)

Una forma alternativa de concebir las plantaciones es optar por el policultivo, esta clase de plantaciones se está realizando en algunos de los predios que se encuestó por el tema de la leña. Allí se está realizando un tipo de plantación mixta, que mezcla especies de rápido crecimiento con múltiples usos: hacer cercos vivos, uso dendroenergético y obtención de frutos.

5.5 Carta fitoecológica de la cuenca media e inferior del Río Cisnes

En general, el área de estudio cuenta con importantes superficies de bosques renovales (sectores orientales) y con bosques maduros (sectores occidentales). El carácter maduro de estos últimos se fundamenta en el hecho de que cuentan con individuos de *Laureliopsis philippiana* de más de 200 años¹⁸.

Se observa una distinción en los tipos de vegetación dentro de la cuenca, habiendo predominio de las especies de los bosques siempreverdes (*Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus nitida* y *Nothofagus betuloides*) hacia la costa y especies arbóreas y herbáceas propias de los sectores andinos (*Nothofagus pumilio*, *Nothofagus antarctica* y *Festuca spp*) hacia el este.

La influencia de los factores abióticos de los ecosistemas está presente en la manera como se organiza la vegetación dentro de la cuenca media e inferior del Río Cisnes, teniendo las precipitaciones (muy abundantes en las zonas cercanas a la costa y muy escasas hacia el oriente, como se observa en las Figuras 5 a 8) una acción importante en cuanto a la mantención de los bosques y la incidencia de incendios forestales. En cuanto a estos últimos, son más frecuentes en los sectores orientales del área de estudio y motivados, tal como se vio anteriormente en la página 44, por fines económicos. De todas maneras, la influencia de incendios ocurridos en la década de los 60s se sigue percibiendo, debido a la erosión que presentan ciertos sectores identificados en la carta fitoecológica. Como una manera de evitar los incendios forestales, la Corporación Nacional Forestal ha implementado un sistema de permisos para efectuar quemas, con el objetivo de controlar este riesgo ambiental. Lo que se quema son los residuos de las cortas (ramas) y especies arbustivas como *Chusquea quila*, previo ordenamiento del combustible.

En la categoría descrita como Áreas de praderas y posibles plantaciones forestales en suelos con pendientes onduladas, se consideró la cercanía del predio 531-34 (La Angostura, comuna de Lago Verde) por tener una plantación de 40 hectáreas de *Pinus ponderosa* (Plan de manejo predio La Angostura 2004) y además por presentar en la cartografía consultada una categorización llamada Terrenos pastorales reforestables por lo cual se infiere que las plantaciones forestales son una opción de uso del suelo en esos sectores.

¹⁸ Marcelo Dörner, com. pers.

Las actividades humanas más importantes identificadas a lo largo de toda el área de estudio son la extracción de leña y la ganadería, ambas actualmente bajo la ordenación de los planes de manejo, los cuales tienden al uso conservativo de los bosques en la pequeña propiedad (Universidad de Chile 2006). Esto tiene una mayor probabilidad de ocurrir en sectores donde existen mercados formales para los productos obtenidos, asunto que se está iniciando con el proceso de certificación de la leña (Reyes & Venegas 2009).

Con respecto al uso dendroenergético de los bosques (extracción de leña) existen varios predios cuyos objetivos de manejo son la obtención de madera aserrada y subproductos como leña y postes mediante la corta de selección individual del dosel superior, de modo de dejar claros susceptibles de ser usados para la regeneración de especies. Es importante en este punto la protección de los rodales mediante cercos que impidan el paso al ganado.

Es preciso considerar al manejo de la regeneración de los bosques como un factor muy relevante debido a la vocación ganadera del territorio (incompatible ambas sin una intervención que proteja la primera de la segunda) y el valor que se otorga a su control se ve en la mayor cantidad de superficie que tiene ese objetivo de manejo en la XI región comparada con otras del país (Tabla 1). De la revisión de los planes de manejo para los predios del área de estudio, se encontró que existen bastantes predios que dan cuenta de la habilitación de terrenos para la producción de pasto de manera que se pueda realizar un uso ganadero sin intervenir los bosques que están en proceso de regeneración.

Al realizar un manejo que conserve los bosques del área de estudio se está favoreciendo también las actividades que generan recursos y tienen bajo impacto en los ecosistemas, como el ecoturismo, en estos territorios que están emplazados entre sitios del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y que cuentan con una alta belleza escénica.

6. CONCLUSIONES

La cuenca media e inferior del Río Cisnes mantiene dos tipos de bosques bien diferenciados, en su sector occidental representado por el tipo forestal Siempreverde, con especies dominantes como *Luma apiculata*, *Weinmannia trichosperma*, *Laureliopsis philippiana* y *Drimys winteri* además tres especies del género *Nothofagus* (*N. betuloides*, *N. nitida* y *N. dombeyi*) coexistiendo con las especies *Amomyrtus luma*, *Chusquea quila*, *Pernettya sp*, *Fuchsia magellanica*, *Myceugenia planipes*, *Embothrium coccineum*, y *Berberis microphylla*. Hacia el este aparecen bosques de *Nothofagus pumilio*, que continúan hacia el límite oriental de la cuenca media del Río Cisnes donde coexisten con bosques de *Nothofagus antarctica* y la vegetación baja propia de la estepa.

Los consumos de leña por parte de los habitantes del área de estudio se diferencian en dos grupos: viviendas individuales (hogares rurales y urbanos) y viviendas colectivas (instituciones y comercio del sector urbano de Puerto Cisnes), determinado por el volumen de leña distinto que consumen en cada caso. El Hospital de Puerto Cisnes registró el mayor consumo, con 1.320 m³/año.

En un 28% de las viviendas entrevistadas se autoabastecen de leña, un 27.9% pagó entre \$300.000 a \$499.000 mientras que un 20% pagó entre \$500.000 y \$799.000. Las viviendas donde se canceló menos por la leña abarcaron un 11.6% pues cancelaron entre \$100.000 y \$299.000.

Las viviendas individuales encuestadas presentaron un consumo promedio de 30.198, 6 m³/año, mientras que las colectivas consumieron 5.822,17 m³/año. Por tanto el consumo en el área de estudio ascendió a los 36.020,77 m³/año, lo cual contrastado con otro estudio en las comunas de Lago Verde y Cisnes en el año 2006 es menor, pero se explica por la mayor inclusión de territorio que se efectuó en este último.

Amomyrtus luma se perfila como la especie preferida para usar como leña, lo que se explica por su alto poder calorífico a distintos grados de humedad.

Existen pocos predios afectados por incendios recientes, pero las secuelas de grandes incendios ocurridos hace 50 años aún se perciben como causas de degradación

ambiental principalmente por haber dejado descubierto el suelo y por efecto de la gran pluviosidad propia de estos sectores costeros hay procesos de erosión graves.

Existen propietarios que están plantando monocultivos forestales en sus predios, incentivados por las bonificaciones estatales para estas prácticas, de seguir esta tendencia se corre el riesgo de comenzar un proceso de sustitución del bosque nativo que afectaría el equilibrio ambiental de la cuenca media e inferior del Río Cisnes.

Una manera de minimizar el impacto de las plantaciones forestales que se encuentran y que se proyectan en el área de estudio sería realizarlas en la forma de policultivos de usos múltiples, dejándolos relegados a pequeñas extensiones.

La ordenación predial mediante los planes de manejo forestal tienen un impacto positivo por cuanto su carácter conservacionista puede mejorar las condiciones de los bosques y con esto proteger ecosistemas ricos en especies animales y vegetales propios de este sector de la Patagonia, especialmente considerando que los bosques son el hábitat de muchos otros organismos y que en la XI región existen 52 especies animales con problemas de conservación. De igual manera ayudan al uso racional de los recursos de los bosques, que son fuente principal del sustento de la población local y permite un uso múltiple de estos territorios, compatibles con la actividad turística que es importante dada la ubicación estratégica del área de estudio rodeada por sitios del SNASPE.

7. BIBLIOGRAFÍA

ARMESTO J (1998) Diversidad, ética y manejo sustentable del bosque nativo en Chile. En: Hoffman A (ed) La tragedia del bosque chileno. Ocho libros editores. 395 pp.

BENOIT I (ed) 1989 Libro rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF, Santiago.

BENOIT I & VALDEVERDE V (2000) Flora y fauna de Chile. Una visión panorámica de la biodiversidad nacional. Consorcio Periodístico de Chile SA. 352 pp.

BIFANI P (1981) Desarrollo y medio ambiente I y II. Cuadernos del CIFCA N° 24 y 25, Madrid.

BLUMBERG C (s/f) Impactos de la Introducción de especies exóticas en Aysén. Centro Universitario de la Trapananda. 11 pp. [citado 2009-08-24]. Disponible en http://www.aisenreservadevida.cl/comunidad/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=20

BRAUN-BLANQUET J (1979) Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ediciones Blume, Madrid. 820 pp.

BUTTEL F (2002) Instituciones sociales y cambio medioambiental. En Redclift, M & G Woodgate (Coords.) Sociología del Medio Ambiente, Mc Graw Hill, Aravaca (Madrid)

CARRERE (2003) Las plantaciones NO son bosques. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. 236 pp.

CENTRO DE INFORMACION DE RECURSOS NATURALES, CIREN (2005) Descripciones de suelos, materiales y símbolos. Estudio agrológico XI región. Publicación CIREN N° 130. 132 pp.

CISTERNAS J (2005) Plan de manejo predio Lote 3A y 3B, Comuna de Cisnes. Corporación Nacional Forestal, CONAF.

CISTERNAS J & K MARTIN (2006) Caracterización del consumo de la leña en las comunas de Cisnes y Lago Verde, XI región. <http://www.florachilena.cl/Links/literatura.htm>, revisado el 16 de mayo de 2011.

Comisión Nacional de Energía (CNE) (2005) Estimación del consumo de leña en la X Región: Resultados. 35 p

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) (1988) Plan de manejo del Parque Nacional Queulat. Documento de Trabajo N° 114. 158 pp.

CONAF - CONAMA – BIRF (1999) Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Católica de Temuco.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) (2005) Informe de avance Proyecto Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo. CONAF-DED-GTZ-KFW. 36 pp.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) (2006) Consideraciones generales respecto los incendios forestales en Aysén. Informe técnico. Departamento del Fuego de XI Región. Coihaique.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (s/f) Políticas ambientales seguidas por la institución e impulsadas por el alto mando. [citado 2009-11-02]. Disponible en: <http://www.contraloria.cl/cgrweb/Portal/exesite/download.jsp?document=5177&property=attachment&index=0>

CRUCES P, AHUMADA M, CERDA J & F SILVA (1999) Guías de condición para los pastizales de la ecorregión boreal húmeda de Aysen. Proyecto FNDR- SAG XI Región de Aysén: Levantamiento para el ordenamiento de los ecosistemas de Aysen. Gobierno regional de Aysen. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. 121 pp.

CUEVAS C (1998) Colonos: una crisis de dimensiones políticas, ecológicas, sociales y culturales. En: Hoffman A (ed) La tragedia del bosque chileno. Ocho libros editores. 395 pp.

DAVIES K, C GASCON & C MARGULES (2001) Habitat fragmentation: consequences, management and future research priorities, en Soulé M & G Orians (eds) Conservation biology: research priorities for the next decade Island Press, Washington: 81-97.

DE LA VEGA S (2005) Invasión en Patagonia. Contacto Silvestre Ediciones. Buenos Aires, Argentina. 127 pp.

DIRECCION GENERAL DE AGUAS, DGA (2004) Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Cisnes. 73 pp.

DIRECCION GENERAL DE AGUAS, DGA (2007) Tablas de precipitación mensual (mm) y temperatura (°C) en Estaciones Río Cisnes, La Tapera y Puerto Cisnes, período 1970-2006.

DONOSO C (1981) Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Proyecto PNUD/FAO/CONAF. Documento de Trabajo N° 38. Imprenta Épsilon. 75 pp.

DONOSO C (2005) Árboles nativos de Chile. Guía de reconocimiento. Marisa Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. 136 pp.

DONOSO C (2009) Consumo responsable. Documentos del SNCL, Seminario Desarrollo Sustentable: leña certificada y su aporte al ahorro energético de las empresas http://www.lena.cl/documentos/agencia_regional/consumo_responsable.pdf

FIGUEROA, R, CORALES S, CERDA, J & H SALDIVIA (2001) Roedores, rapaces y carnívoros de Aysén. Servicio Agrícola y Ganadero Gobierno regional de Aysen.

FORMAS R, NUNEZ J y C CUEVAS (2008) Identidad de la rana austral chilena *Eupsophus coppingeri* (Amphibia, Anura, Neobatrachia): evidencias morfológicas, cromosómicas y moleculares. *Rev. chil. hist. nat.* [online], vol.81, n.1 [citado 2009-08-24], pp. 3-20. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2008000100001&script=sci_arttext

GAJARDO R (1995) La vegetación natural de Chile, Clasificación y distribución Geográfica. Editorial Universitaria, 2da edición. 164 pp.

GASTÓ J, SILVA F & F COSIO (1990) Sistema de Clasificación de Pastizales de Sudamérica. Sistema en Agricultura. IISA. 9(1). Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

GLADE A (ed) (1983) Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. CONAF, Impresora Creces Ltda. Santiago.

HOFFMAN A (1988) Flora silvestre de Chile. Zona Austral. Árboles, arbustos y enredaderas leñosas. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago. 258 pp.

HOFFMAN A (1997) Flora silvestre de Chile. Zona araucana. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago. 257 pp.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE) (2002) Censo de población y vivienda.

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL (INFOR) (2005). Estadísticas forestales 2004. Boletín Estadístico N° 101. 159 p.

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES (1979) Perspectivas de desarrollo de los recursos de la Región de Aysén. CORFO. Publ. N° 26.

LARA A, SOTO D, ARMESTO J, DONOSO P, WERNLI C, NAHUELHUAL L & F SQUEO (2003). Componentes Científicos Clave para una Política Nacional Sobre Usos, Servicios y Conservación de los Bosques Nativos Chilenos. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 134p.

LIBERONA F (2003) Chile: Bosques de verdad. En (CARRERE 2003) Las plantaciones NO son bosques. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. 236 pp.

LUZIO W & S ALCAYAGA (1992) Mapa de Asociaciones de Grandes Grupos de Suelos de Chile. En: Agricultura Técnica. 52 (4), pp. 347 – 353.

MARTICORENA C & M QUEZADA (1985) Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1 – 2): 1 – 155.

MARTINIC M (2005) De la Trapananda al Aysén. Editorial Pehuén. 518 pp.

MORIN E (2001): Introducción al pensamiento complejo. Gedisa, Barcelona.

MUÑOZ & MÖLLER (1999) Bosque nativo y educación ambiental. Guía práctica para padres, profesores y monitores. Ediciones CEA, Valdivia. 152 pp.

MUÑOZ A & J YAÑEZ (2004) Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia. 460 pp

NEIRA E & C ITURRIAGA (2009) Utilización residencial de leña como combustible en la ciudad de Puerto Montt. Revista Bosque Nativo. Diciembre 2008 – Abril 2009. 43: 3-8

NOSS, R. 1990. "Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach", *Conservation Biology* 4: 355-364.

NOSS R (1998) El bosque sustentable es un bosque natural y diverso. En: Hoffman A (ed) La tragedia del bosque chileno. Ocho libros editores. 395 pp.

OBSERVATORIO MUNDIAL DE BOSQUES. NODO CHILE (2002) Bosques frontera de Chile: Un patrimonio natural a conservar. Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Comité pro Defensa de la Flora y Fauna (CODEFF), Universidad Austral de Chile. 60 pp.

ORREGO J & P RODRIGO (eds.) (2007) Patagonia chilena ¡sin represas! Consejo de Defensa de la Patagonia. Ocho Libros Editores. 180 pp.

OTERO L (2006) La huella del fuego. Historia de los bosques nativos. Poblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile. Editorial Pehuen. 170 pp.

PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE NATIVO (PCMSBN) (2004) El consumo, las costumbres y el abastecimiento de leña en hogares y consumidores grandes en la Isla Grande de Chiloé. 26 páginas.

PLANES DE ORDENACION (Planes de Manejo). Proyecto Conservación y manejo sustentable del Bosque Nativo. Corporación Nacional Forestal (CONAF) Área de Desarrollo La Junta. Predios Comuna de Cisnes: 502-41, 502-63, 503-21, 503-34, 502-24, 502-34, 512-63, Predios Comuna de Lago Verde: 531-89, 531-54, 532-67, (Años 2004 – 2008).

QUINTANILLA V (2008) Perturbaciones a la vegetación nativa por grandes fuegos de 50 años atrás, en bosques nordpatagónicos. Caso de estudio en Chile Meridional. Revista Anales de Geografía, UCM. Madrid. 1(28)85-104.

QUINTANILLA V, MEAZA G & M J CUESTA (2008) Perturbaciones actuales del bosque norpatagónico chileno derivadas de los efectos de grandes fuegos de medio siglo atrás. estudio preliminar en la cuenca andina del Río Figueroa. Boletín de la A.G.E. N.º 47.págs. 109-124

RAMÍREZ F & FOLCHI M (1999) La factibilidad histórico-ecológica de proteger la naturaleza. El caso del Parque Pumalín de Douglas Tompkins. Universidad de Chile. Área de Historia Ecológica. 6º Encuentro Científico sobre el medio ambiente. 12 pp.

REYES R (2009) Implementación del SNCL desde sus inicios: Experiencia y resultados hasta el 2009. Presentación V Cumbre de la leña: Hacia una política energética. Chiloé 2009. <http://www.lena.cl/?q=node/352>

REYES R & A VENEGAS (Eds) (2009) Lineamientos para una política dendroenergética. Estado del arte, objetivos y propuestas. Corporación de Certificación de Leña. 35 pp.

SAAVEDRA M, C RAMÍREZ, C SAN MARTÍN, E HAUENSTEIN, M GONZÁLEZ & J BURGOS (2000) Evaluación florística cuantitativa y cualitativa de la hijuela B, del fundo María Ester (Provincia de Malleco, IX Región). Boletín Técnico N° 73. Ministerio de Agricultura. Corporación Nacional Forestal. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre IX Región. 11 pp.

SALA O, CHAPIN F, ARMESTO J, BARLOW E, BLOOMFIELD J, DIRZO R, HUBER-SANWALD E, HUENNEKE L, JACKSON R, KINZIG A, LEEMANS R, LODGE D, MOONEY H, OESTERHELD M, POFF N, SYKES M, WALKER B, WALKER M & D WALL (2000) Biodiversity scenarios for the year 2100. Science 287: 1770-1774.

SHIRAISH Y (1985) Introducción de salmonídeos en la XI Región. 88p.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG) (1976) Uso, clasificación y conservación de suelos. Ministerio de Agricultura.

SCHEU R, AHUMADA M, CERDA, J, SILVA F & P CRUCES (1998) Guías de condición para los pastizales de la ecorregión estepárica fría de Aysen. Proyecto FNDP- SAG XI Región de Aysén: Levantamiento para el ordenamiento de los ecosistemas de Aysen. Gobierno regional de Aysen. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento de Protección de los Recursos Naturales Renovables. 95 pp.

SIMONETTI J (2002) Diversidad biológica, en Gligo, N. (ed.) Estado del medio ambiente en Chile 2002. LOM Ediciones, Santiago: 161- 195.

STODDART D R (1977) La geografía y el enfoque ecológico. En RANDLE P (ed) Teoría de la geografía. Segunda parte. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. Serie especial N° 4. 150-163.

TACON A (2004) Manual de productos forestales no madereros. Programa de fomento para la conservación de tierras privadas. CIPMA,Valdivia. 22 pp.

UNIVERSIDAD DE CHILE (2006) Informe país. Estado del medio ambiente en Chile 2005. Geo Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de análisis de políticas públicas. LOM Ediciones. 371 pp

VEBLEN T, T KITZBERGER, B BURNS & A REBERTUS (1994). Perturbaciones y dinámica de regeneración en bosques andinos del sur de Chile y Argentina. En: ARMESTO J, C VILLAGRAN & MK ARROYO (eds). Ecología de los Bosques Nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 169-198.

VENEGAS A (2009) Lineamientos para una política dendroenergética. Presentación V Cumbre de la leña: Hacia una política energética. Chiloé 2009.

ANEXO 1

EJEMPLO DE UNA GUÍA DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS FORESTALES
NATIVOS

Guía de Transporte de Productos Forestales Nativos
D.S. N° 87 / 1992 M. Agricultura

Folio 0712
Fecha 18/08/08

La presente Guía de Transporte se otorga en virtud del plan de manejo aprobado N° 1275 de fecha _____

Nombre Propietario JAVIER MORALES C.
Rut. 13.969.281-0
Nombre Predio LOTES 3A y 3B
Rol. 502-63 Comuna _____
Patente Vehículo 2K 4127
Tipo Producto LEÑA MONTANA (metros ruma, trozos, leña, otros)

Cantidad 02 METROS (M3, pulgadas, metros ruma, otros)
Destino PUERTO CISNES (nombre y dirección de cancha de acopio, aserradero, industria, otros)

Nombre y Firma Responsable _____

Enzo M. Hata Farias
Visado Carabineros de Chile

ORIGINAL: CARABINEROS DE CHILE

ANEXO 2

ENCUESTA SOBRE CONSUMO DE LEÑA APLICADA EN LA CUENCA MEDIA E
INFERIOR DEL RÍO CISNES

ENCUESTA: Utilización de leña en los hogares rurales y urbanos en la region de Aisen.

Comuna _____ Enero 2009

1. ¿Consume leña habitualmente?

Si _____ No _____

2. ¿Cómo se abastece de leña?

Compra _____ Autoabastecimiento: Recolección – Corta (subrayar)

Otros _____

3. ¿Cuánto cancela mensualmente por la leña?

4. ¿Cuántos m³ consume en un mes de invierno y en un mes de verano?

Invierno _____ Verano _____

5. ¿Qué volumen consume para?:

Cocción _____ Calefacción _____

6. ¿Qué volumen de leña consume de las siguientes especies?

Coihue _____ m³ Ñirre _____ m³

Lenga _____ m³ Otros _____ m³

7. La leña consumida es:

Húmeda _____ Seca _____ Húmeda y seca _____

8. ¿De qué lugar proviene ésta y cómo se transporta al sector?

9. ¿A qué distancia estamos de ese lugar?

10. Nombre otros combustibles que utiliza en su hogar:

Combustible	Consumo mensual	Precio (\$)	Uso	
			Cocción	Calefacción
Gas	(balón)			
Parafina	(litros)			

11. ¿Cómo ordenaría según importancia los siguientes motivos para preferir la leña?

_____ Más barato Proporciona más energía _____
 _____ Más fácil de obtener Ya es costumbre _____ Problema cambio de equipo _____

12. ¿Dejaría de consumir leña para usar gas?

13. ¿Cuántas personas viven en su casa?

ANEXO 3

CARTA FITOECOLÓGICA DE LA CUENCA MEDIA E INFERIOR DEL RÍO CISNES