

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Facultad de Ciencias Forestales

Escuela de Ingeniería Forestal

Plan de protección contra incendios forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

Tesis de grado presentada como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Forestal.

Profesor Patrocinante: Sr. Juvenal Bosnich A.

Cristian Enrique Urrutia Volpi

Valdivia Chile 2004

Contenido

Profesores Informantes . .	1
RESUMEN .	3
SUMMARY .	4
1. INTRODUCCION .	5
2. REVISION BIBLIOGRAFICA . .	9
2.1. Componentes del Manejo del Fuego .	9
2.1.1. Prevención .	9
2.1.2. Presupresión .	10
2.1.3. Combate .	10
2.1.4. Uso del Fuego .	11
2.2. Sistema Planes . .	11
2.3. Planes de Manejo del Fuego . .	12
2.4. Prioridades de Protección . .	13
2.4.1. Análisis del Riesgo .	14
2.4.2. Análisis del Peligro .	14
2.4.3. Análisis del Daño Potencial .	14
2.5. Importancia del Area como Parque Nacional .	15
2.5.1. Importancia Ecológica del Parque Nacional Alerce Andino .	15
2.5.2. Importancia Recreativa del Parque Nacional Alerce Andino .	16
2.5.3. Importancia Educativa del Parque Nacional Alerce Andino .	16
2.5.4. Importancia Científica del Parque Nacional Alerce Andino . .	16
2.5.5. Relevancia Internacional del Parque Nacional Alerce Andino .	16
2.6. Proyectos relacionados con el Parque Nacional Alerce Andino . .	17
2.6.1. Central Hidroeléctrica .	17
2.6.2. Proyectos Mineros . .	19
2.6.3. Proyectos Turísticos . .	20

2.6.4. Proyectos Forestales . . .	20
3. MATERIAL Y METODO . . .	21
3.1. Material . . .	21
3.1.1. Area de Estudio . . .	21
3.1.2. Antecedentes generales del área de estudio . . .	23
3.1.3. Material Cartográfico y Sistema de Información Geográfico . . .	26
3.2. Método . . .	27
3.2.1. Recopilación de antecedentes específicos . . .	27
3.2.2. Determinación de Areas Prioritarias de Protección . . .	27
3.2.3. Definición de variables y asignación de puntajes . . .	28
3.2.4. Variables consideradas en cada análisis . . .	29
3.2.5. Generación de mapas . . .	31
3.2.6. Determinación de Prioridades de Protección . . .	31
3.2.7. Análisis del control y Prevención de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino . . .	31
3.2.8. Prescripción de medidas de Protección . . .	32
4. RESULTADOS Y DISCUSION . . .	33
4.1. Antecedentes recopilados . . .	33
4.1.1. Administración y Recursos Humanos . . .	33
4.1.2. Instalaciones existentes . . .	34
4.1.3. Atractivos escénicos . . .	36
4.1.4. Usos del Parque Nacional Alerce Andino . . .	38
4.1.5. Situación de propiedad . . .	40
4.1.6. Vegetación . . .	41
4.1.7. Flora amenazada . . .	46
4.1.8. Fauna Silvestre . . .	47
4.1.9. Zonificación del Parque Nacional Alerce Andino . . .	48
4.1.10. Ocurrencia de Incendios Forestales . . .	51
4.2. Asignación de puntajes para la determinación de áreas prioritarias de protección . . .	53

4.2.1. Puntajes asignados por los expertos . . .	53
4.2.2. Asignación de puntajes a cada factor componente de las variables específicas involucradas en el estudio . . .	54
4.3. Presentación de mapas resultantes . . .	58
4.3.1. Mapa de Riesgo . . .	58
4.3.2. Mapa de Peligro . . .	58
4.3.3. Mapa del Daño Potencial . . .	59
4.3.4. Mapa de Areas Prioritarias de Protección . . .	62
4.4. Análisis del Control y Prevención de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino . . .	64
4.4.1. Prevención . . .	67
4.4.2. Presupresión . . .	69
4.5. Prescripción de medidas de Protección . . .	71
4.5.1. Objetivos del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	71
4.5.2. Actividades de Prevención del Plan de Protección contra Incendios Forestal para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	72
4.5.3. Actividades de Presupresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	74
4.5.4. Actividades de Supresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	76
4.5.5. Actividades posteriores al Control de un incendio forestal del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	77
4.5.6. Seguimiento y Evaluación del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino . . .	77
5. CONCLUSIONES . . .	79
6. BIBLIOGRAFIA . . .	81

Profesores Informantes

Sr. Antonio Lara.

Sr. Jorge Cabrera P.

RESUMEN

El Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) es un conjunto de ambientes naturales, terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación y le corresponde a la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la administración, vigilancia y control de las Reservas Forestales, Monumentos Naturales y Parques Nacionales que integran este Sistema.

Dentro de este marco y dada la problemática de los Incendios Forestales en la Región de Los Lagos se hace necesario implementar por el Departamento de Manejo del Fuego perteneciente a la Corporación Nacional Forestal, un Plan de Protección Contra Incendios Forestales en las Areas Protegidas.

El Parque Nacional Alerce Andino presenta características únicas de Flora y Fauna que le otorgan relevancia internacional, además presenta bosques de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) inalterados de gran valor ecológico y de una belleza escénica incomparable. Con el objetivo de proteger al Parque Nacional Alerce Andino de la ocurrencia de Incendios Forestales, este trabajo presenta la formulación de un Plan de Protección Contra para el Parque, la aplicación de esta herramienta permitirá disminuir la ocurrencia y el daño que los incendios forestales han ocasionado históricamente.

Para lograr una óptima asignación de los recursos disponibles es necesario determinar las áreas que representen distintos niveles de interés de proteger, para esto se aplicó la metodología de Julio (1992) que determina mediante el análisis de variables de Riesgo, Peligro y Daño Potencial de Incendios Forestales procesadas en un Sistema de Información Geográfico (SIG), las áreas de alta, media y baja Prioridad de Protección.

Mediante la recopilación de antecedentes específicos del Parque, el análisis de los resultados de las áreas prioritarias de protección y una evaluación del Control y Prevención de Incendios Forestales se realizó la prescripción de medidas de protección contra Incendios Forestales contemplando la realización de actividades de Prevención, Presupresión y Control, con el fin de disminuir la ocurrencia de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino.

SUMMARY

The National System of Protected Wild Areas of the State (SNASPE) it is a group of natural, terrestrial or aquatic atmospheres that the State protects and it manages to achieve its conservation and it corresponds to the Forest National Corporation (CONAF), the administration, surveillance and control of the Forest Reservations, Natural Monuments and National Parks that integrate this System.

Inside this mark and given the problem of the Forest Fires in the Region of The Lakes becomes necessary to implement for the Department of Handling of the Fire belonging to the Forest National Corporation, a Plan of Protection Against Forest Fires in the Protected areas.

The Park National Andean Larch presents characteristic only of Flora and Fauna that grant him international relevance, it also presents forests of Larch (*Fitzroya cupressoides*) unaffected of great ecological value and of an incomparable scenic beauty. With the objective of protecting to the Park National Andean Larch of the occurrence of Forest Fires, this work presents the formulation of a Plan of Protection Against for the Park, the application of this tool will allow the occurrence and the damage that the forest fires have caused historically to diminish.

To achieve a good assignment of the available resources it is necessary to determine the areas that represent different levels of interest of protecting, for this Julio's methodology it was applied (1992) that determines by means of the analysis of variables of Risk, Danger and Potential Damage of Forest Fires processed in a Geographical System of Information (SIG), the areas of high, mediate and low Priority of Protection.

By means of the summary of specific antecedents of the Park, the analysis of the results of the high-priority areas of protection and an evaluation of the Control and Prevention of Forest Fires was carried out the prescription of protection measures against Forest Fires contemplating the realization of activities of Prevention, Presupresión and Control, with the purpose of diminishing the occurrence of Forest Fires in the Park National Andean Larch.

1. INTRODUCCION

Desde épocas remotas el hombre ha utilizado el fuego como herramienta para la habilitación de terrenos para la agricultura y ganadería; lo que ha significado eliminar en la mayoría de los casos amplias superficies de vegetación natural.

En nuestra región, éste proceso se presenta con mayor importancia a partir de la colonización alemana a mediados del siglo XIX, de esta forma, desaparecen producto de gigantescos incendios forestales extensas superficies de bosques nativos, como por ejemplo la destrucción de los milenarios Alerzales que existían entre Puerto Montt y Puerto Varas, bosques de gran valor económico y ecológico, lo que además de significar la pérdida de bosque, provocó la erosión de los suelos y la sustitución de la vegetación por especies perjudiciales e invasoras.

Por esto nace la necesidad de crear un sistema que proteja los bosques remanentes. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) es un conjunto de ambientes naturales, terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para lograr su conservación. Este fue creado por la Ley N° 18.362, del 27 de diciembre de 1984, y en ella se estipula que corresponderá al Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la administración, vigilancia y control de las unidades de manejo que integran este Sistema.

Dichas unidades tienen como propósito fundamental la conservación de los recursos naturales y de los valores culturales ligados a los ambientes naturales existentes en ellas. En la medida que sea compatible con el propósito de conservación, es posible desarrollar en el Sistema, diversas actividades, incluyendo un amplio rango de acciones de

investigación, que van desde la simple colecta incidental de muestras bióticas y abióticas con fines de exhibición o análisis, hasta complejas investigaciones respecto de los componentes, estructura y funcionamiento de los ecosistemas o los sistemas sociales y culturales.

El SNASPE se encuentra distribuido en todas las regiones del país y está constituido actualmente por 94 unidades de manejo agrupadas en las categorías de Parque Nacional (31), Reserva Nacional (48) y Monumento Natural (15), los que en conjunto representan una superficie de 14.123.571 hectáreas, lo que equivale al 19% del territorio nacional (continental e insular). De éstas, 8.718.260 corresponden a Parques Nacionales.

Un Parque Nacional es un área generalmente extensa, donde existen diversos ambientes únicos o representativos de la diversidad ecológica natural del país, no alterados significativamente por la acción humana, capaces de autoperpetuarse, y en el que las especies de flora y fauna, y las formaciones geológicas, son de especial interés educativo, científico o recreativo y tiene por objetivos la preservación de ambientes naturales, de rasgos culturales y escénicos asociados a ellos; la continuidad de procesos evolutivos, y en la medida que sea compatible con lo anterior, la realización de actividades de educación, investigación o recreación.

En la Región de los Lagos el Sistema de Areas Silvestres Protegidas del Estado comprende 604.224,6 hectáreas, lo que equivale a un 7% de la superficie regional. En general, estas áreas protegidas se han transformado en un gran atractivo turístico para la región, según estimaciones de CONAF, estas reciben aproximadamente 450 mil visitas anuales, de las cuales el 27% corresponden a turistas extranjeros, cifra que ha ido aumentando sostenidamente desde 1990 a la fecha en más de un 116%.

Este fuerte incremento de visitantes acarrea consigo un aumento en el riesgo de ocurrencia potencial de incendios forestales, lo que se refiere a los incendios que probablemente se originarán en los períodos próximos al verano por efecto de la acción de agentes tales como negligencias humanas, tránsito de vehículos, flujo de turistas, etc. (Julio, 1995).

Además existe una gran cantidad de predios particulares en el interior o colindantes con Parques Nacionales, con su consiguiente riesgo debido a la poca preocupación que los propietarios tienen frente a los problemas que se generan con el mal uso o mal manejo del fuego. El empleo del fuego en faenas silvoagropecuarias como herramienta de trabajo, constituye la principal causa de incendios forestales en la Región de Los Lagos (Bosnich, 1983).

Es por esto, que la formulación de un Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Sistema de Areas Silvestres Protegidas del Estado de la Región de Los Lagos es una obligación que asumió la Corporación Nacional Forestal en su afán por proteger el patrimonio de todos los habitantes del país en un lapso de dos años, comenzando por aquellas Unidades con mayores niveles de riesgo. Es así como ya se cuenta con un Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y para el Parque Nacional Puyehue.

Un Plan de Protección Contra Incendios Forestales corresponde a la planificación de actividades, cuyo objetivo es el minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios

forestales de una determinada área. Julio (1992) señala que en un Plan de Protección Contra Incendios Forestales deben describirse los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daños de los incendios forestales, las condiciones y circunstancias en que ellos se presentan y las medidas necesarias de realizar para resolverlos, así como el monto, la calidad y organización de los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de los objetivos del manejo del fuego.

Chile, al ser un país en desarrollo, no dispone de grandes cantidades de recursos para destinar a la incorporación de nuevas tecnologías que ayuden a elevar el nivel de eficiencia en el control y manejo del fuego, y su disponibilidad de información para la aplicación de programas de manejo del fuego es limitada. Por esto existe la necesidad de elaborar técnicas especiales, que se ajusten a la realidad presente, a fin de lograr el mejor aprovechamiento de los medios para la protección.

Una modalidad que puede orientar a las decisiones de asignación de recursos disponibles para el manejo del fuego, y que particularmente ha dado buenos resultados en Chile, es la técnica conocida como Determinación de Prioridades de Protección. El método, desarrollado por Julio en 1973, permite evaluar la distribución espacial de los problemas originados por la ocurrencia y propagación de los incendios forestales, y provee los mecanismos necesarios para clasificar los diferentes sectores de la zona bajo protección, de acuerdo al riesgo, el peligro y el daño potencial presentes, y del grado de interés que exista para la ejecución de operaciones de manejo del fuego.

El objetivo de este estudio es proveer al Parque Nacional Alerce Andino de un Plan de Protección contra Incendios Forestales, que incluye las medidas técnicas propuestas para la prevención y mitigación de los incendios forestales en el Parque, y de ser puesto en práctica, podrá constituirse en una herramienta útil ante la ocurrencia de este tipo de siniestros.

Para la obtención de nuestro objetivo principal, fue necesario cumplir con los siguientes objetivos específicos:

Análisis del Riesgo, que identifica a través de un mapa, los sectores con una mayor probabilidad de ocurrencia de incendios forestales.

Análisis del Peligro, que identifica a través de un mapa, los sectores en que de ocurrir un incendio forestal, éste tendría una mayor complejidad en su control y extinción.

Análisis del Daño Potencial, que identifica a través de un mapa, los sectores en que las pérdidas económicas, sociales, culturales y medioambientales, por incendios forestales, son de mayor importancia para la sociedad.

Prioridades de Protección, que identifica a través de un mapa, la integración de los tres análisis anteriores, determinando la prioridad de proteger los recursos involucrados.

Este esfuerzo se enmarca dentro de las políticas de acción que la Corporación Nacional Forestal define para las operaciones de la Unidades de Gestión del Manejo del Fuego a lo largo del país, asignándole la primera prioridad de protección a los terrenos incluidos en el Sistema de Areas Protegidas del Estado y terrenos particulares administrados y/o protegidos por CONAF (CONAF, 1997).

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Componentes del Manejo del Fuego

Cualquiera que sea el nivel de un programa de manejo del fuego (nacional, regional, local o predial), necesariamente debe considerar cuatro aspectos o componentes básicos: Prevención, Presupresión, Combate y Uso del Fuego (JULIO, 1996).

2.1.1. Prevención

Son todas las medidas tendientes a evitar que se produzcan o propaguen los incendios forestales (en el último caso, previamente a la ocurrencia). También se le define como la actividad que contempla las acciones dirigidas a controlar el riesgo y peligro de incendios forestales.

Por "Riesgo" debe entenderse al agente que origina o provoca un incendio forestal. En Chile, en la gran mayoría de los casos (sobre el 99 %) corresponde a actividades del hombre, ya sea a través de acciones negligentes como también premeditadas o intencionales. En otros países, como Estados Unidos y Canadá, la provocación de incendios por efecto de tormentas eléctricas, constituye el factor de riesgo de mayor importancia (JULIO, 1996).

En cambio, el “Peligro” está referido a la conflictividad que puede alcanzar el comportamiento del fuego en un incendio una vez que éste se esté propagando y, por lo tanto, ello dependerá básicamente de factores tales como la topografía del lugar, la calidad y condición de la vegetación afectada y, del estado del tiempo atmosférico imperante. Debido a que la topografía y el estado atmosférico no pueden ser controlados por el hombre, en la prevención de incendios forestales el peligro pasa a estar esencialmente representado por la vegetación (JULIO, 1996).

Según JULIO, 1996, las medidas o acciones dirigidas a prevenir el riesgo y peligro de incendios forestales, consisten esencialmente en:

Educación y Difusión. Se ejecutan a través de Campañas de Prevención, con el propósito de crear conciencia respecto al valor que representan los recursos naturales renovables y, promover su protección de la acción destructiva de los incendios forestales a través del cambio de actitud de las personas agentes de riesgo.

Legislación y Reglamentación. Son normas de carácter jurídico o reglamentario, tanto de ámbito público como privado, destinadas a controlar las actividades de las personas, cuando impliquen, ya sea un riesgo de ocurrencia, o bien un peligro de propagación de incendios forestales.

Manejo de Combustibles. También conocido como Silvicultura Preventiva, corresponden a aquellas intervenciones de la vegetación, ejecutadas previamente a la ocurrencia, a fin de evitar la propagación del incendio, o al menos reducir la conflictividad potencial del comportamiento del fuego. Por lo tanto, constituye esencialmente una medida de control del peligro.

2.1.2. Presupresión

Son las actividades que deben ser planificadas y programadas con antelación a la ocurrencia de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente puedan originarse, y disponer una oportuna detección y capacidad de extinción, en caso que ellos se produzcan (JULIO, 1996). En este caso, cabe mencionar:

- Evaluación del Grado de Peligro.
- Detección.
- Movilización.
- Organización para el Combate.
- Seguridad.
- Comando de Operaciones.

2.1.3. Combate

Es la extinción o supresión de los incendios forestales, que debe ejecutarse de acuerdo a los planes, métodos y criterios definidos e implementados en la presupresión. El combate

incluye una serie de actividades denominadas bajo el término de Fases, las que se realizan consecutivamente. Estas son:

- Reconocimiento.
- Primer Ataque.
- Control.
- Liquidación.
- Guardia de Cenizas

2.1.4. Uso del Fuego

Diversas operaciones agrícolas y forestales pueden ser ejecutadas utilizando al fuego como herramienta de trabajo. Este elemento, en el cumplimiento de diversos objetivos, puede emplearse con gran efectividad y a costos reducidos. Sin embargo, su aplicación debe ser muy cuidadosa, por el riesgo siempre presente que sus resultados no sean favorables, en lo que respecta al balance de efectos positivos y negativos (JULIO, 1996).

Por tal razón, el uso del fuego como herramienta de trabajo, debe estar ceñido a un Plan de Quema, que requiere prepararse teniendo presente los objetivos perseguidos, las condiciones del terreno, el estado atmosférico, las características de la vegetación a eliminar, los recursos disponibles y los riesgos presentes.

2.2. Sistema Planes

La planificación generalmente se define como “el procedimiento empleado para lograr un objetivo u objetivos en la práctica”. También puede expresarse como “el diseño de los métodos efectivos para lograr un deseo u objetivo futuro” (JULIO, 1996).

Una de las tareas que le cabe a la planificación es la de interpretar los objetivos planteados y traducirlos en metas, plazos y actividades claramente cuantificadas. En esta tarea frecuentemente se comprueba una limitada factibilidad de cumplir los objetivos, ya sea por la falta de recursos disponibles suficientes, por la presencia de condiciones de riesgo o incertidumbre o bien, porque la formulación no consideró contingencias que pueden transformarse en situaciones antagónicas a los deseos perseguidos (conflictos intersectoriales, políticas, sociales o económicas).

Por ello, es más realista enfocar a la planificación como un proceso de retroalimentación, en el cual el planificador, mediante el análisis de los cursos de acción disponibles y de las implicancias inherentes en la prosecución de cada uno de ellos, puede colaborar con el formulador de políticas a redefinir objetivos, en orden de fijar aquellos que realmente pueden lograrse, incluso estableciendo las prioridades que pueden asignarse.

2.3. Planes de Manejo del Fuego

Los planes son la expresión de la planificación, puesto que constituyen los mecanismos especializados para canalizar el diseño de los métodos efectivos para lograr propósitos u objetivos predeterminados. Los planes a su vez, están estrechamente relacionados con los esquemas organizacionales, porque delinear estrategias, definen límites y establecen requerimientos para la realización de las actividades que deben llevarse a efecto (JULIO, 1996).

Por tal razón, en un programa de control de incendios forestales, al igual que otras actividades productivas, es relevante no sólo disponer de planes adecuadamente formulados, sino que también desarrollar la capacidad para la correcta interpretación de su contenido y crear las condiciones para su aplicación, dada su connotación de herramientas de gran utilidad. Esto último, particularmente en lo que respecta a:

- Cuantificación de las metas de desarrollo.
- Compatibilización del empleo de los recursos disponibles con las metas y plazos establecidos.
- Optimización del empleo de los recursos disponibles.

En el control de incendios forestales es posible identificar una gran diversidad de tipos de planes, sin embargo, todos ellos pueden ser incluidos en algunas de las cuatro categorías que a continuación se indican:

Planes de Desarrollo. Debe ser considerado, para el caso de Chile, como un plan a mediano plazo (quinquenal), por la dinámica que representa el problema de los incendios forestales, por la expansión de las plantaciones forestales, el incremento en la utilización de los bosques, el cambio en la actitud de las personas y, por el constante cambio en la tenencia de la tierra. Su propósito es establecer una secuencia de decisiones, de manera de ir logrando el cumplimiento de metas específicas en determinados plazos y llegar, al término del horizonte definido, a un eficiente empleo de los recursos disponibles y, en consecuencia, al logro de los objetivos perseguidos por el control de incendios forestales.

Planes Operativos. Se pueden interpretar de dos maneras diferentes: Como un programa anual de actividades, o bien, como un plan a corto plazo. En general estos planes están determinados por los períodos presupuestarios de la institución a la cual se encuentra inserto el programa de control de incendios forestales. En ellos se describen las actividades a desarrollar en el periodo correspondiente, y se establecen los requerimientos necesarios para ejecutarlas.

En el control de incendios forestales, a diferencia de otras actividades productivas, es difícil definir metas concretas o resultados esperados. La ocurrencia y daños dependen también de variables no controladas por el hombre (el clima, por ejemplo). No obstante, en alguna medida es posible utilizar indicadores que permitan evaluar la gestión a realizar desde un punto de vista cuantitativo (número de torres de detección a instalar, kilómetros

de cortafuegos, cursos de capacitación, etc.). También, la gestión una vez realizada es posible calificarla en término de estándares tales como tiempos permisibles, proporción de incendios de un tamaño inferior a 5 ha, entre otros.

Planes Especiales. Están referidos a actividades específicas descritas en el plan de desarrollo, que pueden ser ejecutadas progresivamente a través de los planes operativos y que, por la naturaleza que poseen, sea conveniente formularlas separadamente.

En términos prácticos, podría asumirse que los planes especiales corresponden a los proyectos del plan de desarrollo, en todos los casos en que la actividad o materia involucrada sea relevante y posible de identificar en el tiempo y en el espacio. Por otra parte, en la estructura de un proceso de planificación, el proyecto puede ser considerado como una unidad de inversión en el establecimiento de un programa, y su formulación debe estar ceñida a un esquema coherente, factible de llevarse a la práctica de una manera independiente.

Planes Prediales. Los predios (separadamente o en conglomerados), corresponden a las unidades territoriales del patrimonio forestal que debe ser protegido. Por lo tanto, hacia ellos deben enfocarse las acciones directas o indirectas que están siendo definidas en los distintos tipos de planes descritos precedentemente.

Por lo general, cada predio representa una situación especial, en cuanto a su localización, accesibilidad, topografía, cursos de agua, faenas en realización, tipo y condición de la vegetación, microclima etc. También entre ellos puede existir diferencias apreciables con respecto al riesgo, peligro y daño potencial, o bien, de acuerdo a la disponibilidad y calidad de los recursos para apoyar la prevención y el combate.

Entonces, los objetivos primordiales de un plan predial son, además de estar inserto dentro del sistema de planificación, en primer lugar, facilitar la disponibilidad de información ordenada sobre los requerimientos y condiciones para la protección y, en segundo término, proporcionar pautas claras de acción para la prevención, presupresión y combate.

2.4. Prioridades de Protección

La protección absoluta o total, en la formulación de planes de manejo del fuego, aunque en teoría es concebible, en la práctica es muy difícil lograrla. Además, desde el punto de vista económico es improcedente, porque el nivel de gasto en que se incurriría para evitar completamente los daños ocasionados por el fuego, con toda seguridad ascenderían a un monto superior a las pérdidas resultantes en el caso de no aplicarse medida alguna de protección.

Por tal razón, diversos investigadores en la materia han definido algunos conceptos tales como el de "Protección Adecuada" (Flint, 1928), (Hawley y Stickel, 1956), que establece que el nivel de asignación de recursos para el control de incendios forestales debe ser suficiente, en el sentido que sólo corresponde procurarse de asegurar el cumplimiento de los objetivos definidos por el manejo forestal. Es decir, sería posible

aceptar que una determinada proporción de la zona bajo protección sea afectada por los incendios (Tasa de Quema Permisible), siempre que no se altere significativamente la producción de bienes y servicios esperados en el aprovechamiento de los recursos forestales (Flint, 1928), (Arnold, 1949), en Julio 1996.

Los principios de la protección adecuada y de la tasa de quema permisible constituyen el fundamento de la determinación de prioridades, porque ella se enfoca a facilitar la toma de decisiones de asignación de los recursos disponibles en los sectores críticos o de mayor necesidad de protección, desde el punto de vista de la naturaleza de los problemas que generan la ocurrencia y propagación de los incendios, o por el valor del daño que eventualmente podría provocarse.

La determinación de prioridades de protección, se sustenta en tres estudios o análisis básicos: Riesgo, Peligro y Daño Potencial, cuyos resultados se integran, permitiendo desarrollar la clasificación de todos los sectores de la zona bajo protección, de acuerdo a su importancia relativa, dada por su peso o prioridad.

2.4.1. Análisis del Riesgo

Es el estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia). En este caso, de acuerdo a la experiencia recogida con la aplicación del método, es recomendable contemplar dos componentes principales en el análisis:

Ocurrencia Histórica. Corresponde a los incendios que efectivamente se han producido en el pasado (registrados en las estadísticas).

Ocurrencia Potencial. Se refiere a los incendios que probablemente se originarán en períodos próximos por efecto de la acción de agentes tales como negligencias humanas, operaciones forestales, tránsito de vehículos, fenómenos naturales, flujo de turistas, etc.

2.4.2. Análisis del Peligro

Se refiere al estudio de las condiciones ambientales que afectan, por un lado, a la susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad y, por otro, a la resistencia natural presente para el control de la propagación de los focos de fuego que se inicien.

Para el desarrollo del análisis del peligro es necesario conocer los tipos de vegetación existentes en la zona bajo de protección, calificados como modelos de combustibles, los cuales poseen un nivel de peligro intrínseco, pero que puede incrementarse o reducirse según las condiciones topográficas y climáticas de los sectores donde se encuentran ubicados.

2.4.3. Análisis del Daño Potencial

Es un estudio referido a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego. En el análisis del daño potencial cabe distinguir dos componentes o tipos de daños, de acuerdo a la naturaleza de los valores presentes:

Daño Comercial. Daño que agrupa a todos aquellos bienes o valores tangibles, que se transan normalmente en el mercado. y,

Daño Social. Daño correspondiente a los bienes y servicios intangibles que proveen los recursos forestales, como el medio ambiente, la protección de suelos y aguas, los valores culturales, la belleza escénica, etc.

2.5. Importancia del Area como Parque Nacional

Un punto importante a tener en cuenta en la elaboración de un plan de protección, es la importancia del área que se precisa necesario proteger.

De acuerdo al plan de manejo del Parque Nacional Alerce Andino (CONAF, 1997), se destaca su importancia ecológica, recreativa y educacional así como también su relevancia internacional.

2.5.1. Importancia Ecológica del Parque Nacional Alerce Andino

La importancia del Parque Nacional Alerce Andino radica principalmente en su vegetación, compuesta por una amplia superficie con bosques vírgenes de la especie Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y sus asociaciones, que cubren el 50% de la superficie total de la unidad. Dicha especie se considera especie “vulnerable”, de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989).

Entre los helechos destaca la presencia de *Hymenophyllum cuneatum*, que ha sido clasificado en la categoría de conservación “insuficientemente conocido”, de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (CONAF, 1989).

Con relación a la fauna se debe señalar que se presentan especies con problemas de conservación. En la categoría “en peligro” se encuentran Güiña (*Felis guigna*), Gato colocolo (*Felis colocolo*) y Comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*), y entre los peces se presenta Peladilla (*Aplochiton taeniatus*).

Entre las especies de mamíferos consideradas vulnerables destacan el Puma (*Felis concolor*) y Pudú (*Pudu pudu*), y entre las aves se encuentra Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) y Cóndor (*Vultur gryphus*), además de Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), Torcaza (*Columba araucana*) y Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*).

Otra característica relevante de la unidad es su extensa superficie sin alteración o poco alterada, la que sirve como patrón en el estudio de la evolución natural respecto a las áreas colindantes donde se realizan actividades productivas.

Se debe destacar además la enorme importancia que presenta el Parque respecto de la protección hídrica, incluyendo las nacientes de gran parte de la cuenca hidrográfica del Lago Chapo y Seno de Reloncaví.

2.5.2. Importancia Recreativa del Parque Nacional Alerce Andino

La unidad es visitada anualmente por más de 5.000 personas, y cada vez es más creciente el interés por acceder a estos lugares prístinos y desarrollar actividades ecoturísticas. Entre las actividades recreativas que se pueden efectuar en el Parque destacan camping, caminatas, fotografía, excursiones, navegación, pesca y recreación pasiva.

La red de senderos de recreación y excursionismo conducen a lugares en donde es posible la observación de flora, fauna y bellezas escénicas.

2.5.3. Importancia Educativa del Parque Nacional Alerce Andino

El Parque Nacional Alerce Andino presenta un potencial educativo en materias relacionadas con los recursos de la unidad, conservación ambiental y ecológica.

Estos programas se han desarrollado hasta la fecha exclusivamente por la CONAF, por medio de charlas, excursiones guiadas y senderos autoguiados.

En el período 1987 – 2002 han visitado la unidad un total de 76.125 personas. Es necesario señalar que la educación ambiental debería dirigirse prioritariamente hacia los grupos en proceso formativo constituido por niños.

2.5.4. Importancia Científica del Parque Nacional Alerce Andino

Esta unidad constituye una fuente importante de elementos disponibles para investigaciones relativas a fauna, flora y geología. Es cada vez creciente el interés por investigadores para efectuar estudios en la unidad, lo anterior debido a que muchas áreas han recibido un mínimo impacto y se encuentran en su condición natural. Por otra parte se debe destacar la presencia de abundante fauna, siendo registradas para el área un total de 92 especies de aves y 25 mamíferos.

Además se debe señalar que el Parque Nacional Alerce Andino ha servido para realizar una serie de investigaciones muy importantes para conocer las características de los Bosques cordilleranos Chilenos en estas latitudes como por ejemplo el estudio de la Dinámica y los Regímenes de Disturbios de los Bosques de Alerce en la Cordillera de Los Andes (Lara, 1991), la Caracterización de Suelos donde se desarrolla el Tipo Forestal Alerce (Kühne, 1983) y Proyectos de Conservación de Recursos Genéticos del Bosque Chileno (Lara, 1996) entre otros.

2.5.5. Relevancia Internacional del Parque Nacional Alerce Andino

El Parque Nacional Alerce Andino está inserto en una interesante zona de conservación del Cono Sur de América Latina, que incluye los Parques Argentinos Nahuelhuapi y Los Alerces, los que colindan parcialmente con un grupo de unidades silvestres protegidas

del Estado de Chile, integradas por el Parque Nacional Puyehue, Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, Reserva Nacional Llanquihue y Parque Nacional Hornopirén, conformando una amplia red resguardada en categoría de Areas Silvestres Protegidas.

Varias tasas de flora y fauna presentes en el Parque Nacional Alerce Andino se encuentran incorporadas al listado mundial de especies registradas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES. Chile se adhirió a dicha convención mediante el Decreto Ley N° 873, publicado en el Diario Oficial del 28.01.75. De acuerdo a su reglamentación, las diferentes especies se clasifican en Apéndices I, II y III, dependiendo del grado de peligro o vulnerabilidad.

Los países miembros no permiten el comercio de especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, a excepción de las disposiciones del reglamento de dicha convención, aprobadas por las autoridades científicas y administrativas de los países miembros.

Destaca dentro de las especies de flora del Parque la especie Alerce, clasificada en el Apéndice I, del CITES, el cual incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particular estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.

Entre los mamíferos se encuentran incluidos en el Apéndice I, el Pudú (*Pudu pudu*) y entre las aves destacan el Cóndor (*Vultur gryphus*) y el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

2.6. Proyectos relacionados con el Parque Nacional Alerce Andino

Todo proyecto relacionado directa o indirectamente con el Parque, ya sea en el interior o en la zona aledaña a él, ha de ser evaluado para tomar las medidas preventivas pertinentes a fin de evitar que se produzcan alteraciones de cualquier tipo dentro de la unidad.

2.6.1. Central Hidroeléctrica

En el año 1984 el Gobierno Chileno decidió iniciar la construcción de la Central Hidroeléctrica Canutillar. Esta Central utiliza como embalse natural al Lago Chapo, cuerpo de agua encerrado por las laderas abruptas de un valle originado por la acción glacial, e influenciado por las emisiones del Volcán Calbuco, y que se encuentra a 241 m.snm. con una extensión de 45 km², y una profundidad máxima de 298 metros.

La Central utiliza el desnivel entre el Lago Chapo y el mar, captando las aguas mediante una toma profunda localizada en el sector suroriente del lago. El proyecto

consideró la construcción de una barrera aguas abajo del desagüe actual del Lago Chapo, en el curso del río Chamiza, la captación de las aguas del río Blanco, y la captación de las aguas del río Lenca, a unos 400 metros aguas debajo de la laguna Sargazo.

Si bien el Parque Nacional Alerce Andino llega al Lago Chapo en varios sectores, éste no se haya actualmente incorporado a dicha unidad protegida con la cual guarda estrecha relación, debido a la protección de parte de la cuenca afluyente y el anexo con la unidad paisajística e integración a un mismo sistema.

Para este efecto ENDESA encomendó un estudio de impacto ambiental, el cual señaló entre otros trastornos que se producirán, la fluctuación del nivel del Lago Chapo en un rango de 20 metros.

Entre las influencias de mayor relevancia que la CONAF menciona para este proyecto son:

La fluctuación el nivel del Lago Chapo afectará el atractivo y valor turístico del lago, la flora y la fauna asociada y el drenaje de cursos de agua tributarios.

Modificación en el río Chamiza derivado de la construcción de barreras en el desagüe, y la interrupción del flujo de aguas, como la pérdida de los saltos del río Chamiza, adyacentes a área de acampar.

Desvío del río Lenca y río Pangal hacia el Lago Chapo mediante la construcción de un canal y un túnel.

La construcción de obras anexas, tales como caminos, líneas de alta tensión, apertura de fajas libres de vegetación, bocatomas y túneles de aducción, provocan impactos ecológicos que es necesario regular.

Posterior al informe ambiental, ENDESA efectuó tres modificaciones importantes:

Incremento en el nivel de utilización del Lago Chapo a la cota 243 metros, mediante la elevación de la barrera en el desagüe de éste.

Cambio de la captación de aguas del río Lenca a un punto ubicado dentro del Parque Nacional Alerce Andino, cercano a la laguna Sargazo. Aquí se provocó alteración por caminos, corta de bosques e interrupción del flujo de aguas en el río Lenca.

Eliminación de la opción de desvío del río Pangal hacia el Lago Chapo.

Por otro lado, ENDESA contrató los servicios del Instituto de Fomento Pesquero en 1988 para el estudio de la fauna íctica de la hoya hidrográfica del río Chamiza.

Entre las alteraciones que se producirán señala:

El "bentos" (suma de las comunidades de organismos acuáticos que viven en el fondo de este medio), morirá en una proporción importante, debido a las variaciones de nivel del lago en el transcurso del año.

Socavación de las terrazas de depósitos aluviales de algunos de los ríos tributarios del Lago Chapo.

Retención de materiales alóctonos que ingresan al lago y permanecerán en las capas de aguas superficiales, por lo cual se mejorará la productividad del lago.

Aumento de la temperatura media del Lago Chapo, debido a alteraciones causadas por la toma profunda proyectada por ENDESA, que permitirá que en verano se capten aguas de temperaturas inferiores a las de la superficie.

El incremento de temperatura aumentará los procesos metabólicos y habría una mayor oferta alimentaria para los peces del sistema.

La barrera del río Chamiza causará el cierre total del paso de agua sobre la misma. Los peces del lago no podrán ingresar y debiera esperarse un aumento de la biomasa de salmonídeos en el Lago Chapo.

Se afectará en forma definitiva la ribera del río Chamiza adyacente al Parque, perdiéndose los saltos del mismo nombre, limitando las posibilidades recreacionales del área de acampar y merendar en Correntoso.

La captación de aguas se hará con una barrera sobre el río Lenca, aguas abajo de la laguna Sargazo. La obra está diseñada para captar $18 \text{ m}^3/\text{seg}$. mediante un túnel de 9,1 km. hasta el Lago Chapo, y como el caudal medio del río es inferior a la capacidad del túnel, la interrupción del río será total, quedando seco aguas abajo en un tramo de 7 km.

En resumen se pueden mencionar las siguientes obras ejecutadas y que tienen relación con el Parque Nacional Alerce Andino:

Apertura de faja para la línea eléctrica de alta tensión Canutillar – Puerto Montt, cuyo trazado se ubicó en la parte sur del Lago Chapo. Esta posee una extensión de 16.059 metros afectando una superficie aproximada de 38,9 hectáreas.

Apertura de faja y construcción de camino entre Canutillar y el área de bocatoma en el Lago Chapo, el cual ingresa al Parque en un tramo de 800 metros.

Construcción de la línea eléctrica de alta tensión en la faja abierta al sur del Lago Chapo, en el tramo correspondiente al Parque Nacional Alerce Andino.

Construcción de la bocatoma Lenca, localizada 400 metros aguas debajo de laguna Sargazo, compuesta por una barrera sobre el río Lenca y una toma lateral, diseñada para un flujo de $18 \text{ m}^3/\text{seg}$, y un túnel de 9.125 metros de longitud que une el río Lenca y el Lago Chapo, y el camino de acceso desde el límite del Parque hacia la bocatoma Lenca.

Para este efecto CONAF suscribió un convenio con ENDESA el 5 de febrero de 1990 por un período de vigencia de 50 años requiriendo una indemnización de 1858 U.F. (\$10.401.530) por los daños y alteraciones causadas por las fajas de caminos y otras obras, y el pago de un monto de 195 U.F. (\$1.091.657) por año, destinado a protección y vigilancia del área de Lenca.

Además se suscribió otro convenio entre ENDESA y CONAF, también en 1990 y por un período de 50 años, para permitir la instalación de una línea eléctrica auxiliar de 13,2 KV hacia la bocatoma del Lago Chapo, usando en gran parte la faja eléctrica de 2 x 220 KV. En terrenos administrados por CONAF la línea se desvía hacia la bocatoma, usando la faja del camino de acceso.

2.6.2. Proyectos Mineros

Las unidades de áreas silvestres protegidas del Estado se encuentran sometidas permanentemente a presiones de particulares por uso de sus recursos naturales. CONAF en forma regular presenta las oposiciones correspondientes a pedimentos mineros.

Es necesario mencionar que el impacto negativo producido por las faenas mineras en Parques Nacionales, se produce también por las obras anexas requeridas, tales como la construcción de caminos, canchas de acumulación, depósitos de materiales estériles, campamentos y bodegas entre otros.

Además cuando la explotación requiere la excavación o remoción de amplias superficies, altera profundamente la vegetación y fauna del ambiente existente, o deterioran los rasgos escénicos afectando los valores e integridad de los Parques Nacionales.

En la actualidad, dentro de los límites del Parque Nacional Alerce Andino no existen faenas mineras de ningún tipo. Sin embargo, existen áreas solicitadas a la fecha para actividades mineras que se ubican en el sector suroeste del Parque Nacional Alerce Andino, y consisten en 6 pedimentos mineros, publicados en el Boletín Oficial de Minería. CONAF durante abril de 1993 gestionó las oposiciones legales en el juzgado respectivo, debido a que son incompatibles con los objetivos de Parques Nacionales.

2.6.3. Proyectos Turísticos

En la actualidad la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt se encuentra preocupada del desarrollo turístico del Parque Nacional dirigido tanto a visitantes nacionales como extranjeros, y en especial a la población de Puerto Montt. Derivado de lo anterior se plantea una permanente mantención de los caminos de acceso a la unidad (CONAF, 1997).

2.6.4. Proyectos Forestales

En la provincia de Llanquihue desde 1988 se han establecido plantas astilladoras, tales como Forestal del Sur Ltda., Forestal San José S.A., Forestal San Pedro Ltda. y Maderas Rama Ltda. Estas han provocado una creciente demanda por el bosque nativo.

Esta presión no afecta directamente al Parque, sin embargo hay una fuerte intervención en sectores aledaños a la unidad. Lo anterior ha originado una alteración del paisaje, en algunos casos con signos graves de modificación en áreas adyacentes a caminos. CONAF debiera regular en forma más estricta el cumplimiento de la legislación vigente, en lo relativo a la explotación de dichas áreas (CONAF, 1997).

3. MATERIAL Y METODO

3.1. Material

3.1.1. Area de Estudio

3.1.1.1. Ubicación

El Parque Nacional Alerce Andino se ubica en la Cordillera de Los Andes, en la provincia de Llanquihue, comuna de Puerto Montt y Cochamó, en la Décima Región de Los Lagos. Geográficamente se ubica entre el Seno y el Estuario de Reloncaví, en la zona montañosa se extiende al sur del Lago Chapo, entre los paralelos 41°21' y 41°43' de latitud Sur, y los meridianos 72°71' y 72°41' de longitud Oeste, completando una superficie de 39.255 hectáreas según el Plan de Manejo vigente formulado por Conaf en 1997 (Figura 1).

Además se agrega al área de estudio una zona de amortiguación, correspondiente al área determinada por un anillo de 2 km. de ancho que rodea los límites del Parque. Por lo anterior el área total del estudio corresponde a una superficie de 66.438 hectáreas.

3.1.1.2. Accesos

Uno de los accesos es por el camino público V-65 que une Puerto Montt – Correntoso – Lago Chapo en una distancia de 46 km. La ruta es ripiada, transitable durante todo el año. El trayecto en vehículo hasta el Lago Chapo demora una hora aproximadamente. En el km. 32 se ubica el pueblo de Correntoso, del cual dista 2,5 km. la guardería del Parque en dicho sector.

Por el sur el acceso al Parque se efectúa por la Ruta 7, que une Puerto Montt – Lenca, con una distancia de 42 km., de los cuales 11 km. se encuentran asfaltados y el resto de ripio, transitable todo el año. El tiempo aproximado de recorrido es de 45 minutos.

Otro acceso al área Norte de la unidad y que conduce al sector occidental del Lago Chapo lo constituye el camino desde Puerto Varas a Canutillar. Desde Puerto Varas se llega al cruce Ralún (Cochamó) en 78 km. de camino asfaltado. Luego por ruta en su mayor parte ripiada hacia Canutillar en 28 km.



FIGURA 1. Ubicación del Parque Nacional Alerce Andino

3.1.2. Antecedentes generales del área de estudio

3.1.2.1. Aspectos legales

El Parque Nacional Alerce Andino fue creado el 17 de noviembre de 1982 mediante el Decreto Supremo N° 735 del Ministerio de Bienes Nacionales, con una superficie de 39.255 hectáreas.

Este decreto, desafectó también parte de los terrenos de la Reserva Forestal Llanquihue, unidad creada el año 1912 y siendo reclasificada en parte como Parque Nacional.

3.1.2.2. Geología y geomorfología

El Parque Nacional Alerce Andino se ubica en la región Periglacial y Lacustre del Volcanismo Activo, según la clasificación geomorfológica de Chile realizada por Börgel en 1965. La morfología actual ha sido determinada por una sucesión de procesos tectónicos y glaciales.

El Parque se extiende sobre un macizo montañoso andino, separado del resto de la Cordillera de Los Andes por el Lago Chapo al norte; y por el Estuario de Reloncaví al este y al sureste.

El relieve se caracteriza por profundos valles de laderas casi verticales y numerosos lagos y lagunas, que se distribuyen con un amplio rango altitudinal en el interior de la unidad. Se considera probable que haya contribuido al relieve actual los procesos volcánicos inter y postglaciales ocurridos en sus alrededores (volcanes Calbuco y Yate).

En general el Parque es un macizo de rocas graníticas del Paleozoico, que posteriormente se habría elevado aún más durante el ciclo orogénico, que posteriormente formó la Cordillera Andina durante el Mioceno, según Valenzuela et al (1974). Más tarde, durante el Plioceno, la intensa actividad tectónica y plutónica contribuyeron a modelar el actual relieve.

Probablemente en esta era comienza la formación de la falla tectónica que contiene el estuario Reloncaví, continuando con la tectónica de hundimiento y glaciaciones del Cuaternario, con el cual se formaría también el actual Seno de Reloncaví. Producto de los glaciares se formaron valles en forma de artesa, removiendo grandes cantidades de materiales que fueron depositados en la depresión central.

Derivado de los procesos mencionados se han formado cimas montañosas y lagos, entre los que destacan cerros con altitudes de sobre 1.000 m.snm. Entre otros se mencionan cerro Búfalo, cerro Las Tacas y cerro Cajón.

Lo relevante y característico en el Parque es la presencia de una gran cantidad de lagos y lagunas medianas y pequeñas, con aproximadamente 50 unidades. Estas se encuentran suspendidas entre las cumbres de los macizos montañosos. Entre las principales destacan la Laguna Sargazo, Laguna Fría, el Lago Chapo que limita al norte de la unidad, Laguna Triángulo, Laguna Chaiquenes y Laguna Chilco.

Las rocas graníticas del Parque pertenecen al complejo Igneo y Metamórfico, el cual está constituido por granitos felsíticos, tonalitas, gneis y migmatitas, además de algunos esquistos que parecen corresponder a la roca original.

3.1.2.3. Suelos y topografía

La zona del Parque Nacional Alerce Andino se caracteriza por presentar un relieve montañoso, empinadas laderas y altitudes de entre 50 y 1500 m.snm. Los suelos se encuentran en su mayoría cubiertos por una espesa vegetación arbórea que se extiende hasta la línea de las nieves, a unos 1200 m. de altitud.

El Lago Chapo se encuentra rodeado por abruptos cerros, con extensas zonas de deslizamientos en donde aflora la roca desprovista de toda capa vegetal. Estos deslizamientos se originaron durante el terremoto de 1960, como consecuencia de los fuertes taludes de los cerros y de la naturaleza poco compacta de los suelos

superficiales. Las laderas del Estuario de Reloncaví son de relieve más regular, con pendientes fuertes pero uniforme hacia el mar.

Los suelos del Parque Nacional Alerce Andino se asimilan a la Asociación Ralún. Los componentes de esta familia son los suelos Ralún, Liquiñe y Chanleufu.

Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas y arenas volcánicas recientes en la Cordillera de Los Andes a partir del paralelo 39°45' hasta el límite sur del sector estudiado (Seno de Reloncaví). Ocupan una posición de montañas con pendientes abruptas y a una altura entre los 600 y 1400 m.snm. la vegetación natural corresponde a la Formación de Selva Valdiviana Andina y en las partes altas y frías Alerce (*Fitzroya cupressoides*) y/o Lenga (*Nothofagus pumilio*) en suelos muy delgados. El régimen de humedad es perúdic y el de temperatura méxico. La serie Ralún se caracteriza por ser un suelo muy estratificado, con estratos de pumicitas y arenas volcánicas, muy tixotrópico, de pendientes abruptas, en el cual el desarrollo radicular de la vegetación arbórea se concentra prácticamente en el horizonte A. En estos suelos se observan deslizamientos cuando se rompe la relación suelo – planta, éstos son especialmente catastróficos cuando ocurren movimientos sísmicos, como sucedió en los terremotos de mayo de 1960 (CONAF, 1997).

La serie Ralún posee drenaje excesivo, la topografía es de pendientes complejas de 10-20%, la temperatura media anual es de 10-11°C; media de julio 7-8°C; máxima media en enero de 18-20°C. La pluviometría anual varía de 4000 a 5000 mm. El material parental lo componen cenizas y arenas volcánicas recientes. El suelo es muy estratificado, con estratos de arenas, escorias y de pumicita. Este último estrato es determinante en la inestabilidad que presentan estos suelos a los procesos erosivos cuando el bosque ha sido talado.

3.1.2.4. Hidrografía

El Parque Nacional Alerce Andino se localiza en el sistema hidrográfico de la Cordillera de Los Andes. La topografía se caracteriza por su abrupto relieve y los numerosos lagos reguladores del caudal.

El macizo de montañas inserto en la unidad presenta una red de drenaje en la cual es posible identificar los siguientes tipos de unidades hidrográficas:

Lago Chapo. Existen diferentes hoyas que desaguan directamente hacia la ribera sur del Lago Chapo. Estas unidades descienden abruptamente hacia el lago, excepto los ríos León y Sur, los cuales recorren profundos valles de paredes casi verticales. En general esta área presenta una moderada alteración de la cubierta vegetal, lo anterior no ha derivado en procesos erosivos de importancia. El principal factor de alteración se debe al acceso directo desde las propiedades privadas de la ribera del lago.

Estuario Reloncaví. Hacia el Seno Reloncaví, entre el río Chaica y Caleta Arena drenan innumerables cursos de agua. Estas hoyas se caracterizan por la presencia de numerosas lagunas en las partes más altas de las montañas. Los cursos de agua más importantes en esta unidad son los ríos Sotomó, Chilco y Arena. En esta zona existe una mayor presión por el uso de los recursos forestales, debido a la gran cantidad de

pequeñas propiedades en la ribera.

Hoya de los ríos Lenca y Chaica. Estas son las mayores hoyas hidrográficas y prácticamente no han sido alteradas por acción humana. En la hoya del río Lenca destacan las lagunas Sargazo y Fría, en la hoya del río Chaica las lagunas más importantes corresponden a laguna Chaiquenes y laguna Triángulo. Debido a la adecuada cubierta vegetal en la mayor parte del Parque, no se observan procesos erosivos de importancia; no obstante existe una gran inestabilidad potencial, debido a la cantidad y erosividad de las precipitaciones, la erodabilidad de los delgados suelos, y las características y magnitud de las pendientes.

3.1.2.5. Clima

Según Di Castri y Hajek (1976), citado por Conaf (1997), el sector en el que se ubica el Parque Nacional Alerce Andino ha sido clasificado como de tendencia oceánica, húmedo y templado. El régimen pluviométrico presenta características mediterráneas, con máximas de lluvias en invierno, pero con ausencia de período seco estival.

En la zona del Parque y aproximadamente a la misma longitud, la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA) posee tres estaciones meteorológicas que se encuentran en operación desde el año 1946, localizadas junto al desagüe del Lago Chapo, en Portezuelo de Canutillar, Lago Chapo en Colulí y Central Canutillar.

De los antecedentes existentes (ENDESA, 1993), se deduce que en la zona precipita un promedio superior a 3.072,8 mm. con una máxima de 4.244,2 mm. La precipitación máxima en 24 horas varía de 72,1 mm. a 177,6 mm.

Los antecedentes de temperatura registrados desde el año 1980 a 1993 en desagüe Lago Chapo, señala una temperatura media anual de 9,7°C, con una mínima absoluta de -4,5°C. la máxima absoluta alcanza los 30,1°C. la temperatura media mensual máxima alcanza los 14°C en enero y la mínima mensual alcanza los 5,8°C en julio.

La humedad relativa en la zona es muy alta y bastante uniforme durante todo el año. Lo anterior se explica debido a la magnitud de las precipitaciones y a la cantidad de días de lluvia y nublados que ocurren durante todo el año. La humedad relativa media mensual varía de un 79% a un 85%.

Los vientos predominantes en la zona tienen una orientación noroeste, pero generalmente los valles encajonados como el del río Chaica presenta regímenes de viento muy diversos.

3.1.3. Material Cartográfico y Sistema de Información Geográfico

La fuente de información básica se obtuvo del Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1997), del cual se usó información relativa a curvas de nivel, pendientes, red caminera, hidrografía y uso actual del suelo. Además esta información se complementó con los Mapas del Plan de Manejo del Parque Nacional Alerce Andino vigente a escala 1:100.000.

El proceso, manejo y análisis de la cartografía digital se efectuó utilizando el Sistema

de Información Geográfica de CONAF X Región usándose específicamente el siguiente material:

- Software ARC-VIEW versión 3.2.
- Computador personal.

Además fue necesario obtener y revisar la información relativa a estadísticas de incendios forestales y visitantes al Parque Nacional Alerce Andino durante las últimas temporadas, información que actualiza y mantiene respectivamente la Unidad de Gestión Manejo del Fuego y la Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre X región.

3.2. Método

3.2.1. Recopilación de antecedentes específicos

La recopilación de los antecedentes necesarios, indispensable para definir las variables a considerar en la determinación de áreas prioritarias y los factores específicos que componen cada una de ellas, se llevó a cabo entre los meses de Diciembre de 2002 y Febrero de 2003, mediante reuniones y entrevistas con los integrantes del cuerpo de guardaparques del Parque y su administrador, personal técnico de la UG Patrimonio Silvestre y personal técnico de la UG Manejo del Fuego Región de Los Lagos.

Se revisó y ordenó detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en la Región desde la temporada 1986 - 1987, hasta la temporada 2001-2002, procesando uno a uno los registros de los incendios registrados en el área de estudio. Además en forma paralela se interpretaron las estadísticas de visitantes al Parque.

3.2.2. Determinación de Áreas Prioritarias de Protección

La metodología a aplicar es la propuesta por Julio (1992) que busca identificar las áreas que representan distintos niveles de interés de proteger de acuerdo a la integración de tres análisis generales, los que son: análisis de riesgo, análisis del peligro y análisis del daño potencial, con el fin de optimizar la asignación de los recursos disponibles por la institución encargada de la protección y administración del área en cuestión.

El método originalmente consiste en el estudio de los tres análisis ya mencionados y sus respectivas variables componentes mediante la asignación de puntajes normalizados que representan la importancia relativa que cada una de las variables tienen dentro de cada análisis y en la integración final. Dichos puntajes normalizados deben tener límites precisos en una escala de 0 a 100. La evaluación se realiza a través de la acumulación de los puntajes en un sistema geográfico de referencia que consiste en la división del área en cuadrantes de igual superficie, en estudios anteriores generalmente se ha usado el sistema formado por coordenadas UTM de 100 ó 400 hectáreas. De esta forma, una

vez realizado el análisis cada celdilla poseerá un puntaje de cada una de las variables que comprenden los análisis. De esta forma el mayor o menor grado de prioridad de protección estará dado por la distribución espacial de las celdillas y su mayor o menor puntaje normalizado respectivamente.

Los puntajes finales deben ser clasificados en rangos definidos como categorías de prioridad de protección (Alta, Baja, Media), esto con el fin de una interpretación más simple del plano resultante.

En la actualidad, y gracias al empleo de las poderosas herramientas computacionales proporcionadas por los Sistemas de Información Geográficos (SIG), es posible obtener una representación matricial, con celdas de un tamaño tan reducido como se desee (Pedernera, 1996). De esta forma, si deseáramos una resolución máxima reduciendo el tamaño de la celda hasta el infinito, se podría trabajar todas estas celdas en forma agregada, de manera que todas las celdas espacialmente contiguas y con iguales atributos formen un polígono. Así gracias a la existencia de softwares SIG como ARC-INFO, que trabajan la información en formato vectorial, puede llegar a alcanzarse el objetivo de delimitar las Prioridades de Protección, sin la necesidad de realizar esta división en cuadrantes, que en algunos casos puede llegar a verse como artificial, al no seguir, por ejemplo, los límites naturales de formaciones vegetales o accidentes topográficos.

3.2.3. Definición de variables y asignación de puntajes

La definición de las variables y sus respectivos puntajes se realizó mediante la aplicación del método DELPHI, a través de consultas a expertos profesionales relacionados con el tema y personas con experiencia y conocimiento específico del área en estudio, funcionarios del Parque, personal de la U.G. Patrimonio Silvestre y U.G. Manejo del Fuego X región.

El método utiliza un cuestionario que es sometido a la opinión de expertos para que emitan un dictamen. Una vez analizada la respuesta obtenida es enviada de nuevo a la consideración de los que ya lo han respondido para que en una segunda ronda puedan variar su opinión en función de los resultados alcanzados. El proceso puede repetirse hasta alcanzar un grado de acuerdo suficiente, que en la mayoría de los estudios se obtiene después de la segunda vuelta. Este método cualitativo de pronóstico se caracteriza por eliminar influencias subjetivas, al realizar las estimaciones cada experto en forma anónima. Se trata así de conseguir el mayor consenso posible en la respuesta basándose en la calidad del juicio del grupo cuya opinión es considerada igual o mejor que las opiniones individuales.

Cada experto consultado completo la cartilla presentada en la Cuadro 1, posteriormente se procedió a promediar las respuestas y construir el cuadro definitivo que representa el puntaje asignado a cada análisis y sus respectivas variables. Es necesario destacar que en cada cuadro completado por los expertos la suma de las tres variables generales debe ser 100 y la suma de las variables específicas debe ser el valor asignado a la variable general correspondiente.

CUADRO 1. Cartilla de consulta a los expertos.

Variable general	Variable específica	Porcentaje	
		Var. General	Var. Específica
Análisis de Riesgo			
	Ocurrencia histórica		
	Densidad poblacional		
	Densidad de caminos		
	Línea de alta tensión		
Análisis de Peligro			
	Potencial de propagación		
	Resistencia al control		
	Porcentaje de la vegetación		
Evaluación Daño Ecológico			
	Valor Económico		
	Valor ecológico		
	Total	100	100

3.2.4. Variables consideradas en cada análisis

3.2.4.1. Variables del Análisis del Riesgo

Ocurrencia Histórica. Considera sectores donde se han producido incendios forestales en temporadas anteriores, asociándose estos sectores a una mayor probabilidad de ocurrencia. Para el análisis de esta variable se recopiló la información existente de las estadísticas de las últimas 16 temporadas. Posteriormente se localizó de la forma más precisa posible la ubicación de dichos incendios usando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y cartas IGM, para luego generar un mapa digital que consideró como áreas de origen o de máxima prioridad la comprendida por el polígono formado por un radio de 282,58 m. esto es 25,08 ha. correspondiente a la superficie promedio afectada por incendio en la provincia de Llanquihue entre las temporadas 1986-1987 a 2001-2002, en torno a este polígono se generaron otros polígonos circulares de radios 1000 y 2000 m. para representar las prioridades alta, media, baja y nula.

Densidad Poblacional. Considera sectores donde se concentran los habitantes permanentes (poblados) y visitantes, infraestructura como centros de recreación y otros lugares identificados en el Plan de Manejo del Parque que permiten la realización de actividades al aire libre, tales como miradores, albergues, áreas de acampar y merendar. En general donde se realizan las actividades que representan un mayor riesgo de inicio de incendio forestal. El análisis se realizó mediante la confección de un mapa digital que contiene la ubicación de cada poblado, asociando a ellos los polígonos determinados por radios de 500, 1000, 2000 y 3000 m; y la ubicación de la infraestructura presente en el área de estudio, a la que se le asociaron los polígonos determinados por los radios 100, 500 y 1000 m. que representan áreas de alto riesgo, medio y bajo respectivamente.

Densidad de Caminos. Esta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados, animales de carga, transeúntes y visitantes a pie. Su análisis se hizo a partir de la red vial presente en las cercanías y el interior del Parque, cuya información se extrajo del proyecto “Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (CONAF/CONAMA, 1997), más la digitalización del mapa de senderos y circuitos para caminantes hacia las zonas primitivas del Parque. Se generaron polígonos de anchos 50, 100, 200, 500 y 1000 m. a cada lado del camino o sendero. Se consideró prioridad alta la franja más próxima al camino, hasta la franja más lejana al camino como prioridad baja.

Línea de alta tensión. Se entenderá por esto a las instalaciones que realizó ENDESA, comprendidas dentro del proyecto de la central hidroeléctrica Canutillar; área que cruza el Parque por la que se extiende el tendido de la línea de alta tensión. Esta información se digitalizó de las cartas IGM para posteriormente generar una franja de 100 m. a cada lado de la faja de la línea de alta tensión.

3.2.4.2. Variables del Análisis del Peligro

Potencial de propagación. Se refiere a la velocidad de expansión que puede llegar a desarrollar un Incendio Forestal, depende en gran medida del tipo de combustible afectado. Se utilizó la clasificación de combustibles realizada por Koller (1982) en “Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima región”. La fuente de información se obtuvo del proyecto “Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (CONAF/CONAMA, 1997), específicamente del mapa temático del uso actual del suelo. La valoración del potencial de propagación fue de carácter relativo de acuerdo del comportamiento del fuego para cada tipo de combustible clasificado presente en el área de estudio.

Resistencia al Control. Representa la dificultad de contener la propagación de un incendio, estimado de acuerdo al rendimiento en la construcción de líneas de control en el tipo de combustible afectado por el fuego. Al igual que en el caso del potencial de propagación, la valoración de esta variable fue siguiendo la clasificación realizada en “Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima Región” (Koller, 1982), generándose luego un mapa digital que contenía los resultados obtenidos.

Pendiente. Afecta el comportamiento del fuego, acelerándolo al precalentar el combustible de la zona más alta que esta en contacto directo con las llamas, además de aumentar la resistencia al control disminuyendo la eficiencia en la construcción de líneas de fuego en zonas de pendiente pronunciada. La base cartográfica para este análisis fue el proyecto “Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (CONAF/CONAMA, 1997).

Inaccesibilidad. Esta variable incrementa el grado de peligro dado que las faenas de control y extinción pueden tener mayor demora en el acceso al foco del incendio forestal. A tal efecto se definieron como lugares inaccesibles o de difícil accesibilidad los sectores a más de 2.000 m. de distancia de un camino transitable por vehículos motorizados (ripio), esto en función de que largas caminatas con el equipo de combate de incendios forestales disminuyen las capacidades físicas del personal que concurre al control.

3.2.4.3. Variables del Análisis del Daño Potencial

Valor Socioeconómico. Esta variable se relaciona con los daños sobre la vegetación y la infraestructura existente. Para su valoración se clasificó a los sectores por tipo de vegetación y por la existencia de lugares de interés social. Por tipos de vegetación se agruparon las formaciones presentes en Bosque Nativo y Otras Vegetaciones, entre los lugares de interés social se consideró Centros de recreación e infraestructura.

Valor Ecológico. Para la evaluación de esta variable se identificó los sectores ecológicamente relevantes. Para esto se consideró sectores como lugares aledaños a cursos y cuerpos de agua, puntos de belleza escénica y sectores con presencia de especies de flora y fauna de interés

3.2.5. Generación de mapas

Entendiendo que el método de determinación de áreas prioritarias de protección es una herramienta esencial en la planificación para la protección contra incendios forestales, debido a que nos muestra en forma clara dónde se concentra la mayor probabilidad de inicio de un incendio forestal, dónde este sería más conflictivo y dónde causaría mayor daño, surge como uno de los objetivos del método, la generación de mapas en donde se muestre gráficamente el resultado de los análisis. Es por ello que con los datos recopilados en cada análisis, se procedió, mediante el uso de un Sistema de Información Geográfico (SIG), a integrarlos en uno solo, de manera tal de generar un mapa que resumiera los valores de las variables.

3.2.6. Determinación de Prioridades de Protección

Una vez realizados los tres análisis generales, con sus respectivos mapas resultantes, cada polígono componente del mapa final posee un valor correspondiente a la suma del riesgo, peligro y daño potencial. Dichos valores se ordenaron de manera tal que los polígonos de mayor puntaje y que agruparan aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio, es decir, eliminando cuerpos de agua, hielos y superficies desprovistas de vegetación, representarían la máxima prioridad de protección, los polígonos siguientes en puntaje y que en su conjunto sumaran alrededor de 2/7 del área se clasificaron como áreas de prioridad media y los 4/7 restantes como áreas de prioridad baja. El criterio para esta agrupación fue que el área de máxima prioridad sea la mitad del área de la de prioridad media y ésta, a su vez sea la mitad de la de prioridad baja.

3.2.7. Análisis del control y Prevención de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino

Producto de la recopilación de la información de las fichas de los incendios considerados en este estudio, visitas a terreno y de entrevistas al personal de guardaparques de la Unidad y personal del Programa de Manejo del Fuego, que ha efectuado operaciones al

interior del Parque, se elaboró un diagnóstico de las operaciones de control y prevención de incendios forestales realizadas en la Unidad desde la temporada 1986 – 1987 a la fecha.

3.2.8. Prescripción de medidas de Protección

Teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger y los objetivos de la administración del Parque, se procedió a preparar el Plan de Protección Contra Incendios Forestales, el que presenta una propuesta de prevención, presupresión y combate de incendios forestales, basándose en experiencias anteriores, en la recopilación de antecedentes bibliográficos preliminares a la realización de este estudio y considerando los antecedentes recopilados durante la etapa de diagnóstico en el Parque. Para posteriormente dar alternativas de solución, dados los medios disponibles.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Antecedentes recopilados

4.1.1. Administración y Recursos Humanos

Con el objetivo de proporcionarle una adecuada protección y administración, el Parque Nacional Alerce Andino ha sido dividido administrativamente en dos sectores, considerando las condiciones de accesibilidad, el desarrollo de construcciones y la infraestructura presente en cada uno de ellos. Los límites de los sectores actuales están definidos en el terreno por accidentes naturales y de acuerdo a la mejor opción de protección para la unidad.

Sector Correntoso – Lago Chapo – Sargazo. En este sector se encuentra un guarda como jefe de sector. Además existe otro guarda y un asistente de mantención en Correntoso, y un guarda en Lago Chapo. Todos se encuentran instalados en sus respectivas guarderías. En el sector Correntoso existe además una oficina de informaciones.

Sector Chaica – Caleta Arena. El personal de este sector se compone de un guarda como jefe de sector, más un guarda y dos asistentes de mantención en Chaica. En el

sector de Chaica sólo existe una casa de guardaparque y oficina, en Caleta Arena no existen construcciones.

El Parque Nacional Alerce Andino actualmente no tiene acceso hacia el interior de la unidad. Las localidades de Lago Chapo – Correntoso – Sargazo no tienen comunicación terrestre directa con el sector Chaica – Caleta Arena. Por lo anterior la administración del Parque se ha efectuado directamente desde la Oficina Provincial Llanquihue.

Considerando la zonificación, las actividades de protección y diversidad de actividades, especialmente en el período estival, se estructura la siguiente organización, que actualmente alcanza a un total de 9 personas distribuidas en funciones y sectores, tal como se aprecia en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Distribución del personal que se desempeña en el Parque Nacional Alerce Andino.

Personal	Sectores y áreas				
	Correntoso	Lago Chapo	Sargazo	Chaica	Caleta de Arena
Administración	1				
Jefe Sector	1			1	
Guardaparque	1	1		1	
Mantenimiento			1	3	

Para el logro de los objetivos de administración del Parque y las diferentes actividades que se desarrollan, se cuenta con el siguiente equipo, el cual es necesario renovar y aumentar.

- Una lancha fibra de vidrio con motor fuera de borda de 25 HP en el sector Lago Chapo.
- Un bote a remo en Laguna Sargazo.
- Un bote a remo en Laguna Chaiquenes.
- Cuatro motocicletas enduro de 185 cc. en sectores Lago Chapo, Sargazo y Chaica.
- Una cabalgadura y aperos en sector Correntoso.
- Sistema de telecomunicaciones VHF en Lago Chapo, Correntoso, Chaica y Sargazo.
- Dos motores generadores en Chaica y Sargazo.
- Equipo de montaña en sector Correntoso.
- Proyectora de diapositivas.
- Equipamiento de excursión completo.
- Dos motosierras.

4.1.2. Instalaciones existentes

4.1.2.1. Instalaciones administrativas

Las instalaciones administrativas con que cuenta el Parque Nacional Alerce Andino son las que se detallan a continuación:

- Vivienda para guardaparque en sector Correntoso (72 m²).
- Vivienda para guardaparque en sector Lago Chapo (70 m²).
- Vivienda y oficina para guardaparque en sector Chaica (135 m²).
- Vivienda para guardaparque en sector Sargazo (101 m²).
- Una oficina de informaciones en sector Correntoso (25 m²).
- Una oficina de informaciones en sector Sargazo (24 m²).
- Una caseta de cobro en sector Chaica.

4.1.2.2. Instalaciones recreativas

- Areas de acampar.

Sector Correntoso. Compuesto por 10 sitios de acampar de 100 m² cada uno, cada sitio cuenta con un fogón, un lugar nivelado para instalar una carpa, un sitio para estacionamiento y un basurero. En éste se dispone de agua a través de cañería desde un estanque existente para este efecto.

Río Chaica. Formado por 5 sitios de acampar con idéntica composición al anterior.

- Areas de merienda.

Estas se ubican básicamente en los mismos sectores señalados para las áreas de acampar, en Correntoso se dispone de 7 sitios de merendar, en su mayoría de 50 m² cada uno. Estos sitios constan de un mesón, un fogón y un basurero, además de los estacionamientos para vehículos.

- Refugios.

El Parque posee 4 refugios, los cuales se encuentran en el desagüe de la Laguna Sargazo, desembocadura del Río Sargazo, en la Laguna Fría y Pangal.

- Senderos de excursión.

El Parque cuenta con 6 senderos de excursión, con un total de 30 Km. que conducen a diferentes puntos de interés en la unidad y corresponden a los mencionados a continuación en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Senderos de excursión presentes en el Parque Nacional Alerce Andino.

	CORRENTOSO - RIO PANGAL	RIO PANGAL – REFUGIO	RIO PANGAL - LAGO SARGAZO
LONGITUD	3.200 metros.	2.100 metros.	6.500 metros.
DURACION	1 1/2 a 2 horas.	45 a 60 minutos	3 horas.
	LAGO SARGAZO - LAGUNA FRIA	LAGUNA CHAIQUENES – LAGUNA TRIANGULO	SALTO RIO CHAICAS
LONGITUD	4.500 metros.	3.000 metros.	500 metros.
DURACION	1 1/2 horas.	1 hora.	20 minutos.
	SARGAZO – RODAL DE ALERCES	MIRADOR HUILLIFOTEN	
LONGITUD	1.500 metros.	700 metros.	
DURACION	1 1/2 horas.	45 minutos.	

4.1.2.3. Instalaciones educativas

Esta unidad no cuenta actualmente con instalaciones educativas, no obstante la creciente afluencia de público amerita la implementación de instituciones educativas. Hasta el momento las labores de difusión han sido llevadas por el personal de la unidad mediante comunicación personal y el viaje guiado en forma ocasional a los senderos de excursión.

No existen instalaciones turísticas de terceros ni instalaciones para investigación.

4.1.3. Atractivos escénicos

Debido a la cantidad de ambientes montañosos presentes en el Parque Nacional Alerce Andino, en donde se configuran ambientes boscosos, lagos, lagunas y montañas, es posible encontrar diversos lugares que representan recursos escénicos de interés considerando riquezas de factores ambientales, densidad de paisaje, presencia de recursos hídricos, accesibilidad y topografía, destacándose dentro del Parque los siguientes:

Sector Lago Chapo. El límite del Parque Nacional Alerce Andino incluye dos tramos de la ribera sur del Lago Chapo. El primero de ellos en el sector de la desembocadura, con una extensión aproximada de 3.000 metros. El segundo sector localizado al sureste de Punta La Cabeza cubre una distancia de 2.500 metros de ribera. La topografía es abrupta, con ausencia de playas, lo que impide la ubicación de instalaciones para el uso público.

La ventaja para visitar esta área se debe a su buena y permanente accesibilidad actual desde Puerto Montt, la visibilidad del Volcán Calbuco, la diversidad geomorfológica, en especial el sector entre los ríos León y Sur.

Sector Laguna Tronador. Desde el sector denominado Punta Pascual en el Lago Chapo es posible continuar un sendero constituido por antiguas huellas madereras, el cual bordea la ribera del río Tronador y da acceso a la laguna del mismo nombre. En un trayecto relativamente corto, de aproximadamente 3.000 m., se asciende de 250 a 1.200

m.snm., obteniéndose buena visibilidad del sector oriental del Lago Chapo. En este trayecto se observa la variada vegetación para finalizar en la laguna rodeada de bosques de Alerce. Esta área, debido a su limitante por accesibilidad, sólo es apta para el desarrollo de actividades relacionadas con el ecoturismo.

Sector Laguna Sargazo. A esta área se accede desde el poblado de Correntoso, en un primer tramo vehicular hasta el río Lenca. Desde aquí se continúa por un sendero peatonal por la ribera sur del río Lenca. Esta área presenta una interesante calidad escénica por el estado natural de la vegetación y las características topográficas de los terrenos adyacentes. Aquí las posibilidades de desarrollo son limitadas por la carencia de playas extensas.

Sector valle del río Chaica. A esta área se accede desde el poblado de Lenca, hacia el desagüe de la laguna Chaiquenes, el río Chaica presenta diversidad en su curso, con numerosas playas pequeñas en su ribera; el lugar de interés sobresaliente es el denominado El Salto, donde el curso del río Chaica presenta abruptos desniveles, rodeado de vegetación con muy poca alteración. Este sector presenta muestras de los principales recursos del Parque Nacional Alerce Andino. Se destacan la diversidad de paisajes de montaña de la unidad y lo inalterado de las formaciones vegetacionales, las que se asocian a interesantes rasgos geomorfológicos e hídricos.

Río Chaica. Dicha área presenta una tupida vegetación boscosa con un alto grado de conservación. Al internarse por el camino de penetración al valle del río Chaica se observan algunos lugares con amplia visibilidad. Aproximadamente a 8,5 km. desde el cruce a Lenca, desde la orilla del camino se puede apreciar las formaciones de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) de los cerros ubicados al norte del río Chaica. Detrás de estas comunidades de Alerce, se presenta un cordón montañoso con altas cumbres hasta 1.470 m. de altitud.

Laguna Triángulo. Uno de los principales atractivos del sector lo constituyen las lagunas Triángulo y Chaiquenes. Estas se asocian a ambientes de montaña de alta calidad escénica y en sus riberas se presentan formaciones vegetacionales del Tipo Forestal Alerce y Siempreverde. Laguna Triángulo se ubica aproximadamente a 530 m.snm. y cubre 54 ha. de superficie. Presenta un paisaje sobresaliente por las elevaciones escarpadas de sobre 1.000 m.snm. que constituyen sus riberas. El sector oeste de esta laguna corresponde a un farellón de gran altura que cae abruptamente a ella. En las paredes de este farellón se observan ejemplares de Alerce (*Fitzroya cupressoides*), creciendo prácticamente sobre la roca. En invierno desde las cumbres nevadas de esta ribera, se manifiestan cascadas que se precipitan desde lo alto a la laguna.

Laguna Chaiquenes. Esta laguna se ubica a aproximadamente 300 m.snm. y posee una superficie de 58 ha.; presenta riberas menos escarpadas que la laguna Triángulo y en ella se localizan formaciones vegetacionales de Alerce (*Fitzroya cupressoides*), preferentemente en su ribera sur; esta vegetación desciende desde las partes altas de los cerros hasta prácticamente la ribera de la laguna. Hacia los cerros del sector oriental de la laguna se tiene visibilidad y se observan formaciones de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) en los sectores altos. Una mayor apreciación del paisaje de laguna Chaiquenes se

obtiene desde la desembocadura del río que desagua de laguna Triángulo.

Además de las lagunas mencionadas se localizan varias lagunas alto-andinas de importancia escénica, que se asocian generalmente a recursos de fauna, vegetacionales y geológicos sobresalientes.

Sector Correntoso. Al occidente del poblado de Correntoso, el camino cruza el río Chamiza, siguiendo en forma paralela a dicho río por una distancia de 1.200 m. El río Chamiza en este sector posee un alto atractivo, debido a la diversidad de su curso y su vegetación circundante; en este sector destaca el Mirador Huillifotén.

Sector Central del Parque. Este sector es completamente inaccesible en la actualidad, debido a que se trata de sectores de alta montaña que presentan gran diversidad geomorfológica y recursos vegetacionales inalterados, apto sólo para el desarrollo del ecoturismo.

4.1.4. Usos del Parque Nacional Alerce Andino

4.1.4.1. Uso pasado

El área del Parque Nacional Alerce Andino no ha sido objeto de ocupación permanente, debido a la configuración montañosa y presencia de bosque nativo. En forma paulatina se ha ido poblando su periferia por ocupantes, en su mayoría de predios fiscales. Estos, en muchos casos han efectuado el saneamiento legal a través del Ministerio de Bienes Nacionales. En la actualidad existen un total de 67 predios colindantes, los cuales de alguna forma han ejercido una presión por la extracción de productos forestales. En el pasado el principal uso que se destinó a los territorios aledaños al Parque fue la explotación dirigida fundamentalmente a la especie Alerce; esto debido al alto valor que se le asigna a esta especie dadas sus condiciones de durabilidad y estética, además de actividades agrícolas de subsistencia, dirigidas principalmente a la ganadería extensiva.

4.1.4.2. Uso recreativo

El sector dentro del Parque con mayor afluencia de público corresponde al área del río Chamiza, cercana al poblado de Correntoso. Gran proporción de los visitantes proviene de la localidad de Correntoso y de la ciudad de Puerto Montt, los cuales realizan actividades de merendar y de acampar.

El otro sector con afluencia de público corresponde al lago Chapo, cuyos visitantes realizan principalmente actividades de navegación.

Se debe mencionar además el flujo de visitantes que concurren a la Carretera Austral, desde la cual se tiene la visibilidad de los faldeos occidentales de la Cordillera Chaica, al sur del río del mismo nombre. En forma muy esporádica algunas personas se internan a través del río Lenca o por el río Chaica para actividades de pesca.

Con relación al uso intensivo de la unidad destacan las áreas de acampar en Correntoso y río Chaica, además del área de merendar en río Chamiza. Las principales actividades que desarrollan los visitantes corresponden a excursiones, caminatas,

campismo, merienda, andinismo, fotografía y pesca deportiva.

Antecedentes estadísticos de visitantes a la unidad reflejan un creciente aumento desde 1987 hasta el año 1994 con 715 y 8.165 visitantes respectivamente. Desde 1995 y hasta el año 2002, el número de visitantes promedio bordeó las 6.500 personas como se puede observar en la Figura 2.

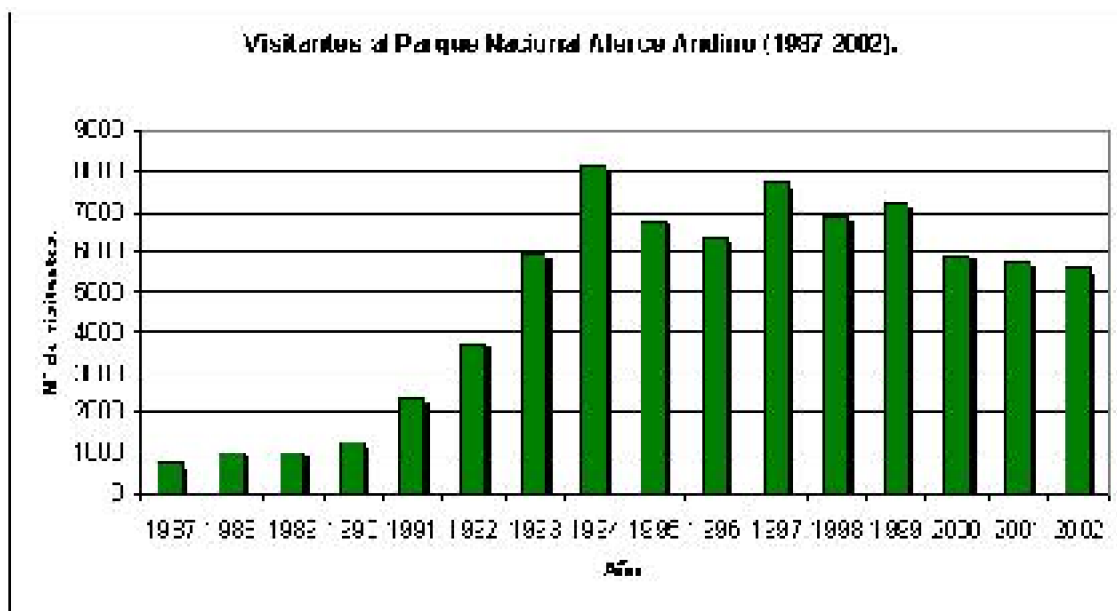


FIGURA 2. Número de visitantes al Parque Nacional Alerce Andino entre los años 1987 y 2002.

Para graficar las características de los visitantes se presenta en el Cuadro 4, la estadística de ellos por nacionalidad, sexo y edad (adultos y niños), para los años 2000, 2001 y 2002.

CUADRO 4. Número de visitantes al Parque Nacional Alerce Andino por nacionalidad, sexo y edad en los años 1996 y 1997.

ITEM	2000	2001	2002
Chilenos	4.214	4.042	4.079
Extranjeros	1.676	1.675	1.465
Adultos	4.509	4.539	4.522
Niños	1.381	1.178	1.022
Sexo masculino	2.944	3.130	3.049
Sexo femenino	2.946	2.587	2.495
Total visitantes	5.890	5.717	5.544

4.1.4.3. Uso educativo

En la unidad no se cuenta actualmente con una implementación adecuada para

actividades educativas, sin embargo estas actividades han sido realizadas por el cuerpo de Guardaparques, mediante charlas por contacto directo con el público visitante. Así para el año 2002 se tiene registro de 1 charla audiovisual con 26 asistentes y 40 charlas orales dictadas a un total de 637 asistentes.

Además de la entrega de 578 folletos de difusión, de los cuales más del 50% son repartidos en los meses de verano (diciembre, enero y febrero), donde las visitas aumentan considerablemente.

4.1.4.4. Uso científico

El Parque Nacional Alerce Andino es un área muy interesante desde el punto de vista del potencial uso científico. Lo anterior derivado en gran parte por sus ambientes prístinos y recursos naturales de vegetación, aguas y fauna.

En el Parque se han ejecutado investigaciones diversas, las que desde el año 1988 han estado sujetas a las normas generales contenidas en el Reglamento de Investigación en Areas Silvestres Protegidas de ese mismo año.

Las investigaciones y estudios efectuados se han dirigido principalmente a los recursos de suelo y geología, en virtud del proyecto Canutillar y recursos de flora. Este último con relación a la especie Alerce, con los estudios efectuados por A. Lara en 1991 y otros. Además de estudios en el área de recreación efectuados por J. Navarro relativos a la planificación del uso público en el valle del río Chaica.

4.1.5. Situación de propiedad

Como se ha dicho anteriormente, el Parque Nacional Alerce Andino fue establecido mediante Decreto Supremo N° 735 de fecha 17-11-82 del Ministerio de Bienes Nacionales, con una superficie de 39.255 hectáreas.

Parte de los terrenos que actualmente conforman el Parque Nacional derivan de la creación original de la Reserva Forestal Llanquihue, unidad creada el año 1912 y reclasificada durante 1982, en el mismo decreto de creación del Parque.

Todos los terrenos del Parque están constituidos por propiedades amparadas en inscripciones fiscales. No existen ocupaciones ni conflictos de límites con propiedades colindantes. Se debe mencionar que la mayor parte de estos límites no se encuentran demarcados y constituyen en algunos casos líneas imaginarias que es necesario identificar en terreno.

Existen algunos terrenos clasificados como fiscales disponibles y que colindan con los límites del Parque. Entre éstos se encuentra un predio que delimita con la ribera sureste del lago Chapo, cercano a la desembocadura del río Colulí. Este predio posee una superficie de 20,7 hectáreas y una extensión de ribera de lago de aproximadamente 830 metros. En la actualidad según el Decreto que fija los límites del Parque no lo incorpora, sin embargo se encuentra bajo la administración directa de CONAF y en trámite de su afectación legal al Parque.

Otro predio fiscal está localizado en las inmediaciones de Caleta Arena, es un

terreno en gran proporción inalterado, excepto en su límite sur y es accesible por la Carretera Austral. El resto de los predios disponibles se encuentran visiblemente alterados, como aquel localizado al sur del río Lenca y de los terrenos cercanos al Estuario de Reloncaví, a la altura de Bahía Sotomó.

4.1.6. Vegetación

De acuerdo a la actual clasificación del bosque nativo chileno, según el Decreto Supremo N° 259 de 1980, que reglamenta el Decreto de Ley 701 de 1974, se observan en el país 12 tipos forestales distintos, de los cuales en el Parque Nacional Alerce Andino se presentan 6 de ellos según el proyecto “Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (CONAF/CONAMA, 1997), y son los siguientes: Tipo Forestal Siempreverde, Tipo Forestal Alerce, Tipo Forestal Lengua y Tipo Forestal Coigüe de Magallanes, además de una baja superficie de los tipos Coigüe – Raulí – Tepa y Roble – Raulí – Coigüe.

En el sector del Parque se presenta un mosaico de bosques de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) con bosques siempreverdes de Lengua (*Nothofagus pumilio*) y Coigüe (*Nothofagus betuloides*), asociados a Avellano (*Gevuina avellana*), Mañío macho (*Podocarpus nubigena*), Tepa (*Laurelia philippianna*), Luma (*Amomyrtus luma*) y Tineo (*Weinmannia trichosperma*) (Lara, 1991).

4.1.6.1. Tipo Forestal Siempreverde

El Tipo Forestal Siempreverde se describe como aquel que se encuentra representado en su estrato superior o intermedio por la siguiente asociación de especies: Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nitida*), Coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Tepa (*Laurelia philippianna*), Olivillo (*Aextoxicon punctatum*), Canelo (*Drymis winteri*), Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigena*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*), Luma (*Amomyrtus luma*), Meli (*Amomyrtus meli*).

De acuerdo a un estudio realizado por Oltremari et al (1983) citado por CONAF (1997), se pudo observar diferentes agrupaciones vegetacionales, dependiendo de la exposición general de los cordones montañosos:

- Laderas de exposición Suroeste en el Lago Chapo.

El nivel del lago Chapo se localiza aproximadamente a 250 m.snm. La vegetación correspondiente a las altitudes bajo 400 m.snm se encuentra generalmente muy alterada, por tratarse de predios particulares colindantes al Parque. El tipo forestal Siempreverde se extiende desde estas altitudes hasta aproximadamente los 800 m.snm, altitud donde aparece Alerce (*Fitzroya cupressoides*).

En estas laderas se produce una variación altitudinal dentro del tipo forestal. En términos generales el Tipo está constituido por un estrato dominante de Tepa (*Laurelia philippianna*), Coigüe (*Nothofagus betuloides*), Mañío hembra (*Saxegothaea conspicua*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), un estrato intermedio formado por Tiaca (*Caldcluvia*

paniculata), Luma (*Amomyrtus luma*) y Picha (*Myrceugenia planipes*); y un estrato inferior constituido por Quila (*Chusquea quila*) y Ampe.

Con escasa frecuencia se presenta también en el estrato superior Tineo (*Weinmannia trichosperma*) y Trevo (*Dasyphyllum diacantoides*). En los estratos inferiores especialmente a mayores altitudes es posible encontrar Taique (*Desfontainea spinosa*) y Patagüilla (*Myrceugenia parviflora*).

Caracterizan también a este bosque las lianas y trepadoras Voqui (*Campsidium valdivianum*), Lamulahuén (*Griselinia racemosa*), Quilineja (*Luzuriaga polyphylla*), Botellita (*Mitraria coccinea*), y como epífita la especie Sauco del Diablo (*Pseudopanax laetevirens*).

· Áreas expuestas al Sur y Suroeste hacia el seno de Reloncaví.

En estas áreas se aprecia una condición de mayor humedad en el suelo que en el sector de lago Chapo, lo que se manifiesta en una diferente composición florística.

El tipo forestal Siempreverde está formado en estas áreas por un estrato dominante constituido principalmente por Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*), Tapa (*Laurelia philippianna*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*). El estrato subdominante está formado por Trevo (*Dasyphyllum diacantoides*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*) y Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubígena*). El estrato intermedio lo forma Luma (*Amomyrtus luma*) y Romerillo (*Lomatia ferruginea*), mientras que en el estrato inferior dominan Quila (*Chusquea quila*) y Ampe.

Los sectores más bajos, en general bajo los 150 m.snm, donde se ha producido mayor alteración de la vegetación, es frecuente encontrar renovales de Canelo (*Drymis winteri*), asociados con Tapa (*Laurelia philippianna*) y con Picha (*Myrceugenia planipes*), Luma (*Amomyrtus luma*) y Espino Negro en el sotobosque.

En sectores más altos con menos humedad, entre los 250 y 350 m.snm, donde se ha producido alteración por corta de la vegetación, se desarrollan renovales de Ulmo (*Eucryphia cordifolia*). En pendientes fuertes, a mayor altitud, Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*) actúa como colonizador formando manchas casi puras. Ciruelillo o Notro (*Embothrium coccineum*) tiene el mismo comportamiento ecológico en áreas de menor altitud y menor pendiente.

· Laderas de exposición Este en Estuario Reloncaví.

Una apreciación general de la vegetación de este sector, permite señalar que está formada por Coigüe (*Nothofagus betuloides*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) en los estratos dominantes, siendo Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) especialmente abundante en las altitudes intermedias y bajas.

Se aprecia también en este sector abundancia de Avellano (*Gevuina avellana*) de gran tamaño, y la presencia de Olivillo (*Aextoxicon punctatum*), Pelú (*Sophora mycrophylla*) y Chaura (*Gaultheria caespitosa*), especialmente en las cercanías de la ribera del estuario.

- Bosques húmedos de riberas de cursos de agua.

En las áreas ribereñas de los sectores bajos (10 a 300 m.snm.), se agregan a las especies ya señaladas del Tipo forestal, la presencia de Canelo (*Drymis winteri*), Chaquihue (*Crinodendron hookerianum*), Avellano (*Gevuina avellana*), y en algunas áreas Tepú (*Tepualia stipularis*), Chilco (*Fuchsia magellanica*) y Sauco del Diablo (*Pseudopanax laetevirens*).

En las riberas de cursos de agua a mayor altura, aumenta considerablemente la frecuencia de Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigena*), Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*) y Tineo (*Weinmannia trichosperma*), observándose también Aromo y Chaura (*Pernettya mucronata*).

- Subtipo Renovales de Coigüe.

En diferentes puntos del Parque, donde las pendientes son altas, se han producido deslizamientos de tierra que en la actualidad están cubiertos por Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*), y constituyen una etapa seral en la dinámica de estos bosques.

4.1.6.2. Tipo Forestal Alerce

Se le define como aquella agrupación arbórea o arbustiva, en que exista a lo menos un individuo de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) por hectárea. Este Tipo forestal es el principal existente en el Parque, y cubre aproximadamente 20.655 hectáreas, lo que corresponde a un 53,37% del total de la superficie de la unidad.

Alerce rara vez se encuentra formando un bosque totalmente puro. Las especies codominantes, subdominantes o intermedias que se asocian con él, generalmente son Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothaea conspicua*), Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigena*) y Canelo (*Drymis winteri*), especie, esta última, que es claramente menos abundante que en el Tipo Alerce de la Cordillera de la Costa. A mayores altitudes se hace presente Coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*) en el bosque de Alerce, el que muy probablemente forma híbridos con Coigüe de Chiloé (*Nothofagus nítida*).

La vegetación de sotobosque incluye a Coicopihue (*Philesia magellanica*), Luma (*Amomyrtus luma*), Leñadura (*Maytenus magellanica*) y Quila (*Chusquea quila*) y las trepadoras Estrellita (*Astheranthera ovata*) y Voqui Blanco.

El tipo forestal Alerce presenta en el Parque ciertas variaciones dependiendo de la mayor o menor dominación de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) sobre el Coigüe (*Nothofagus nítida*). Por esta razón se han identificado dos subtipos que son:

- Subtipo Alerce.

Se ubica preferentemente en las partes altas del Parque y se reconoce por su tonalidad gris clara (de acuerdo a fotointerpretación), determinada por la especie Alerce (*Fitzroya cupressoides*). La forma de las copas que presenta esta especie es cónica, característica de las coníferas.

- Subtipo Alerce – Coigüe.

Se presenta en zonas de transición entre los tipos forestales Alerce y Siempreverde.

El Alerce puro representa el 37,5% de la superficie total del Parque Nacional.

4.1.6.3. Tipo Forestal Lengua

Es aquel que se encuentra, en forma pura o asociada con otras especies, representado, a lo menos, por un 50% de individuos de la especie por hectárea.

Este tipo forestal se encuentra en las cercanías de la ribera Norte de la laguna Tronador, donde presenta características del subtipo achaparrado o Krummholz, debido a la altitud y a las características geológicas y climáticas. Este tipo forestal se desarrolla principalmente en las mayores altitudes del Parque, sobre los 800 m.snm, en sectores con exposición Noroeste; hacia el lago Chapo y estuario de Reloncaví.

La superficie que cubre este tipo forestal alcanza cerca de 4.800 hectáreas, con una participación del 12,4% sobre la superficie total.

4.1.6.4. Tipo Forestal Coigüe de Magallanes

Se le define como aquel que se encuentra, en forma pura o asociado con otras especies, representado, a lo menos, por un 50% de individuos de la especie por hectárea.

Las altas cumbres del sector occidental del Parque están cubiertas por rodales achaparrados de este tipo forestal.

Este tipo forestal se ubica sobre los 800 m.snm formando un cordón vegetacional que cubre la cima de las montañas en el sector Oeste del Parque.

En relación con el uso de suelo y tipos forestales, se dispone de la información del proyecto “Evaluación y Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile” (CONAF/CONAMA, 1997), la que se presenta en los Cuadros 5 y 6. De acuerdo a lo anterior se obtuvo la información referida al uso actual de la unidad por tipo de cobertura, segregando en bosque nativo adulto y renoval, con diferentes densidades. Se indica además bosque achaparrado (Krummholz) y otras áreas tales como humedales, praderas, cuerpos de agua, nieves eternas y áreas desprovistas de vegetación.

CUADRO 5. Tipos y Subtipos Forestales del Parque Nacional Alerce Andino.

TIPO FORESTAL	SUBTIPO	SUPERFICIE (ha)	%
Alerce	Alerce - Cuihue	8.152,55	15,87%
	Alerce	14.511,51	27,50%
		20.666,07	53,37%
Longo	Longo	4.381,26	11,32%
	Ñitro	28,29	0,07%
	Longo - Colihue de Magalanes	300,23	1,01%
		4.709,77	12,40%
Colihue de Magalanes	Colihue de Magalanes	2.530,26	6,56%
Siempreverde	Siempreverde	502,59	1,53%
	Renovo de Conelo	105,25	0,27%
	Miláceas	2.005,29	5,18%
	Colihue de Chile	5.106,73	13,10%
		7.809,86	20,18%
Cuihue - Raulí - Tepa	Cuihue - Raulí - Tepa	870,53	2,25%
Ruble - Raulí - Cuihue	Ruble - Raulí - Cuihue	10,43	0,03%
Otros	Otros	2.018,58	5,21%
TOTAL		101.211,000	100,000%

CUADRO 6. Uso actual del Parque Nacional Alerce Andino por tipo de cobertura.

USO ACTUAL	Superficie ha.	%
Afloramientos rocosos	205 45	0.620%
Bosque nativo chaparrado denso	404 92	1.046%
Bosque nativo chaparrado semidenso	1 870 70	12.585%
Bosque nativo adulto - Renoval abierto	18 79	0.049%
Bosque nativo adulto - Renoval semidenso	869 17	2.257%
Bosque nativo abierto	957 53	2.474%
Bosque nativo adulto denso	11 664 15	29.907%
Bosque nativo adulto semidenso	18 410 03	47.563%
Bosque nativo adulto - Renoval denso	24 53	0.064%
Lagos - Lagunas - Embalses - Tranques	918 57	2.373%
Matorral - Pradera	0 97	0.003%
Nieves	763 85	1.948%
Ciños terrenos húmedos	00 52	0.000%
Ciños terrenos sin vegetación	14 52	0.038%
Praderas perennes	12 63	0.033%
Renoval	1 81	0.005%
Renoval abierto	165 31	0.427%
Renoval denso	161 43	0.417%
Renoval semidenso	2 117 55	5.471%
Ciños	0 33	0.001%
Total general	38 703 00	100.000%

4.1.7. Flora amenazada

En el Cuadro 7 se señalan las especies encontradas en el Parque Nacional Alerce Andino, que según el “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (CONAF, 1989), se encuentran dentro de las distintas categorías de estado de conservación.

CUADRO 7. Flora clasificada según su estado de conservación presente en el Parque Nacional Alerce Andino.

CATEGORIA	ARBOLES	HIERBAS	HELECHOS
VULNERABLE	Alerce (<i>Fitzroya cupressoides</i>)	Calilla	-
		Ñocha	
FUERA DE PELIGRO	-	-	<i>Asplenium dareoides</i>
INSUFICIENTEMENTE CONOCIDO	-	-	<i>Hymenophyllum cuneatum</i>

4.1.8. Fauna Silvestre

Dentro del Parque Nacional Alerce Andino podemos encontrar una gran variedad de especies que van desde pequeños marsupiales como el Monito del monte, hasta grandes felinos como el Puma común; además de peces y aves.

La gran mayoría de las especies presentes en el Parque son consideradas como animales protegidos indefinidamente, por la persecución a la que históricamente han sido sometidas (CONAF, 1997).

Debido a la diversidad de ambientes que proporcionan las diferencias de altitud, la presencia del mar y el variado sistema hídrico en la unidad, es posible encontrar aproximadamente 120 especies de aves.

De acuerdo con el “Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile” (CONAF, 1987), se puede clasificar la fauna amenazada del Parque Nacional Alerce Andino en las categorías que se presentan en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Fauna clasificada según su estado de conservación presente en el Parque Nacional Alerce Andino.

CATEGORÍA	MAMÍFEROS	AVES	ANFIBIOS
EN PELIGRO	Dinabita (Euzoos leucogaster)		
	Coro cuipo (Pterodroma externa)		
	Gallina del Sur (Cathartes aura)		
VULNERABLE	Duque (Fulica ardeola)	Marcufo (Phrynosoma marmoratum)	Sapo (Batrachoseps atacamensis)
	Puma (Felis concolor)	Cóndor (Phalacrocorax gillii)	Reñaca de Darwin (Eliot's reynardina)
		Urrutia negro (Cathartes aura)	
		Torero (Columba esmeralda)	
PAREJO	Monto del monte (Dromys montanus)	Carra cuca (Ardea herodias)	
	Huonito (Lycodon patagonicus)	Huonito (Podiceps cornutus)	
		Aguilucho de collar (Buteo collaris)	
		Aguilucho chico (Buteo magellanicus)	
	Periclitus chilensis (Ardea herodias)		
CONVENCIONALMENTE PELIGROSA	Chingón (Cathartes aura)		
INDEFINIDAMENTE CONVENCIONAL	Uta (Lacerta agilis)	Halcón peregrino Austral (Falco peregrinus)	Reñaca de Darwin (Eliot's reynardina)
FUERA DE PELIGRO	Copo (Myotis chilensis)		

4.1.9. Zonificación del Parque Nacional Alerce Andino

Esta zonificación fue realizada en el marco de la elaboración del Plan de Manejo de La Unidad, dividiendo al Parque en 5 zonas, las que a través de actividades de manejo permitan lograr objetivos específicos y tengan un destino similar, especialmente en términos de uso público.

4.1.9.1. Zona Primitiva

Está constituida normalmente por áreas naturales con pocas alteraciones causadas por el hombre, pudiendo contarse especies únicas de flora y fauna, ecosistemas o fenómenos naturales de valor científico, las cuales por sus características son suficientemente

resistentes para tolerar un moderado uso público. Su objetivo general es la preservación del ambiente natural sin mayor alteración, para posibilitar la realización de actividades recreativas en condiciones primitivas, estudios científicos y educación ambiental.

Esta zona cubre la mayor parte de la superficie del Parque (36.365 hectáreas aproximadamente). Su topografía es abrupta cubierta de densas masas boscosas con predominio de la formación Alerce, con altitudes que varían desde el nivel del mar a los 1.500 metros. Además de Alerce, se encuentra el Tipo Forestal Siempreverde.

En lo que respecta a las normas de uso, no se permite la construcción de caminos para vehículos, ni el uso de vehículos motorizados; si se permite el uso público en senderos habilitados para fines recreacionales; se permite la instalación de refugios para excursionistas y caminantes; se permite la realización de actividades recreativas en directa relación con el medio natural, como excursiones a pie por senderos autorizados; se permite la ejecución de otras actividades de turismo aventura que no signifiquen el deterioro al recurso natural; se permite la investigación científica sujeta al Reglamento de Investigación vigente, con autorización de CONAF; se evitará la instalación de cultivos hidrológicos o siembra de ovas y alevines en las lagunas del Parque y sus afluentes, según los términos de la Ley General de Pesca y Acuicultura; se procurará evitar el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas y pertenencias mineras, en coordinación con los organismos correspondientes y se evitará la introducción de motores fuera de borda en las lagunas del Parque.

4.1.9.2. Zona de uso extensivo

Esta zona es definida como un área principalmente en estado natural, pero que también puede tener sectores alterados por el hombre. La zona contiene ejemplos del paisaje general y características significativas del Parque con una resistencia adecuada para actividades recreativas y educativas en un ambiente primordialmente natural. Esta zona representa una transición entre la zona de mayor concentración del uso público y aquellas zonas primitivas con características de desarrollo más restringido. Dentro de los objetivos principales está el reducir el impacto humano manteniendo un ambiente natural entregando oportunidades de recreación y posibilitar actividades de interpretación e investigación científica en ambientes propios del Parque.

La zona de uso extensivo se localiza en el sector noroeste del Parque y abarca una superficie de 3.030,5 hectáreas.

Las normas de uso permiten el uso público en forma extensiva para actividades de recreación e interpretación; permite el mejoramiento de vías de acceso y la eventual construcción de éstas; permite además la construcción de cabañas, sitios de acampar y merendar además de una red de senderos; no permite el uso de cabalgaduras, al igual que motores fuera de borda de 4 tiempos, excepto para fines oficiales de CONAF y no se permite el uso de fogatas.

4.1.9.3. Zona de uso intensivo

Esta es un área natural intermedia que contiene importantes recursos escénicos y es

capaz de soportar un uso recreacional más concentrado. Aún cuando se debe tratar de mantener el ambiente en la forma más natural posible, se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes y desarrollos para el uso público. El objetivo general es facilitar la recreación y educación ambiental en forma más concentrada y con mayor desarrollos en armonía con el medio ambiente.

Corresponde a un sector de 39,6 hectáreas aproximadamente, ubicada en el acceso del sector Correntoso.

En cuanto a las normas de uso, se permitirá el incremento y mejoramiento de las áreas de acampar y merendar existentes y la instalación de servicios de alojamiento; las actividades recreativas serán aquellas compatibles con los objetivos de Parques Nacionales incluyendo la opción de juegos apropiados para infantes además se complementará con instalaciones de tipo educativo que entreguen una visión del Parque al visitante en forma general.

4.1.9.4. Zona de uso especial

La zona de uso especial está constituida por un área de reducida superficie, destinada a albergar construcciones para la Administración y Manejo de la Unidad, obras públicas y otras actividades no concordantes con los objetivos de manejo de los Parques Nacionales. Dentro del Parque Nacional Alerce Andino han sido definidas como zonas de uso especial las siguientes áreas:

Sector Correntoso. Área de instalaciones administrativas y de uso personal (2,0 hectáreas aproximadamente); área cubierta de vegetación exótica y nativa que fue establecida mediante plantaciones (30 hectáreas aproximadamente)

Sector lago Chapo. Áreas de instalaciones de ENDESA; área que cruza el Parque por la cual se extiende el tendido eléctrico de la línea de alta tensión (faja de 60 metros de ancho y 16 kilómetros de largo).

Según sus normas de uso se permite la instalación de construcciones para el personal e infraestructura administrativa y utilizando materiales que armonicen con el entorno y que produzcan el mínimo impacto ambiental; se establecerán normas específicas para el uso del área en el caso del tendido eléctrico de líneas de alta tensión e instalación de torres, además se permitirá el desarrollo de actividades de manejo de vegetación introducida en el área existente.

4.1.9.5. Zona Intangible

Comprendida por áreas naturales que han sufrido poca alteración causada por el hombre, porciones o elementos de ecosistemas únicos o frágiles, y especies de flora y fauna o fenómenos naturales que requieren una protección mayor, sin perjuicio de las influencias de la naturaleza. El uso de esta zona está orientado hacia la investigación científica, monitoreo del medio ambiente, protección de ecosistemas y la protección de recursos genéticos. Se prohíbe la construcción de caminos, uso de vehículos motorizados, y uso recreacional.

Esta zona corresponde a un rodal de Alerce (*Fitzroya cupressoides*) de

aproximadamente 20,8 hectáreas de superficie, desarrollado en laderas de piedmont, desde 200 m.snm, en el sector de laguna Fría. El área es accesible desde el sendero que conecta laguna Sargazo con laguna Fría. Dicha área contiene Alerces de excepcional tamaño, que superan los 50 metros de altura y un diámetro de 2 a 4 metros.

Dentro de sus normas de uso, se permite el uso científico para realizar investigaciones autorizadas por CONAF, según el Reglamento de Investigación vigente, y compatible con la protección de este recurso excepcional; se permite la realización de filmaciones, en casos calificados, con fines de investigación, difusión y educación; no se permite el uso recreativo por parte de visitantes, siendo su acceso restringido, excepto en la periferia de la zona primitiva y además no se permite la construcción de edificaciones, caminos, senderos o huellas permanentes.

4.1.10. Ocurrencia de Incendios Forestales

Según la información registrada por el Sistema Estadístico de la Unidad de Manejo del Fuego X región, en el área de estudio, han ocurrido 27 incendios forestales entre las temporadas 1986-1987 y 2001-2002, afectando un total de 83,6 hectáreas de recursos vegetales. De éstos, 23 se ubican en el área buffer y sólo 4 se localizan dentro del Parque (Cuadro 9).

CUADRO 9. Ocurrencia de incendios forestales en el Parque Nacional Alerce Andino en las temporadas 86 – 87 a 01 – 02.

Plan de protección contra incendios forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

N°	Nombre	Temporada	Fecha de inicio	Superficie (ha)
1	canuillar	86-87	10/12/86	0.50
2	correntoso	86-87	27/12/86	0.75
3	correntoso 2	86-87	01/01/87	0.50
4	cululi	86-87	11/01/87	4.00
5	factoria	86-87	11/01/87	1.25
6	sotomo	86-87	12/01/87	2.00
7	sotomo 2	86-87	12/01/87	1.00
8	elsato	86-87	20/01/87	0.80
9	elsato 2	86-87	20/01/87	1.50
10	torre 12	86-87	21/01/87	0.25
11	bahia sotomo	86-87	21/01/87	20.00
12	elzanjon	86-87	14/02/87	0.70
13	el parque	86-87	18/02/87	15.00
14	lago chapo	91-92	15/01/92	0.05
15	sargazo 1	91-92	21/01/92	0.10
16	sargazo 2	91-92	22/01/92	0.05
17	chaica	93-94	05/01/94	0.65
18	la arena	93-94	05/01/94	0.30
19	lagura chiba	95-96	29/12/95	23.00
20	arrayan	96-97	10/03/97	0.80
21	arrayan 2	96-97	10/03/97	1.00
22	lagura chico	96-97	10/03/97	0.70
23	caleta la arena	97-98	17/02/98	5.00
24	lenco	07-08	17/02/08	2.00
25	camino sargazo	97-98	20/02/98	1.00
26	lenco	01-02	12/02/02	0.50
27	quillaipe	01-02	20/02/02	0.20
TOTAL SUPERFICIE AFECTADA				83.8

Al revisar la causalidad de los incendios forestales, encontramos que del total de los incendios registrados en el Parque, más su área buffer, tanto las quemas ilegales como los incendios intencionales representan cerca del 80% de las causas (quema ilegal con un 40,74% e intencional con un 37,04%). Esto se debe principalmente a la existencia de predios particulares colindantes al Parque, en los que los propietarios realizan quemas de desechos en fechas no permitidas dadas las condiciones climáticas imperantes.

El 48% de la detección de los incendios registrados en el área de estudio se realizó en forma aérea, dadas las características topográficas y de accesibilidad que presenta la Unidad, lo que dificulta la detección mediante patrullajes terrestres, que alcanzó un 18%. El relieve principalmente montañoso dificulta aún más la detección mediante torres de observación, sólo un 4% fue detectado mediante ellas.

Con relación a la hora de inicio de los incendios, queda claro que en las horas de mayor temperatura es mayor la probabilidad de ocurrencia como se puede ver en los

incendios registrados en la unidad, los que se inician principalmente entre las 12:00 y las 17:30 hrs. y representan cerca del 75%. Estos antecedentes resultan muy importantes en función de la optimización en la realización de patrullajes a fin de extremar los sistemas de protección en horas de mayor probabilidad de ocurrencia.

Dada la composición vegetacional del Parque Nacional Alerce Andino y su área buffer, el combustible inicial del 45% de los incendios forestales corresponde a Arbolado Natural y un 40% a Matorral, en el último caso, específicamente quila (*Chusquea quila*), y en menor medida a desechos agrícolas con un 15%.

Dado el alto porcentaje de incendios forestales sin combate registrados en el área de estudio (un 51%), existe información incompleta y deficitaria, la que dificulta el realizar un análisis más preciso con respecto a la ocurrencia de incendios forestales.

4.2. Asignación de puntajes para la determinación de áreas prioritarias de protección

4.2.1. Puntajes asignados por los expertos

Como se explicó en la metodología, fueron consultados en su calidad de expertos, personal de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego y personal de la Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre X región, producto de estas encuestas se construyó el Cuadro 10, en que se presenta la ponderación final por análisis y por variable específica.

CUADRO 10. Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.

Variable general	Variable específica	Puntaje	
		Var. General	Var. Especifica
Análisis de Riesgo		30	
	Ocurrencia histórica		10
	Densidad poblacional		7
	Densidad de comercio		3
	Linea de alta tensión		5
Análisis de Peligro		30	
	Potencial de propagación		5
	Resistencia al control		7
	Pericuidad		3
	Irreversibilidad		10
Evaluación Daño Potencial		40	
	Valor Socio-económico		10
	Valor ecológico		30
	Total	100	100

Al analizar los resultados obtenidos, vemos que la mayor ponderación fue asignada a

la variable Evaluación del Daño Potencial, con 40 puntos, expresando la naturaleza del área de estudio al tratarse de una unidad destinada a la preservación y conservación de los recursos naturales, principalmente la presencia de bosques de Alerce, especie declarada Monumento Natural en 1976, además de los hábitats naturales ligados a los ambientes inalterados existente en ella. Le sigue con una ponderación de 30 puntos la variable Análisis de Peligro, fundamentalmente por la topografía del Parque, que se caracteriza por presentar un relieve montañoso, empinadas laderas y pendientes fuertes, esto sumado a la gran cantidad de zonas que presentan un difícil acceso o simplemente no se han explorado. También con una ponderación de 30 puntos se calificó a la variable Análisis de Riesgo, principalmente por la incidencia que tienen los asentamientos humanos, propietarios de los terrenos colindantes y los visitantes al Parque, lo que se manifiesta en los puntajes asignados a la densidad poblacional y de caminos y ocurrencia histórica, como causa y efecto de los incendios forestales dentro de éste.

4.2.2. Asignación de puntajes a cada factor componente de las variables específicas involucradas en el estudio

A continuación se muestra el puntaje asignado a los factores componentes de cada variable específica, en la asignación se ponderó con el máximo de puntaje al factor más relevante de la variable específica, para luego ir aplicando de forma decreciente, el resto de los puntajes en orden de relevancia para cada factor.

Ocurrencia Histórica. De acuerdo a la mayor probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal en el mismo sector donde se han producido anteriormente o en torno a él, esto en función de que los siniestros en el área de estudio están íntimamente relacionados con actividades silvoagropecuarias realizadas por particulares, es que, como se explicó en la metodología, se trazaron polígonos circulares en torno al punto de inicio de los pasados incendios forestales, con puntajes decrecientes a medida que nos alejamos del punto de inicio (Cuadro 11).

CUADRO 11. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Ocurrencia Histórica.

Radios desde el punto de inicio del incendio forestal y su respectivo puntaje.			
< 282,58 m.	282,58 a 1000 m.	1001 a 2000 m.	> a 2000 m.
10	6	3	0

Densidad poblacional. Dentro de esta variable se determinaron sectores aledaños a los lugares donde se concentran los habitantes permanentes (poblados) y visitantes, infraestructura como centros de recreación, refugios, áreas de camping y todas las instalaciones de la administración del Parque. Para los poblados se consideraron polígonos de radio 500, 1000, 2000 y 3000 m. (Cuadro 12a). Los polígonos asociados a la infraestructura fueron de radio 100, 500 y 1000 m. del punto marcado, asignándole el puntaje máximo a los sectores más cercanos y mínimo a los sectores más alejados respectivamente (Cuadro 12b).

CUADRO 12a. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Densidad Poblacional (poblados).

Radios desde el punto de ubicación de poblados y su respectivo puntaje.				
< 500 m.	500 a 1000 m.	1000 a 2000 m.	2000 a 3000 m.	> a 3000 m.
4	3	2	1	0

CUADRO 12b. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Densidad Poblacional (infraestructura).

Radios desde el punto de ubicación de instalaciones de infraestructura y su respectivo puntaje.			
< 100 m.	100 a 500 m.	501 a 1000 m.	> a 1000 m.
3	2	1	0

Densidad de caminos. Se determinaron franjas con distintos puntajes de acuerdo a su distancia respecto de caminos y senderos presentes en el área de estudio, así se le otorgó puntaje máximo a los sectores más cercanos y nulo a los sectores a más de 1000 m. (Cuadro 13).

CUADRO 13. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Densidad de Caminos.

Franja desde el centro de curvatura y su respectivo puntaje.					
< a 50 m.	51 a 100 m.	101 a 200 m.	201 a 500 m.	501 a 1000 m.	> a 1000 m.
5	4	3	2	1	0

Línea de Alta Tensión. Esta variable se le asignó como puntaje máximo una franja de 100 m. desde la línea de alta tensión, y nulo a más de 100 m. ya que no se consideró como de mayor riesgo a este sector (Cuadro 14).

CUADRO 14. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Línea de Alta Tensión.

Franja desde Línea de Alta Tensión y su respectivo puntaje.	
0 a 100 m.	> a 100 m.
5	0

Potencial de propagación. La clasificación de Tipos de Combustibles se hizo basándose en la cobertura digital de Uso Actual del Suelo del proyecto "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". La valoración del potencial de propagación fue de carácter relativo de acuerdo del comportamiento del fuego para cada tipo de combustible clasificado presente en el área de (Cuadro 15).

CUADRO 15. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Potencial de Propagación.

Tipo de Combustible	Puntaje asignado
Praderas perennes	5
Matorral pradera	5
Matorral y matorral arborescente	5
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	4
Renoval abierto	4
Bosque nativo adulto-renoval abierto	4
Bosque nativo abierto	4
Renoval semidenso y denso	3
Bosque nativo adulto-renoval semidenso y denso	3
Bosque nativo adulto semidenso y denso	3
Ñadis herbáceos y arbustivos	2
Otros terrenos húmedos y sin vegetación	1
Otros usos (Cuerpos de agua, nieves, afloramientos rocosos, terrenos sobre el límite vegetacional, nieves, playas y dunas, etc.)	0

Resistencia al control. Al igual que para la variable anterior, se clasificaron los Tipos de Combustibles en base a la cobertura digital del Uso Actual del Suelo del proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile”, asignándose los valores para la variable Potencial de Propagación (Cuadro 16).

CUADRO 16. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Resistencia al Control.

Tipo de Combustible	Puntaje asignado
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	7
Renoval semidenso y denso	7
Bosque nativo adulto-renoval semidenso y denso	7
Bosque nativo adulto semidenso y denso	7
Ñadis herbáceos y arbustivos	7
Bosque nativo adulto-renoval abierto	5
Bosque nativo abierto	5
Praderas perennes	3
Matorral pradera	3
Matorral y matorral arborescente	3
Renoval abierto	3
Otros terrenos húmedos y sin vegetación	1
Otros usos (Cuerpos de agua, nieves, afloramientos rocosos, terrenos sobre el límite vegetacional, nieves, playas y dunas, etc.)	0

Pendiente. Esta variable se dividió en cuatro factores componentes, asignando el mayor puntaje a las zonas cuya pendiente superaba el 60% y el menor a las zonas con pendientes menores a 15% (Cuadro 17).

CUADRO 17. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Pendiente.

Rango de pendiente	Puntaje asignado
Entre 61 y 100 %.	8
Entre 31 y 60 %.	5
Entre 15 y 30 %.	3
Menor a 15 %.	1

Inaccesibilidad. A la inversa de la variable densidad de caminos, se le asignó puntaje máximo a los sectores a más de 2000 m. desde caminos presentes en el área de estudio, y mínimo a menos de 1000 m. Para esta variable sólo se consideraron caminos transitables por vehículos motorizados (Cuadro 18).

CUADRO 18. Puntaje asignado a factores componentes de la variable Inaccesibilidad.

Franjas desde el centro de caminos y su respectivo puntaje			
> a 2000 m.	2000 a 1501 m.	1500 a 1000 m.	< a 1000 m.
10	7	4	1

Valor Socioeconómico. Los puntajes de esta variable se asignaron de acuerdo a los tipos de vegetación presente y de la presencia de infraestructura. Las zonas que combinan al máximo de estos factores fueron evaluadas con el mayor de puntaje, hasta aquellas zonas en que solo se encuentra uno de ellos (Cuadro 19).

CUADRO 19. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable Valor Socioeconómico.

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje asignado
Bosque nativo + Centros de recreación e Infraestructura	10
Otra vegetación + Centros de recreación e Infraestructura	7
Bosque nativo	7
Otra vegetación	4
Centros de recreación e Infraestructura	3

Valor Ecológico. Para la asignación de puntajes para la variable Valor Ecológico se consideraron los siguientes factores: sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua, bosques nativos adultos con especies en problemas de conservación, sectores con presencia de fauna en problemas de conservación y al Parque Nacional Alerce Andino en su totalidad (Cuadro 20).

CUADRO 20. Puntaje asignado a los factores de la variable Valor Ecológico.

Categoría de Valor Ecológico	Puntaje asignado
Sector con bosque nativo con especies en problemas de conservación	10
Sector con presencia de fauna en problemas de conservación	9
Sectores aledaños a cursos y cuerpos de agua	7
Parque Nacional Alerce Andino	4

4.3. Presentación de mapas resultantes

Con el fin de reconocer las áreas que representan un mayor Riesgo, Peligro y Daño Potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la protección, se generaron los mapas correspondientes a los tres análisis antes mencionados, y el mapa de áreas prioritarias de protección, siguiendo la metodología descrita en capítulos anteriores.

4.3.1. Mapa de Riesgo

Las zonas que presentan mayor riesgo son principalmente los sectores de Correntoso, Sargazo y Chaica que poseen una alta densidad de tránsito, por la cercanía al poblado de Correntoso y debido a la existencia de zonas de camping y merienda, además de senderos hacia Laguna Chaiquenes y Triángulo, y senderos desde Correntoso a Laguna Sargazo y Fría. El tránsito que se produce en la Ruta 7, que une Puerto Montt – Lenca – Caleta La Arena aumenta el riesgo en el sector sur del Parque. Estas zonas se suman a las producidas por la ocurrencia de incendios forestales en el pasado, que son zonas mayormente periféricas al Parque ubicadas en el área buffer en predios particulares o asociados a la línea de alta tensión (Figura 3). En general son zonas con mayor presencia humana como iniciador de incendios forestales. En el Cuadro 21 se muestran las superficies correspondientes a cada nivel de prioridad de protección.

CUADRO 21. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Riesgo del Parque Nacional Alerce Andino.

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	9.154	13.78%
Media	14.498	21.82%
Baja	42.786	64.40%
Total	66.438	100.0%

Se observa un alto porcentaje del área de estudio clasificada como prioridad baja, debido a la poca incidencia de los agentes antrópicos en el interior del Parque, además de una baja densidad de caminos, la ausencia de predios particulares en el interior del parque y la baja ocurrencia histórica registrada.

4.3.2. Mapa de Peligro

El sector central del Parque es el que presenta las zonas de mayor peligro, principalmente por la inaccesibilidad y altas cumbres que van de la mano con el efecto de la pendiente lo que dificulta el acceso de las brigadas de combate, y la presencia de

bosques achaparrados que presentan valores relativamente altos en propagación y resistencia al control (Figura 4).

El nivel de prioridad baja disminuye en relación con el Riesgo, debido a que las características topográficas y de vegetación existentes en el Parque Nacional Alerce Andino determinan que, en el caso de producirse un incendio, el combate se vería altamente dificultado (Cuadro 22).

CUADRO 22. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Peligro del Parque Nacional Alerce Andino.

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	12.299	18.51%
Media	25.246	38.00%
Baja	28.893	43.49%
Total	66.438	100.0%

4.3.3. Mapa del Daño Potencial

Este es el resultado de la integración de las variables Valor socioeconómico y Valor ecológico, en el se puede apreciar que los valores mas altos se agrupan en los valles de la mitad oeste del Parque, sectores donde se concentra la mayor biodiversidad de especies de la Unidad, asociados a las zonas de protección de los esteros, ríos y lagunas. Además de la suma de los sectores con presencia de bosques de Alerce (Figura 5). Queda demostrado el alto valor que le asignan los expertos a estas componentes del estudio, y principalmente el objetivo de la CONAF de proteger las áreas silvestres de estado. Las superficies asignadas a cada nivel de prioridad de protección se presentan en el Cuadro 23.

CUADRO 23. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Daño Potencial del Parque Nacional Alerce Andino.

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	11.124	16.74%
Media	22.854	34.40%
Baja	32.460	48.86%
Total	66.438	100.0%

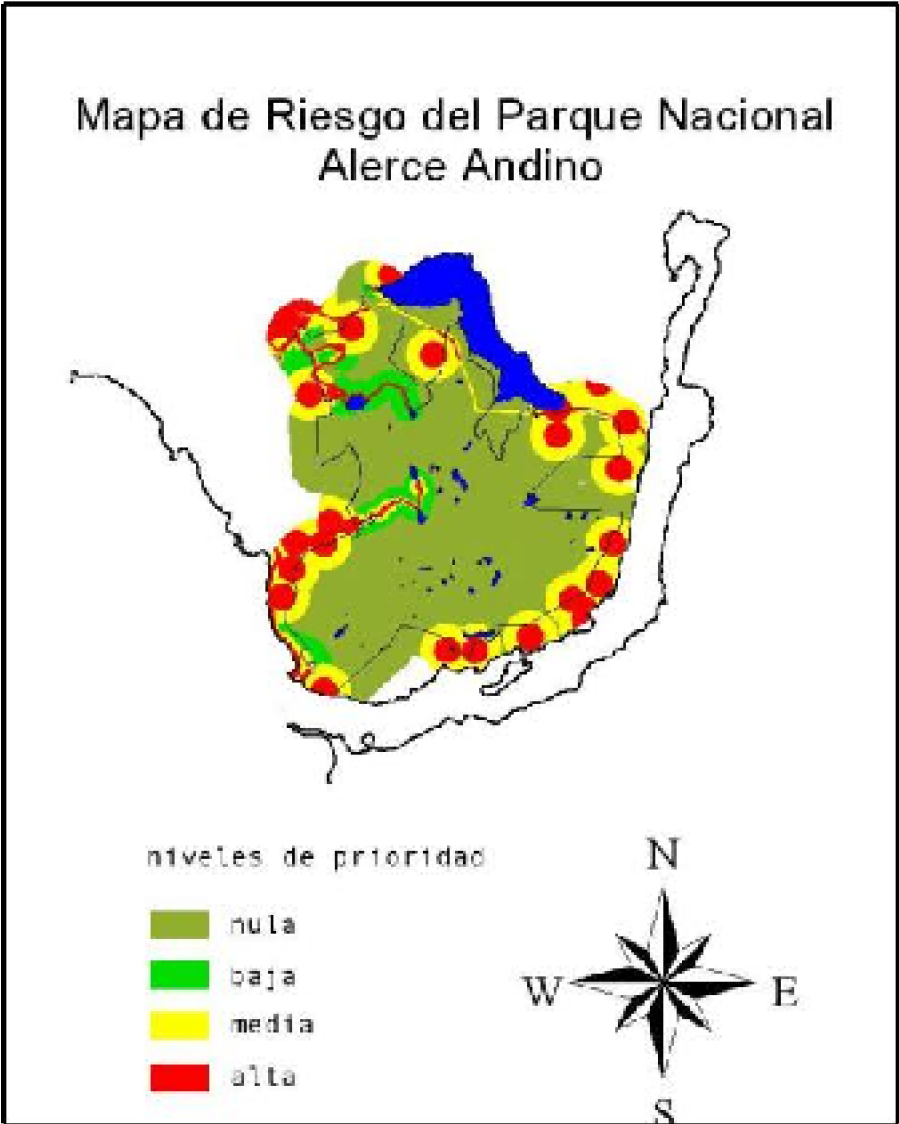


FIGURA 3. Mapa de Riesgo de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino.

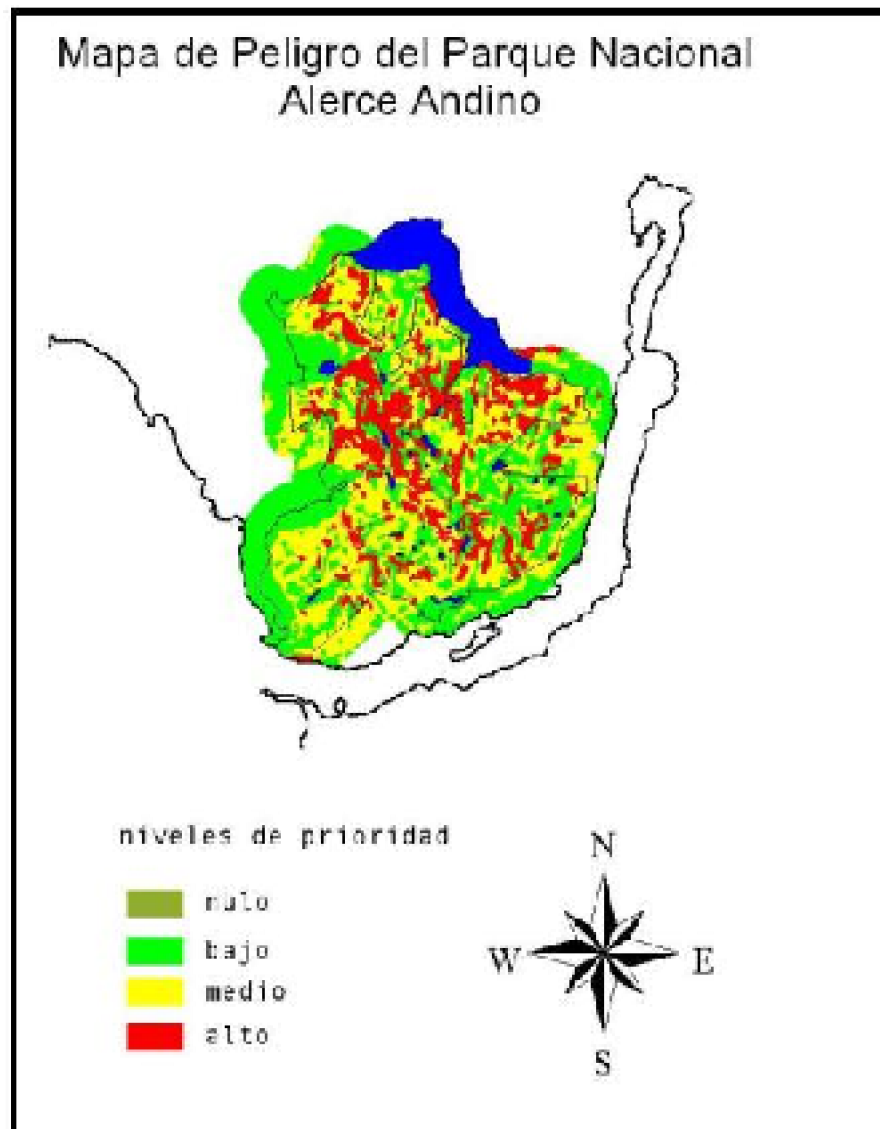


FIGURA 4. Mapa de Peligro de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino

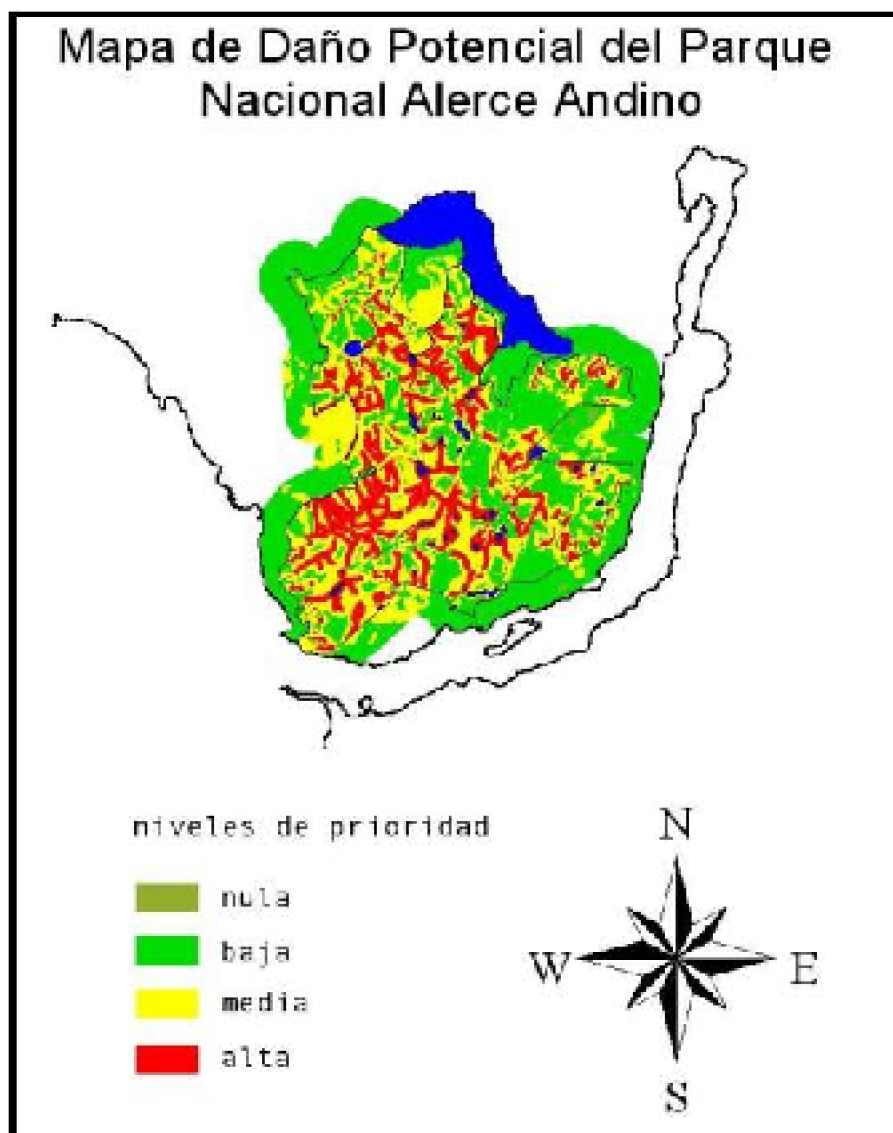


FIGURA 5. Mapa de Daño Potencial en el Parque Nacional Alerce Andino.

4.3.4. Mapa de Areas Prioritarias de Protección

De acuerdo al criterio explicado en la metodología, se clasificó como áreas de alta prioridad a los polígonos que a su vez hecha la integración de los tres análisis, presentaron el mayor puntaje final y que sumadas sus áreas representarían alrededor de 14,3% del área relevante total en estudio. La agrupación de los polígonos con los puntajes mayores, ya descartados los correspondientes a la categoría de alta prioridad, y que sumados representarían aproximadamente 28,6% del área, se clasificaron como prioridad media. Como áreas de prioridad baja se reconocieron a los 57,1% restantes (Cuadro 24) y se grafica en la Figura 6.

CUADRO 24. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Parque Nacional Alerce Andino.

Prioridad.	Superficie (ha).	%
Alta	9.491	14.3%
Media	18.982	28.6%
Baja	37.965	57.1%
Total	66.438	100.0%

Los sectores de mayor prioridad de protección corresponden a aquellos que por sus características ecológicas son considerados de protección de flora y fauna en problemas de conservación, estos son los cursos y cuerpos de agua debido a que la gran mayoría de las especies de fauna esta asociada a las lagunas y ríos, y los sectores con presencia de bosques de Alerce (*Fitzroya cupressoides*), especie protegida mundialmente. Además de los sectores de pendientes fuertes que favorecen la propagación de los incendios forestales (Cuadro 25).

CUADRO 25. Superficie en hectáreas según el rango de pendiente en el Parque Nacional Alerce Andino.

Rango de pendiente	Superficie (ha)	%
Entre 61 y 100 %.	20.461	29.90%
Entre 31 y 60 %.	31.195	45.58%
Entre 15 y 30 %.	11.822	17.27%
Menor a 15 %.	4.960	7.25%

Es, basándose en éstos mapas, mas la recolección de antecedentes específicos de la Unidad, así como del análisis de la prevención y combate de incendios forestales en el sector, que se realizara la propuesta para el Plan de Protección contra Incendios Forestales del Parque Nacional Alerce Andino, como objetivo principal de este estudio.

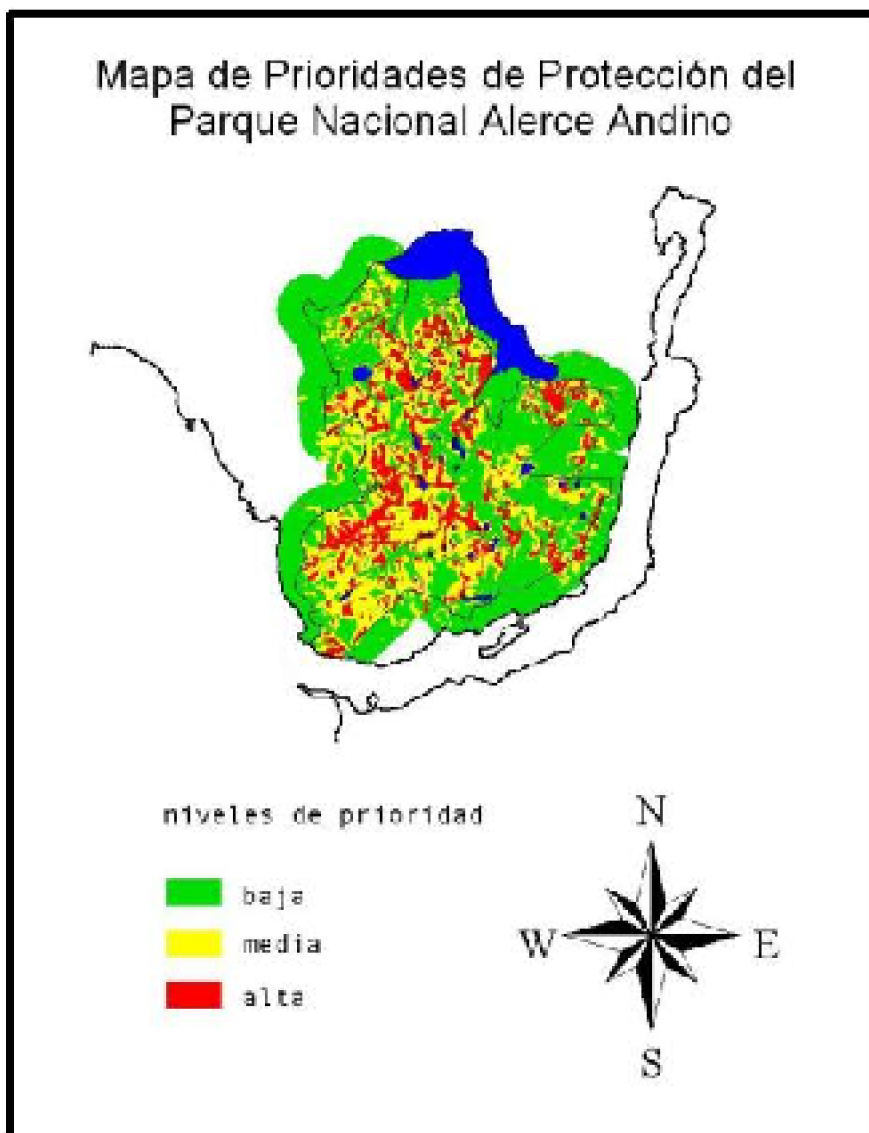


FIGURA 6. Mapa de Areas Prioritarias de Protección del Parque Nacional Alerce Andino.

4.4. Análisis del Control y Prevención de Incendios Forestales en el Parque Nacional Alerce Andino

La explotación y quema de bosques de Alerce llevó a su rápida destrucción en las áreas más accesibles de la región a finales del Siglo XIX. Durante el Siglo XX estas actividades continuaron y hasta los años 70 el Alerce era extensamente explotado mediante talas rasas y floreos, y su madera de alta calidad era exportada a diversos países. En los años recientes las principales amenazas de estos bosques son las cortas ilegales, los incendios causados por el hombre y en forma local, la urbanización en las áreas cercanas a Puerto Montt (Lara, 2000).

Un estudio realizado por A. Lara en 1991, da cuenta de un incendio registrado en el año 1953 cercano al sector de Chaica, al oeste de la laguna Chaiquenes, con una superficie estimada de 11 ha. Este manchón se puede ver en terreno desde el sendero que une la zona de camping del sector Chaica, hacia la laguna Chaiquenes, evidenciándose restos de árboles muertos en pie en lo alto de los cerros en dirección sureste. Además de una serie de pequeños incendios que se produjeron en distintos lugares cercanos a los límites actuales del Parque.

Por esto en el año 1976, mediante el D.S. N° 490, se declara a la especie Alerce (*Fitzroya cupressoides*) como Monumento Natural, y prohíbe completamente su corta. Luego en el año 1982 se crea el Parque Nacional Alerce Andino con el fin de resguardar tanto el recurso forestal como el hábitat natural de especies de fauna amenazadas.

El primer Plan de Manejo del Parque Nacional Alerce Andino fue elaborado por Oltremari (1983) y se encontraba estructurado principalmente para la Protección del recurso, además de otros programas de investigación, recreación, interpretación y administración de los programas.

El programa de Protección, entre otras actividades, contemplaba la identificación de áreas críticas con relación a la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales; elaboración de material de difusión dirigido a los usuarios, sobre medidas para evitar incendios forestales, y procedimientos en caso de ocurrencia; y elaborar, junto con el Programa de Manejo del Fuego de la Oficina Provincial o Regional, un Plan Especial de Operaciones para la protección contra incendios en el Parque.

En cuanto a la identificación de áreas críticas para determinar zonas de mayor prioridad de protección, sólo se ha efectuado la protección habitual que pueden realizar los guardaparques, la que se limita a las zonas de vigilancia mediante patrullajes terrestres, dejando sin evaluación al resto de la superficie del Parque, la que sólo es vigilada mediante patrullajes marítimos, aéreos y lacustres, que son muy esporádicos.

Se han desarrollado, además, algunos folletos educativos de difusión para los usuarios del Parque, enfatizando las medidas de prevención y control de incendios forestales dentro de la unidad.

A raíz de la instalación de la Central Hidroeléctrica Canutillar, se realizaron una serie de obras en el interior del Parque Nacional Alerce Andino, como la apertura de fajas para la línea eléctrica, construcción de la bocatoma Lenca y su camino de acceso, entre otras. Todo lo anterior ha originado un impacto por la corta de bosques de los tipos forestales Siempreverde y Alerce. Además de la interrupción del flujo de aguas del río Lenca, debido a que la bocatoma capta la totalidad de las aguas.

Para la correcta ejecución de estas actividades, manteniendo los objetivos del Parque Nacional Alerce Andino, CONAF suscribió un convenio con ENDESA en el que se determinó lo que se presenta en el siguiente extracto:

“Teniendo presente que con motivo de las obras de construcción de la bocatoma Lenca y de su camino de acceso, se aumenta el riesgo de incendios forestales, con peligro para la protección de las áreas circundantes, CONAF definió una “Zona de influencia de Incendios Forestales”. La zona de influencia abarca una superficie de 150

hectáreas aproximadamente, y se localiza a ambos lados del camino y a lo largo de éste. Los incendios forestales que se produzcan en esta zona de influencia serán investigados por la Policía Forestal de Carabineros de Chile, la cual determinará si la causa de los mismos tiene o no relación directa con las faenas de la captación de Lenca”.

Dentro de este convenio se determinó que: “Por la responsabilidad civil de ENDESA, por acción propia o de sus contratistas en daños y perjuicios ocasionados por incendios forestales, ENDESA se obligó a pagar a CONAF la suma equivalente a 465 UF por cada hectárea quemada o afectada por el fuego, como única indemnización, más los gastos operacionales normales en que hubiere incurrido CONAF en el combate del incendio”.

Además se estableció e implementó una brigada de combate contra incendios forestales en el área de las obras de captación Lenca, integrada por un total de 15 personas.

Para establecer e implementar la Brigada, ENDESA se comprometió a solventar los siguientes gastos:

- Campamento: habilitación del campamento de Correntoso.
- Vehículo: arriendo de un camión.
- Remuneración del personal.
- Gastos de operación: alimentación del personal, materiales de oficina, artículos de aseo, elementos de primeros auxilios, mantenciones y reparaciones del equipo específico de combate contra el fuego e imprevistos.

La brigada estuvo asentada en la ciudad de Puerto Montt, con recorridos frecuentes hacia la zona de acción comprometida, hasta el mes de abril en que se habilitó el campamento en Correntoso.

Este convenio entre ENDESA y CONAF se estableció a partir de 20-03-1990 y hasta el 30-04-1990, y contemplaba que la brigada operará durante las 24 horas del día y durante toda la semana en las temporadas 90-91 y 91-92; los períodos están comprendidos entre el 2 de noviembre de 1990 al 30 de abril de 1991 y entre el 2 de noviembre de 1991 al 30 de abril de 1992.

Durante esas temporadas se registran 3 incendios en el área de estudio, los que fueron detectados mediante patrullajes de la Brigada 10-43 (CONAF-ENDESA), y gracias a la oportuna acción de los brigadistas, la superficie afectada por los tres incendios no superó la media hectárea.

En el año 1997 se formuló un nuevo Plan de Manejo para el Parque Nacional Alerce Andino, en el que se estimó la ejecución de varios programas de manejo, y dentro de ellos, la elaboración de un Programa de Protección, orientado a proteger tanto a las personas como a los recursos naturales e instalaciones existentes en el Parque.

Para el desarrollo de éste programa se determinaron una serie de objetivos específicos, entre los que destacan el proteger los recursos naturales del Parque, donde existan actividades legales dentro del Parque y en zonas adyacentes; evitar la ocurrencia de incendios forestales y proteger los recursos naturales del Parque de deterioros

causados por las actividades de visitantes.

Para el cumplimiento de estos objetivos se definieron normas, dentro de las cuales se pueden mencionar: fortalecer y disponer de personal capacitado en situaciones de rescate y emergencia e implementar un Programa de Protección de Incendios Forestales, entre otras.

Para la implementación del Programa de Protección es necesario realizar algunas actividades entre las que se pueden enumerar; elaborar y poner en práctica planes de emergencia relativos a planes de búsqueda y rescate de personas y plan de control de incendios en instalaciones y recursos naturales; elaborar un plan de patrullaje y vigilancia que contemple áreas de concentración de público y sectores conflictivos como corta ilegal de bosques e introducción de ganado; elaboración de material divulgativo tales como folletos con instrucciones sobre actividades posibles de desarrollar y normas para la prevención de accidentes e incendios forestales y elaborar un plan de prevención de riesgos y controlar visitantes en barreras de control, además del control de empresas de turismo aventura de guías y equipos.

4.4.1. Prevención

La Prevención está referida a las medidas, normas y, en general, a todas las actividades tendientes a evitar que se inicien incendios forestales. También, se le incluye la ejecución de todas aquellas intervenciones en el bosque, efectuadas con anticipación a la ocurrencia, destinadas a controlar la propagación de los fuegos que eventualmente puedan producirse (Julio, 1995).

Las actividades de prevención de incendios forestales en la región son responsabilidad de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego Región de Los Lagos, a través de su Unidad de Prevención de Incendios Forestales, para lo cual, esta última ha desarrollado un "Proyecto de Prevención de Incendios Forestales" para el período 1998-2003, que contempla como una de sus prioridades, el realizar prevención en terrenos pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de la décima región, y que pretende como objetivo, disminuir la ocurrencia y daño regional en un 30%, en un período de 5 años.

4.4.1.1. Educación y Difusión

Su propósito esencial es crear conciencia sobre el valor que representan los recursos naturales renovables y la necesidad de preservarlos. A través de la educación y difusión se pretende modificar la actitud de los diferentes sectores de la comunidad o grupos sociales, empleando los diferentes medios de comunicación disponibles, de modo de provocar los necesarios cambios de comportamiento respecto a la responsabilidad que les cabe al hombre en la iniciación y propagación de los incendios forestales.

La educación es realizada diferenciando tres grupos objetivos, el primero, población escolar especialmente de sectores rurales, a quienes se les intenta desarrollar una actitud responsable frente al medio ambiente a través de la educación ambiental, debido a que cerca del 50% de los escolares ayudan a sus padres en labores propias del campo.

El segundo segmento está constituido por los pequeños propietarios de áreas rurales, potenciales usuarios del fuego, con quienes se desarrollan elementos técnicos de manejo de combustibles y legales en la ejecución de quemas controladas en forma segura. El tercer grupo corresponde a los visitantes de las ASP, quienes mediante el trabajo realizado por guardaparques son instruidos en prevención de incendios forestales. En todos los casos la educación se realiza mediante charlas y videos, y reforzado con material impreso, mas el símbolo institucional Forestín, como medio de apoyo visual.

Así, en el año 2002, la Unidad de Prevención regional de incendios forestales ha realizado 1 charla audiovisual con 26 asistentes, y cerca de 40 charlas orales a un total de 637 asistentes, además de la entrega de material didáctico con alrededor de 578 folletos de difusión.

Con respecto a la difusión, esta se ha realizado a nivel regional, a través de spot y mensajes radiales, folletos explicativos, entregándose además de manera sistemática los respectivos calendarios de quema para cada año, en donde se especifica la prohibición de uso del fuego tanto al interior de las Areas Silvestres Protegidas del Estado, como en un perímetro de 2 km. desde sus límites.

La Unidad de Gestión de Manejo del Fuego, es la entidad encargada de la prevención de incendios forestales a nivel regional, es importante indicar que las actividades de prevención han tomado un nuevo rumbo desde 1997. Desde aquel año en adelante la prevención se basa en la ejecución de proyectos regionales los cuales se focalizan según las prioridades establecidas por el organismo técnico regional, y no de carácter nacional centralizado como hasta la fecha fue establecido (CONAF, 1998).

4.4.1.2. Reglamentación y Legislación

En este sentido y amparado en el Decreto Supremo 276 del Ministerio de Agricultura, de 1980, que reglamenta el uso del fuego, son los Directores Regionales de la CONAF, quienes definen el calendario de quemas para cada región del país, en donde queda expresamente estipulado la prohibición del uso del fuego en el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado y una franja de 2 km. en torno a ellas.

Debido a los procesos destructivos que han venido desarrollándose en torno a los bosques de Alerce en la Región de Los Lagos, se alertó a la comunidad nacional e internacional acerca de las amenazas sobre estos bosques y sobre la necesidad de otorgarle protección legal. En 1973 el Alerce fue incluido bajo el apéndice I de CITES, prohibiendo su exportación. Chile se hizo miembro de esta convención en 1975 y un año más tarde, en 1976, el Alerce fue declarado Monumento Natural mediante el Decreto Supremo N° 490 del Ministerio de Agricultura, que prohíbe completamente su explotación. Sin embargo, este decreto autoriza la corta de "Alerces muertos", es decir de aquellos muertos por incendios o cortados antes de 1976, así como el madereo de árboles muertos en forma natural y enterrados en el suelo bajo el bosque.

A pesar de esta protección nacional e internacional, los bosques de Alerce continúan siendo explotados y su madera exportada. El control de la legislación ha sido problemático, los recursos disponibles de CONAF para la fiscalización han sido insuficientes, y los Juzgados de Policía Local y otros tribunales en la mayoría de los

casos no han aplicado las multas solicitadas por CONAF. De esta manera la corta ilegal de Alerces vivos se ha mantenido como una práctica habitual en vastas áreas tanto de la Cordillera de la Costa como en los Andes, proveyendo parte de la madera que es comercializada dentro y fuera del país (Lara, 2000).

La baja probabilidad de que se apliquen multas, los montos pequeños en caso de que éstas sean pagadas, y la posibilidad de permutar las multas por reclusión nocturna por pocos días, han estimulado también las cortas ilegales. Los incendios intencionales, para posteriormente pedir permiso para utilizar la “madera muerta”, también son una práctica habitual de ciertas áreas de la Cordillera de la Costa. De ésta forma la práctica ha llevado a un sistema que se retroalimenta, donde la posibilidad de obtener autorizaciones estimula la corta ilegal y los incendios intencionales, los cuales a su vez generan “Alerces muertos” que pueden ser utilizados (Lara, 2000).

4.4.1.3. Manejo de Combustibles

Esta medida preventiva, supone la eliminación del material leñoso de lugares con alto peligro de ocurrencia de incendios forestales, al interior del Parque solo se registran las labores de mantención de las zonas de recreación y camping, labores desarrolladas por los Guardaparques y asistentes de mantención.

4.4.2. Presupresión

Corresponde a las actividades que son planificadas y programadas con antelación a la ocurrencia de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente pueden originarse, y disponer de una oportuna detección y capacidad de extinción, en caso que ellos se produzcan.

4.4.2.1. Evaluación del Grado de Peligro

Se efectúa a través del uso de índices, cuyo diseño esta dirigido a la estimación de la probabilidad de ocurrencia, propagación y daños de los incendios forestales. El sistema actualmente en uso corresponde al Índice de Ocurrencia que provisoriamente fue calculado en 1968, y al que posteriormente se le han hecho algunas correcciones, pero que no ha variado significativamente respecto del diseño original, este es calculado cuatro veces al día por las Central de Operaciones provinciales del Programa Manejo del Fuego regional.

4.4.2.2. Detección

Son todas aquellas operaciones llevadas a cabo con el propósito de descubrir y localizar oportunamente los incendios forestales que se inicien. Corresponde al primer paso de un proceso que comienza para lograr una oportuna extinción de los focos de fuego.

La principal forma de detección de los incendios registrados en el Parque fue mediante la observación aérea, detectando el 48% de éstos. Es necesario mencionar que hace unos años se contaba con los recursos para implementar una serie de rutas de

vuelo mediante las cuales se realizaban patrullajes en días con índice de ocurrencia extremo o alto. Sin embargo actualmente y debido a la escasez de recursos, es imposible contar con este tipo de apoyo, aunque si se cuenta con la buena voluntad de particulares, de empresas de turismo y vuelos comerciales que mantienen una constante comunicación con la Unidad de Manejo del Fuego regional para avisar cualquier evento de fuego o columna de humo que puedan ver desde sus aviones, con lo que se demuestra que la comunidad juega un rol fundamental en la protección de los recursos que la rodean.

El sistema de detección terrestre fija del Programa de Manejo del Fuego ha detectado solo el 4% de los incendios forestales que comprenden este estudio, es decir sólo un incendio, y fue el denominado “El Parque”. Este incendio fue detectado mediante la torre “Lago Chapo” ubicada en la ribera sur del Lago, esta torre fue construida en convenio con ENDESA en el año 1986 con el comienzo de la construcción de la línea de alta tensión para la central Canutillar y actualmente no se encuentra operativa. Esto nos hace pensar que dadas las características topográficas del Parque, la detección de incendios forestales mediante torres no es la más adecuada.

El resto de las detecciones de incendios forestales, corresponde a la efectuada por la llamada detección no programada, que se compone de aquella realizada por personal del servicio de guardaparques y otros, con un 37% de participación, y a los visitantes y lugareños con un 11% de participación, la mayoría de estos incendios se registran en aquellos sectores de gran circulación de turistas y propiedades colindantes al Parque, por donde se realizan continuamente los patrullajes el cuerpo de guardaparques de la Unidad.

4.4.2.3. Radiocomunicaciones

El sistema de radiocomunicaciones al interior del Parque, cuenta con una red de equipos VHF en los sectores de Lago Chapo, Correntoso, Chaica y Sargazo. Sin embargo, no existe comunicación entre los sectores debido a la topografía del Parque, pero sí directamente con la Central de Operaciones Regional de la Unidad de Gestión Manejo del Fuego en Puerto Montt, en esta central existe un equipo permanentemente sintonizando el canal 14 de la frecuencia de CONAF, canal que es usado por el cuerpo de guardaparques de la Unidad, esto permite prestar un apoyo a las comunicaciones de la Unidad, la entrega de los pronósticos climáticos y en el caso de la ocurrencia de incendios forestales una comunicación directa con el guardaparque asignado al sector amagado. Todas estas comunicaciones se realizan bajo el código “R” de radiocomunicaciones.

4.4.2.4. Movilización y Organización para el Combate

La movilización corresponde al conjunto de actividades que suceden desde el momento que se ha recibido un reporte de incendio forestal y se ha emitido la instrucción de despacho de una o varias unidades de combate, hasta que efectivamente se inicia el combate con en el reconocimiento del foco en el terreno afectado. Mientras la organización para el combate, corresponde a la infraestructura y recursos que deben

disponerse para la movilización y extinción de los incendios forestales, incluyendo los diseños operacionales y esquemas organizativos, necesarios para lograr acciones eficientes y oportunas.

El Programa de Manejo del Fuego regional, desde el inicio de sus operaciones ha considerado de una u otra forma la protección contra incendios forestales del Parque Nacional Alerce Andino, capacitando al personal de guardaparques, entregando equipamientos y herramientas mínimas para el ataque inicial en caso de ocurrencia de un incendio forestal.

En la actualidad el Programa de Manejo del Fuego regional mantiene equipamiento para la Brigada CONAF profesional, denominación técnica 10-41, con una fuerza de combate de 22 combatientes, en el sector de Chin-Chin Alto, en la salida Sur de Puerto Montt, que se mantiene activa desde noviembre hasta le fin de la temporada de Incendios Forestales en abril.

Como una forma de enfrentar posibles emergencias a raíz de la ocurrencia de incendios forestales, el Programa de Manejo del Fuego regional, permanentemente se encuentra realizando capacitación al personal de otras instituciones que ante una eventualidad puedan apoyar en la extinción de estos, como Bomberos, Personal de las FF.AA. y Grupos de Formación Policial, los tópicos en que se capacita a este personal es: Comportamiento del Fuego, Uso del Fuego, Seguridad, Uso de Motobombas, Uso de Herramientas y Equipos, este proceso de capacitación fue intensificado a partir de la floración de la Quila en 1993.

4.5. Prescripción de medidas de Protección

En los puntos anteriores de este estudio se aplicó una metodología de trabajo con el fin de determinar áreas prioritarias de protección para posteriormente, considerando éste análisis más el estudio de los factores relacionados al problema de los incendios forestales en el área de estudio y la gestión realizada hasta ahora en el mismo tema, formular un el Plan de Protección Contra Incendios Forestales, cuyo objetivo es minimizar la ocurrencia y daño asociado a incendios forestales; describir los problemas existentes y proponer las medidas necesarias para resolverlos; y lograr una buena asignación de recursos para cumplir los objetivos del Manejo del Fuego.

4.5.1. Objetivos del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

El objetivo principal de este Plan es la protección de los recursos de flora, fauna e instalaciones de la unidad del daño por fuego ante la eventual ocurrencia de incendios forestales, es decir disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño asociado a éstos al interior y en la periferia del Parque Nacional Alerce Andino en un lapso inicial de tres años.

Para lograr el objetivo general, es necesario cumplir una serie de objetivos específicos que son:

- Realizar actividades que permitan involucrar a la población aledaña y que se relaciona con el Parque, en labores de Prevención de Incendios Forestales en el Parque.
- Dar a conocer para formar conciencia en los grupos objetivos (población escolar, pequeños propietarios y visitantes del Parque), los riesgos de ocurrencia y los daños ocasionados por los Incendios Forestales en el Parque.
- Mantener capacitado en forma permanente al personal del Parque en combate de incendios forestales, para contar con un sistema de ataque inicial que permita minimizar daños y permitir el arribo oportuno de unidades de apoyo al lugar de ocurrencia.
- Potenciar el apoyo de particulares tanto para la detección como para el combate de incendios forestales en el Parque Nacional Alerce Andino.
- Realizar una adecuada labor de eliminación de combustibles en sectores habilitados para el uso público.
- Lograr de una forma óptima y más eficiente, labores de prevención y combate de incendios forestales en el Parque Nacional Alerce Andino.

4.5.2. Actividades de Prevención del Plan de Protección contra Incendios Forestal para el Parque Nacional Alerce Andino

Como ya se ha planteado, la prevención tiene como objetivo evitar que se produzcan los incendios forestales y si estos llegasen a producirse, que el daño sea mínimo. Las principales herramientas para llevarla a cabo son la educación y difusión, reglamentación y legislación y el manejo de combustibles.

4.5.2.1. Educación y Difusión

Para realizar una educación focalizada y efectiva es necesario contar con un catastro de la población escolar básica existente en las zonas adyacentes al Parque, preparando y apoyando además a los docentes de estas escuelas como monitores permanentes de la preservación del medio ambiente.

Realizar en estas escuelas una campaña permanente de educación ambiental, evaluando la posible creación de “Brigadas Infantiles de Defensa del Parque Nacional Alerce Andino”; que ya se han propuesto para otros Parques como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales; las que mediante estímulos, podrían llegar a ser efectivos agentes del cambio de actitud con respecto al Parque, estas actividades deben necesariamente complementarse con visitas o días de campo. Con este esfuerzo, no sólo estaremos provocando un cambio de conducta hacia el futuro, sino que además estos niños cuestionaran en sus hogares la realización de cualquier práctica no amigable con el medio ambiente, incluyendo el uso del fuego como herramienta silvicultural o de

habilitación de terrenos.

Disponer de asesorías técnicas en manejo de desechos como son, charlas directas en terreno a grupos de pequeños propietarios, charlas orales para fomentar la participación ciudadana en la protección del Parque Nacional Alerce Andino contra incendios forestales y cursos formales impartidos por expertos de CONAF en el manejo de combustibles y eliminación de desechos en predios particulares.

Se deben instalar letreros alusivos al problema de los incendios forestales, cuyo mensaje sea fácil de recordar y produzca impacto al visitante y habitantes del sector. Estos deberán incluir la imagen del símbolo de CONAF, el coipo Forestín. Los letreros deberán estar ubicados en los accesos al Parque y en lugares de concentración de visitantes como zonas de camping y merienda y senderos existentes en los sectores de Correntoso, Sargazo y en el sector de Chaica. Este letrero debería indicar de forma actualizada el tiempo transcurrido sin ocurrencia de incendios forestales, instalando las ideas fuerza, “de usted depende” y “el Parque y el bosque son vida y trabajo”.

Para crear conciencia en los visitantes, se debe instalar en los lugares de ingreso al Parque, un mapa en el que se muestren los lugares que presentan un mayor riesgo de ocurrencia de incendios forestales y un listado de medidas preventivas respecto a la conducta y del uso del fuego dentro del Parque.

En cuanto a la difusión, se deberá publicar cualquier actividad de las antes propuestas que se realicen, a través de la prensa escrita y radial de la zona. Además se deberá continuar informando periódicamente junto con el calendario de quemas regional, de la prohibición del uso del fuego al interior del Parque y su área buffer de 2 kilómetros.

Es indispensable entregar material impreso a los visitantes y vecinos del Parque, en el que queden expresamente explicadas las medidas preventivas con respecto al uso del fuego, la reglamentación vigente en cuanto al uso de áreas silvestres protegidas y la forma de actuar frente a un eventual incendio forestal.

4.5.2.2. Reglamentación y Legislación

Se refiere a las acciones a seguir para establecer deberes y obligaciones de las personas que visitan, habitan y trabajan en el Parque y sus inmediaciones, normando y reglamentando sus actividades, en función de disminuir el riesgo de los incendios forestales.

Se debe crear un documento que explique la normativa existente respecto del uso del fuego y las actividades permitidas de realizar en los diferentes sectores y zonas dentro del Parque. Este documento puede tener el formato de tríptico para facilitar su entrega a cada uno de los visitantes que hacen uso de la Unidad.

Además en este documento se deberá reglamentar la manipulación y almacenaje de combustibles y materiales inflamables (leña, bencina, aceites, etc.), la revisión y mantención periódica de fuentes de energía (chimeneas, enchufes, cables eléctricos, etc.), uso y mantención de herramientas y equipos. La administración del Parque deberá velar por el cumplimiento de las normas de almacenaje y eliminación de desechos.

4.5.2.3. Manejo de Combustibles

Se refiere a la manipulación del combustible con el objetivo de disminuir el peligro que representa la vegetación ante incendios forestales. Considerando las restricciones que presenta un Parque Nacional, dado su objetivo de preservación, es que no se contempla la manipulación de combustible vegetal a gran escala, si no mas bien la eliminación del combustible liviano, como pastos largos, hojarasca, ramas y arbustos, en los alrededores de las infraestructuras y lugares de mayor concentración de público.

Los sectores destinados para camping y merienda que hay en Correntoso y Chaica, deben estar debidamente habilitados y señalizados, y mantener sus alrededores libres de vegetación seca. Se debe eliminar la vegetación existente junto a los fogones habilitados para el uso del fuego, principalmente de la Quila que invade fuertemente las zonas aledañas a los lugares destinados para acampar.

Para reforzar las medidas de prevención se hace indispensable la realización de patrullajes periódicos con el fin de eliminar basuras y restos de fogatas realizadas tanto en los sectores habilitados como en los lugares en que se prohíbe el uso del fuego.

4.5.3. Actividades de Presupresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

Como ya se ha planteado, la presupresión se refiere a la planificación y programación de las actividades a realizar durante la época de mayor riesgo de incendios forestales, con el fin de evaluar los problemas que eventualmente puedan originarse, y disponer una oportuna detección y capacidad de extinción en caso que ellos se produzcan.

4.5.3.1. Detección

Son todas aquellas operaciones llevadas a cabo con el propósito de descubrir y localizar oportunamente los incendios forestales que se inicien. Corresponde al primer paso de un proceso que comienza para lograr una oportuna extinción de los focos de fuego.

Para mejorar la detección terrestre, mal llamada “no programada”, y convertirla en “programada”, es necesario instruir al personal de guardaparques en la realización de patrullajes periódicos, pues se trata del personal con mayor experiencia y conocimiento del área. Este patrullaje deberá realizarse en los sectores reconocidos en este estudio como de alta prioridad de protección, incluyendo dentro de los recorridos zonas altas desde donde se domine la mayor superficie de cobertura.

Por las características topográficas que presenta la zona donde se ubica el Parque Nacional Alerce Andino, la idea de utilización de un sistema de detección terrestre fijo (torres de observación), no se justifica ya que aparentemente no habría ningún lugar que presente un área de visibilidad que domine una superficie importante dentro del Parque. Si fuese necesario la realización de un Estudio del Sistema de Detección Terrestre Fijo en el área antes de decidir la instalación de un puesto o torre de detección, se recomienda la aplicación de la metodología propuesta por Pedernera (1996) en su estudio “Modelo de

Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales”, la que ya ha sido utilizada en otros estudios de CONAF. Dicha metodología requiere de un análisis de prioridades de protección, el cual ya está desarrollado en este estudio.

Además es necesario contar con el apoyo que pueden brindar otros organismos públicos y particulares que realizan actividades de navegación tanto en el Lago Chapo como en el Estuario de Reloncaví. Los vuelos particulares y comerciales que se realizan en sectores cercanos al Parque, también son una herramienta de apoyo que debe ser contactada, y en la medida en que los recursos lo permitan, se hace esencial constar con el apoyo de detección aérea los días con índice de ocurrencia extremo y máximo, implementando la ruta de vuelo definida con anterioridad por la UGMF regional para estos casos.

4.5.3.2. Organización para el Combate

Como se dijo anteriormente, la Organización para el Combate corresponde a la infraestructura y recursos que deben disponerse para la movilización y extinción de los incendios forestales.

Durante la temporada de Incendios Forestales, el Programa de Manejo del Fuego regional mantiene equipamiento para la Brigada profesional de CONAF 10-41. Esta brigada es la única que se moviliza en caso de ocurrencia en el Parque y sus alrededores, si bien es poco, se considera suficiente debido a los costos que significa implementar una nueva brigada en comparación con los beneficios que se puedan obtener de ésta, dadas las características de los incendios que se desarrollan dentro del Área de Estudio (Parque y área buffer), ya que un 50% se extinguen por causas naturales sin la necesidad de ser combatidos. De los incendios registrados dentro del Área de Estudio, 14 de ellos se extinguieron por causas naturales sin la necesidad de ser combatidos, y 13 de ellos fueron combatidos por la brigada de la UGMF, y más específicamente 3 de los 4 incendios registrados dentro del Parque fueron combatidos por las brigadas de la U.G.M.F., lo que demuestra la efectividad de las brigadas en los eventos dentro del Parque.

4.5.3.3. Coordinación y Radiocomunicaciones

Corresponde a todas aquellas acciones que tiendan a facilitar la comunicación y gestión en las actividades contempladas en el Plan de Protección contra Incendios Forestales.

La administración del Parque deberá entregar anualmente al Programa de Manejo del Fuego y antes del inicio de la temporada de incendios, toda la información relacionada con la disponibilidad de personal, capacitación, radiocomunicaciones, labores de prevención realizadas, etc., todo esto, en función de posibles operaciones de combate en el Parque y la permanente detección.

Se mantendrá comunicación permanente entre la Unidad de Manejo del Fuego y todos los puestos o sectores dentro del Parque, siguiendo los protocolos establecidos y emitiendo un reporte periódico de lo ocurrido, si fuese necesario. Los patrullajes terrestres

siempre deberán realizarse manteniendo comunicación radial con equipos móviles.

Es necesario mantener permanentemente la presencia del personal de guardaparques en los sectores definidos en el Plan de Manejo de la Unidad, por consiguiente se hace necesario destinar un nuevo guardaparques y un asistente de mantención al sector Correntoso – Sargazo – Lago Chapo, específicamente en el sector de la Laguna Sargazo, para que quede cubierto en caso de patrullajes o días libres legales del guardaparques actualmente asignado.

4.5.4. Actividades de Supresión del Plan de Protección Contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

Comprende las actividades necesarias de ejecutar durante el desarrollo y hasta la extinción total de los incendios forestales, de acuerdo a la táctica y técnica más conveniente, según las características de cada situación y acorde a lo prescrito y programado en la presupresión.

En caso de la detección de un incendio forestal se deberá informar de inmediato a la Central de Operaciones regional de incendios forestales, según el protocolo de detección, indicando la ubicación, accesos, tipos de combustibles afectados, intensidad, magnitud inicial, condiciones meteorológicas locales y en lo posible causalidad.

Todos los incendios forestales producidos al interior del Parque Nacional Alerce Andino, así como los que representen una amenaza, deben ser considerados como un evento prioritario y, que de ser necesario, concentrarán la atención de todo el personal y el uso de todos los recursos disponibles de la Corporación.

Ante la ocurrencia de un incendio forestal, y mientras se evalúa el despacho y posterior arribo de una brigada profesional, será el personal de Guardaparques quienes, de acuerdo a su capacitación, medios disponibles y la conflictividad de la emergencia, asuman el primer ataque, acordonamiento del área siniestrada, reconocimiento preliminar de causas y/o identificación de los responsables. Es decir, en primera instancia será el Guardaparques del Sector más cercano al incendio quien asuma como Jefe de Incendio.

En caso de haberse evaluado por parte de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego, la necesidad del despacho de brigadas profesionales al incendio, será el profesional técnico nominado, quien asuma como Jefe de Incendio a su arribo. Una vez asumido el mando del incendio por el jefe de incendio profesional, el personal de Guardaparques asumirá tareas de apoyo, tales como control de accesos, evacuación de público, vigilancia de sectores amenazados, entre otros; pudiendo participar del ataque solo si el Jefe de Incendios profesional lo estima necesario y seguro.

El Jefe de Incendios determinara la necesidad de requerir refuerzos, avisando a la Central de Operaciones del Programa de Manejo del Fuego, para evaluar el despacho de otras unidades de combate pertenecientes a CONAF o movilizar refuerzos externos (Bomberos, Personal de Ejército, Carabineros, etc.).

De producirse incendios forestales en las proximidades del Parque, será el Programa de Manejo del Fuego, quien evaluara la situación pudiendo decidir el despacho de una

brigada profesional al lugar o solicitando que concurra una brigada de apoyo.

En el combate de incendios forestales al interior de la Unidad, se deberán utilizar “técnicas amigables” con el medio ambiente, esto se traduce en considerar como ultima alternativa el uso de productos químicos (espuma o retardantes), maquinaria pesada y/o explosivos en la construcción de líneas de fuego, mientras que el uso de equipos mecánicos manuales (motosierras) se deberá reducir al mínimo. Se privilegiará el uso de los equipos de agua.

4.5.5. Actividades posteriores al Control de un incendio forestal del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

Contempla todas las actividades, que permitan evaluar la magnitud y efectos del incendio, garantizar la seguridad de los usuarios y del personal permanente e informar a las entidades pertinentes de las labores a realizar, en función de la prevención y mitigación de los efectos del fuego.

Será el Jefe de Incendio quien deberá recopilar toda la información requerida para la elaboración del informe de incendio forestal que la Unidad de Gestión Manejo del Fuego de CONAF requiere para mantener actualizadas sus estadísticas (Formulario F-116). Sin perjuicio de lo anterior y de acuerdo a las características del incendio y/o a la confiabilidad de la información del incendio, el Programa de Manejo del Fuego regional deberá enviar un experto en la investigación de causas de los incendios forestales, para así con esta información poder subsanar cualquier deficiencia en el Plan de Protección contra Incendios Forestales de la Unidad.

Además de llenar el formulario, El Jefe de Incendio deberá elaborar un informe escrito, documento en el cual, con mayor información, cronología de lo acontecido, antes, durante y después del incendio forestal, especial atención requerirá el identificar la causa precisa y responsables del inicio de los incendios forestales que se produzcan al interior y en la periferia del Parque, al igual que los tiempos entre inicio del incendio, detección y desplazamientos de las unidades y las fuentes de detección de los mismos. Una copia de estos informes se enviara a todos los involucrados en función de tomar las medidas necesarias para prevenir y subsanar las posibles deficiencias del sistema.

4.5.6. Seguimiento y Evaluación del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino

En el control de incendios forestales, a diferencia de otras actividades, es difícil definir metas concretas o resultados esperados, ya que la ocurrencia y daños dependen también de variables no controladas por el ser humano, como lo es el clima por ejemplo. No obstante se hace necesario utilizar indicadores y resultados que permitan evaluar la gestión de la aplicación del presente del Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino.

Al término de la aplicación de este Plan de Protección contra Incendios Forestales para el Parque Nacional Alerce Andino, la Campaña de Educación Ambiental deberá haber contactado por lo menos tres veces a la población infantil de los alrededores de la Unidad.

Una vez finalizado la implementación de este Plan de Protección se deberá haber conformado al menos una Brigada Infantil de Defensa del Parque Nacional Alerce Andino, ya sea en escuelas, institutos u otro establecimiento educacional del sector y sus alrededores.

La Asesoría Técnica en el manejo de combustibles y desechos, deberá haber contactado por lo menos dos veces, a la población potencial usuaria del fuego que habita los alrededores de la Unidad.

Se deberán haber construido la totalidad de los letreros alusivos al problema de los incendios forestales y de las zonas de mayor prioridad de protección en los sectores de Correntoso, Sargazo, Lago Chapo y Chaica, haciendo alusión especial a los años de veranos secos, en los que aumenta el riesgo y el peligro de incendios forestales, lo que determina la necesidad de intensificar la prevención y las labores de presupresión.

Durante todo el año se le deberá entregar a cada visitante que ingrese al Parque Nacional Alerce Andino una cartilla con reglamentación y medias para evitar y forma de actuar frente a los incendios forestales, esto significa aproximadamente la impresión de 7.000 cartillas al año.

Antes el inicio de cada temporada estival se deberá haber realizado una reducción de combustible liviano en los alrededores de los lugares de mayor concentración de visitantes al interior de la Unidad.

Desde el primer año de implementación de este Plan de Protección, la Administración del Parque Nacional Alerce Andino deberá contar con un Encargado de Protección.

A todo nuevo incendio forestal que se origine en el área de estudio, personal técnico de la Corporación Nacional Forestal deberá determinar la causa de origen.

5. CONCLUSIONES

La metodología de Julio (1992), de determinación de áreas prioritarias de protección contra Incendios Forestales, es una herramienta óptima para determinar los sectores que necesitan de una mayor o menor protección dentro del Parque Nacional Alerce Andino con el fin de optimizar los recursos disponibles en la Prevención y Presupresión de Incendios Forestales. Esto, unido a la utilización de nuevas tecnologías del sistema de información geográfica (SIG), permiten representar una gran cantidad de variables en mapas y graficar en forma práctica la ubicación de las áreas prioritarias, generando un Mapa de Prioridades de Protección.

Dado que los incendios forestales registrados en el Parque Nacional Alerce Andino y sus sectores aledaños son producidos en su totalidad por causas antrópicas, la Prevención y más específicamente las tareas de Educación y Difusión representan las herramientas fundamentales para formar conciencia en la población vecina y visitantes al Parque del objetivo principal que es, disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño asociado a éstos y transmitir que el problema de los incendios forestales es problema de todos.

Las características topográficas de la zona donde se ubica el Parque son una limitante para la accesibilidad y por ende para el combate de incendios forestales dentro de la Unidad, el que se ve disminuido o simplemente impedido. Esto hace que la participación de los Guardaparques en el manejo de combustibles y la eliminación de desechos en sectores de mayor afluencia de público sea fundamental, por lo que una adecuada capacitación es primordial para evitar la ocurrencia de incendios forestales.

Las condiciones climáticas que afectan al Parque Nacional Alerce Andino, permiten mantener los combustibles presentes en el área con altos niveles de humedad, lo que disminuye la probabilidad de ocurrencia y en el caso de producirse un incendio forestal, la propagación de éste se ve desfavorecida otorgando al Parque una "Protección Natural" contra incendios forestales. Sin embargo, en los veranos muy secos esto puede cambiar por lo que es importante incorporar la variable climática en posteriores estudios para complementar las labores de Prevención y Presupresión.

Las zonas de mayor prioridad de protección alcanzan las 9.491 hectáreas (14.3% del total del área de estudio) y están distribuidas por toda la superficie del Parque principalmente asociadas a cursos de agua y a los sectores con presencia de bosques de Alerce, ambas variables ecológicas que fueron evaluadas con el mayor puntaje. Esto refleja la condición del Parque, que es una reserva de flora y fauna en problemas de conservación y un lugar único en el Mundo.

Los sectores de Correntoso, Lago Chapo y Sargazo a pesar de no presentar niveles de prioridad de protección altos, son de especial cuidado ya que son los de mayor afluencia de público, principal agente iniciador de Incendios Forestales.

Los encargados de la aplicación de esta propuesta serán la Unidad de Gestión Manejo del Fuego y la Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre Región de Los Lagos. Ellos serán los responsables de organizar, implementar y controlar los sistemas de detección y combate, así como planificar las actividades de prevención, presupresión y combate recomendadas, utilizando criterios únicos establecidos de común acuerdo para su aplicación.

La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales para el Parque Nacional Alerce Andino prescritas en este trabajo no aseguran que en esta Unidad no se originen incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán enfrentar este tipo de emergencias de forma mas organizada y eficiente, logrando a futuro disminuir la ocurrencia de incendios forestales en el área de estudio, una vez que los conceptos de protección del medio ambiente sean interiorizados por los vecinos y visitantes del Parque.

6. BIBLIOGRAFIA

- Bosnich, J. 1983. Análisis de Riesgo de Incendios Forestales en la X Región. Tesis Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 85 p.
- Corporación Nacional Forestal, 1997. Plan de Manejo Parque Nacional Alerce Andino. Corporación Nacional Forestal. Documento de Trabajo N°278, Santiago, Chile. 170 p.
- Corporación Nacional Forestal, 2001. Informe Estadístico Final Temporada 2000 – 2001. Unidad de Gestión Manejo del Fuego. X Región. Chile. s/p.
- Corporación Nacional Forestal, 2002. Departamento de Estadísticas. Unidad de Gestión Manejo del Fuego. X Región. Chile. s/p.
- Corporación Nacional Forestal, 2002. Departamento de Estadísticas. Unidad de Gestión Patrimonio Silvestre. X Región. Chile. s/p
- Corporación Nacional Forestal – Comisión Nacional del Medio Ambiente, 1997, Proyecto “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Corporación Nacional Forestal – Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, Chile, 69 p.
- Corporación Nacional Forestal, 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile. CONAF. Santiago. Chile. 157p.
- Corporación Nacional Forestal, 1987. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. CONAF. Santiago. Chile. 65p.

Julio, G. 1995. Fundamentos del Manejo del Fuego para la Prevención y Combate de los Incendios Forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile.

267 p.

Julio, G. 1996. Fundamentos del Manejo del Fuego para la Prevención y Combate de los Incendios Forestales. Curso de Incendios Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. s/p.

Julio, G. 1992. Método de determinación de las Prioridades de Protección. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Manual N°10, Santiago. Chile.

Koller, R. 1982. Análisis y Zonificación del Peligro de Incendios Forestales en la Décima Región. Tesis Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 87 p.

Lara, A. 1991. The dynamics and disturbance regimes of Fitzroya cupressoides Forests in the south-central Andes of Chile. Tesis de Doctorado, Department of Geography, University of Colorado. 183 p.

Lara, A. 2000. Importancia científica, Protección legal y Uso destructivo de los Bosques de Alerce Fitzroya cupressoides: Una contradicción que debe resolverse. Artículo Técnico, en Bosque Nativo N° 27: 3 – 13 pp.

Pedernera, P. 1996. Modelo de Optimización para el Diseño de Sistemas de Torres de Detección de Incendios Forestales. Chile Forestal, Documento Técnico N°100.