



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales

**Plan de Protección Contra Incendios Forestales
para la comuna de Quellón, Provincia de
Chiloé, Región de Los Lagos**

Patrocinante: Sr. Juvenal Bosnich A.

Trabajo de Titulación presentado
como parte de los requisitos para optar
al Título de **Ingeniero Forestal**.

JUAN PABLO ROJAS URIBE

VALDIVIA

2007

A mis padres, Alejandro y Mónica por el apoyo brindado a través de todos estos años junto a toda mi familia.

A los tíos Pedro y M^a Elena por todo el cariño entregado durante el último tiempo.

Y sobre todo a Alejandra mi polola, por su amor, paciencia y alegría que me da desde el día que la conocí.

Gracias...

CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		Nota
Patrocinante:	Sr. Juvenal Bosnich Alvarado	<u>7,0</u>
Informante:	Sr. Pedro Bahamondez Barría	<u>6,4</u>
Informante:	Sr. Jorge Cabrera Perramón	<u>6,2</u>

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.

Sr. Juvenal Bosnich A.

ÍNDICE DE MATERIAS

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Descripción e Importancia de la comuna de Quellón	3
2.2 Componentes del manejo del fuego	4
2.3 Plan de Protección	4
2.4 Variables que determinan las prioridades de protección	5
2.5 Método DELPHI	6
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	7
3.1 Materiales	7
3.1.1 <i>Área de estudio</i>	7
3.1.2 <i>Aspectos físicos</i>	7
3.1.3 <i>Material cartográfico y Sistema de Información Geográfico</i>	8
3.2 Método	8
3.2.1 <i>Recopilación de antecedentes específicos</i>	8
3.2.2 <i>Determinación de áreas prioritarias de protección</i>	8
3.2.3 <i>Definición de variables y asignación de puntajes</i>	9
3.2.4 <i>Variables consideradas en el Análisis del Riesgo</i>	9
3.2.5 <i>Variables consideradas en el Análisis del Peligro</i>	10
3.2.6 <i>Variables consideradas en el Análisis del Daño Potencial</i>	11
3.2.7 <i>Generación de los mapas</i>	12
3.2.8 <i>Determinación de prioridades de protección</i>	12
3.2.9 <i>Prescripción de medidas de prevención</i>	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1 Ocurrencia de incendios forestales	14
4.2 Aspectos poblacionales	17
4.3 Densidad de tránsito	18
4.4 Comunidades vegetales presentes en el área de estudio	18
4.5 Encuesta en sectores de interfase	20
4.6 Determinación de la pendiente	24
4.7 Tenencia de la propiedad	25

4.8	Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos	25
4.9	Asignación de puntajes a los análisis y variables	27
4.9.1	<i>Puntajes asignados por los expertos</i>	27
4.9.2	<i>Asignación de puntajes a las variables específicas</i>	29
4.10	<i>Presentación de mapas resultantes</i>	40
4.10.1	<i>Mapa de Riesgo</i>	40
4.10.2	<i>Mapa de Peligro</i>	41
4.10.3	<i>Mapa de Daño Potencial</i>	42
4.10.4	<i>Mapa de Áreas Prioritarias de Protección</i>	43
4.11	Implementación de medidas de prevención	44
4.11.1	<i>Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase</i>	44
4.11.2	<i>Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental</i>	47
4.11.3	<i>Prescripción de medidas de prevención en manejo de combustibles</i>	48
5.	CONCLUSIONES	50
6.	BIBLIOGRAFÍA	52
	ANEXOS	
1	<i>Abstract</i>	
2	Mapa de la Provincia de Chiloé	
3	Cartilla de consulta a expertos	
4	Encuesta: Riesgo + Peligro = Incendio Posible	
5	Mapas resultantes	
6	Mapas para la caracterización de la comuna de Quellón	

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Distribución histórica del número de incendios y la superficie afectada para la comuna de Quellón.	14
Cuadro 2	Causas específicas de los Incendios Forestales en los períodos, 1992-1993 a 2006-2007.	15
Cuadro 3	Distribución del combustible afectado por incendios forestales entre los años 1992 a 2007.	16
Cuadro 4	Población existente en la comuna de Quellón.	17
Cuadro 5	Clasificación de los tipos de combustibles vegetales presentes en la comuna de Quellón.	19
Cuadro 6	Resultados obtenidos en la encuesta de Sectores de Interfase, comuna de Quellón.	21
Cuadro 7	Superficie de la comuna de Quellón según rango de pendiente	25
Cuadro 8	Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable	28
Cuadro 9	Puntaje asignado a la variable ocurrencia histórica.	29
Cuadro 10	Puntaje asignado a los factores componentes de la variable densidad poblacional.	30
Cuadro 11	Puntaje asignado a la variable densidad de tránsito.	31
Cuadro 12	Puntaje asignado a factores de la variable cobertura de caminos.	32
Cuadro 13	Puntaje asignado a los factores componentes de la variable potencial de propagación.	33
Cuadro 14	Puntaje asignado a los factores componentes de la variable resistencia al control.	34
Cuadro 15	Puntaje asignado a los niveles de peligro de la variable sectores de interfase.	35
Cuadro 16	Puntaje asignado a los componentes de la variable inaccesibilidad.	36
Cuadro 17	Puntaje asignado a los factores componentes de la variable pendiente.	37
Cuadro 18	Puntaje asignado a los factores que componen la variable valor socioeconómico.	38
Cuadro 19	Puntaje asignado a los factores componentes de la variable valor ecológico.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Número de ocurrencia de incendios y superficie afectada en la comuna de Quellón.	15
Figura 2	Distribución porcentual de las causas específicas para el periodo 1992 2007.	16
Figura 3	Distribución porcentual por tipo de combustible afectado para el periodo 1992 a 2007.	17
Figura 4	Variación intercensal de la comuna de Quellón	18
Figura 5	Nivel de peligro resultante de la encuesta en la comuna de Quellón.	21
Figura 6	Condición de riesgo y peligro en viviendas sector Compu.	22
Figura 7	Condición de riesgo y peligro en sector Chadmo, aledaño a ruta 5.	23
Figura 8	Condición de riesgo y peligro en sector Interfase Quellón.	23
Figura 9	Incendios de Interfase en Quinta región, temporada 2003-2004.	26
Figura 10	Incendios de Magnitud e Interfase ocurridos en el estado de California, EE.UU., durante Octubre 2003.	26
Figura 11	Incendios Forestales en cercanías de viviendas y población en EE.UU., 2003.	27
Figura 12	Mapa de Ocurrencia Histórica.	29
Figura 13	Mapa de Densidad Poblacional.	30
Figura 14	Mapa de Densidad de Tránsito.	31
Figura 15	Mapa de Cobertura de Caminos.	32
Figura 16	Mapa de Potencial de Propagación.	33
Figura 17	Mapa de Resistencia al Control.	34
Figura 18	Mapa de Encuestas a Sectores de Interfase.	35
Figura 19	Mapa de Accesibilidad.	36
Figura 20	Mapa de Pendientes.	37
Figura 21	Mapa de Valor Socioeconómico.	38
Figura 22	Mapa de Valor Ecológico.	39
Figura 23	Mapa resultante del Análisis de Riesgo.	40
Figura 24	Mapa resultante del Análisis de Peligro.	41
Figura 25	Mapa resultante del Análisis de Daño Potencial.	42

RESUMEN EJECUTIVO

La protección de las distintas comunas del país contra los incendios forestales, es la primera prioridad de gestión para el Departamento de Manejo del Fuego perteneciente a la Corporación Nacional Forestal.

En este sentido la comuna de Quellón, ubicada en la Región de Los Lagos presenta un valor ecológico muy grande, debido al hecho de que el 85% de su superficie este cubierto por vegetación, hacen que la realización de un Plan de estas características sea imprescindible.

El objetivo de este estudio es proveer a la comuna de Quellón de un Plan de Protección Contra Incendios Forestales. La aplicación de esta herramienta permitirá disminuir la ocurrencia y el daño que los incendios forestales han ocasionado históricamente dentro de ésta.

La metodología para el desarrollo de este Plan de Protección contra Incendios Forestales es la propuesta por Julio (1992), en la cual se determinan áreas prioritarias de protección, a partir de los análisis de Riesgo, Peligro y Daño Potencial de incendios forestales. Los datos recopilados para la elaboración de dichos análisis se procesaron en un Sistema de Información Geográfico (SIG), integrándose finalmente para la obtención del plano de Áreas Prioritarias de Protección.

En base a los resultados obtenidos en la determinación de áreas prioritarias de protección, más el análisis de los antecedentes recopilados del área en estudio, se elaboró una propuesta de prevención de incendios forestales para la comuna de Quellón. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividieron en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

Palabras clave: comuna de Quellón, plan de protección, peligro, riesgo y daño potencial.

1. INTRODUCCIÓN

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 nuestro país, primero como herramienta bélica cuando los conquistadores españoles quemaron los bosques para eliminar el refugio de los mapuches durante la época de la conquista. Posteriormente, durante los procesos de colonización mediante los roces a fuego para habilitar terrenos para la agricultura y la ganadería. Y en los tiempos modernos por una parte, como alternativa de manejo de los desechos agrícolas y forestales, y por otra, a través de incendios forestales generados por ignorancia, descuido y/o maldad en el uso del fuego (Haltenhoff, 1997).

Bosnich (1983) señala que las faenas silvoagropecuarias, especialmente el empleo del fuego como herramienta de trabajo, constituye la principal causa de incendios forestales en la región. Estos siniestros están estrechamente relacionados a actividades antrópicas, existiendo raras veces incendios forestales de origen natural, es por ello, que su mayor ocurrencia esta asociada a las altas temperaturas de verano, desde Noviembre hasta Abril, cuando se conjugan tres condiciones importantes: la escasez de precipitaciones y altas temperaturas; un desecamiento de la cobertura vegetal y una mayor presencia de la actividad antrópica en los campos; ya sea en faenas de cosecha agrícola o forestal, y además por las actividades vacacionales.

Chile, con una superficie estimada de 15 millones de hectáreas de bosque, de las cuales 13,4 son bosque nativo y 2,1 son plantaciones comerciales, lo que representa un 20,5% del territorio continental (CONAF *et al*, 1999). Esta extensa superficie boscosa no solo implica gran desarrollo para el país, sino que también grandes pérdidas económicas. Estas pérdidas se deben a los intensos incendios forestales que afectan continuamente nuestro país y en donde se incluyen grandes extensiones que alteran la gran diversidad de nuestros bosques.

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. 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, calidad y organización de los recursos que se deben disponer para el cumplimiento de los objetivos del manejo del fuego (Julio, 1992).

El objetivo general de este trabajo es proporcionar un Plan de Protección contra Incendios Forestales a la comuna de Quellón, para que pueda constituirse en una herramienta útil en la planificación comunal para la prevención y mitigación de este

tipo de siniestros, mediante la optimización en la asignación de recursos disponibles para este fin.

Los objetivos específicos del plan de protección para la comuna de Quellón son los siguientes:

- Generar un mapa del riesgo de incendios forestales, analizando, a través de la aplicación de sistemas de información geográficos, la determinación e identificación de los sectores con probabilidad de ocurrencia de incendios forestales, en términos espaciales y la densidad de los incendios.
- Generar un mapa del peligro de incendios forestales, analizando, a través de la aplicación de sistemas de información geográficos, la determinación e identificación de los sectores en los que ocurra un incendio forestal, el nivel de susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad que ésta tendría, afectando el combate y extinción del incendio.
- Generar un mapa del daño potencial de incendios forestales, analizando, a través de la aplicación de sistemas de información geográficos, la estimación del valor de los recursos en la zona de protección, en que las pérdidas económicas, sociales, y medioambientales, por incendios forestales, son de mayor importancia para la comuna.
- Desarrollar un mapa de prioridades de protección, con la integración de los tres mapas anteriores, permitiendo desarrollar la clasificación comunal de todos los sectores, determinando la prioridad de proteger los recursos de interés, de acuerdo a la importancia relativa, dada por su rango de prioridades determinada, alta, media o baja.

Este esfuerzo se enmarca dentro de las políticas de acción que la Dirección de Protección Civil y Emergencias de la Intendencia de la Región de Los Lagos, y la Corporación Nacional Forestal, CONAF; que a lo largo del país le está asignando primera prioridad para la gestión, frente a la problemática de los incendios forestales en Chile, a través de los planes de protección comunales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Descripción e importancia de la comuna de Quellón

La Comuna de Quellón se encuentra ubicada en la Región de Los Lagos, al extremo sur de la provincia de Chiloé, desde el 42° 50` al 43° 40` de latitud Sur, y es punto terminal de Carretera Panamericana. La superficie total de la comuna es de 3.157,50 km², lo que corresponde al 34,77% de la superficie Provincial y al 4,55% de la superficie regional. La comuna además, comprende un sector periférico insular conformado por las islas: Cailín, Laitec, Coldita, Huapiquilán, San Pedro, Guafo y Chaullín. Cuenta con una población de 21.823 habitantes, lo que se traduce a 7 habitantes por km² (Instituto Nacional de Estadísticas, 2002). Las especiales condiciones geográficas, climáticas e hidrográficas, la constituyen en una zona de grandes riquezas naturales, donde destacan la actividad forestal, con la más grande reserva de bosque nativo de la provincia, alternativas no explotadas de turismo rural y de aventura, turismo tradicional e incalculables proyecciones en las actividades de mayor relevancia actualmente que son la pesquería y acuicultura. En menor medida, se puede destacar la actividad pecuaria y agrícola, debido a la calidad de minifundios predominantes y a la situación deprimida que aflige al sector en general que no permiten obtener rentabilidad en materia de agricultura tradicional, a la cual se aferra el chilote por costumbre, tradición, falta de conocimientos y/o de medios para modificar su actividad (Ilustre Municipalidad de Quellón, 2006).

La mayor parte de la superficie de la comuna está cubierta por bosque nativo, con aproximadamente 281.996,1 hectáreas (CONAF-CONAMA, 1997), lo que acrecienta el riesgo, el peligro y el daño potencial en el sector. En esta comuna se pueden encontrar los siguientes tipos forestales: Siempreverde y Ciprés de las Guaitecas.

El tipo forestal Siempre verde se define como aquel que se encuentra representado en su estrato superior o intermedio por la siguiente asociación de especies: Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Coihue de Chiloé (*Nothofagus nitida*), Coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Tapa (*Laurelia philippiana*), Olivillo (*Aextoxicum punctatum*), Canelo (*Drimys winteri*), Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigenus*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothea conspicua*), Luma (*Ammomyrtus luma*), Meli (*Ammomyrtus meli*) y Pitra (*Myrceugenia planipes*).

Caracterizándose por su alta biodiversidad y variabilidad de comunidades, se desarrolla principalmente en climas de altas precipitaciones, sin períodos secos y desde el nivel del mar hasta los 1.000 m.s.n.m. Generalmente presenta 4 a 5 estratos, cada uno de ellos representado por varias especies. Presenta variaciones tanto latitudinales, como altitudinales, pero algunas especies son comunes a todo el tipo.

El tipo forestal Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uvifera*) se define por la presencia de esta especie, la que puede encontrarse pura o asociada a otras, pero

debe cumplirse con la condición de que existan a lo menos, 10 individuos de ciprés por hectárea, cada uno mayor de 2 metros de altura.

Este tipo forestal se desarrolla en áreas muy húmedas, principalmente áreas bajas, próximas al litoral y a lo largo de los ríos, entre los 30 y 50 m.s.n.m., aunque lo típico es que ocupe un sustrato muy húmedo cubierto en gran parte por musgo. También se describen sobre mallines en situaciones altas (300 m.s.n.m.) dominadas por Ciprés en el dosel arbóreo.

Según Buchanan (1997), hoy en día, la sustentabilidad de los bosques es un elemento clave en el desarrollo sostenible de la sociedad. Es por esto que existe un interés manifiesto por la protección contra los incendios forestales, expresado en numerosos documentos técnicos publicados por las distintas universidades del país, artículos en revistas especializadas, las jornadas anuales del Consejo Técnico del Manejo del Fuego y talleres Internacionales (Julio, 1996).

2.2 Componentes del manejo del fuego

Según Julio, (2005) un programa del manejo del fuego considera cuatro aspectos básicos: Prevención, Presupresión, Combate y Uso del Fuego.

Prevención. Son medidas que evitan que se produzcan o propaguen los incendios forestales. Este controla el riesgo y peligro; riesgo es el agente que origina o provoca un incendio, y el peligro es el grado de conflictividad que puede alcanzar un incendio una vez propagado. Dependerá de las condiciones topográficas, vegetacionales y del estado atmosférico.

Presupresión. Es planificada y programada con anterioridad a la ocurrencia del incendio, con el fin de evaluar los problemas que puedan llegar a surgir.

Combate. Es la actividad que controla el incendio forestal, dirigida a la extinción del foco del fuego. Esta se ejecuta para lograr el quiebre del triángulo del fuego.

Uso del Fuego. Se realiza en operaciones agrícolas y forestales, estas pueden ser ejecutadas utilizando el fuego como herramienta de trabajo. Debe ser usado de forma cuidadosa, este debe ir ceñido de un plan de quema.

2.3 Plan de Protección

Entre los mecanismos de gestión más importantes para la implementación de un Programa de Manejo del Fuego, están: el esquema organizacional, el sistema de instrucciones, el sistema de información y el sistema de planes. Siendo este último el que se utilizó en esta comuna, de este sistema se diferencian los planes de desarrollo, planes operativos, planes especiales y planes prediales. En este caso se utilizó un plan de desarrollo, el cual es considerado a mediano plazo (horizonte de 5

a 10 años), debido a la rapidez con que se producen los cambios en la distribución de los terrenos (Julio, 1996).

Un plan de protección contra incendios forestales corresponde a la planificación, cuyo objetivo es el de minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales de una determinada superficie. Además deben describirse los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daño de los incendios forestales; las condiciones y medidas necesarias 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 (Julio, 1992).

La modalidad que orienta las decisiones en la asignación de recursos disponibles para el manejo del fuego, y que particularmente ha dado mejores resultados en Chile, es la técnica conocida como determinación de prioridades de protección. El método, desarrollado por Julio (1992), 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, basándose en los análisis de riesgo, análisis de peligro y análisis de daño potencial, y del grado de interés que exista para la ejecución de operaciones de manejo del fuego (Julio, 1992).

El Análisis de Riesgos se refiere al estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia). En el caso del Análisis del Peligro, este da cuenta del estudio de las condiciones ambientales que afectan, por un lado, a la susceptibilidad de la vegetación a la ignición e inflamabilidad y por el otro, a la resistencia natural presente para el control de la propagación de los focos de fuego que se inicien. Por último, el Análisis del Daño Potencial corresponde al estudio referido a la estimación del valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego (Julio, 1996).

La aplicación del método ofrece importantes ventajas por su capacidad para ser empleado en todo tipo de programa de manejo del fuego, contenidos en planes tanto nacionales como regionales, zonales o prediales, formulados por servicios públicos o empresas privadas, incluso con niveles precarios de información disponible (Julio, 1996).

2.4 Variables que determinan las prioridades de protección

Análisis de Riesgo. Es el estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales (ocurrencia). Se contemplan dos componentes importantes en el análisis: Ocurrencia Histórica; que corresponde a los incendios que se han producido en el pasado y 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.

Análisis del Peligro. Estudio de las condiciones ambientales que afectan a la susceptibilidad de la vegetación, a la ignición e inflamabilidad y a la resistencia natural presente para el control de la propagación de los focos de fuego que se inicien. Es necesario conocer el tipo de vegetación que existe en la zona.

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. Cabe distinguir dos tipos de daños: Daño Comercial; agrupa aquellos bienes o valores tangibles que se tranzan en el mercado y Daño Social; bienes y servicios intangibles que proveen los recursos como el medio ambiente, la protección de suelos y aguas, los valores culturales, la belleza escénica, etc. (Julio,2005).

2.5 Método DELPHI

El método DELPHI se fundamenta en una encuesta interactiva y repetida a un panel de expertos, con el objeto de consensuar una determinada visión sobre la materia encuestada. Sus principales características son:

Participativo. Permite que grandes grupos de expertos sean consultados simultáneamente.

Anónimo. Todos los participantes intervienen de igual manera, sin relacionarse directamente entre sí, para evitar los sesgos e influencias que se producen en una interacción cara a cara.

Iterativo. Circulan varias rondas del cuestionario que enriquecen la información proporcionada.

Interactivo. Los resultados de las rondas previas son presentados a los encuestados, quienes pueden modificar sus opiniones hasta lograr un consenso.

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales

3.1.1 Área de estudio

La comuna de Quellón, político administrativamente pertenece a la X Región de Los Lagos, provincia de Chiloé. Su superficie total es de 3.244 Km², lo que equivale al 35,4% de la superficie total de esta provincia (5.919,8 Km²). De norte a sur su territorio comprende aproximadamente 41 km entre sus puntos más extremos; y de oriente a poniente, alcanza los 68 km. Está ubicada en el extremo sur de la Isla de Chiloé, donde limita por el norte con las comunas de Chonchi y Queilén. Su acceso está dado por numerosos *ferrys* de pasajeros y vehículos que diariamente efectúan el cruce desde Pargua hasta Chacao, y viceversa; para posteriormente recorrer por carretera durante casi cuatro horas, cruzando la totalidad de la isla, para finalmente llegar a la comuna de Quellón.

3.1.2 Aspectos físicos

Los suelos corresponden principalmente a praderas y suelos pardo forestal, pardo podzólicos, ultisoles o rojizos lateríticos, aunque también hay trumaos y ñadis. Estos suelos tienen su origen en el paleozoico y parte del precámbrico, con presencia de cuarcitas. En la costa encontramos suelos de origen terciario, conformado por sedimentos marinos, en parte continentales.

La textura de los suelos corresponde a franco limo arcilloso principalmente, con un contenido de materia orgánica alta, que fluctúa entre los 22 hasta el 38% hasta los 20 cm de profundidad. La fertilidad natural de los suelos es baja.

El clima de la zona se define como Marítimo Templado-Frío Lluvioso de la Costa Occidental. Las características más relevantes son una constante humedad ambiental y potenciales precipitaciones durante los doce meses del año.

En verano las temperaturas máximas pueden alcanzar los 27°C, con períodos de una semana hasta un mes sin lluvias, debido a la influencia del clima mediterráneo que prevalece en las latitudes más bajas. Durante estos meses, en general, se puede disfrutar de un clima agradable aún cuando siempre es recomendable prever días de frío y lluvia.

Los registros meteorológicos promedios de los últimos años en el sector de Chiloé Sur indican que la precipitación anual puede alcanzar los 3.000 mm, acentuándose las lluvias en los meses de invierno debido a la influencia marina, causada por los vientos provenientes del noroeste. El 70% de las precipitaciones se concentran entre abril y septiembre.

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 empleó información relativa a hidrografía, red caminera y uso actual del suelo. El proceso, manejo y análisis de la cartografía digital, fue efectuada en el Sistema de Información Geográfica de la CONAF.

También se empleó información digitalizada de la comuna de Quellón, la cual fue facilitada por la Unidad de Gestión (UG) Manejo del Fuego de la Décima Región de Los Lagos.

El procesamiento y manejo de la cartografía digital se hizo a través del Sistema de Información Geográfico (Software ARC-VIEW versión 3.2).

3.2 Método

3.2.1 Recopilación de antecedentes específicos

Esta acción es indispensable para definir las variables a considerar en la determinación de áreas prioritarias de prevención de incendios forestales en la comuna de Quellón y los factores específicos que componen cada una de ellas. Para la recopilación de los antecedentes específicos se efectuaron reuniones y entrevistas con el personal técnico de la Unidad de Gestión del Manejo del Fuego de la Décima región.

Se revisó y ordenó detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en esta comuna desde la temporada 1992-1993, hasta la temporada 2006-2007, considerando la causa aparente, ubicación y superficie afectada por cada uno de estos incendios, procesando así uno a uno los registros de los incendios ubicados en el área de estudio.

3.2.2 Determinación de áreas prioritarias de protección

La metodología aplicada es la propuesta por Julio (1973) que busca identificar las áreas que representan distintos niveles de interés de proteger de acuerdo a la integración de tres análisis generales: riesgo, peligro y daño potencial. Con el objetivo de corregir y asignar de una forma adecuada los recursos disponibles a la corporación a cargo de la protección.

El análisis de riesgo compone factores que dan inicio a los incendios forestales, como son la ocurrencia histórica, densidad poblacional, densidad de tránsito y cobertura de caminos; el análisis de peligro representa condiciones ambientales que afectan a la vegetación, se consideraran el potencial de propagación, resistencia al control, pendiente, inaccesibilidad y los sectores de interfase; finalmente para el análisis de daño potencial se tomó en cuenta los estudios referido a la estimación del

valor de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego como son el valor socioeconómico y ecológico de los sectores.

Para la evaluación de las áreas prioritarias de protección se efectuó un estudio a los tres análisis generales (riesgo, peligro y daño potencial) y sus respectivas variables específicas. El método consistió en asignar puntajes normalizados (escala 0 a 100) que representen la importancia relativa de cada una de las variables dentro de cada análisis y en la integración final de estos.

La evaluación se realizó 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, 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 está dado por la distribución espacial de las celdillas y su mayor o menor puntaje normalizado. Los puntajes finales fueron clasificados en rangos definidos como categorías de prioridad de protección (Alta, Media y Baja), esto con el fin de una interpretación más simple. Esto se explicara más detalladamente en el punto 3.2.8 de esta metodología.

3.2.3 Definición de variables y asignación de puntajes

Esta operación se realizó mediante la aplicación del método DELPHI, a través de consultas a profesionales expertos en el área de incendios forestales y personas con experiencia y conocimiento específico de la comuna de Quellón, es decir, funcionarios de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego X Región.

Se utilizó un cuestionario que fue sometido a la opinión de los expertos, para que emitan un dictamen y así obtener información cuantitativa. Una vez analizada la respuesta obtenida, fue enviada de nuevo a la consideración de los que han respondido y para que en una segunda ronda variaran su opinión en función de los resultados alcanzados. Así se consiguió el mayor consenso posible en las respuestas, en base a la calidad del juicio del grupo cuya opinión fue considerada igual o mejor que las opiniones individuales.

Cada experto completó la cartilla de consulta (Anexo 3), posteriormente se promediaron las respuestas para construir el cuadro definitivo que representa el puntaje asignado a cada análisis y sus respectivas variables. Es necesario recalcar 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 será el valor asignado a la variable general correspondiente.

3.2.4 Variables consideradas en el Análisis del Riesgo

Ocurrencia Histórica. Considera sectores donde se han producido incendios forestales en temporadas anteriores, asociándose estas áreas a una mayor probabilidad de ocurrencia. Para el análisis de esta variable se recopilará la información existente de las estadísticas de las últimas 15 temporadas (1992-

1993 a 2006-2007), definiendo sectores con prioridad alta, media, baja y nula. Se le asignará la categoría de nula, al sector que posea cero incendios registrados dentro de su área y las clases restantes se repartirán equitativamente dentro del rango que va entre 1 y el mayor número de incendios registrados en un sector.

Densidad Poblacional. Considera los sectores poblados permanentemente, y en donde se realizan sus actividades, las cuales representan un mayor riesgo de incendio. El análisis se realizará en base a los antecedentes entregados por el último censo poblacional del año 2002. Se definieron rangos conforme a las prioridades de protección, graduándolas según el número de habitantes. Los puntajes se estipularon de acuerdo al resultado de las encuestas a los expertos (método DELPHI).

Densidad de Tránsito. Ésta variable está relacionada con la presencia y la actividad de vehículos motorizados. Su análisis se realizó a partir de la red vial presente en la comuna, cuya información se extrajo del proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF-CONAMA, 1997) y la información proporcionada por el Ministerio de Obras Públicas, el cual le calcula a cada camino el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA). Se crearán celdillas GEO-REF de 1.000 por 1.000 m. donde se sumarán los distintos TMDA existentes dentro de ésta, clasificando a las celdillas según sus respectivos rangos. Los puntajes para cada categoría se asignaran de acuerdo al método DELPHI.

Cobertura de Caminos. Si bien esta información está considerada en la densidad de tránsito, resulta ser complementaria para el análisis de la densidad poblacional, ya que la existencia de caminos indica la presencia de asentamientos humanos, que por el número de habitantes no aparecen registrados en los antecedentes expuestos en el proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF-CONAMA, 1999). En este caso se definieron las prioridades de protección, considerando el porcentaje de superficie cubierta por caminos en cada celdilla GEO-REF (celdillas de 1.000 por 1.000 m.), considerándose como riesgo nulo a las celdillas que posean un 0% de cobertura; bajo, entre 1% y 25%; medio, entre 26% y 50%; y alto, a las que tengan un valor mayor a 50%.

3.2.5 Variables consideradas en el Análisis del Peligro

Potencial de Propagación. Representa la velocidad de propagación que puede llegar a desarrollar un incendio forestal, depende principalmente del tipo de combustible afectado. En este caso se utilizó la clasificación de combustibles realizada por Koller (1982). La fuente de información se obtuvo a través de lo establecido por el proyecto “Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF-CONAMA, 1999). La valoración del potencial de propagación fue de acuerdo al método DELPHI, es decir, a cada variable dentro del uso actual del suelo se le asignó su respectivo puntaje y su análisis fue por un mapa digitalizado del área.

Resistencia al Control. Se refiere a la dificultad de contener la expansión 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 se realizará en base a lo señalado por Koller (1982) y al método DELPHI.

Encuesta en Sectores de Interfase. En el último tiempo el hombre ha tratado de alejarse de zonas densamente pobladas y vivir en contacto con la naturaleza, lo que ha impulsado la aparición de desarrollos urbanos dentro de las áreas naturales. Estas áreas denominadas de Interfase tienen la característica, de que en ellas las casas se encuentran muy próximas a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales. Con el objetivo de determinar el peligro en que se encuentran actualmente estos inmuebles, con respecto a los incendios forestales, es que el Gobierno de Chile en conjunto con Carabineros de Chile y CONAF, diseñaron la encuesta *Riesgo + Peligro = Incendio Posible* (Anexo4), en la que de acuerdo al análisis de variables tales como: materiales de construcción de viviendas y bodegas, distancia de la casa a combustibles vegetales, limpieza de techos, disponibilidad de agua, etc; se determinaron cuatro categorías de peligro de acuerdo a los puntajes asignados a cada una de las preguntas (extremo, alto, moderado y bajo).

Pendiente. Esta variable afecta el comportamiento del fuego, acelerándolo al precalentar el combustible de la zona más alta que esta en contacto con las llamas, además de aumentar la resistencia al control disminuyendo la eficiencia en la construcción de líneas de fuego en las zonas con pendiente pronunciada. La base cartográfica para este análisis serán los datos presentados por el proyecto CONAF-CONAMA (1999). Se asumirá peligro nulo en pendientes de 0 a 15%, bajo de 16 a 30%, medio de 31 a 60% y alto en pendientes mayores a un 60%. Posteriormente se clasificaron con el puntaje asignado según los expertos en la encuesta.

Inaccesibilidad. Esta variable aumenta el grado de peligro dado que las faenas de control y extinción pueden tener mayor demora en el acceso al foco del incendio. Para este efecto se definirán como lugares inaccesibles o de difícil accesibilidad los sectores a más de 4.500 m. de distancia de un camino transitable por vehículos motorizados, 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. El criterio a utilizar será el siguiente: inaccesibilidad baja en sectores que se encuentre entre 0 y 1.500 m. de un camino transitable por vehículos motorizados; media entre 1.501 y 3.000 m; alta entre 3.001 y 4.500 m. y extrema en más de 4.500 m.

3.2.6 Variables consideradas en el Análisis del Daño Potencial

Valor Socioeconómico. Esta variable esta relacionada con los daños en la vegetación y en la infraestructura existente. Para su valoración, se procederá a clasificar los sectores por tipo de vegetación y según la existencia de lugares de

interés social. Por tipos de vegetación se agruparán las formaciones presentes en: bosque nativo, agrícola y plantación forestal, entre los lugares de interés social se consideran centros de infraestructura y atractivos turísticos. La sumatoria de estos distintos puntajes corresponderá al puntaje total asignado a esta variable específica en un área determinada.

Valor Ecológico. Para su evaluación se identificaron los sectores ecológicamente relevantes. Se considerarán relevantes, lugares aledaños a cursos y cuerpos de agua, puntos de belleza escénica y sectores con presencia de especies de flora de interés. Se clasificarán los sitios con especies en problemas de conservación, las zonas de protección de los recursos hídricos (50 m), las Áreas Silvestres Protegidas del Estado y las áreas clasificadas como prioritarias de conservación, como zonas de puntaje máximo (alto); zonas de protección de los recursos hídricos (100 m) y áreas cubiertas con bosque nativo como prioridad media; zonas de protección de los recursos hídricos (150 m) y otro tipo de vegetación como prioridad baja y sin presencia de vegetación como sectores no relevantes (nulo). La sumatoria de estos distintos puntajes corresponderá al puntaje total asignado a esta variable específica.

Otro punto que se consideró en este análisis es la información que aporta el documento “Estrategia Nacional de Biodiversidad” realizado por la CONAMA en el año 2003, cuyo objetivo principal es el de conservar la biodiversidad del país. En este documento se señala que gran parte de la comuna de Quellón es un sitio prioritario para conservar la biodiversidad.

3.2.7 Generación de los mapas

Entendiendo que el método de determinación de áreas prioritarias de protección es una herramienta esencial en la planificación para la prevención contra incendios forestales, debido a que muestra en forma clara donde se concentra la mayor probabilidad de inicio de un incendio forestal, donde éste sería más conflictivo y donde 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 los datos que se recopilaron en cada uno de los análisis, tal como se expresó anteriormente, se ingresaron en el SIG, con el fin de hacer la integración final de los mapas.

3.2.8 Determinación de prioridades de protección

Después de la elaboración de los tres análisis generales y sus respectivos mapas resultantes, se procedió, mediante el uso de un SIG, a integrarlos en uno sólo que recopilará la suma de éstos, de tal manera que se generó un mapa que resume los análisis, para hacerlos gráficamente interpretables. Cada celdilla 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 las celdillas de mayor puntaje y que agrupen aproximadamente 1/7 del área relevante en estudio (sin considerar cuerpos de agua, hielos y superficies desprovistas de vegetación)

representen la máxima prioridad de protección, las celdillas que sigan en puntaje y que en su conjunto sumen 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 es 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, según lo planteado por Julio (1992).

3.2.9 Prescripción de medidas de prevención

Teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger, se procedió a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales para la comuna de Quellón, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en forma preliminar a la realización del estudio. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividieron en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ocurrencia de incendios forestales

Según la información registrada por el Sistema Estadístico de la UG de Manejo del Fuego, Región de Los Lagos; en la comuna de Quellón han ocurrido 26 incendios forestales entre las temporadas 1992-1993 y 2006-2007, afectando una superficie total de 2.816,6 hectáreas de recursos vegetacionales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución histórica del número de incendios y la superficie afectada para la comuna de Quellón.

Temporada	Número de Incendios	Superficie Afectada (Ha)
1992-1993	--	--
1993-1994	--	--
1994-1995	--	--
1995-1996	8	38,1
1996-1997	4	3,85
1997-1998	2	2.700,6
1998-1999	4	4,1
1999-2000	--	--
2000-2001	--	--
2001-2002	2	28
2002-2003	--	--
2003-2004	--	--
2004-2005	1	1
2005-2006	5	40,95
2006-2007	--	--
Total	26	2.816,6

Fuente: Sistema Estadístico UG Manejo del Fuego Región de Los Lagos.

Con respecto a la figura 1, se observa que las temporadas con mayor cantidad de incendios forestales corresponde a la temporada 1995-1996 con un total de ocho siniestros, cabe destacar también que la mayor cantidad de superficies afectadas no corresponde a la temporada antes mencionada, sino que a la temporada 1997-1998, con una superficie total afectada de 2.700,6 hectáreas, lo que demuestra que la mayor ocurrencia no indica un mayor daño, debido a que el tamaño de éstos depende de muchos factores, siendo uno de los principales el tiempo que se demore en ser detectado y en realizar el primer ataque al incendio. Se puede apreciar también que existen temporadas en las que no se presentan siniestros, es decir, la ocurrencia disminuye, producto de la constante prevención y organización que tienen los organismos encargados de la mitigación de incendios forestales.

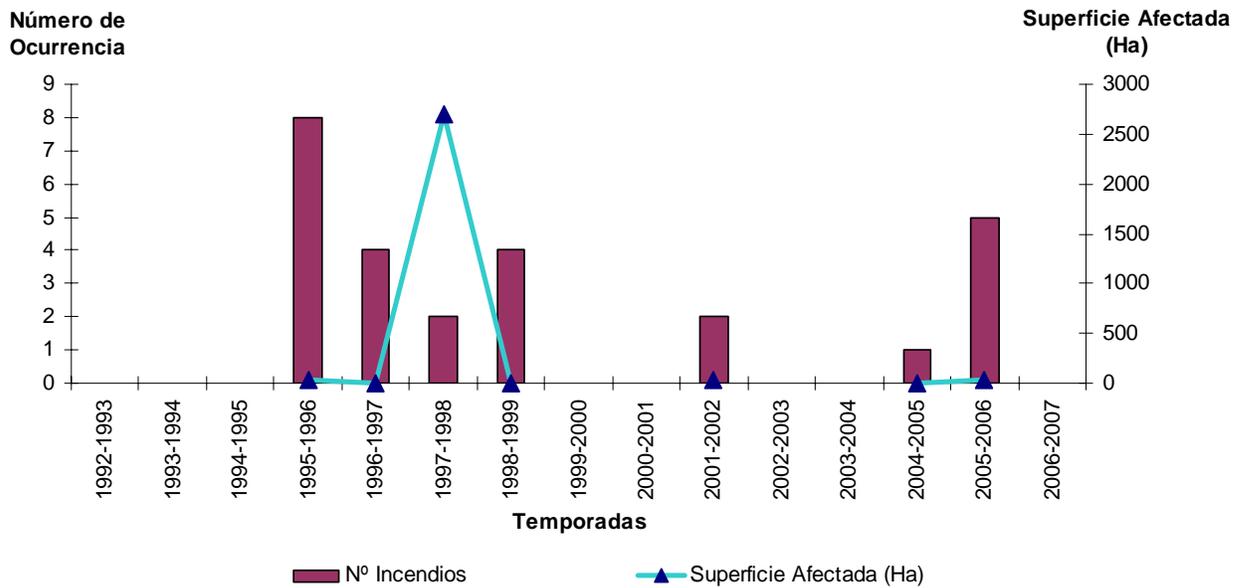


Figura 1. Número de ocurrencia de incendios y superficie afectada en la comuna de Quellón.

Analizando las estadísticas llevadas por la Unidad de Gestión del Manejo del Fuego de la Región de Los Lagos en su sistema de registro sobre causalidad y combustible afectado para el período en estudio, se desprende lo siguiente: el 30,77% de los incendios registrados en el área de estudio corresponden a la causal no identificado, un 23,08% son causados por faenas forestales, un 23,08% causados por faenas agrícolas y otro 23,08% tiene un origen intencional, lo que da cuenta de la realidad de los incendios forestales a nivel comunal, ya que más del 70% de los incendios forestales de la comuna son originados por actitudes irresponsables y/o premeditadas del ser humano (Cuadro 2).

Cuadro 2. Causas específicas de los Incendios Forestales en los períodos, 1992-1993 a 2006-2007.

Causa	Número de Incendios	Porcentaje
Faenas Forestales	6	23,08
Faenas Agrícolas	6	23,08
Recreación y Deporte Aire Libre	--	--
Juegos	--	--
Transito y Transporte	--	--
Otras Actividades	--	--
Intencional	6	23,08
No Identificado	8	30,77
Total	26	100

Fuente: Sistema Estadístico UG Manejo del Fuego Región de Los Lagos.

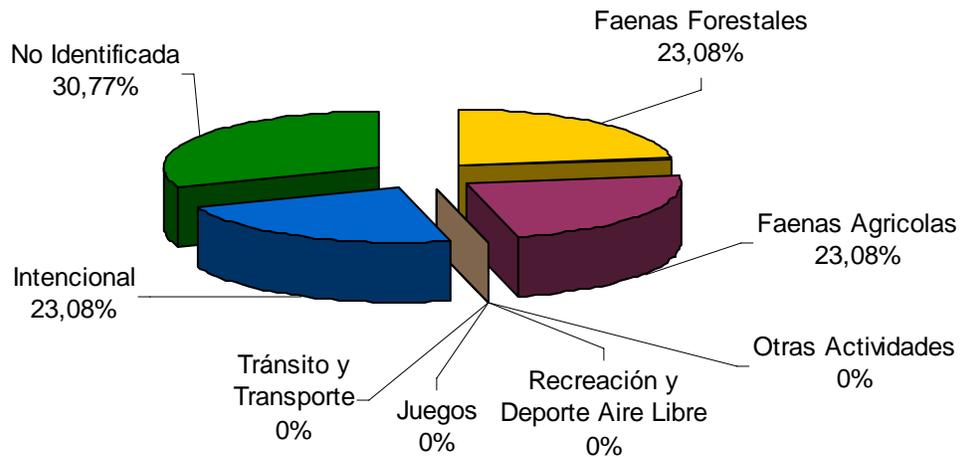


Figura 2. Distribución porcentual de las causas específicas para el periodo 1992 a 2007.

Con respecto al combustible afectado (Cuadro 3) por los incendios forestales, más del 98% corresponde a arbolado natural y matorral, principalmente por la caracterización vegetal de la comuna, la cual posee grandes superficies de bosque nativo.

Cuadro 3. Distribución del combustible afectado por incendios forestales entre los años 1992 y 2007.

Combustible Afectado	Superficie Ha.	Porcentaje (%)
Plantaciones Forestales	0	0
Arbolado Natural	2.569,25	91,22
Matorral	223,65	7,94
Pastizal	8,3	0,29
Otras Superficies	15,4	0,55
Total	2.816,6	100

Fuente: Sistema Estadístico UG Manejo del Fuego Región de Los Lagos.

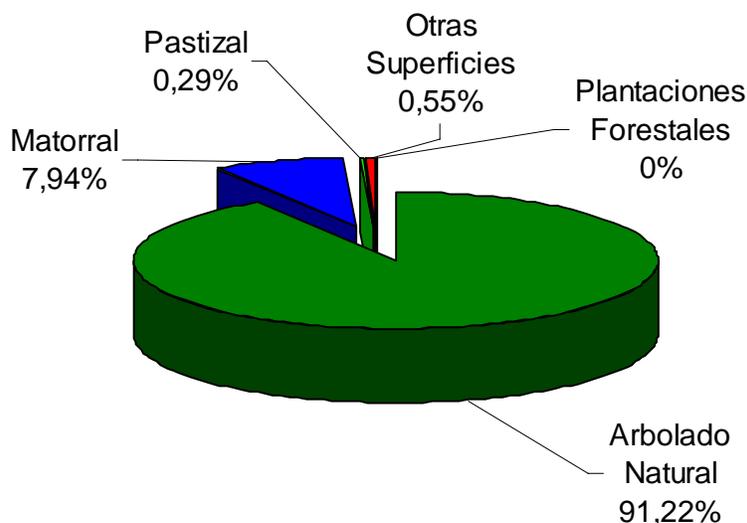


Figura 3. Distribución porcentual por tipo de combustible afectado para el periodo 1992 a 2007.

4.2 Aspectos poblacionales

La población de la comuna de Quellón (Cuadro 4) según el Censo del año 2002 alcanzó los 21.823 habitantes. De los cuales 11.595 son hombres (53,13%) y 10.228 mujeres (46,87%). Es importante mencionar que la mayor concentración de habitantes, en la comuna de Quellón se encuentra en la zona urbana, con el 62,58% de la población y el restante 37,42% corresponde a concentración poblacional en localidades rurales.

Cuadro 4. Población existente en la comuna de Quellón.

Población	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Urbana	13.656	7.233	6.423
Rural	8.167	4.362	3.805
Total	21.823	11.595	10.228

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

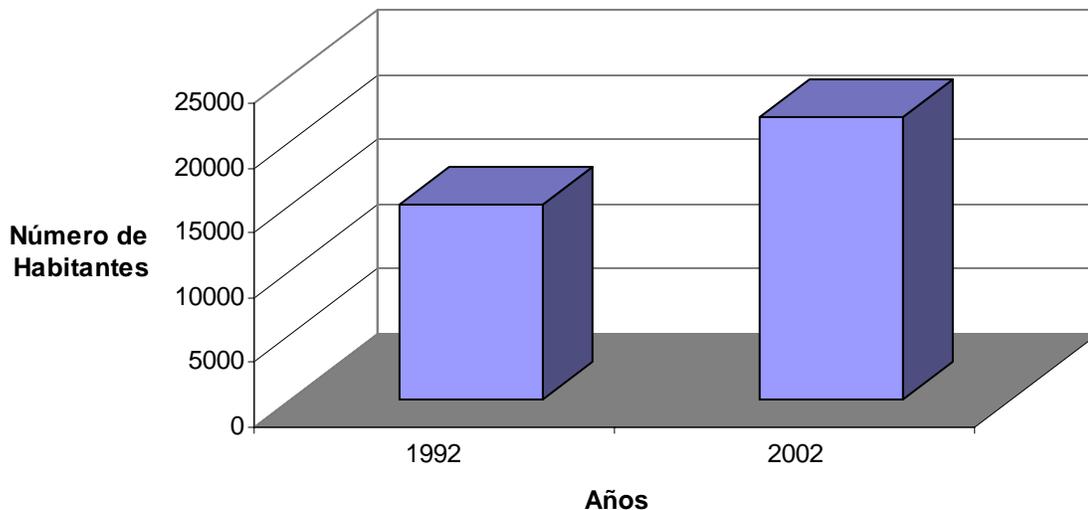


Figura 4. Variación intercensal de la comuna de Quellón.

Respecto a la evolución intercensal de la población (Figura 4), el Censo del 2002, arroja que la comuna de Quellón cuenta con una población actual de 21.823 habitantes, lo que equivale a 7 hab/km². Comparando estos datos con los del año 1992, la comuna de Quellón presenta un crecimiento del 44,96%, lo que equivale a 6.768 habitantes más en la última década, siendo así la comuna con mayor crecimiento de la provincia.

4.3 Densidad de tránsito

El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) o llamado también densidad de tránsito se determinó sobre la base de los registros que calculó el Ministerio de Obras Públicas (MOP) para la comuna, estos registros consideran solamente las carreteras y caminos que superan un tránsito medio de 100 vehículos diarios, para el resto de los caminos comunales que no alcanzan este promedio diario de 100 vehículos se considero apropiado, tal como en otros estudios, el considerar un valor de 25 unidades de TMDA. La sumatoria de la densidad de tránsito de los caminos con registro y sin registro por cada celdilla determinó finalmente la densidad de tránsito de cada una de estas celdillas.

4.4 Combustibles vegetales presentes en el área de estudio

La clasificación de los tipos de combustibles vegetales, presentes en la comuna de Quellón, se realizó de acuerdo a la experiencia de los profesionales de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego de la Región de Los Lagos, basándose en los datos sobre Uso Actual del Suelo del proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF-CONAMA, 1999). Para ello la clasificación de Uso

Actual de Suelo establecida en dicho proyecto, se reagrupó en 15 tipos de combustibles vegetacionales diferentes, manteniendo la nomenclatura utilizada en dicho proyecto (Cuadro 5).

Cuadro 5. Clasificación de los tipos de combustibles vegetales presentes en la comuna de Quellón.

Tipo de Combustible	Superficie (ha)
Rotación cultivo-pradera	43,77
Praderas perennes	12.073,21
Matorral	12.148,94
Matorral pradera abierto	4.280,70
Bosque nativo abierto	1.190,71
Bosque nativo adulto-renoval	5.497,45
Bosque nativo adulto-renoval abierto	186,47
Renoval	37.528,60
Renoval semidenso y denso	62.538,46
Bosque nativo adulto denso y semidenso	125.633,65
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	48.362,19
Bosque nativo achaparrado abierto	1.056,58
Turbales y Ñadis herbáceos – arbustivos, Marismas herbáceas – Vegas	8.299,21
Otros Usos (*)	14.429,33
Sin cobertura aerofotográfica	43,77
TOTAL	335.587,89

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

(*) Terrenos sin vegetación.

El tipo forestal Siempreverde es el que posee la mayor superficie, ocupando más del 85% de la superficie total de la comuna, posee 46% de su superficie en estado adulto o adulto renoval. Esta compuesto principalmente por Coihue (*Nothofagus dombeyi*), Coihue de Chiloé (*Nothofagus nitida*), Coihue de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), Ulmo (*Eucryphia cordifolia*), Tineo (*Weinmannia trichosperma*), Tapa (*Laurelia philippiana*), Olivillo (*Aextoxicum punctatum*), Canelo (*Drimys winteri*), Mañío de hojas punzantes (*Podocarpus nubigenus*), Mañío de hojas cortas (*Saxegothea conspicua*), Luma (*Ammomyrtus luma*), Meli (*Ammomyrtus meli*) y Pitra (*Myrceugenia planipes*).

El tipo forestal Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uvifera*) se define por la presencia de esta especie, la que puede encontrarse pura o asociada a otras, pero debe cumplirse con la condición de que existan a lo menos, 10 individuos de ciprés por hectárea, cada uno mayor de 2 metros de altura y se desarrolla en áreas muy húmedas, principalmente áreas bajas, próximas al litoral y a lo largo de los ríos, entre los 30 y 50 m.s.n.m., aunque lo típico es que ocupe un sustrato muy húmedo cubierto en gran parte por musgo.

El comportamiento de estos tipos de combustible, muestran una rápida propagación sólo en presencia de vientos, por otra parte al tener grandes volúmenes de material y

un sotobosque muy denso, dificulta el control generando además una alta intensidad calórica en la combustión.

4.5 Encuesta en sectores de interfase

Como se explicó en la metodología la realización de esta encuesta corresponde a un esfuerzo del Comité de Protección Civil de la comuna de Quellón a proposición de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos, en ella se cuantificaron una serie de variables con respecto al Peligro de cada casa habitación encuestada en los sectores de interfase de la comuna, que son aquellas casas que se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales. Este proceso se realizó durante el mes de Octubre del año 2007, con la participación de personal técnico de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos y el apoyo de la Ilustre Municipalidad de Quellón.

Para fines prácticos de la aplicación de la encuesta, se definieron sectores a recorrer por los diferentes grupos encuestadores, considerando como sectores a encuestar aquellos una alta ocurrencia histórica de incendios forestales en la comuna, características vegetacionales y accesibilidad. Los sectores encuestados fueron Interfase Quellón, Quellón Alto, Colonia Yungay, Estero Huildad, Compu, Chadmo Km 22, Yaldad, Chaiguao, Molulco, Islas Laitec y Cailin, y Colonia Yungay 2 (Cuadro 6).

Con estos resultados, una propiedad clasificada con un riesgo bajo, implica que las posibilidades que la infraestructura sobreviva a un incendio forestal es buena. No hay mucho que hacer para mejorar las condiciones de seguridad de su vivienda. En síntesis el propietario ha realizado una buena labor para proteger a su grupo familiar.

En cambio una propiedad clasificada con un riesgo moderado, implica que las posibilidades de que la vivienda en cuestión sobreviva a un incendio no son buenas, por lo que requiere mejorar sus niveles de seguridad.

La propiedad clasificada como riesgo alto significa que las posibilidades de que la vivienda sobreviva a un incendio forestal son nulas, debido a esto, se requiere corregir con urgencia las deficiencias detectadas, para así proteger de mejor manera a su grupo familiar.

Por último la propiedad clasificada con un riesgo extremo, implica que la vivienda no tiene posibilidades de sobrevivir a un incendio forestal, por lo que su grupo familiar corre un serio riesgo.

Cuadro 6. Resultados obtenidos en la encuesta de Sectores de Interfase, comuna de Quellón.

Sectores	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Alto	Riesgo Extremo
Interfase Quellón			X	
Quellón Alto				X
Colonia Yungay				X
Estero Huildad				X
Compu				X
Chadmo Km 22				X
Yaldad			X	
Chaiguao			X	
Molulco			X	
Islas Laitec, Cailin y Goldita			X	
Colonia Yungay 2			X	

Fuente: Sistema Estadístico Unidad de Gestión del Manejo del Fuego Región de los Lagos.

Esta encuesta arrojó valores muy altos dentro de la comuna, ya que el 100% de los inmuebles en los sectores de interfase presentan un peligro alto o extremo frente a la ocurrencia de incendios forestales, es así como el 55% de las viviendas encuestadas se encuentran en un nivel de riesgo alto y el 45% restante se ubica en riesgo extremo. Los factores que se repiten como indicadores de alto riesgo son los materiales de construcción de las propiedades encuestadas, ya que la gran mayoría de las casas y bodegas están revestidas de un material altamente ignifugo (como lo es la tejuela de alerce); la no disponibilidad de agua, ya que esta se extrae de pozo o comúnmente en algunos sectores se traslada manualmente, no permitiendo utilizarla con facilidad para humedecer los inmuebles en caso de la proximidad de un incendio forestal; otro factor recurrente en los sectores lo constituye la cercanía de vegetación a la infraestructura presente en los predios.

En la figura 5 se observan los diferentes niveles de peligro en los que se encuentran las viviendas de la comuna.

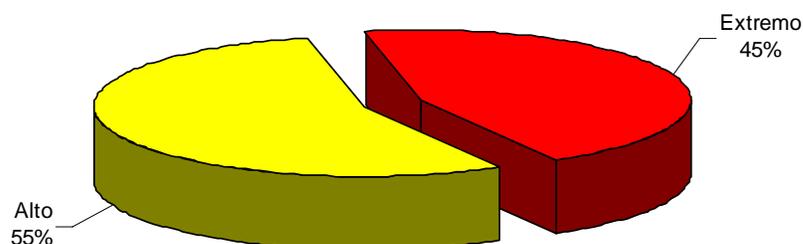


Figura 5. Nivel de peligro resultante de la encuesta en la comuna de Quellón.

A continuación se presenta un breve análisis por sector de los factores que más inciden en su grado de riesgo, según los datos obtenidos por la encuesta.

Los sectores que presentan un riesgo extremo son:

Quellon Alto. La cual es una zona de uso residencial, con vegetación constituido por bosque nativo intervenido y en los sectores bajo con matorral tipo mirtácea. Los sectores altos presentan fuertes pendientes, disectado por quebradas de regimenes torrenciales, tiene cubiertas de matorrales presentando en los meses de verano problema de disposición de agua.

Colonia Yungay. Donde las construcciones se localizan preferentemente en el eje del camino hacia el Lago San Antonio, su vegetación es del tipo bosque nativo con un alto grado de intervención, donde se observan sectores con presencia de quila y desechos de explotación. Presenta una topografía de lomajes.

Esterro Huidad. Donde se presenta una alta dispersión de casas, vegetación de tipo bosque nativo secundario y en las zonas bajas con matorral del tipo mirtáceas, en una topografía de lomajes suaves, y que no presenta problemas de disposición de aguas.

Compu. En este sector la abertura de caminos recientes ha permitido el acceso al bosque e instalación de construcciones, pero con condiciones precarias, la vegetación predominante esta asociada a bosque con presencia de tepuales, dificultando el control de un incendio forestal. En los meses de verano los sectores altos presentan problemas de abastecimiento de agua.



Figura 6. Condición de riesgo y peligro en viviendas sector Compu.

Chadmo Km 22. Es un sector que presenta fuertes concentraciones poblacionales localizadas a orilla de camino, en particular entorno a la ruta 5, en que la vegetación esta asociada a suelos ñadis con presencia de Ñirre y sotobosque de quila, que puede ocasionar conflictos de difícil control. Pero presenta una buena disposición de agua.



Figura 7. Condición de riesgo y peligro en sector Chadmo, aledaño a ruta 5.

Los sectores que presentan un riesgo alto son:

Interfase Quellón. Es una zona de incremento en su uso residencial e industrial, su vegetación esta constituida por vegetación de tipo secundario con presencia de mirtáceas y quila, no tiene problemas de abastecimiento de agua y existe una buena red de caminos interiores, en los últimos años se observa un aumento en el uso del fuego, por lo que alcanza valores de riesgo alto.



Figura 8. Condición de riesgo y peligro en sector Interfase Quellón.

Yaldad. Sector donde la dispersión de casas se localiza hacia el sector oriental del fiordo, la vegetación presente lo constituye matorrales de mirtáceas en los sectores bajos y bosques secundarios en los sectores de mayor altitud, no existe problemas por disposición de agua y existe una buena red caminera hasta la cabeza del fiordo.

Chaiguao. Zona de incremento en uso residencial e industrial, su vegetación esta constituida por vegetación de tipo secundario con presencia de mirtáceas y quila, no tiene problemas de abastecimiento de agua y existe una buena red de caminos interiores, pero en los últimos años se ha observado un aumento en el uso del fuego.

Molulco. En este sector existe una alta concentración de casas en torno a la ruta 5, donde no existe caminos interiores, lo que dificulta el acceso hacia zonas mas interiores, su topografía es de pendientes y la vegetación de bosque nativo de tipo siempre verde con sectores de desecho de explotación y presencia de quilantares.

Islas Laitec y Cailin. La localización de las casas se concentra en las zonas bajas, su topografía es de lomajes fuertes con vegetación de tipo matorral, y de bosques secundarios en zonas de quebrada, observándose hacia el sector sur la presencia de bosque nativo. Existe problemas de abastecimiento de agua en los meses de verano y no existe caminos interiores.

Colonia Yungay 2. Al igual que la anterior su vegetación es del tipo bosque nativo con un alto grado de intervención, donde se observan sectores con presencia de quila y desechos de explotación. Presenta una topografía de lomajes.

La aplicación de esta encuesta de evaluación del peligro frente a la ocurrencia de incendios forestales en las viviendas de los sectores rurales de la comuna de Quellón simbolizó un gran aporte en términos de la realización de este estudio, incorporando antecedentes claves para definir las prioridades de prevención para la comuna.

Por ultimo, la aplicación de la encuesta tiene un valor agregado, ya que junto con entregarnos información para la posterior implementación de medidas de prevención frente a este tipo de emergencias, tiene un diseño particular de aplicación, en que el propietario, al quedarse con una copia de la evaluación hecha en su presencia de los inmuebles de su propiedad, permite ir haciendo a la vez una prevención de tipo personalizada, la que a demostrado ser un método muy eficaz a la hora de generar conciencia frente al peligro de los incendios forestales.

4.6 Determinación de la pendiente

Como se detalló en la metodología, esta información fue obtenida del proyecto “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile” (CONAF-CONAMA,

1999). A continuación (Cuadro 7) se presentan las superficies de la comuna correspondientes a cada rango de pendiente.

Cuadro 7. Superficie de la comuna de Quellón según rango de pendiente.

Rango de Pendientes (%)	Superficie (ha)
Entre 0 y 15 %	283.533,7
Entre 15 y 30%	48.114,8
Entre 30 y 45%	3.437,4
Entre 45 y 60%	413,0
Entre 60 y 100%	84,1
No clasificadas	4,9
Total	335.587,9

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

4.7 Tenencia de la propiedad

Si bien los conflictos de reconocimiento de la propiedad y el respeto a los derechos de las comunidades locales e indígenas es un tema presente en la administración de los recursos forestales y gestión ambiental de la comuna de Quellón, desde el enfoque de la gestión y planificación de la protección contra incendios forestales esta puede caracterizarse en tres estratos o rangos que reflejan diferentes intenciones de uso o intereses por parte de sus propietarios o poseedores que pueden permitir y promover el uso sustentable del recurso forestal presente en la comuna y facilitar el dialogo entre sus actores. Estos estratos o intenciones de uso se pueden clasificar en:

Uso de Conservación: corresponde a predios de superficies superiores a 10.000 hectáreas, localizados al sur de la comuna como también hacia el Pacífico, cuyos propietarios priorizan o privilegian un uso orientado a la conservación, destacándose entre ellos; el Parque Tantauco, Forestal Puerto Carmen, Pan Sur SA, etc.

Uso de Territorios Indígenas: que son propiedades ocupadas por 14 comunidades o fundos indígenas, entre las que destacan Molulco, Chadmo, Huequetumao y Piedra Blanca.

Uso de Pequeña Propiedad Agropecuaria: esto corresponde a la clásica propiedad predial campesina de Chiloé, destinada a una economía de subsistencia y que se localiza en el sector oriental e insular de la comuna de Quellón.

4.8 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos

Por incendios de interfase, se entiende aquellos que afectan sectores en donde los inmuebles se encuentran contruidos muy próximos a los combustibles naturales

compuestos por árboles, arbustos y pastizales, sólo basta con recordar imágenes de como gigantescos incendios forestales amenazaron a ciudades de la Quinta región durante la temporada 2003-2004 (Figura 9).



Figura 9. Incendios de Interfase en Quinta región, temporada 2003-2004.

En cambio por incendio de magnitud entenderemos aquellos que afecten superficies iguales o mayores de 200 hectáreas, estos incendios están frecuentemente acompañados de situaciones que se denominan de "Alerta" (amarilla y/o roja), requiriendo de la adopción de un nivel superior de coordinación, la participación de las estructuras y recursos de Protección Civil por la magnitud y alcance de la situación, por la amenaza a bienes materiales y/o humanos, la superficie afectada y por la gran cobertura de los medios de prensa (Figura 10).



Figura 10. Incendios de Magnitud e Interfase ocurridos en el estado de California, EE.UU., durante Octubre 2003.

Desde el punto de vista técnico, estos incendios se caracterizan por presentar un comportamiento que se denomina "extremo". Este comportamiento presenta altas velocidades de propagación, coronamiento y propagación por las copas, alta producción de pavesas, fuegos secundarios, alta intensidad calórica y deben combatirse normalmente en forma indirecta.



Figura 11. Incendios Forestales en cercanías de viviendas y población en EE.UU., 2003.

La comuna de Quellón no ha estado ajena a este tipo de catástrofes, es así como en la temporada 1997-1998 se produjeron incendios de magnitud. En esa oportunidad fueron afectadas 2.700,6 hectáreas.

4.9 Asignación de puntajes a los análisis y variables

4.9.1 Puntajes asignados por los expertos

Como se explicó anteriormente en la metodología, fueron consultados en su calidad de expertos al personal de la Unidad de Gestión y Manejo del Fuego Región de Los Lagos referente a las variables en estudio. Producto de estas encuestas se construyó el cuadro 8, en que se presenta la ponderación final por análisis y por variable específica.

Al analizar los resultados es posible destacar la gran relevancia que se le asignó al análisis de peligro, ponderando 46 puntos, básicamente y en concordancia con la revisión de antecedentes del área de estudio, debido a la incidencia que tienen las grandes superficies cubiertas de bosques y la ubicación geográfica de los asentamientos humanos, lo que se refleja en los puntajes asignados a la densidad poblacional y ocurrencia histórica, como causa y efecto de los incendios forestales.

Le sigue en importancia el análisis de daño potencial el cual ponderó 31 puntos, el cual es un valor alto considerando que éste sólo cuenta con dos variables específicas, de las cuales el valor ecológico es la segunda variable que posee el valor

más alto con respecto a todas las variables específicas, esto es totalmente coherente con lo mencionado en la revisión bibliográfica, ya que la comuna posee un valor ecológico muy alto. Por su parte la variable valor socio-económico también posee un valor relativamente alto, ya que la comuna posee un potencial turístico muy grande y además un patrimonio forestal muy importante.

Para el caso del análisis de riesgo, ponderó 23 puntos, debido principalmente a la incidencia que tiene la baja presencia de asentamientos humanos en el área de estudio, lo que se manifiesta en los puntajes asignados a la densidad poblacional y ocurrencia histórica, como causa y efecto de los incendios forestales.

Cuadro 8. Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.

VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECIFICA	PUNTAJE	
		Var. general	Var. especifica
Análisis de Riesgo		23,0	
	Ocurrencia histórica		6,0
	Densidad poblacional		6,0
	Densidad de tránsito		5,0
	Cobertura de Caminos		6,0
Análisis de Peligro		46,0	
	Potencial de propagación		13,0
	Resistencia al control		8,0
	Encuesta sectores Interfase		6,0
	Pendiente		6,0
	Inaccesibilidad		11,0
Análisis del Daño Potencial		31,0	
	Valor Socio-económico		12,0
	Valor ecológico		19,0
TOTAL		100	100

Fuente: Elaboración Propia.

Sistema Estadístico Unidad de Gestión de Manejo del Fuego, Región de Los Lagos.

4.9.2 Asignación de puntajes a las variables específicas

A continuación se muestra el puntaje asignado a los factores componentes de cada variable específica, en la asignación se pondero 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. Dada por la alta probabilidad de que en el mismo sector, donde se han producido incendios forestales en el pasado o en torno a él, se produzca un nuevo incendio forestal. Tal como se explicó en la metodología, se le asignó un puntaje al área de influencia de incendios ocurridos en ellas durante el periodo de estudio (Cuadro 9).

Cuadro 9. Puntaje asignado a la variable ocurrencia histórica.

Frecuencia de incendios forestales y su respectivo puntaje			
Nº Incendios ocurridos	Buffer 587,10 m	Buffer 1.087,10 m	Buffer 1.587,10 m
3	5,0	4,0	3,0
2	4,0	3,0	2,0
1	3,0	2,0	1,0

Fuente: Elaboración Propia.

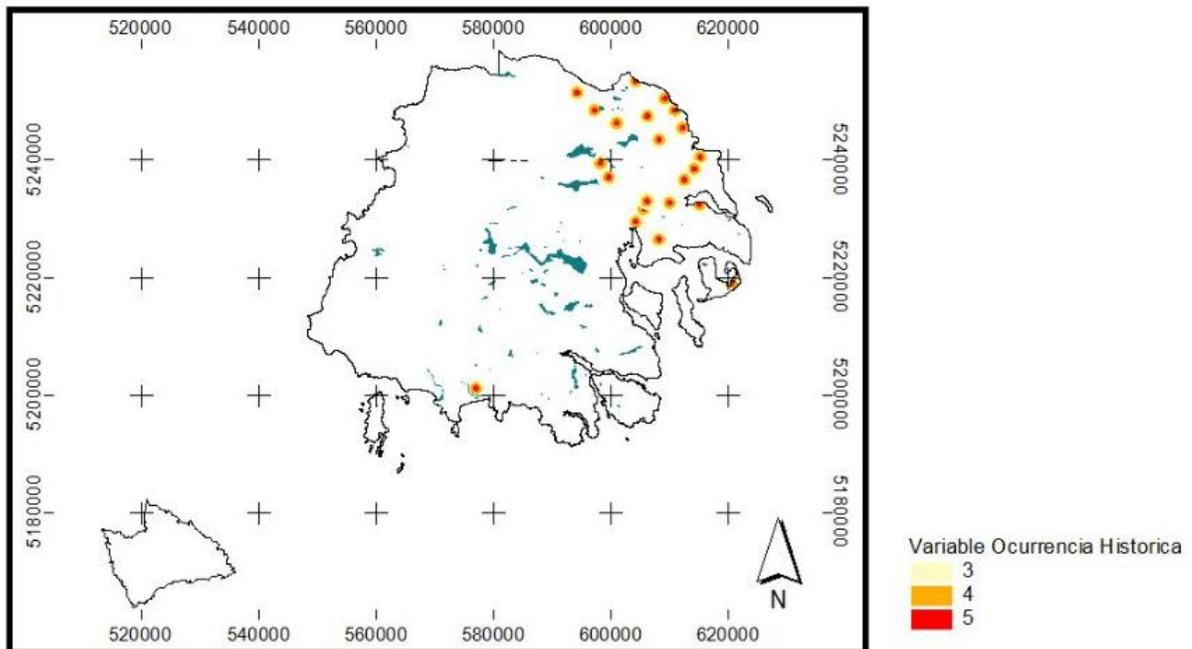


Figura 12. Mapa de Ocurrencia Histórica.

Densidad poblacional. Como factores componentes de la variable densidad poblacional se determinaron las celdillas donde se localizan los poblados e infraestructura en la comuna, asignándose el puntaje de acuerdo a la cantidad de habitantes e irradiando la influencia a las celdillas colindantes, como zona buffer o de amortiguación (Cuadro 10).

Cuadro 10. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable densidad poblacional.

Rango de Distancia Respecto a centros poblados	Puntaje Asignado
Menos de 500 m	6,0
Entre 500 y 1.000 m	3,8
Entre 1.000 y 2.000 m	2,6
Entre 2.000 y 3.000 m	1,5

Fuente: Elaboración Propia.

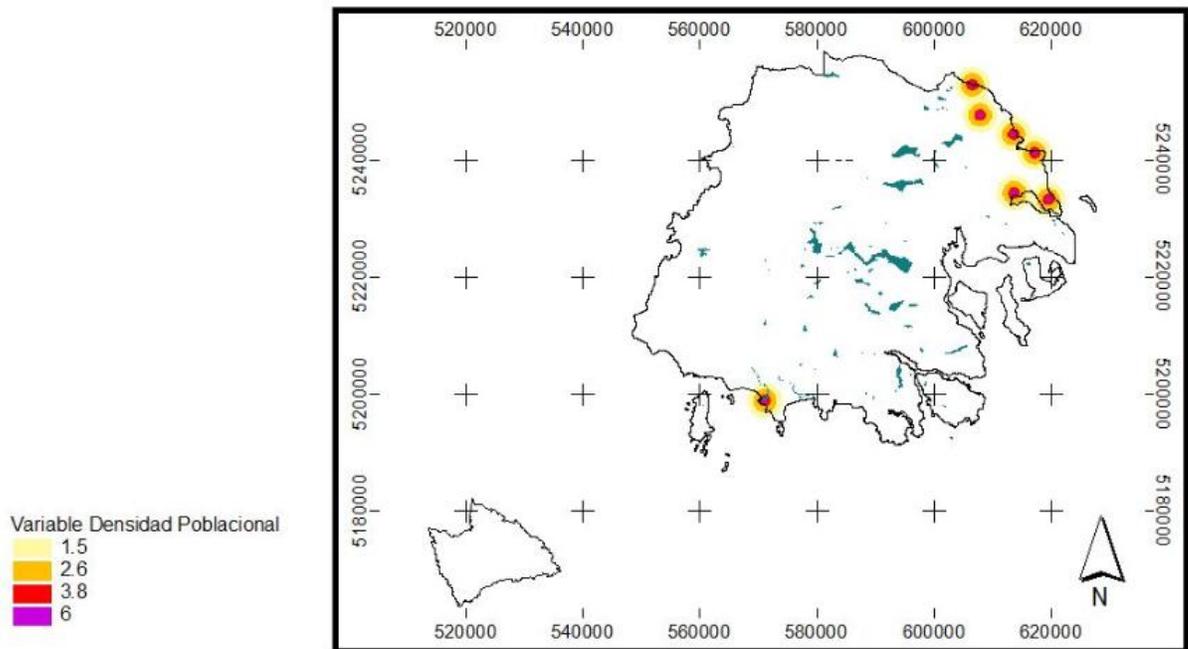


Figura 13. Mapa de Densidad Poblacional.

Densidad de tránsito. Se utilizó el valor del TMDA (Tránsito Medio Diario Anual), el que es calculado por el Ministerio de Obras Públicas para los caminos y carreteras para sus estudios, los puntajes son asignados de acuerdo al TMDA de los caminos que interceptan cada celdilla GEO-REF (Cuadro 11).

Cuadro 11. Puntaje asignado a la variable densidad de tránsito.

Rango de Densidad de Tránsito (TMDA)	Puntaje Asignado
0-608	0,31
609-814	0,62
815-1.532	1,25
1.533-1661	1,25
1.662-2.766	5,0
2.767-3.166	5,0

Fuente: Elaboración Propia.

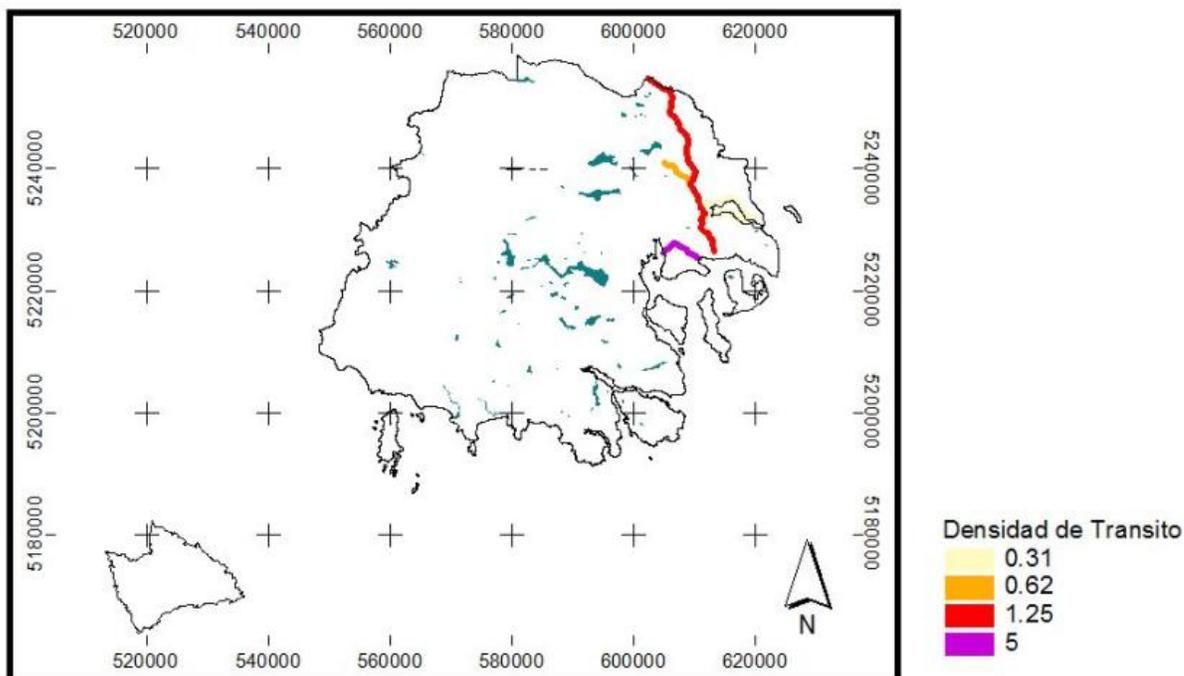


Figura 14. Mapa de Densidad de Tránsito.

Cobertura de caminos. Los valores del cuadro 12 muestran los puntajes para las variables cobertura de caminos, que se obtuvieron al calcular la superficie cubierta por caminos en relación a una superficie de cada celdilla GEO-REF.

Cuadro 12. Puntaje asignado a factores de la variable cobertura de caminos.

Rango de Cobertura de Caminos	Puntaje Asignado
Igual a 0%	0,0
Entre 1 y 25%	2,0
Entre 26 y 50%	4,0
Mayor a 50%	6,0

Fuente: Elaboración Propia.

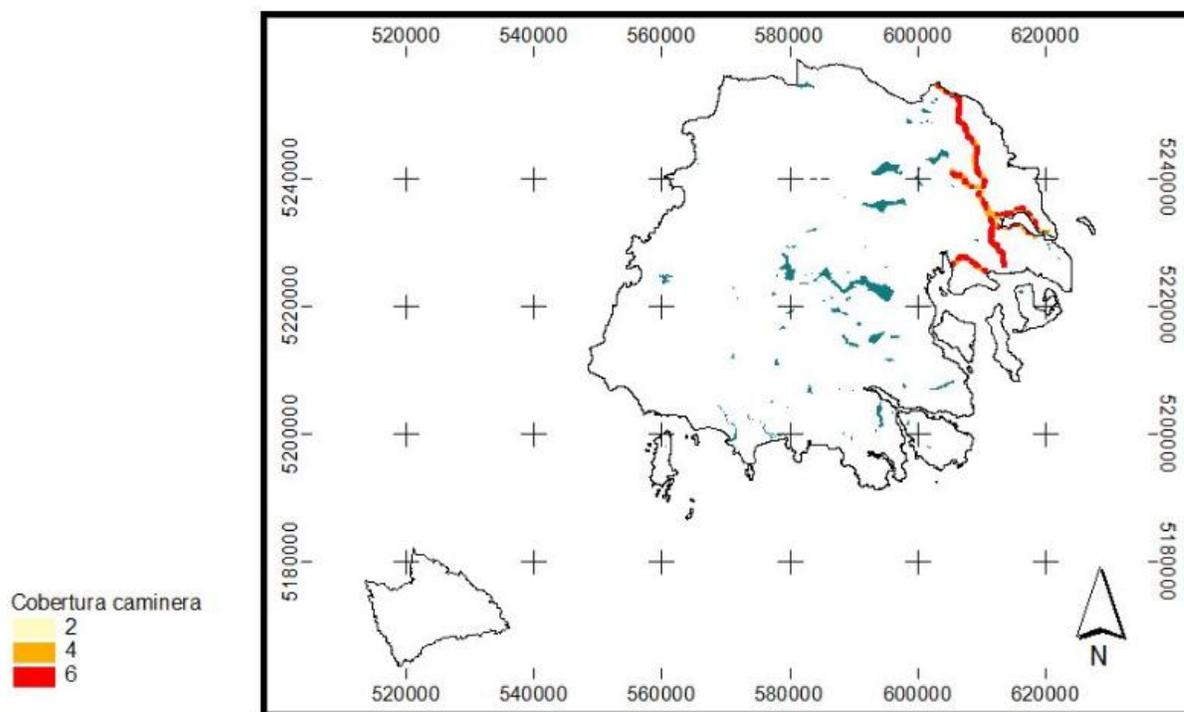


Figura 15. Mapa de Cobertura de Caminos.

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 de Chile” (Cuadro 13).

Cuadro 13. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable potencial de propagación.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
Rotación cultivo-pradera	13,0
Praderas perennes	13,0
Matorral	13,0
Matorral pradera abierto	13,0
Bosque nativo abierto	8,3
Bosque nativo adulto-renoval	8,3
Bosque nativo adulto-renoval abierto	8,3
Renoval	4,1
Renoval semidenso y denso	4,1
Bosque nativo adulto denso y semidenso	4,1
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	4,1
Bosque nativo achaparrado abierto	4,1
Turbales y Ñadis herbáceos-arbustivos, Marismas herbáceas-Vegas	8,3
Otros Usos (*)	--
Sin cobertura aerofotográfica	--

Fuente: Modificación Propia del “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile”.

(*) Terrenos sin vegetación.

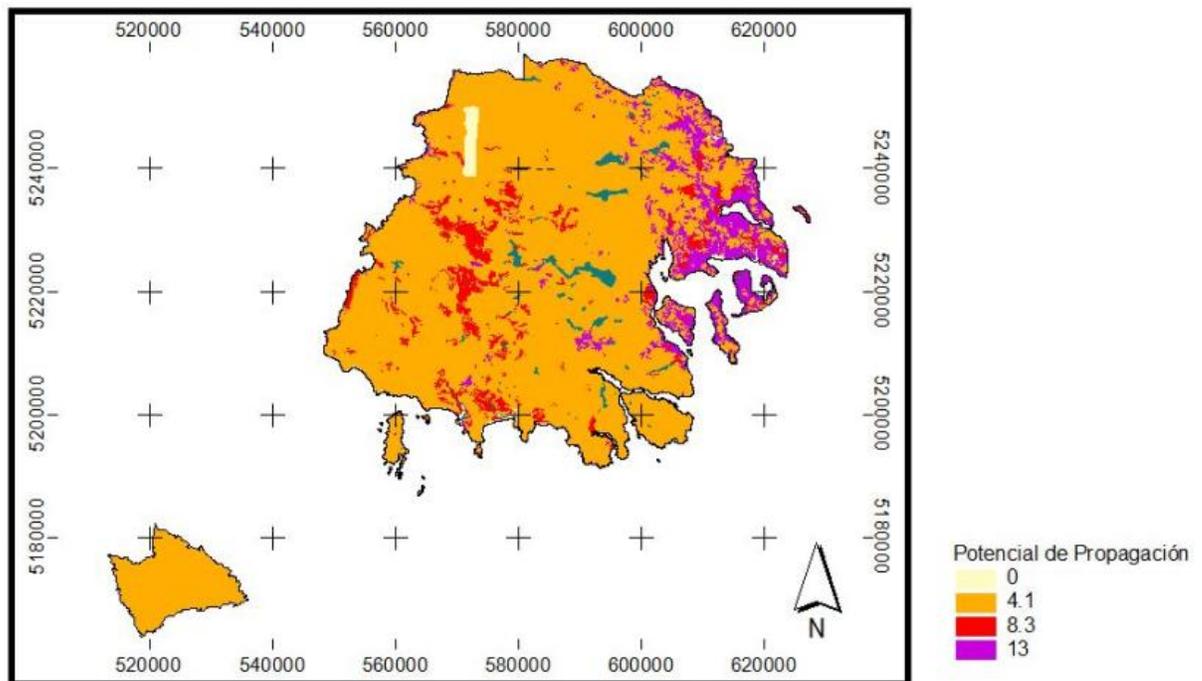


Figura 16. Mapa de Potencial de Propagación.

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 de Chile”, asignándose los valores para las variable Resistencia al Control (Cuadro 14).

Cuadro 14. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable resistencia al control.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
Rotación cultivo-pradera	2,6
Praderas perennes	2,6
Matorral	2,6
Matorral pradera abierto	2,6
Bosque nativo abierto	5,2
Bosque nativo adulto-renoval	5,2
Bosque nativo adulto-renoval abierto	5,2
Renoval	5,2
Renoval semidenso y denso	8,0
Bosque nativo adulto denso y semidenso	8,0
Bosque nativo achaparrado semidenso y denso	8,0
Bosque nativo achaparrado abierto	8,0
Turbales y Ñadis herbáceos-arbustivos, Marismas herbáceas-Vegas	8,0
Otros Usos (*)	--
Sin cobertura aerofotográfica	--

Fuente: Modificación Propia del “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile”.
 (*) Terrenos sin vegetación.

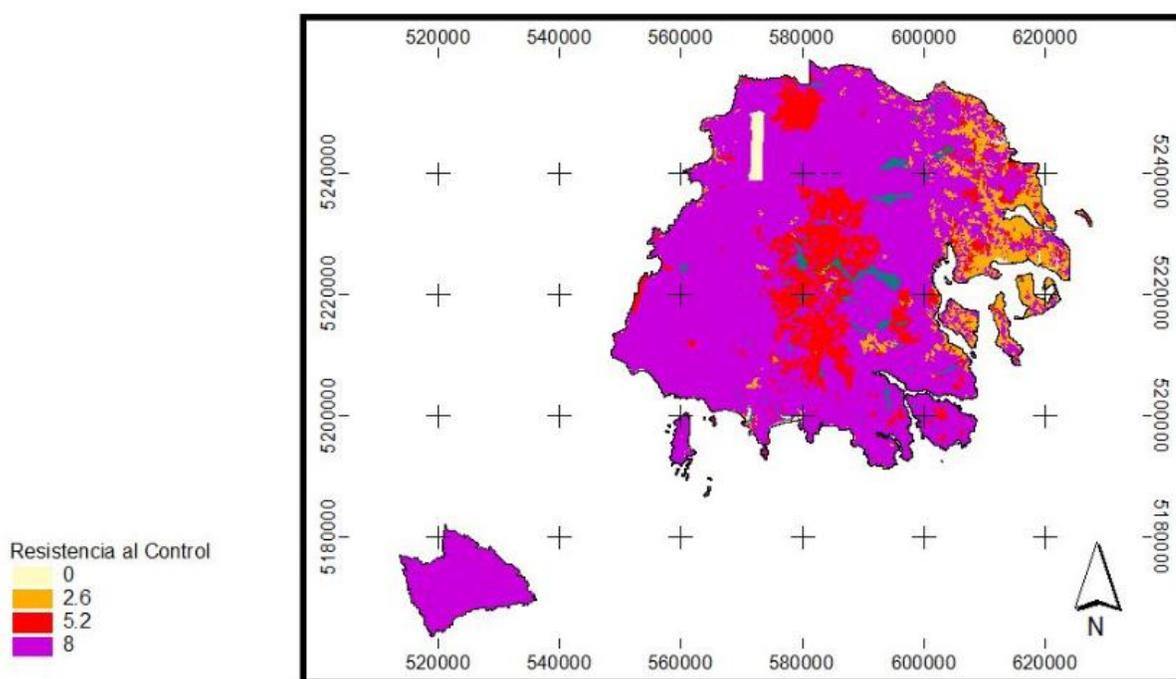


Figura 17. Mapa de Resistencia al Control.

Encuesta en sectores de interfase. Como se menciona en la metodología, esta encuesta fue realizada en los sectores ya indicados, donde se calculó el nivel de peligro existente en cada una de las viviendas y el porcentaje por sectores, para luego entregar el valor asignado en forma ponderada según el porcentaje de viviendas pertenecientes a cada nivel de peligro, los valores entregados se detallan a continuación en el cuadro 15.

Cuadro 15. Puntaje asignado a los niveles de peligro de la variable sectores de interfase.

Nivel de Peligro	Puntaje Asignado
Extremo	6,0
Alto	4,4
Medio	2,9
Bajo	1,5
Nulo	0,0

Fuente: Elaboración Propia.

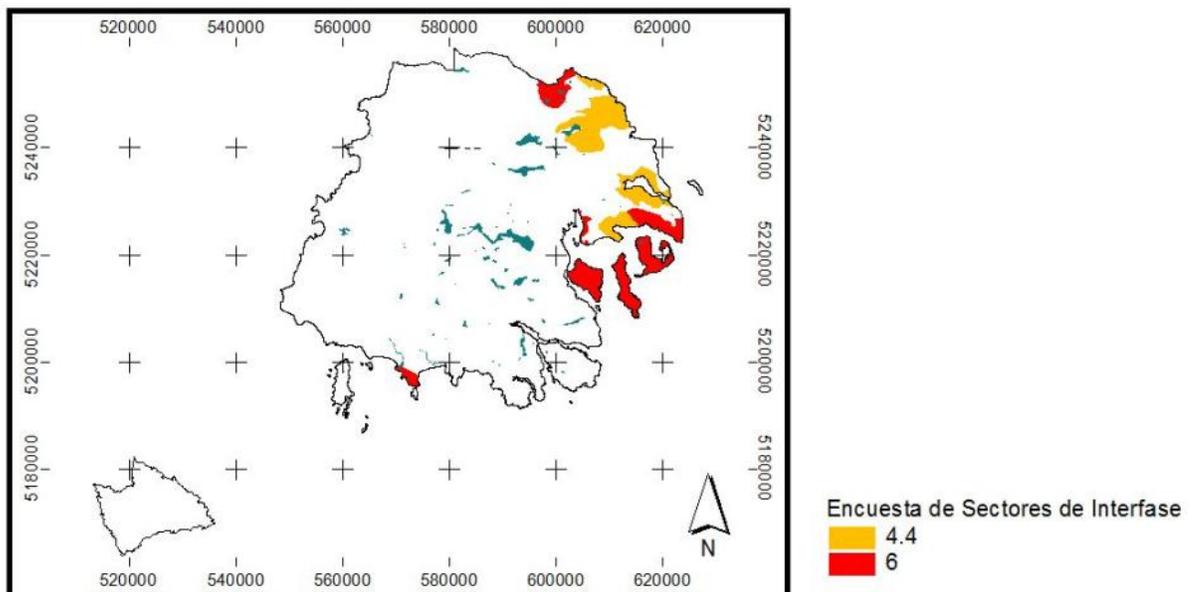


Figura 18. Mapa de Encuestas a Sectores de Interfase.

Inaccesibilidad. Para esta variable se considero la distancia más próxima a un camino, en función de definir su condición de inaccesibilidad. Sólo se consideraron caminos transitables por vehículos motorizados con un área de influencia de rangos de 1.500 m. (Cuadro 16).

Cuadro 16. Puntaje asignado a los componentes de la variable inaccesibilidad.

Rango de inaccesibilidad	Puntaje Asignado
Entre 0 y 1.500 m	2,8
Entre 1.501 y 3.000 m	5,5
Entre 3.001 y 4.500 m	8,3
Mayor a 4.500 m	11,0

Fuente: Elaboración Propia.

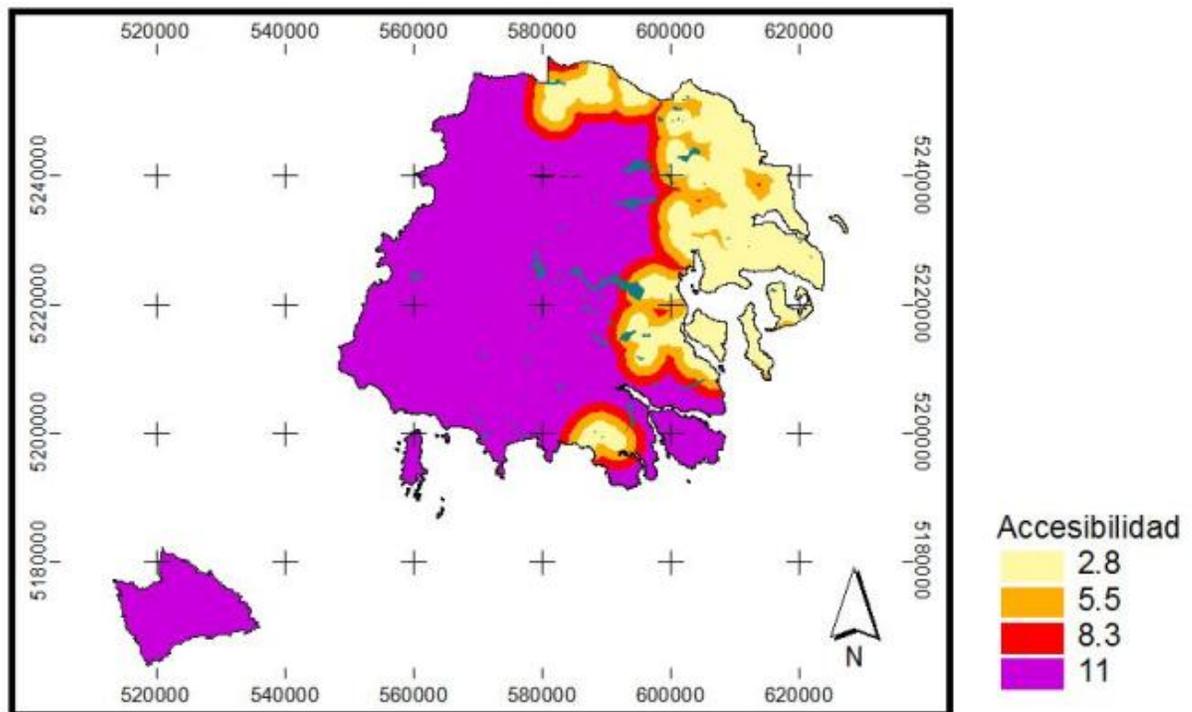


Figura 19. Mapa de Accesibilidad.

Pendiente: Esta variable se dividió en cinco factores categorías, 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
Menor a 15 %	0,0
Entre 15 y 30%	1,5
Entre 30 y 45%	3,0
Entre 45 y 60%	4,5
Mayor a 60%	6,0

Fuente: Elaboración Propia.

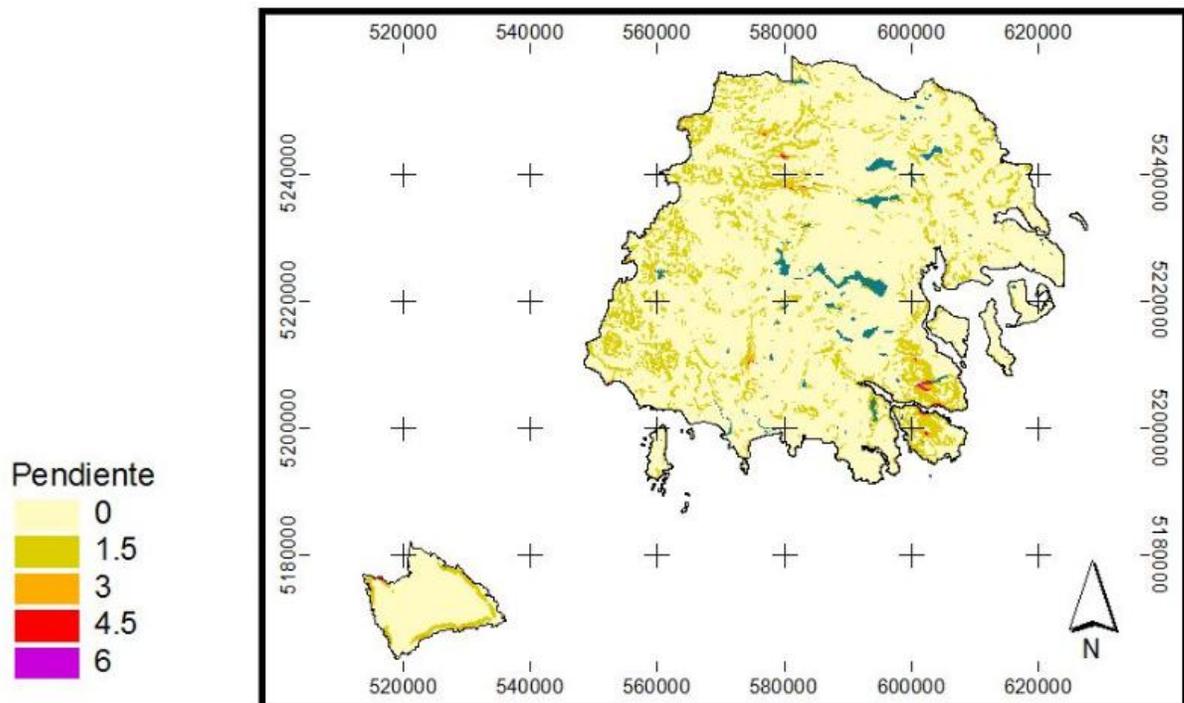


Figura 20. Mapa de Pendientes.

Valor Socioeconómico. Los factores que componen esta variable y los puntajes determinados por el método DELPHI se detallan en el cuadro 18.

Cuadro 18. Puntaje asignado a los factores que componen la variable valor socioeconómico.

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje Asignado
Centros de infraestructura	12,0
Bosque nativo	8,7
Atractivos turísticos	8,7
Cultivos agrícolas	2,1
Áreas desprovistas de vegetación	0,0

Fuente: Elaboración Propia.

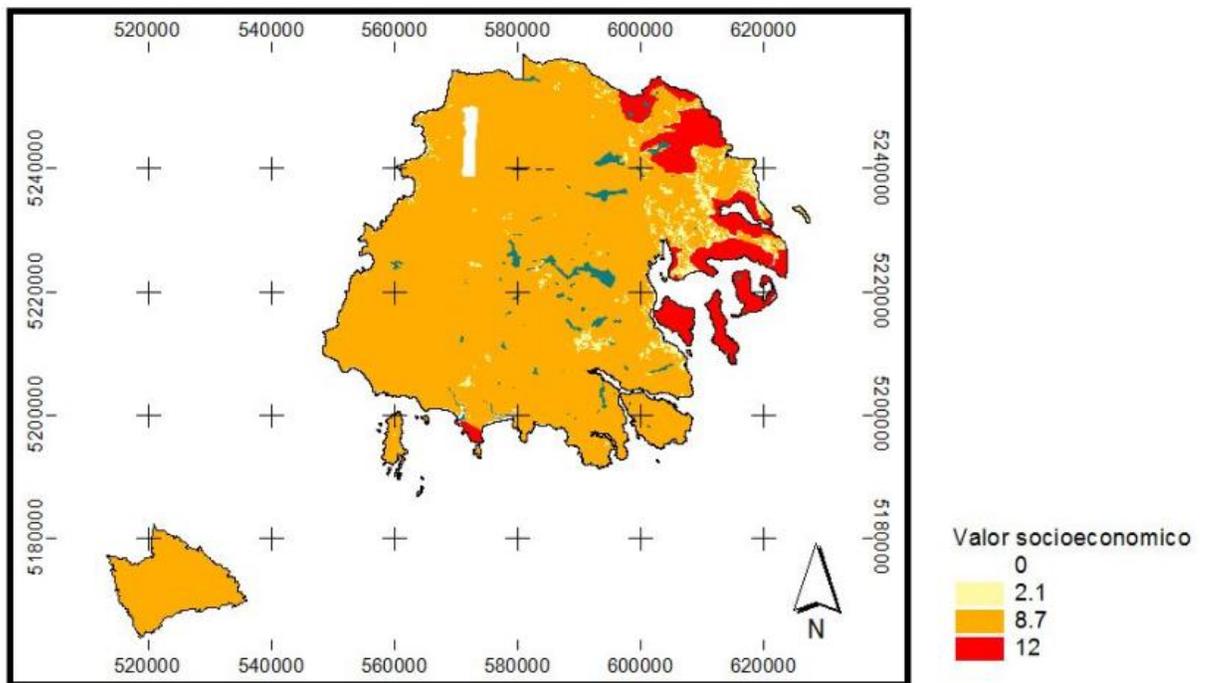


Figura 21. Mapa de Valor Socioeconómico.

Valor Ecológico. Para la asignación de la variable Valor Ecológico se consideraron los factores especificados en el cuadro 19. De este modo, la suma de las variables da como resultado el valor final de la variable específica.

Cuadro 19. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable valor ecológico.

Categoría de Valor Ecológico	Puntaje Asignado
Zonas de protección de recursos hídricos (50 m)	19,0
Sectores con especies en problemas de conservación	19,0
Áreas incluidas en el SNASPE	19,0
Zonas clasificadas como prioritarias de conservación	19,0
Bosque nativo	13,2
Zonas de protección de recursos hídricos (100 m)	13,2
Zonas de protección de recursos hídricos (150 m)	5,0
Otro tipo de coberturas vegetales	5,0
Desprovistos de vegetación	0,0

Fuente: Elaboración Propia.

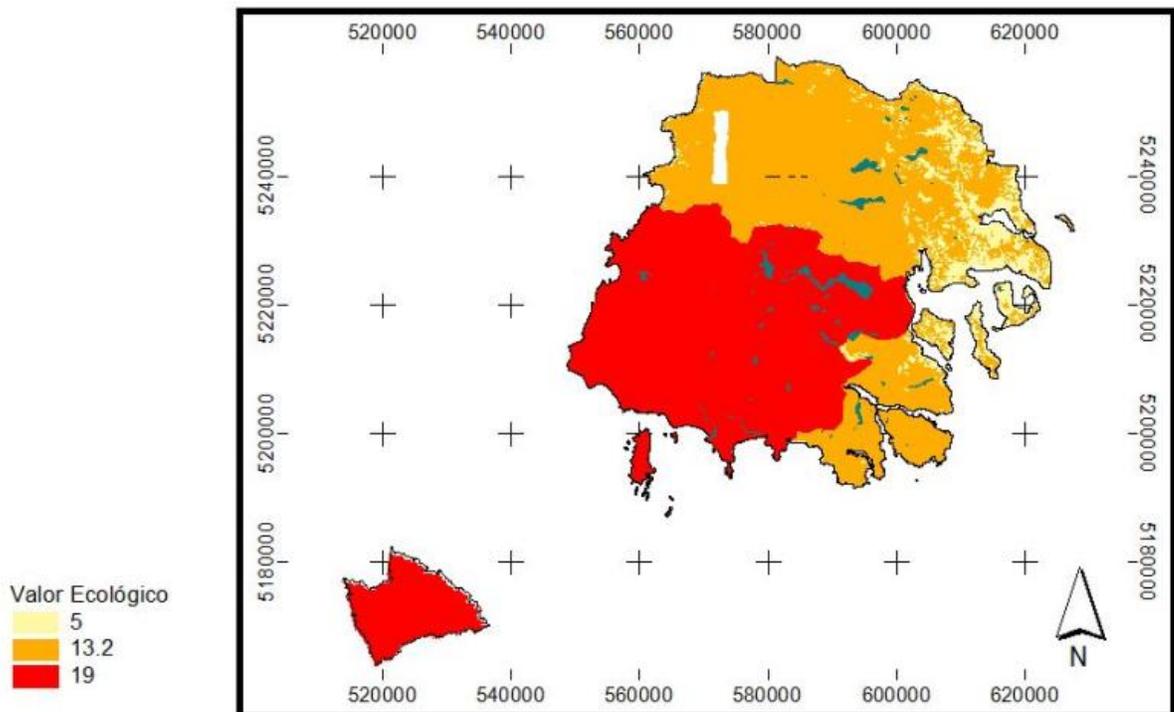


Figura 22. Mapa de Valor Ecológico.

4.10 Presentación de mapas resultantes

Con el fin de reconocer las áreas que simbolizan un mayor riesgo, peligro y daño potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la prevención de incendios forestales, se obtuvieron los mapas correspondientes a los tres análisis antes mencionados, siguiendo la metodología descrita en capítulos anteriores.

4.10.1 Mapa de Riesgo

Se destacan como zonas de alto riesgo todos los sectores que poseen población, zonas cercanas a caminos (incluyendo el tránsito vehicular) y lugares en que ha habido ocurrencia de incendios forestales en temporadas anteriores, siendo los sectores con más alto riesgo los aledaños a los sectores de Quellón Alto, Colonia Yungay, Estero Huidad, Chadmo Km 22 y Compu (Figura 23).

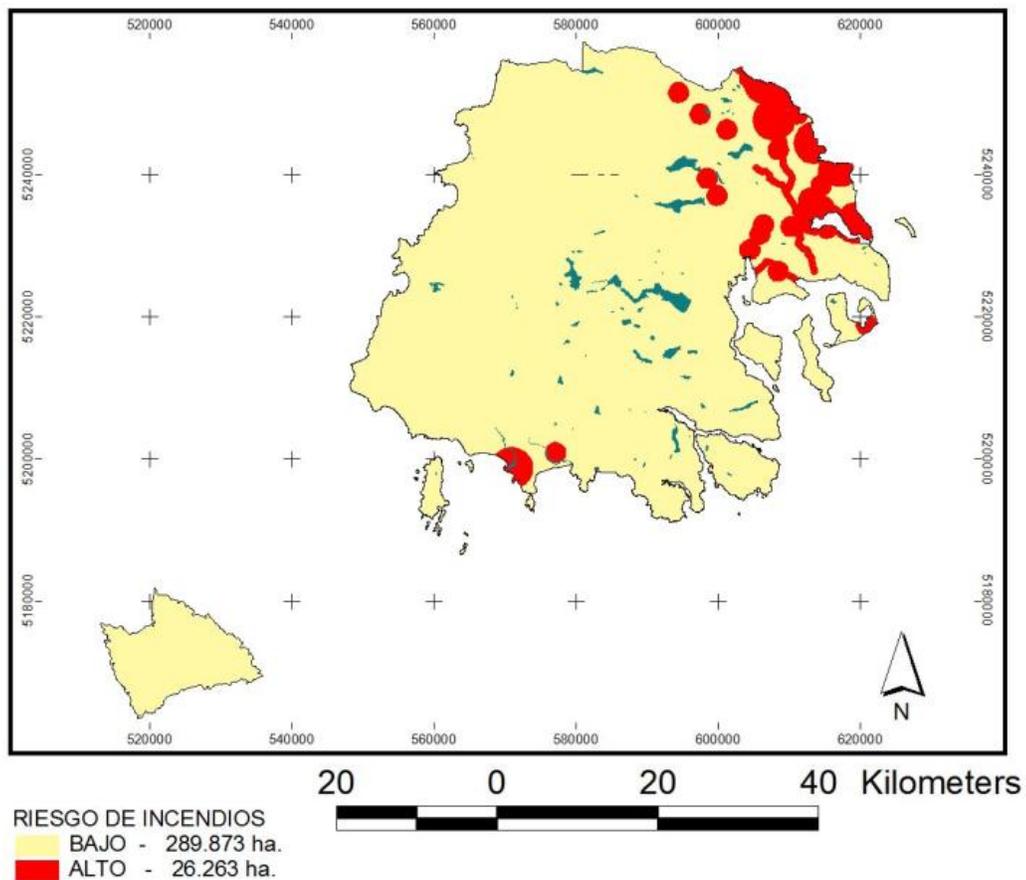


Figura 23. Mapa resultante del Análisis de Riesgo.

4.10.2 Mapa de Peligro

Puede apreciarse en el mapa de Peligro el alto puntaje presente en el sector Occidental de la comuna, especialmente en el sector en el que se encuentra ubicado el parque Tantauco, propiedad de la Fundación Chile. Esto se debe a que es en este sector donde se encuentra una gran cantidad de bosque nativo y además posee una casi nula concentración de caminos, por lo que la accesibilidad se encuentra muy restringida (Figura 24).

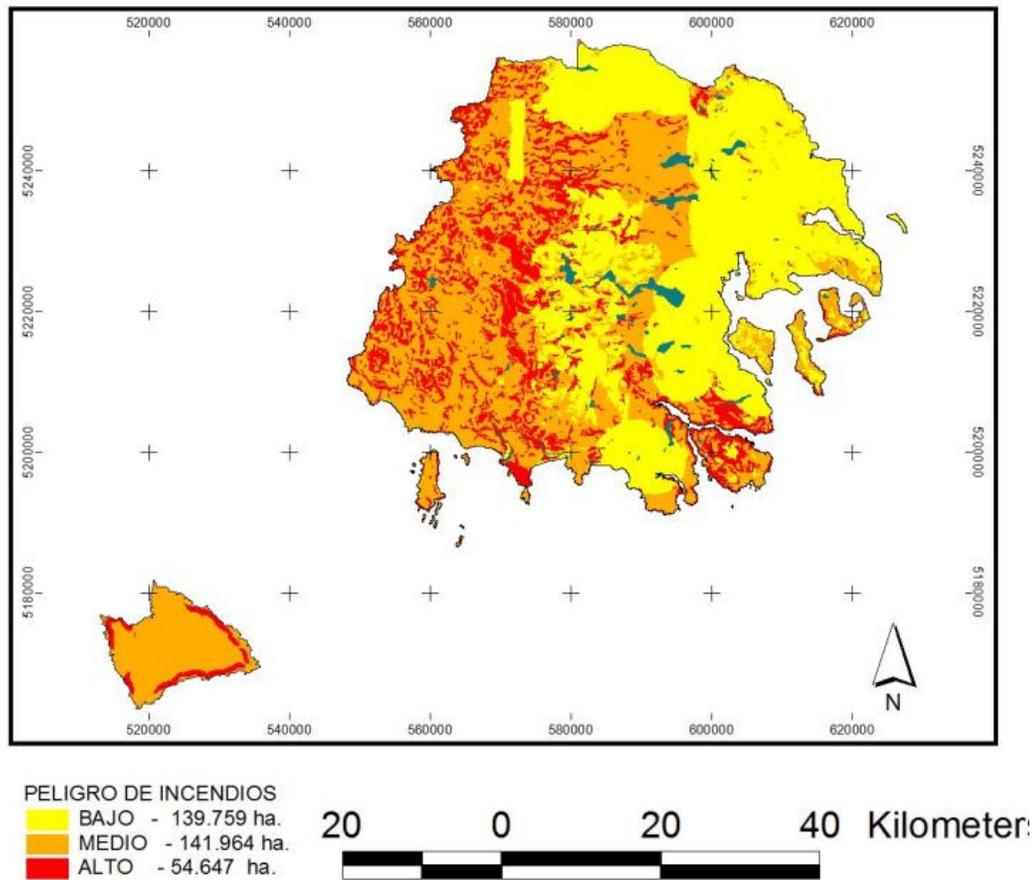


Figura 24. Mapa resultante del Análisis de Peligro.

4.10.3 Mapa de Daño Potencial

La integración de las variables Valor Socioeconómico y valor Ecológico determinaron el mapa de Daño Potencial representado en la figura 25. En ella es posible apreciar el alto valor presentado por los sectores Centro Sur y Sur Oeste de la comuna, ya que es en estos lugares donde se encuentran grandes extensiones de bosque nativo y además las áreas silvestres protegidas. Esta zona también presenta un alto valor ecológico, por poseer especies de importancia en conservación como lo es el Ciprés de las Guaitecas. Otro aspecto que se consideró en este análisis fue la información entregada por CONAMA (2003), que señala la importancia de la comuna como sitio prioritario para conservar la biodiversidad.

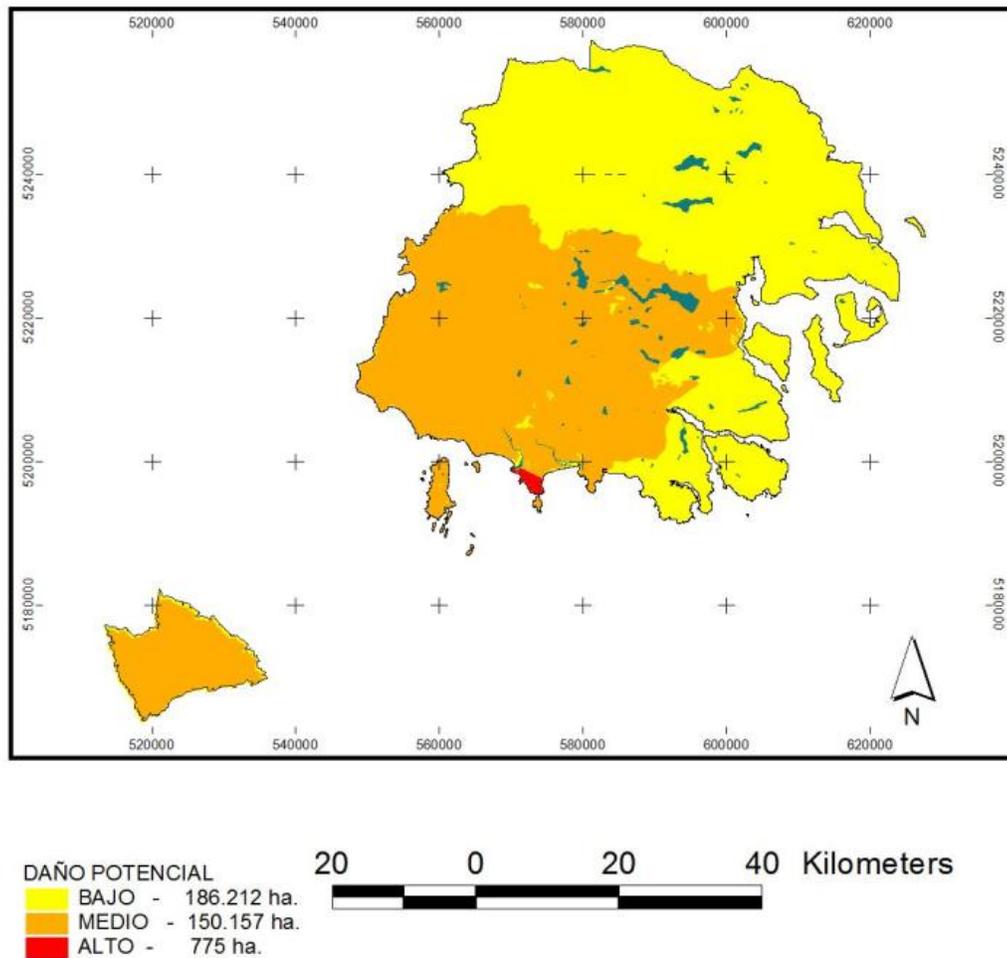


Figura 25. Mapa Resultante del Análisis de Daño Potencial.

4.10.4 Mapa de Áreas Prioritarias de Protección

De acuerdo al criterio explicado en la metodología, se clasificaron como áreas de alta prioridad las superficies, que una vez hecha la integración final (suma de las variables) representarían aproximadamente el 10% del área total utilizada para el estudio de los puntajes más altos. La agrupación de la superficie restante que representa aproximadamente el 28% se clasificó como prioridad media y como prioridad baja el 62% de la superficie restante (Figura 26).

Pueden reconocerse como áreas de alta prioridad de protección, sectores que componen parte del parque privado Tantauco. Para la totalidad de la comuna se clasificaron como prioridad alta 34.855 hectáreas, como prioridad media 94.469 hectáreas. y 209.367 hectáreas como baja prioridad de protección.

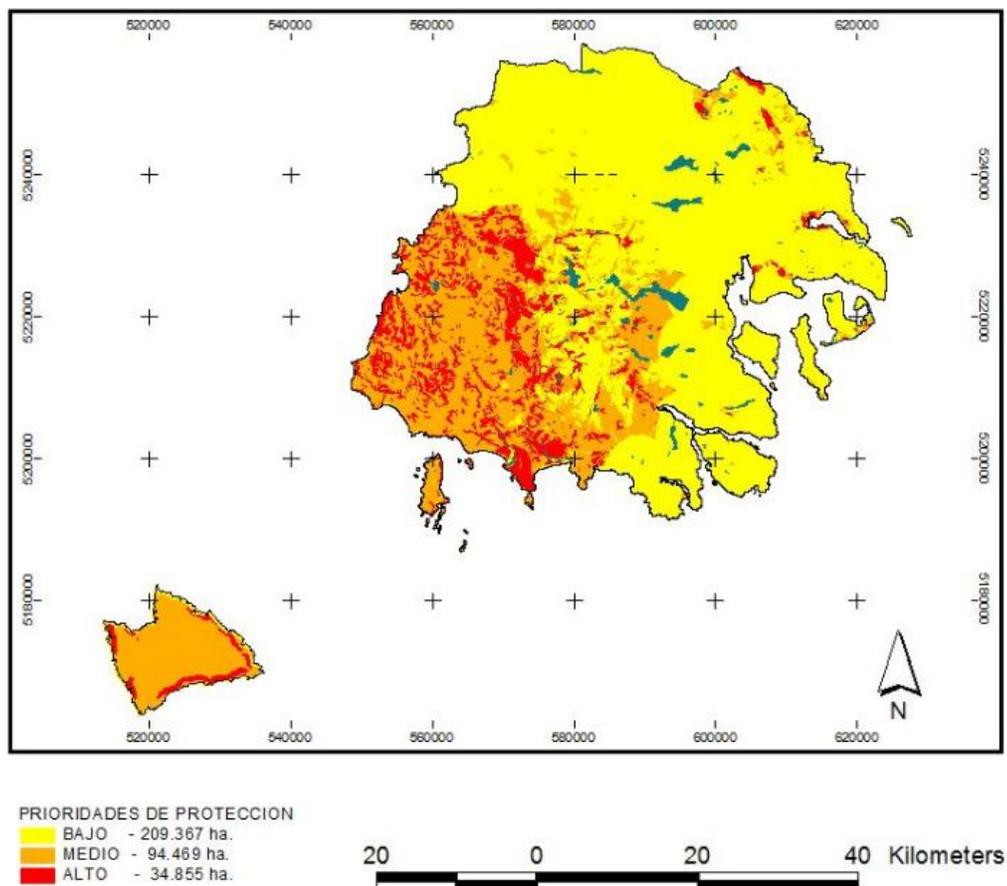


Figura 26. Mapa Resultante de las Áreas Prioritarias de Protección.

4.11 Implementación de medidas de prevención

Tal como se explicó en la metodología y teniendo en consideración las áreas prioritarias a proteger se procedió a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales para la comuna de Quellón, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en bibliografía. Estas medidas fueron orientadas a fortalecer las acciones de prevención de control de incendios forestales y de mitigación de daños. Para fines prácticos las propuestas técnicas se dividen en: sectores de interfase, educación ambiental y manejo de combustibles.

La principal causa de ocurrencia de incendios en la comuna corresponde al tránsito y transporte, y a las faenas forestales, siendo el principal combustible afectado el Bosque Nativo. Es por esto que se hace necesario incrementar la labor preventiva, especialmente dirigida a los pequeños propietarios de las zonas más apartadas. En las cuales se hace en extremo difícil y muchas veces nulo el combate de los incendios forestales (provocados por negligencia o mal uso del fuego por parte de los mismos propietarios), debido a la distancia y a las características topográficas.

Por otra parte, y con la finalidad de asegurar los resultados de estas acciones de prevención y mitigación, se deben dar en un marco de gestión que al menos debe considerar los siguientes puntos:

El necesario compromiso de la Ilustre Municipalidad de Quellón con la protección de sus recursos, en particular con la Protección de los Incendios Forestales, creando los mecanismos desde su gestión para monitorear y conocer los efectos de las medidas propuestas.

La necesidad de vincular la problemática de los incendios forestales con los efectos acumulados de los impactos ambientales (EAE) en el territorio como pérdida de recursos de agua, paisaje, etc.

Mejorar localmente la gestión de la intervención sobre los recursos forestales mediante medidas regulatorias como ordenanzas, apoyo a la investigación, programas educativos y fomento a la organización de los distintos usuarios o propietarios del recurso e instituciones del Estado afines a la protección de los recursos naturales.

4.11.1 Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase

A pesar de que la comuna de Quellón es una zona tanto rural como urbana, en ella se encuentra una enorme superficie cubierta por predios. Es por esto que a continuación se plantean algunas consideraciones en relación a los sectores de interfase.

Planificación y desarrollo urbano. Las personas encargadas en los distintos niveles en la planificación y desarrollo urbano de la comuna de Quellón deberán contactar a la Unidad de Gestión Manejo del Fuego X región, para que este

aporte su visión técnica en la prevención de incendios forestales en la planificación de nuevos asentamientos humanos en la comuna, principalmente en la zona rural.

Al diseñar áreas públicas tales como parques y plazas, estas deberán estar aisladas de las construcciones, de forma tal que los incendios que pudiesen comenzar en estas áreas no se dispersen a las zonas circundantes. Además de eliminar los árboles secos por seguridad personal, y por tratarse de un excelente combustible.

En la etapa de planificación de grandes loteos, destinar lugares estratégicos para la ubicación de futuras estaciones de bomberos. Además se deberá disponer en una versión cartografía confiable y actualizada, de todos los datos de los elementos que componen la red de seguridad (calles, grifos, rutas de acceso y escape, etc.), en lo que respecta a la ubicación y capacidad de los mismos.

La Municipalidad deberá asegurar un sistema de recolección de residuos proveniente de podas y limpiezas, de forma de evitar la acumulación de material seco en lugares no seguros.

Diseño de Calles. Las consideraciones en cuanto al diseño de las calles se deben a que estas tienen que ser aptas para la circulación de carros bomba y/o camiones cisterna.

Los nuevos loteos deben proveer por lo menos de dos calles principales de acceso que permitan múltiples ingresos y egresos en forma simultánea, de forma tal que si una de ellas se encuentra cerrada por un incendio, la otra sirva como vía de escape y acceso para personal socorrista y de combate.

También deben poseer una calle de circunvalación que actúe como cortafuego; para determinar el ancho mínimo de la misma debe considerarse la vegetación existente, la pendiente y los vientos predominantes, ya que estos factores inciden en el alto de las llamas y por consiguiente en su efectividad. Se recomienda un ancho mínimo de seis metros. Además las calles deben estar libres de material combustible en el ancho correspondiente a camino y calzada. Estas recomendaciones también deben ser tomadas en cuenta para los caminos internos de acceso hasta la o las edificaciones que posean algunos predios de gran tamaño.

Los puentes deben dimensionarse para permitir el paso de grandes vehículos cuyo peso mínimo de resistencia no debe ser inferior a 4.000 kg.

Suministro de Agua. Las Juntas Vecinales y Municipalidad deberán precaver la ubicación de lugares de almacenamiento de agua para asegurar el funcionamiento de motobombas o alimentación de carros cisterna. Ante la no existencia de cauces lo suficientemente profundos se deberá realizar la respectiva mantención para su adecuado uso. Una vez finalizado este proceso

CONAF dispondrá de un registro de estos, con la ubicación precisa de estos lugares para así proceder de manera mas eficiente. Además las piscinas particulares son excelentes almacenamientos de agua, coincidiendo con la época de ocurrencia de los incendios forestales, por lo que se deben diseñar de forma tal de permitir el acceso a las mismas.

El diseño de la red de agua debe asegurar la presión requerida por el Cuerpo de Bomberos, en las salidas de los grifos, considerando que la época de incendios corresponde a periodos de bajas precipitaciones.

Seguridad en la construcción. Mediante la promulgación de una ordenanza municipal, deberían considerarse algunas normas básicas de construcción en estos sectores. Como por ejemplo:

No edificar en la proximidad de los árboles y menos aún debajo de ellos, los mismos deberían estar a una distancia mínima de la construcción, de por lo menos una vez la altura potencial del árbol.

Especial cuidado se debe tener si se planifica un hogar con calefacción a leña; donde la chimenea debe encontrarse suficientemente alejada de los árboles y cubierta por una malla fina a modo de evitar la emisión de pavesas.

En los predios con pendiente, se debiera edificar preferentemente en la zona más plana de la misma, esto se debe a que a mayor pendiente mayor es la velocidad de propagación, más altas son las llamas y por consiguiente más difícil es mantener el fuego alejado de la edificación. Lo ideal sería construir en pendientes inferiores al 30%.

Seguridad a través de la información. Los siguientes consejos deberían formar parte de una campaña de prevención permanente, en la que se entregue información escrita y asesoría técnica en forma personal a través de las organizaciones comunitarias, algunos de los elementos a considerar se enumeran a continuación

Se recomienda, que por vía de una ordenanza municipal se prohíba dentro del radio urbano el uso del fuego como herramienta de eliminación de basura y desechos vegetales, al menos durante primavera y verano. Para la implementación de esta medida se deberá salvaguardar el retiro periódico de este material desde las viviendas. Además se deberá estimular las denuncias al Municipio o a la Junta Vecinal, de la acumulación de material seco proveniente de podas arrojados en lugares no autorizados (por ejemplo terrenos baldíos).

Considerar una zona de seguridad alrededor de la casa de por lo menos 10 metros, aumentar esta distancia si se trata de un terreno con pendiente en la zona por debajo de la edificación. En la misma no debe acumularse ningún tipo de material combustible (leña, kerosene, pinturas, etc.). Hacerlo en un lugar alejado, y en caso de ser un terreno con pendiente ubicarlo en un lugar más alto

que el lugar en que se encuentra la casa. Retirar todo el material seco (ramas, acículas, hojas secas, etc.) dentro de esa zona de seguridad evitando la continuidad del material combustible entre el bosque que circunda la parcela y la edificación.

Tener en cuenta que el pasto verde y bien cuidado es un buen cortafuego natural ante el avance del fuego.

Evitar que las ramas de los árboles se apoyen sobre el techo de las construcciones, más aun si este se ha construido con materiales inflamables.

Al plantar árboles asegúrese que se mantengan fuera de la zona de seguridad de la vivienda y por lo menos a una distancia equivalente a una o dos veces su tamaño futuro a crecer. Evite las coníferas exóticas por su condición de ser altamente combustibles. También es recomendable el mantener en un lugar visible el número de teléfono de personal de emergencia (carabineros, CONAF, Bomberos, etc.). Al igual que tener prevista dos o más rutas de escape tanto al interior de la vivienda como en el exterior, para ser usadas en caso de necesidad.

En caso de poseer una calle privada de acceso, desde la calle pública hasta su casa, se debe considerar que las medidas mínimas para el paso de dos vehículos de grandes dimensiones, como son los de emergencias, debe ser de 4.5 metros de ancho con un despeje vertical de 4 metros.

Tener a mano elementos para combatir el fuego (pala, rastrillo, balde, motosierra, etc.), considerando que lo esencial es romper la continuidad del combustible mediante la construcción de una línea libre de vegetación.

Se recomienda efectuar una evaluación y fiscalización periódica por parte de los organismos pertinentes sobre los avances en las medidas preventivas adoptadas por los propietarios, utilizando como instrumento evaluador la encuesta aplicada en este estudio.

4.11.2 Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental

La Municipalidad, a través del Departamento de Educación, deberá incorporar dentro del PADEM (Plan Anual de Desarrollo Educativo Municipal) el tema de la Educación Ambiental, teniendo como uno de sus objetivos de aprendizaje el reconocer los efectos positivos y negativos del fuego, familiarizarse con los factores que inciden en la ocurrencia de incendios forestales en Chile, y proteger el entorno natural, promoviendo sus recursos como contexto de desarrollo humano. La participación por parte de CONAF debe estar centrada en el apoyo de personal técnico, realizando asesoría a docentes y participando en actividades prácticas. En este sentido se deben priorizar los establecimientos de educación básica de los sectores rurales de la comuna y aquellos que se emplacen en los sectores de mayor ocurrencia de incendios forestales. Además en estos sectores de deberían implementar en

conjunto con los profesores brigadas ecológicas, cuya finalidad sea preocuparse de hermostrar y mantener el entorno ecológico de estos sectores.

Dentro de las actividades de prevención a realizar en torno a la población en general, estas deben ser reforzadas con el símbolo institucional Forestín (personaje instalado en la percepción de la población como el defensor de la naturaleza), además de la impresión de material gráfico con características didácticas.

Se debe coordinar y capacitar a personal, ya sea municipal o de Carabineros, para la implementación de uno o varios puestos de aviso de quemas en la comuna, con el objeto de facilitar a la población de lugares más extremos la realización de este trámite necesario para hacer uso del fuego. Así mismo, esta situación facilita la labor de extensión y prevención de CONAF a los lugares más apartados.

Considerando que un alto número de los incendios en la comuna son provocados por automovilistas que circulan por la carretera, se hace necesario mantener e incrementar las actividades que actualmente desarrolla la Unidad de Prevención de incendios forestales del Programa Manejo del Fuego X Región, en este ámbito, con la finalidad de provocar un cambio de actitud frente al cuidado del medio ambiente y los incendios forestales, para esto es necesario implementar información en las carreteras acerca del riesgo que existe en éstos sectores de provocar un incendio forestal, de los daños que esto pudiese acarrear y de las simples medidas de prevención que pueden evitar la ocurrencia de un siniestro.

4.11.3 Prescripción de medidas de prevención en el manejo de combustibles

La protección contra incendios forestales no solo se sustenta en adecuados sistemas de detección y control, sino también en un manejo de la vegetación, tal que presente condiciones adversas para la propagación del fuego. En este contexto, dentro de las actividades inherentes al manejo forestal y la prevención de incendios forestales, debe jugar un rol preponderante la Silvicultura Preventiva. Que es básicamente el manejo de las plantaciones o bosques nativos con el propósito de modificar la estructura del combustible disponible y así satisfacer los objetivos de protección contra incendios forestales, asociando esta protección al mejoramiento de la producción y la calidad del medio ambiente.

A través del tiempo se han desarrollado diversos métodos para el manejo de los combustibles vegetales. Basándose en criterios técnicos y tipo de combustibles, se recomienda para la comuna lo siguiente.

En torno a los caminos de la comuna se recomienda el manejo de combustibles vegetales en forma mecánica, esto es la transformación física de los combustibles mediante maquinarias compactadoras o desmenuzadoras, de manera de disminuir su volumen y permitir su rápida reincorporación al suelo o su posterior traslado o eliminación. Esta medida debería ser aplicada prioritariamente en los caminos que se encuentran en los sectores con mayor riesgo y peligro.

La construcción de cortafuegos perimetrales constituye otra técnica para el manejo de combustibles. Esta consiste en la construcción de una franja de terreno libre de cualquier tipo de combustible que pueda facilitar la propagación del fuego. Se recomienda utilizar esta técnica en los sectores en que las viviendas estén ubicadas en mayor pendiente, de esta manera se podrá contrarrestar este efecto y el difícil acceso a ellas, evitando así que el fuego las alcance.

La construcción de cortafuegos resulta ser una de las formas más eficientes a implementar para evitar el avance del fuego, por esto se propone su construcción en los sectores cercanos a Quellón Alto, Colonia Yungay, Estero Huidad, Compu y Chadmo Km 22, en definitiva implementar una suerte de anillo descubierto de vegetación en torno a estos sectores de alto riesgo de ocurrencia de incendios forestales.

Implementación de un plan de capacitación, en combate de incendios forestales a todos los participantes del cuerpo de bomberos de la comuna y otro tipo de organizaciones que se estime conveniente. Labor que debe ser realizada por CONAF a través de la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego.

Existe otra serie de consideraciones que en su oportunidad deberán ser analizadas con otro tipo de organismos de carácter público y privado, con respecto por ejemplo a la mantención de caminos y carreteras libres de vegetación en su alrededor (Ministerio de Obras Públicas) o el despeje de vegetación bajo los tendidos eléctricos por parte de SAESA.

Coordinación e implementación del Plan ACCEFOP, atinente a situaciones de emergencia de incendios forestales, manteniendo informado a cada uno de los servicios involucrados, capacitados y actualizando permanentemente los inventarios de recursos a utilizar ante una emergencia por incendios forestales.

En el ámbito de información, se hace imprescindible el mantener un estrecho vínculo con la prensa comunal, en función de que esta colabore en la creación de una conciencia colectiva, acerca del riesgo de la ocurrencia de incendios forestales y de los daños asociados a estos, tanto a la propiedad pública y privada así como en la seguridad personal.

Por último, al desarrollar y ejecutar los planes de prevención de forma óptima, resulta ser un componente importante la difusión del plan de protección en la comunidad a través de los organismos participantes del estudio y de la prensa comunal. En este sentido es importante transmitir la información en forma amplia, atractiva y proponiendo un conjunto de acciones coordinadas y orientadas hacia lograr un cambio de conducta, que es finalmente el objetivo de toda campaña de prevención.

5. CONCLUSIONES

La metodología utilizada en este estudio para determinar las áreas prioritarias de protección contra Incendios Forestales, propuesta por Julio (1992), demostró ser una herramienta óptima para determinar los sectores que necesitan de una mayor o menor protección dentro de la comuna de Quellón con el fin de optimizar los recursos disponibles en la prevención y presupresión de Incendios Forestales. Todo esto gracias a la utilización de nuevas tecnologías, como es el sistema de posicionamiento global (GPS) y el Sistema de Información Geográfico (SIG), los que permiten representar una gran cantidad de variables en mapas, y graficar en forma práctica la ubicación de las áreas prioritarias, para así generar finalmente un Mapa de Prioridades de Protección.

En la asignación de puntajes a los análisis y variables específicas, el análisis de peligro fue el que obtuvo un mayor puntaje, presumiblemente debido a la condición de difícil accesibilidad por la escasez de caminos, topografía abrupta y a la gran superficie cubierta por bosques dentro de la comuna. El siguiente con mayor puntaje es el análisis de daño potencial, debido principalmente al alto valor ecológico de la comuna, y además considerar que posee sólo dos variables específicas, lo que expresa claramente la gran importancia que posee. Por último está el análisis de riesgo, debido a la baja densidad de tránsito y la baja relación existente entre los centros poblados y caminos con la ocurrencia de incendios forestales.

Las áreas de alta prioridad de protección se encuentran principalmente en los sectores con alta cobertura de bosque nativo, como lo es el caso del Parque Tantauco y en los lugares donde existe concentración humana ya sea por residentes o por afluencia de turistas.

Dado que los incendios forestales registrados en la comuna de Quellón 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, en términos de lograr un cambio de actitud de los habitantes del área de estudio frente al uso del fuego como herramienta para la eliminación de desechos o para la habilitación de terrenos, y así transmitir que el problema de los incendios forestales es problema de todos.

La implementación de las propuestas de prevención de incendios forestales para la comuna de Quellón prescritas en este trabajo no aseguran que en esta zona no van a originarse incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán enfrentar este tipo de emergencias de forma más 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 la población de la comuna.

En la asignación de los puntajes, el análisis de peligro fue el que obtuvo un mayor puntaje, presumiblemente debido a la condición de relación existente entre la inaccesibilidad y el alto potencial de propagación de los incendios forestales. Le sigue el puntaje correspondiente al análisis de daño potencial que considera las variables del valor ecológico y socioeconómico de la comuna, lo cual queda claro la importancia que posee la zona. Por último el análisis de riesgo, debido sustancialmente a la poca cobertura de caminos y la densidad poblacional junto con la ocurrencia histórica que se ha dado en la comuna.

Se puede suponer que la aplicación de la encuesta para realizar este trabajo tiene un gran valor, ya que junto con otorgarnos información para la posterior ejecución de medidas de prevención frente a este tipo de emergencias, tiene un diseño particular de aplicación, en que el propietario, al quedarse con una copia de la evaluación hecha en su presencia, permite formar a la vez una prevención de tipo personalizada, la que ha demostrado ser el método más eficaz a la hora de crear cognición frente al peligro de los incendios forestales.

La unidad encargada de la aplicación de esta propuesta será la Unidad de Gestión de Manejo del Fuego. Ellos serán los responsables de organizar, implementar y controlar los sistemas de detección y combate, así como planificar las actividades de prevención, utilizando criterios únicos establecidos de común acuerdo para su aplicación.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Bosnich, J. 1983. Análisis de Riesgo de Incendios Forestales en la X Región. Tesis Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 85p.
- CONAF. 2003. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Castro. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos. 60p.
- CONAF 2007. Plan de Protección contra Incendios Forestales para la comuna de Dalcahue. Unidad de Gestión de Manejo del Fuego Región de Los Lagos. 63p.
- CONAF. 2005. Informes Estadísticos Regionales. Corporación Nacional Forestal Décima Región de Los Lagos. Unidad de Gestión Manejo del Fuego. Puerto Montt. Chile. s/p.
- CONAF-CONAMA. 1997. Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". Informe Nacional con Variables Ambientales. Santiago. Chile. 89p.
- CONAF-CONAMA. 1999. Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile". Informe Regional Décima Región. Santiago. Chile. 138p.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medioambiente. Santiago. Chile. 21p.
- Haltenhoff. H. 1997. Silvicultura Preventiva. Manual Técnico N° 18. Santiago. Chile. 38p.
- Ilustre Municipalidad de Quellón. 2006. INTERNET:
<http://www.comunaquellon.co.cl/>
- Instituto Nacional de Estadísticas. 2002. Censo 2002. INTERNET:
http://espino.ine.cl/CuadrosCensales/apli_excel.asp
- Julio, G., Bosnich, J. 2005. Fundamentos del Manejo de Fuego. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. Chile. 285p.
- 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.
- Julio, G. 1996. Fundamentos del Manejo del Fuego. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 267p.

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. 87p.

_____ 1985. Mapas Geológicos y Carta de Suelos. Suelos Volcánicos de Chile. Instituto de Investigación Agropecuaria. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. s/p.

ANEXOS

ANEXO 1

Abstract

“Protection Plan against forests fires to Quellón location”

The protection against forest fires in the different counties of the country is the first priority of the management for the Fire Management Department which belongs to the National Forest Corporation.

In this sense Quellón, located at the Region of the Lakes, presents a very large ecological value due to the fact that the 85% of its surface is covered by vegetation, it makes it apparent that preventive measures need to be taken.

The objective of this study is to provide Quellón a Protection Plan Against Forest Fires. The application of this tool will diminish the occurrence and damage that forest fires have caused historically in this location.

The methodology for the Protection Plan development against Forest Fires, is the one proposed for Julio (1992), in which priority areas of protection are determined, from the analyses of Risk, Danger and Potential Damage of forest fires. The compiled data for the creation of that analysis were processed in a Geographical Information System (GIS), being finally integrated to obtain the Priority Protection Areas map.

Based in the results obtained in the determination of priority areas of protection, plus the information analysis of the studied area, a prevention proposal for forest fires was made to Quellón. For practical ends the technical proposals were divided in: sectors of interface, environmental education and fuel management.

Key words: Quellón, protection plan, danger, risk and potential damage.

ANEXO 2

Mapa de la Provincia de Chiloé



Figura 1. Mapa de la Provincia de Chiloé.

ANEXO 3

Cartilla de consulta a expertos

Cuadro 1. Cartilla de consulta a los expertos

VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECIFICA	PUNTAJE	
		Var. general	Var. especifica
Análisis de Riesgo			
	Ocurrencia histórica		
	Densidad poblacional		
	Densidad de tránsito		
	Cobertura de Caminos		
Análisis de Peligro			
	Potencial de propagación		
	Resistencia al control		
	Encuesta sectores Interfase		
	Pendiente		
	Inaccesibilidad		
Análisis del Daño Potencial			
	Valor Socio-económico		
	Valor ecológico		
TOTAL		100	100



Sólo estas celdillas son completadas en la consulta.

ANEXO 4

Encuesta: Riesgo + Peligro = Incendio Posible

RIESGO + PELIGRO INCENDIO POSIBLE

Plancha eléctrica: Desconéctela y dejela enfriar en un lugar seguro.

Cortinas inflamables: Demasiado cerca del fuego y/o chimeneas.

Líneas eléctricas: Manténgala libre de ramas, despeje el área de todo tipo de materiales.

Evite instalaciones eléctricas caseras.

Evite cortocircuitos por sistema sobrecargado

Aísle y pade árboles de gran tamaño.

Retire hojas sobre el techo

Ramas de árboles creciendo sobre la chimenea, córtelas y retirelas

Cubra el orificio de la chimenea con una malla o red protectora contra las chispas.

Use rejilla protectora y evite que chispas de su chimenea salten al piso.

Líquidos inflamables o explosivos manténgalo fuera del alcance de los niños

Alambres desgastados: Cámbielos por nuevos: nunca use cables por debajo de las alfombras.

Bidón de bencina. Use envases metálicos.

Mantenga llaves de regadío y mangueras conectadas

Cortafuego: Constrúyalo por todo el contorno de su casa. Manténgalos limpio de materiales combustibles, con ello evitará la propagación del fuego.

Estanques de gas licuado demasiado cerca de la construcción. Manténgalos en lugares alejados a su casa.

Mantenga los fósforos lejos del alcance de los niños

Parrilla: Limpie el área de materiales inflamables unos 10 metros alrededor de su parrilla. No use combustibles inflamables en su encendido

Evalúe y Corrija cada Riesgo con Extremo Cuidado. Así, Previniendo los Incendios Forestales Protegerá su familia y su casa.

COMITÉ Incendios Forestales
065-254488

BOMBEROS
132

CARABINEROS
133



Figura 1. Encuesta: Riesgo + Peligro = Incendio Posible.

COMITE DE PROTECCION CIVIL:

LOCALIZACIÓN DE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto En terreno plano o con inclinación máxima de 5% hacia arriba o hacia abajo de la casa	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El terreno tiene una pendiente de 5 a 15% la casa se encuentra ubicada sobre una ladera, desde la parte media hacia arriba.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El terreno tiene una pendiente hacia arriba o hacia abajo mayor 15%, o bien la casa esta en la cumbre de lomas o cerros.
LA TECHUMBRE	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos Se utiliza para techar planchas de zinc, u otro material incombustible	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Se utilizan tejas de madera con tratamientos ignifugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE : 6 puntos Los techos son de madera sin tratamiento ignifugo.
LIMPIEZA DEL TECHO	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 punto Techo y canaletas completamente libres de acumulación de material inflamable.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Existe acumulación de material combustible y tiene un espesor no mayor a 5 cm.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El material combustible acumulado tiene un espesor superior a 5 cm.
MATERIAL DE LOS MUROS Y PAREDES EXTERIORES.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos Construidos con material incombustible como acero aluminio, cemento.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Se utiliza vinílicos.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Se emplea madera.
TERRAZAS Y BODEGAS	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No tiene o están construidos completamente con materiales incombustibles.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Están construidos con madera con tratamiento ignifugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Construcción de madera sin tratamiento ignifugo.
ENERGIA ELECTRICA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos El tendido eléctrico es subterráneo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El tendido eléctrico es aéreo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El tendido eléctrico tiene contacto físico con la vegetación.
ACUMULACIÓN DE MADERA U OTROS MATERIALES	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No hay, o se encuentra más de 10 m de su casa	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos La acumulación esta entre 3 a 10 metros de la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El material acumulado está a menos de 3 metros de la casa.
DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto Existe red húmeda que permite conectar equipos de bomberos.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Existe sistema de riego de jardinería, la que permite humedecer las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 9 puntos No existe disponibilidad de agua
DISPONIBILIDAD DE HERRAMIENTAS PARA CONTROLAR EL INCENDIO FORESTAL	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto Existen herramientas necesarias y adecuadas para un primer ataque, ubicadas en un lugar de fácil acceso.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos Existen herramientas comunes que podrían ser utilizadas en un primer ataque, pero se encuentran en bodegas con llave.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos No hay herramientas disponibles, o bien éstas no estas no están fácilmente disponibles.
ACCESO HACIA Y DESDE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto Vehículos pesados acceden hasta la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Camino angosto que permite el acceso sólo a vehículos menores.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos No existe camino vehicular, sólo tiene acceso a pié.
VEGETACIÓN EN LOS ALREDEDORES DE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral superior a 5 metros.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral inferior a 5 metros.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Las construcciones no tienen cortafuegos perimetrales
BOSQUES ALREDEDOR DE LA CASA. (con manejo)	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 2 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior a más de 10 metros de la casa.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 4 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior, entre 3 a 10 metros de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior a menos de 3 metros de las construcciones.
BOSQUE ALREDEDOR DE LA CASA. (sin manejo)	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 punto Existe bosque, a más de 10 m. de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos El bosque esta entre 3 a 10 metros de las construcciones.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos El bosque está a menos de 3 metros de las construcciones.

PUNTAJE:

INTERPRETACIÓN DE SU PUNTAJE

0 al 9: Riesgo Bajo: las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio forestal son buenas. No hay mucho que hacer para mejorar las condiciones de seguridad de su vivienda. Usted ha realizado una buena labor para proteger a su grupo familiar.

10 a 20: Riesgo Moderado: Las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio no son buenas, requiere mejorar sus niveles de seguridad.

21 a 49: Riesgo Alto: Las posibilidades que su casa sobreviva al incendio forestal son nulas. Se requiere con urgencia corregir las deficiencias detectadas y protegen a su grupo familiar.

50 a 78: Riesgo Extremo : Su casa no tiene posibilidades de sobrevivir al incendio forestal, por lo que su grupo familiar corre un serio riesgo.

Nombre Propietario Arrendatario : _____
(Marque con una X donde corresponda)

Sector _____ Comuna _____

Provincia _____ Región _____

Firma del Propietario Arrendatario _____
C.I. N° _____
Teléfono: _____

Figura 2. Variables que presenta la Encuesta Riesgo + Peligro = Incendio Posible.

ANEXO 5

Mapas resultantes

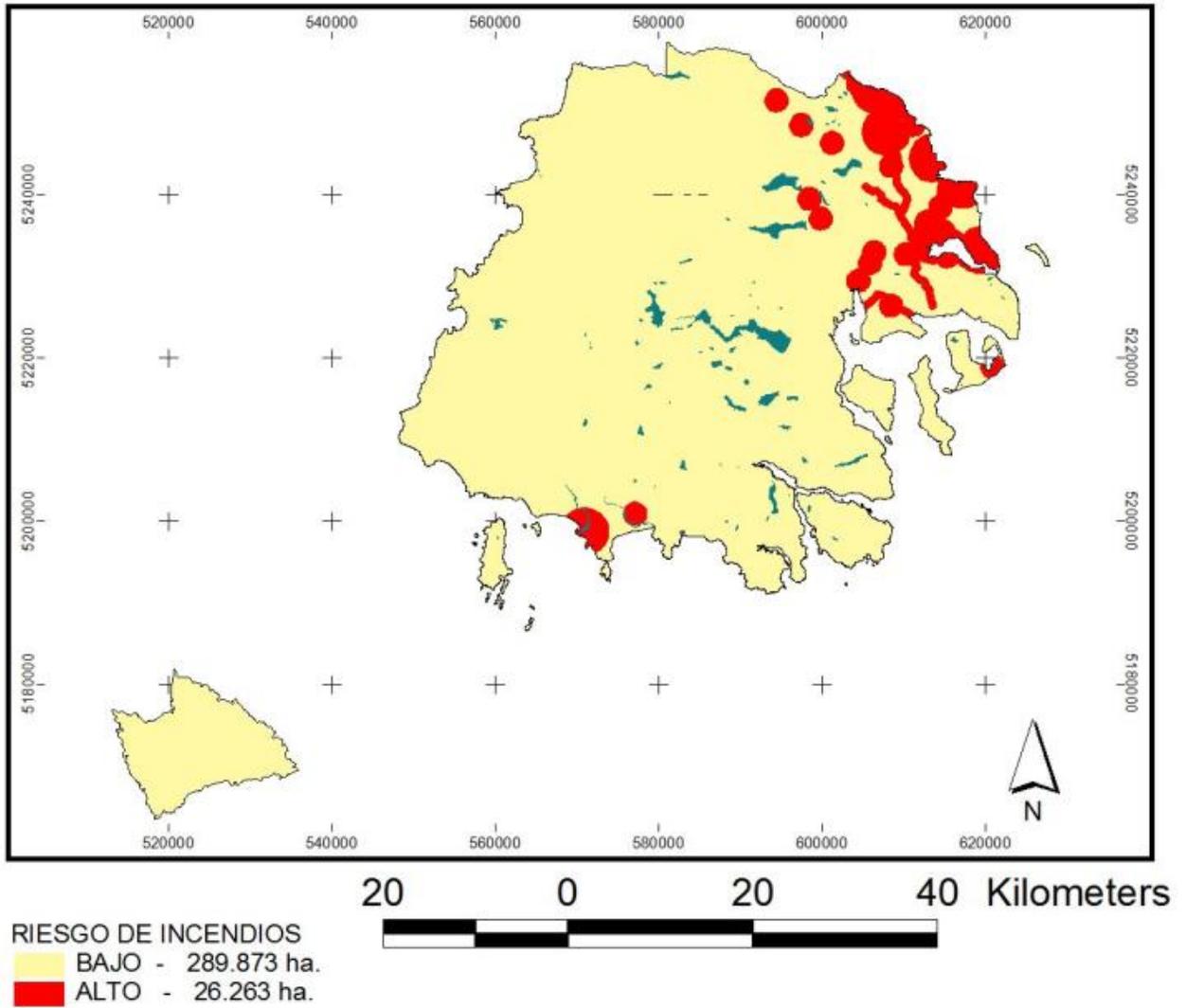
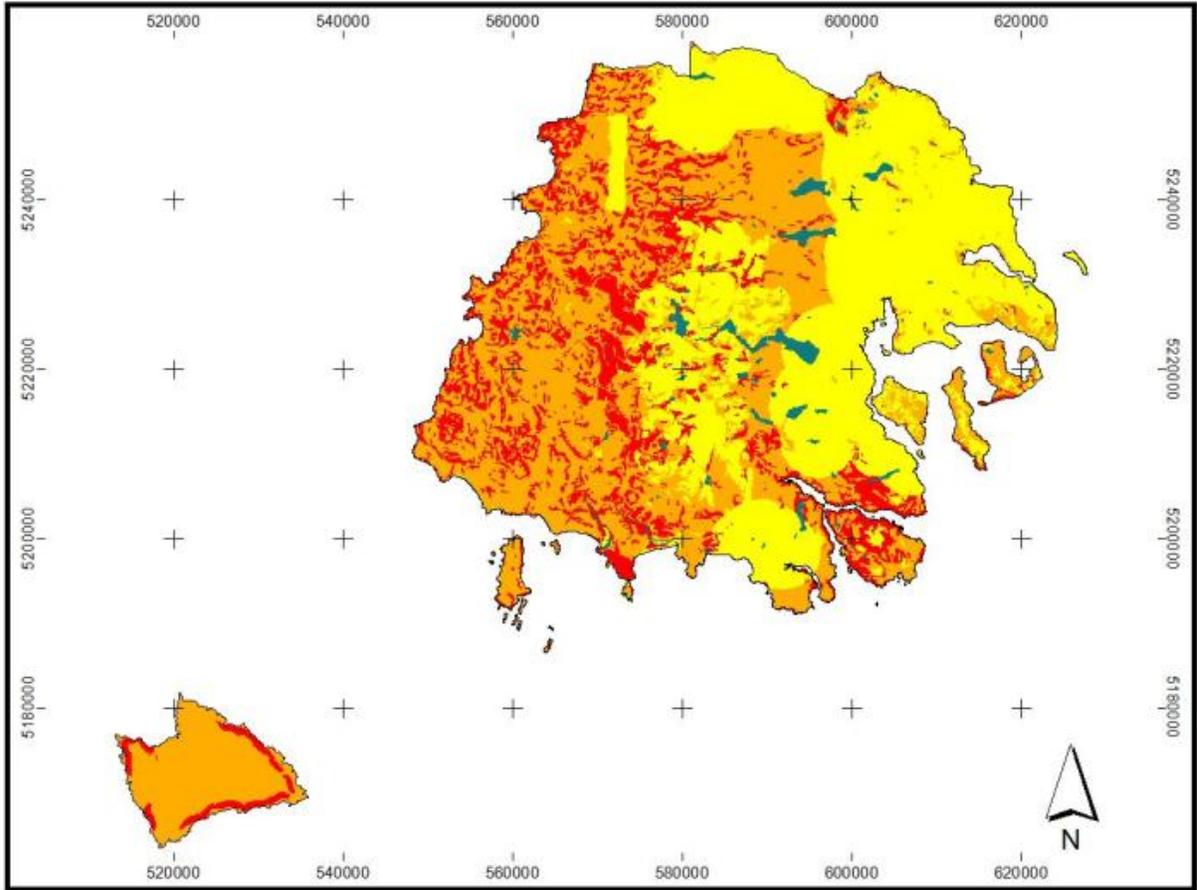


Figura 1. Análisis de Riesgo



PELIGRO DE INCENDIOS
 BAJO - 139.759 ha.
 MEDIO - 141.964 ha.
 ALTO - 54.647 ha.

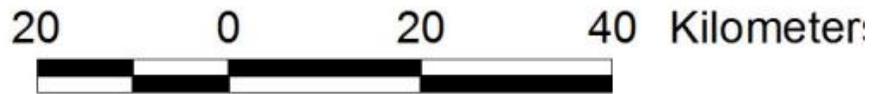


Figura 2. Análisis de Peligro

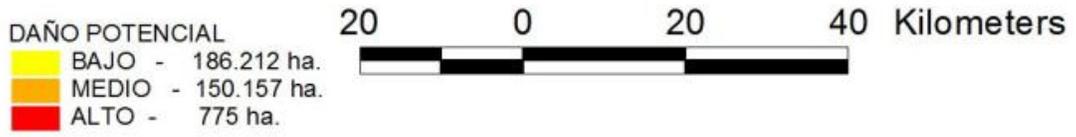
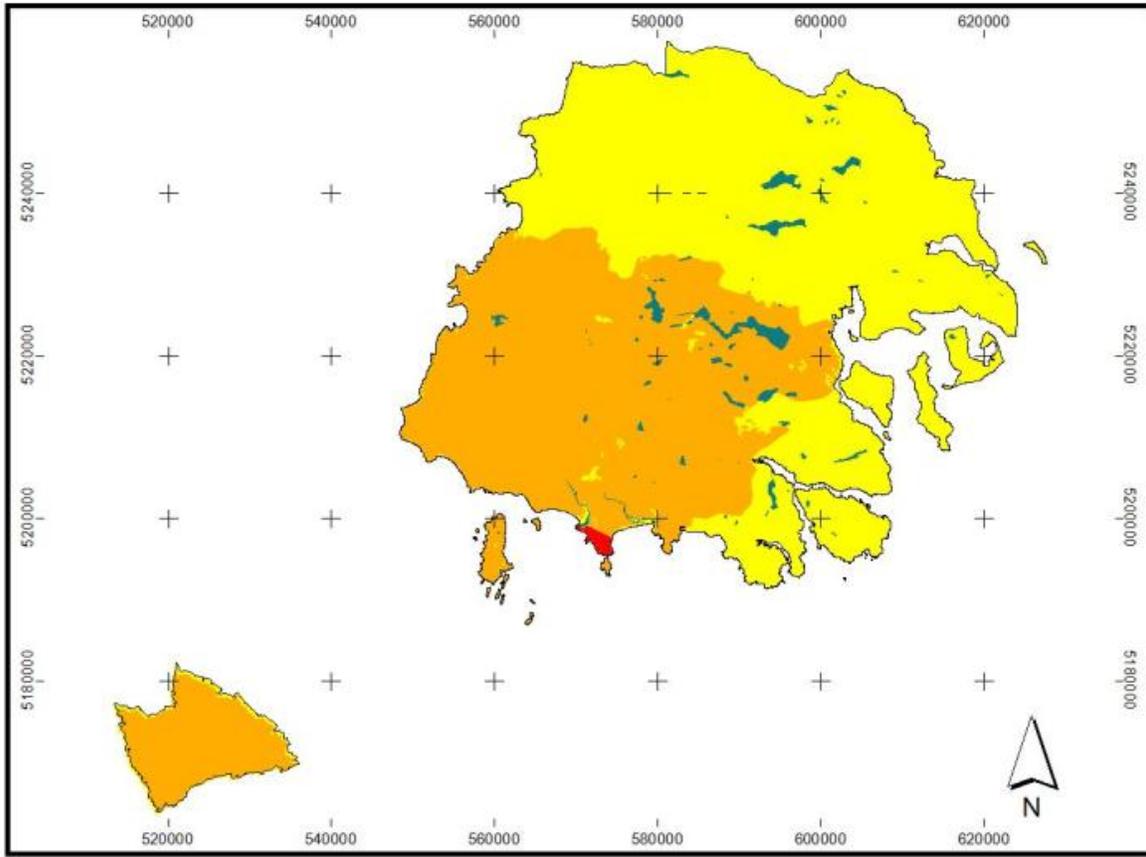
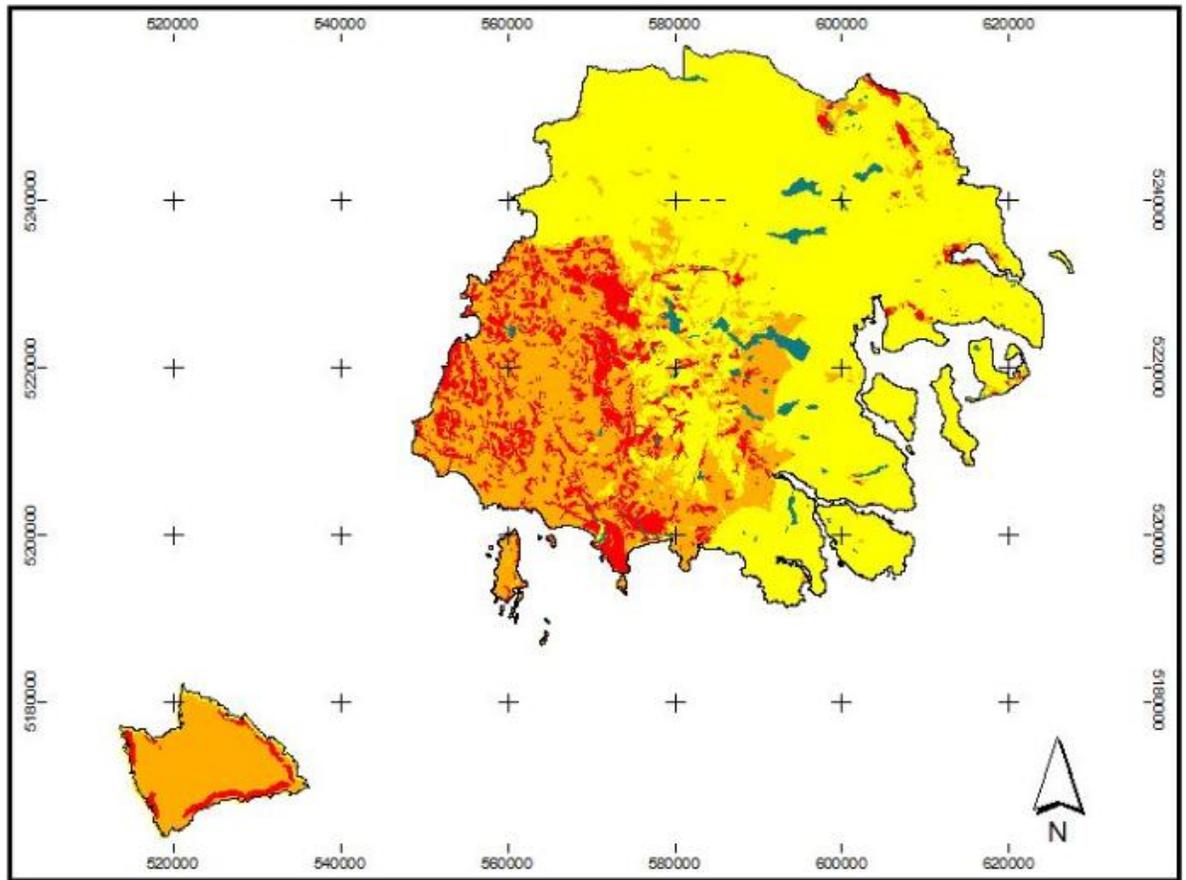


Figura 3. Análisis de Daño Potencial.



PRIORIDADES DE PROTECCION

- BAJO - 209.367 ha.
- MEDIO - 94.469 ha.
- ALTO - 34.855 ha.

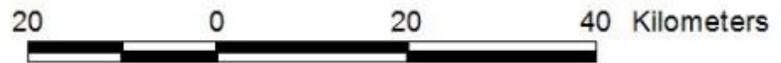


Figura 4. Áreas Prioritarias de Protección.

ANEXO 6

Mapas para la caracterización de la comuna de Quellón

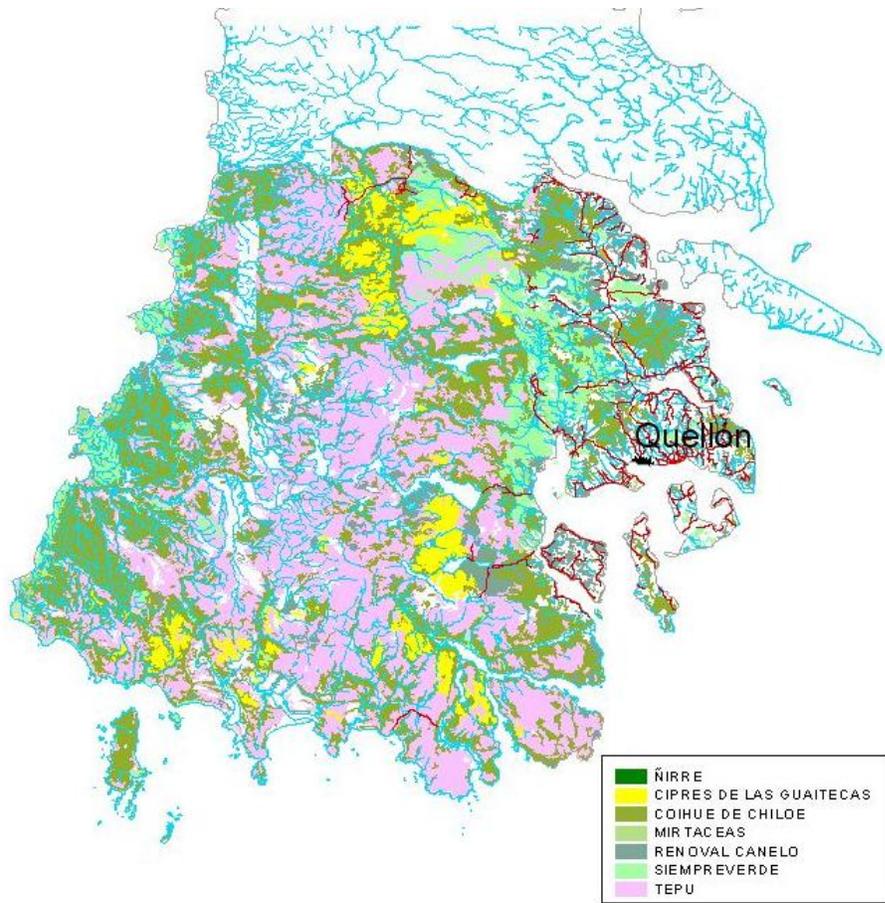


Figura 1. Tipo de coberturas vegetacionales presentes en la comuna de Quellón.

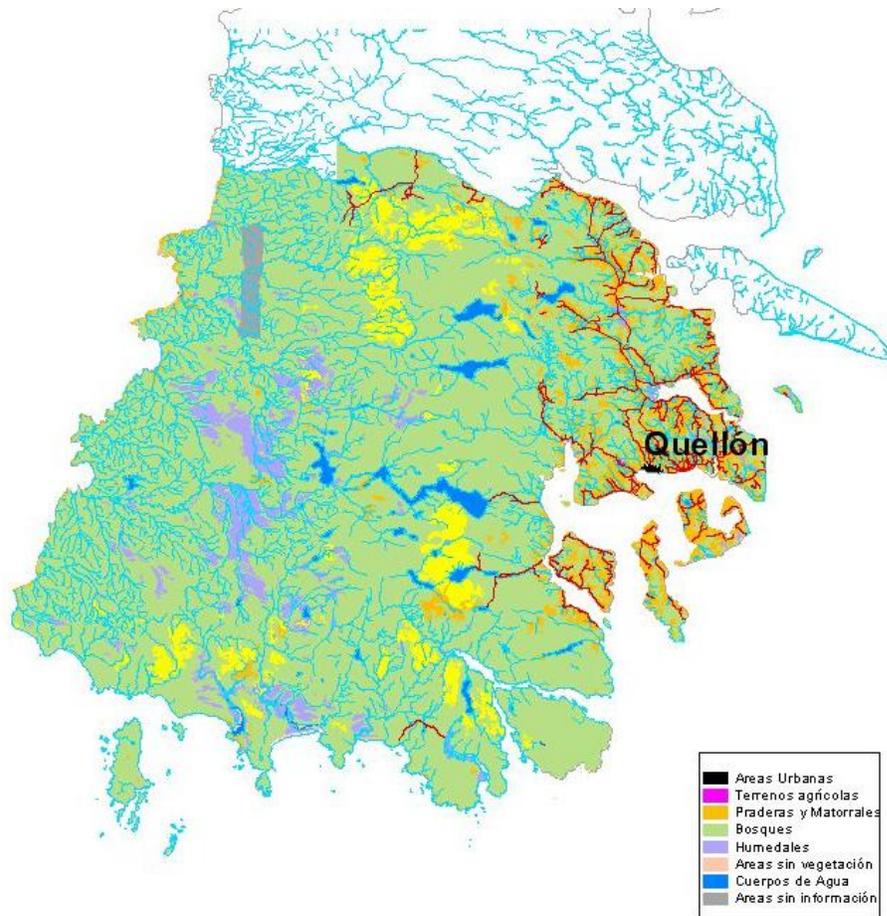


Figura 2. Uso del suelo en la comuna de Quellón.