



Universidad Austral de Chile
Facultad de Ciencias Forestales

Plan de Protección Contra Incendios Forestales para la Comuna de Los Muermos, Región de los Lagos.

Patrocinante: Sr. Juvenal Bosnich

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

MIGUEL ANGEL CASSNER AGUAYO

VALDIVIA
2008

CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		Nota
Profesor Guía:	Sr. Juvenal Bosnich A.	<u>6,5</u>
Informante:	Sr. Jorge Cabrera P.	<u>6,2</u>
Informante:	Sra. Elke Huss C.	<u>6,0</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.

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor guía Juvenal Bosnich por todo el apoyo que me brindo en esta tesis y a los informantes señor Jorge Cabrera y señora Elke Huss.

Deseo agradecer a mi MADRE Patricia por brindarme la oportunidad de asumir este reto de convertirme en profesional y acompañarme en todos los años de estudios, en los cuales nunca me sentí solo, por enseñarme a luchar en una vida llena de adversidades, a superar mis miedos y conquistar las metas que me proponga, por brindarme su confianza y consejos que sirvieron de ayuda para entender de mejor manera las cosas y por brindarme la fuerza necesaria para ponerme de pie en los momentos mas difíciles de mi vida, que sin lugar a dudas me han sido de gran ayuda durante estos años de estudios.

Agradecer de manera especial a mi abuela Yeyita, a mis tías Brenda, Angélica, a mis hermanos Maximiliano y Camila, a mis sobrinos Miguelito y Muriel, a mis padrinos Elia y Juan, a mis primas Yerka y Lilian, a mis lindos ahijados Miguelito, Valeria y Sofía, y a todos mis familiares que de alguna u otra manera me apoyaron.

Deseo ofrecer un especial agradecimiento a mis compañeros y futuros colegas Alex (Compadre), Alexia, Felipe Vera, Rafael, Francisco Molina, Sebastián, Oso, Felipe Berger, Nacho, Rodrigo Lasen, Rodrigo Iabbé, Anita, Noe, Chika, J. L. Uribe, Naza, Ángela, Roxana, Aaron y Mario Rodríguez por su comprensión, generosidad y apoyo brindado en esta larga travesía hacia un futuro mejor.

ÍNDICE DE MATERIAS

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MARCO TEÓRICO	3
2.1	Descripción e importancia de la comuna de Los Muermos	3
2.2	Componentes del manejo del fuego	3
2.3	Plan de Protección	4
2.4	Variables que determinan las prioridades de protección	5
2.5	Método DELPHI	5
3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	6
3.1	Material	6
3.1.1	Área de estudio	6
3.1.2	Aspectos Físicos	6
3.1.3	Material cartográfico y Sistema de Información Geográfico	7
3.2	Método	7
3.2.1	Recopilación de antecedentes específicos	7
3.2.2	Determinación de áreas prioritarias de protección	8
3.2.3	Definición de variables y asignación de puntajes	8
3.2.4	Variables consideradas en el Análisis del Riesgo	9
3.2.5	Variables consideradas en el Análisis del Peligro	10
3.2.6	Variables consideradas en el Análisis del Daño Potencial	11
3.2.7	Generación de los mapas	11
3.2.8	Determinación de prioridades de protección	12
3.2.9	Prescripción de medidas de prevención	12
4.	RESULTADOS	13
4.1	Ocurrencia de incendios forestales	13
4.2	Aspectos poblacionales	15
4.3	Densidad de tráfico.	15
4.4	Combustibles vegetales presentes en el área de estudio	16
4.5	Encuesta en sectores de interfase	17
4.6	Determinación de pendiente	20
4.7	Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos	21
4.8	Asignación de puntajes a los análisis y variables	21
4.8.1	Puntajes asignados por los expertos	21
4.8.2	Asignación de puntajes a las variables específicas	22
4.9	Presentación de mapas resultantes	27
4.9.1	Mapa de Riesgo	27
4.9.2	Mapa de Peligro	28
4.9.3	Mapa de Daño Potencial	29
4.9.4	Mapa de Áreas Prioritarias de Protección	30
4.10	Implementación de medidas de prevención	31
4.10.1	Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase	32

4.10.2	Prescripción de medidas de prevención en educación ambiental	35
4.10.3	Prescripción de medidas de prevención en manejo de combustibles	35
5.	CONCLUSIONES	38
6.	BIBLIOGRAFÍA	40
	ANEXOS	
1	Abstract	
2	Mapas para la caracterización de la comuna de Lago Ranco	
3	Cartilla de consulta a expertos	
4	Encuesta Riesgo+Peligro	
5	Mapas Resultantes	

RESUMEN EJECUTIVO

En materia de prevención de los incendios forestales, en estos años se ha insistido en el establecimiento de planes para atacar el problema, el que radica en hacer comprender a la población la magnitud del daño ocasionado.

En la Comuna de Los Muermos, según la información registrada por funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos, han ocurrido 154 incendios forestales entre las temporadas 1992-1993 y 2007-2008, una de las causas de la alta ocurrencia son la característica del combustible, población, muchos caminos y fácil acceso, debido a su proximidad con varias zonas costeras.

El objetivo de este estudio es proveer a la comuna de Los Muermos 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 en su interior e inmediaciones.

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 el plan de protección contra incendios forestales, el cual considera la aplicación de actividades de prevención, presupresión y combate de incendios forestales, definiéndose indicadores para una posterior evaluación al finalizar el periodo de operación del Plan de Protección.

Palabra clave: comuna de Los Muermos, plan de protección, peligro, riesgo y daño potencial.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en Chile es sabido que el 99% de los incendios forestales son producidos por fallas humanas (antrópicas) y el otro 1% por causas naturales, es por esto que se anunciaron los planes de contingencia ante posibles emergencias, coordinadas por el Gobierno Regional y CONAF, y se destacó la importancia de la participación ciudadana y la labor que cumplen los medios de comunicación en estas materias (fuente: CONAF, 2005).

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.

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 Los Muermos, 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 Los Muermos 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 Los Muermos

La Comuna de Los Muermos está ubicada a 47 Km. Al oeste de la Capital Regional Puerto Montt. Sus límites administrativos son por el norte el río Amancayes hasta la desembocadura del río Llico y luego los ríos Traiguén y río Llico hasta su desembocadura con el Océano Pacífico; por el sur el río Maullín; por el oriente el río Oscuro hasta su desembocadura en el río Maullín y por el poniente el Océano Pacífico.

Los Muermos cuenta con una superficie de Bosque Nativo de 47.390,5 ha distribuidas principalmente en la depresión intermedia, PRE-cordillera y Cordillera Costera. Mientras que del tipo forestal Siempreverde existen 34.394,5 ha.

Entre las especies que se pueden encontrar están: Coigue, Coigue de Chiloé, Coigue de Magallanes, Ulmo, Tineo, Tapa, Olivillo, Canelo, Mañío de hojas punzantes, Mañío de hojas cortas, Luma, Meli y Pitra. El Tipo Forestal Roble-Raulí-Coigue con 10.239,1 ha.

Las principales rutas de entrada y salida de Los Muermos corresponden a la Ruta V-60 que la une con la ciudad de Puerto Montt anexando además con el aeropuerto El Tepual; la ruta V-50 que une Los Muermos, Cañitas y Río Frío con Puerto Varas; la ruta V-46 que une Los Muermos con Maullín por medio de La Pasada para luego conectar con Puerto Montt; la ruta V-510 que une Los Muermos con sectores costeros como Quenuir, Puerto Godoy, Quillagua, Parga, Estaquilla y Hua-huar.

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 si, 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 Material

3.1.1 Área de estudio

La comuna de Los Muermos esta inserta territorialmente en la región de Los Lagos, décima región del país, pertenece a la provincia de Llanquihue, junto a las comuna de Fresia, Cochamo; Puerto Montt (Capital regional), Frutillar, Llanquihue, Calbuco, Maullín y Puerto Varas.

Los Muermos es una comuna esencialmente rural, esta ubicada en la región de Los Lagos, provincia de Llanquihue, con una superficie en Km² de 1245,8 lo que representa el 1,85% de la superficie regional, se ubica a 47 Km al poniente de Puerto Montt capital regional, sus limites naturales son, por el norte con el río Amancayes hasta la desembocadura del río Llico, y luego por el río Llico hasta su desembocadura con el mar chileno; por el sur con el río Maullín; por el oriente con el río Oscuro hasta la desembocadura del río Maullín, por el poniente el Océano Pacífico. El sector urbano esta constituido por la capital comunal que se encuentra en el valle central del territorio, entre las coordenadas latitud: 41° 15' / 41° 30' y longitud: 73° 15' / 73° 30'.

3.1.2 Aspectos físicos

En esta zona existen suelos trumaos de ñadis. En general, los suelos “Ñadis” corresponden a un grupo de suelos de “Trumao” que poseen un mal drenaje y la presencia de un hard pan férrico, conocido por los agricultores como “fierillo”. Son suelos derivados de cenizas volcánicas de topografía extremadamente plana, moderados a delgados en profundidad.

Las texturas en la superficie van de franco arenosa fina a muy fina a franco arcillo arenosa fina, predominando las texturas franco limosas, de estructura granular a bloques sub angulares finos muy débiles, con gran cantidad de materia orgánica y raíces.

En profundidad las texturas van de franco arcillo arenosa fina a franco arcillosa, con tendencia a estructura prismática y las raíces sólo se mueven en las caras de los prismas.

El clima de la zona se define como marino fresco, donde el régimen térmico se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 10,9°C, con una máxima media del mes más cálido (Febrero) de 20,1°C, una mínima media del mes más frío (Julio) de 4°C.

La zona presenta un periodo libre de heladas aprovechables en algunos sectores de ocho meses que abarca de Septiembre a Abril, e incluso las zonas que se encuentran bordeando el Seno de Reloncaví no presentan heladas debido a la influencia positiva del océano pacífico, lo cual es muy positivo para el éxito en el desarrollo de las praderas.

El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 1.890 mm, siendo el mes de Junio el más lluvioso con 277 mm. Solo se presenta un déficit hidrológico en los meses de Enero y Febrero. (Mapa Agroclimático de Chile, 1989).

Los datos que describen la condición agroclimática de esta zona fueron obtenidos de la estación Maullín.

3.1.3 Material cartográfico y Sistema de Información Geográfico

La fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006, 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 Los Muermos, la cual fue facilitada por el Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), 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 Los Muermos 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 del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos.

Se revisó y ordenó detalladamente las estadísticas de incendios forestales ocurridos en esta comuna desde la temporada 1992-1993, hasta la temporada 2006-2008, 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 consideraron 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 referidos 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.

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 Los Muermos, es decir, funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos.

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

La cartilla será completada por cada uno de los expertos consultados, posteriormente se promediarán y así se obtendrá el cuadro que representará el puntaje asignado a cada análisis y sus respectivas variables. Es importante destacar que en cada cuadro completado por los expertos, la suma de las tres variables generales debe ser 100 y la suma de las variables específicas debe ser el valor asignado a la variable general correspondiente. Para fines prácticos las variables se clasificarán en alto, medio, bajo y nulo, debido a que sus valores aun no son conocidos.

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, La fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006 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 asignarán 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. La fuente de información básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. 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 básica será el Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. 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*, 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 "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile" (CONAF/CONAMA, 1999) Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte, 2006. 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.

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 recopilaban 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 procederá a preparar una propuesta de prevención de incendios forestales, basándose en experiencias anteriores y en los antecedentes recopilados en forma preliminar a la realización del estudio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ocurrencia de incendios forestales.

Según la información registrada por funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos, en la comuna de Los Muermos han ocurrido 154 incendios forestales entre las temporadas 1992-1993 y 2007-2008, afectando una superficie total de 3.300,60 ha, dando como promedio 21,43 ha quemadas por incendio (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de incendios y superficie afectada en las últimas dieciséis temporadas para la Comuna de Los Muermos.

Temporada	Nº Incendios	Superficie Afectada (ha)
1992-1993	9	15,7
1993-1994	18	40
1994-1995	2	8,25
1995-1996	49	105,85
1996-1997	9	12,9
1997-1998	14	2.969
1998-1999	3	1,8
1999-2000	1	1,6
2000-2001		
2001-2002	9	19,25
2002-2003	2	1,2
2003-2004	10	16,45
2004-2005	1	0,1
2005-2006	3	11,7
2006-2007		
2007-2008	24	96,8
Total	154	3.300,60

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos.

Se puede apreciar en la figura 1 que existe gran número de incendios en la comuna de Los Muermos, sin embargo hubieron temporadas en las cuales no se produjeron estos eventos (2000-2001; 2006-2007), tampoco existe una relación estrecha entre número de incendios forestales y superficie afectada debido a que el tamaño de estos depende de muchos factores, siendo el principal el tiempo que se demore en detectarse y realizar el primer ataque al incendio forestal, por ejemplo, si miramos el gráfico 1, podemos ver que en el caso de la temporada 1998-1999 tenemos tres incendios con una superficie afectada de 1,8 ha., mientras que en otras temporadas con la misma cantidad de incendios, se sobrepasa las 10 ha.

Podemos ver que existen 154 incendios forestales en la comuna, este es un gran número teniendo en cuenta que solo son 16 temporadas, una de las causas de la

alta ocurrencia puede ser la característica del combustible, población, muchos caminos y fácil acceso, debido a su proximidad con varias zonas costeras.

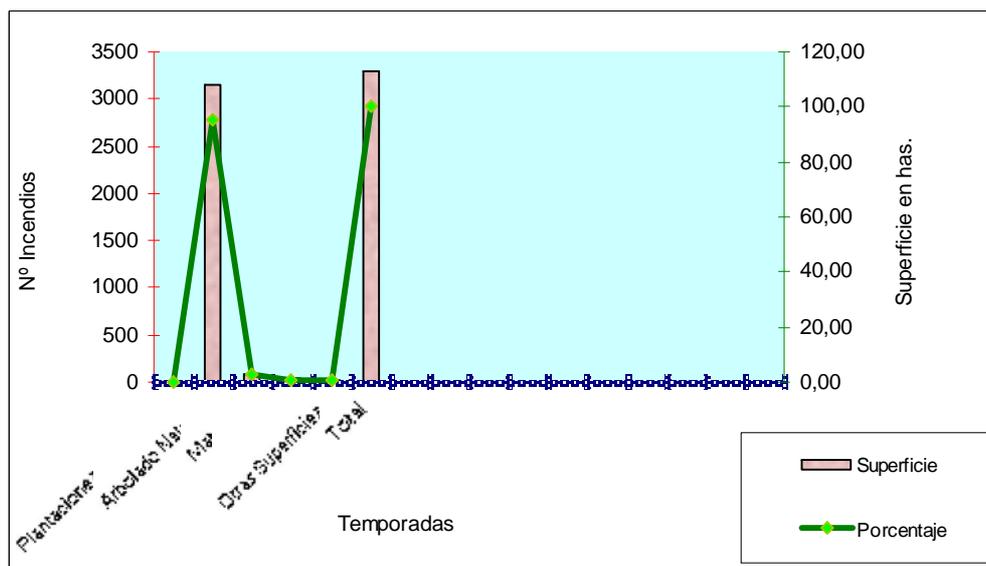


Figura 1: Relación existente entre la ocurrencia de incendios y superficie afectada en la Comuna de Los Muermos.

Analizando las estadísticas llevadas por CONAF X Región en su sistema de registro sobre causalidad y combustible afectado para el período en estudio, podemos observar que los incendios provocados en esta zona corresponden a arbolado natural con un 66,88% corresponde a la causal intencionalidad en faenas forestales, en menor porcentaje pero no menos importante está no identificada con un 18,18%, quedando de manifiesto la realidad actual de los incendios forestales en la comuna, ya que si sumamos estos valores nos da que más del 80% de los incendios forestales son causados por acciones negligentes o premeditadas. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Causas específicas de incendios forestales en la comuna de Los Muermos, 1992-2008.

Causa	Nº Incendios	Porcentaje
Faenas Forestales	103	66,88
Faenas Agrícolas	4	2,60
Recreación y Deporte Aire Libre		0,00
Juegos	1	0,65
Tránsito y Transporte	5	3,25
Otras Actividades	2	1,30
Intencional	11	7,14
No Identificada	28	18,18
	154	100,00

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos.

Con respecto al combustible afectado por los incendios forestales, más del 90% corresponde a arbolado natural, principalmente por la caracterización vegetal de la comuna, que posee grandes superficies de bosque nativo.

Cuadro 3. Distribución del combustible afectado por incendios forestales entre los años 1992 y 2008.

Combustible Afectado	Superficie	Porcentaje
Plantaciones Forestales		0,00
Arbolado Natural	3.149,40	95,42
Matorral	89,30	2,71
Pastizal	34,85	1,06
Otras Superficies	27,05	0,82
Total	3.300,60	100,00

Fuente: Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos.

4.2 Aspectos poblacionales.

El 17 de agosto de 1961 mediante la ley 16.607, promulgada bajo el gobierno de Don Jorge Alessandri y siendo ministro del interior Sotero del Río, luego de comenzar los tramites y diligencias de los vecinos, se logra la creación de la comuna de Los Muermos la que se constituyo oficialmente el día 1 de enero de 1962. Desde su creación, la comuna ha sido dirigida por nueve alcaldes.

Los Muermos es una comuna de Chile, ubicada en la Región de Los Lagos, en la Provincia de Llanquihue. Tiene una población comunal de 16.964 habitantes y una superficie de 1.673 km². El porcentaje de población rural es de 66,36% y de población urbana es de un 33,64%. Se ubica a una distancia de 47 km de Puerto Montt la capital regional.

Según los datos que publicó el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), en el censo del año 2002, la población urbana comunal de Los Muermos alcanza a 5.545 habitantes, de los cuales 2.728 corresponden a hombres (49,20%) y 2.817 a mujeres (50,80%). La población urbana comunal presenta una tasa anual de variación 1992 – 2002 de 4,71 %.

4.3 Densidad de tráfico

El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) o llamado también densidad de tráfico se determinó sobre la base de los registros que calculó el Ministerio de Obras Publicas (MOP) para la comuna. Estos registros consideran solamente las carreteras y caminos que superan un transito 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 transito de cada una de estas celdillas. Los rangos para este estudio van desde los 0-300; 301-600; 601-900; 901-1200 y 1201-1500 TMDA.

4.4 Combustibles vegetales presentes en el área de estudio.

La clasificación de los tipos de combustibles vegetales, presentes en la Comuna de Los Muermos, se realizó de acuerdo a la experiencia de los profesionales de la UG 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 Los Muermos.

USO	SUPERFICIE
BOSQUE NAT.ACHAPARRADO DENSO	222,21
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL ABIERTO	1.703,13
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL SEMIDENSO	6.921,02
BOSQUE NAT.-PLANTACION DENSO	22,21
BOSQUE NATIVO ADULTO DENSO	6.016,44
BOSQUE NATIVO ADULTO SEMIDENSO	3.863,76
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL	109,33
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL DENSO	2.837,10
CAJAS DE RIOS	4,69
CIUDADES-PUEBLOS-ZONAS INDUSTRIALES	178,65
MATORRAL	3.236,96
MATORRAL ARBORESCENTE	5.785,11
MATORRAL-PRADERA	2.916,51
ÑADIS HERBACEOS Y ARBUSTIVOS	90,63
OTROS TERRENOS HUMEDOS	87,69
PLANTACION	163,08
PLANTACION JOVEN O RECIEN COSECHADA	322,17
PLAYAS Y DUNAS	203,78
PRADERAS PERENNES	59.298,75
RENOVAL	225,35
RENOVAL ABIERTO	5.049,20
RENOVAL DENSO	10.393,93
RENOVAL SEMIDENSO	10.268,49
RIOS	1.480,60
ROTACION CULTIVO-PRADERA	59,92
VEGAS	1.662,72
VEGETACION HERBACEA EN ORILLA	339,90
Total	123.463,33

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile (*): Ñadis, Terrenos Húmedos, ciudades, etc...

Cuadro 6. Superficie Bosque Nativo por Tipo Forestal.

TIPO FORESTAL	SUPERFICIE (HAS)
ALERCE	211,14
COIHUE	11.651,98
COIHUE DE CHILOE	13.153,42
COIHUE-TEPA	623,99
MIRTACEAS	2.225,26
RENOVAL CANELO	8.599,63
ROBLE	777,75
SIEMPREVERDE	9.090,73
TEPU	1.276,05
TOTAL	47.609,96

Fuente: CONAF et al., 1997

Se puede apreciar en el cuadro 6 que el tipo forestal predominante en la comuna de Los Muermos es Coihue de Chiloé.

El comportamiento de estos tipos de combustible, muestra 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 Los Muermos a propuesta del Sistema Estadístico del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), región de Los Lagos. En ella se cuantificaron una serie de variables con respecto al peligro que corre cada casa-habitación encuestada en los sectores de interfase, que son aquellas casas que se encuentran construidas muy próximas a los combustibles naturales. Este proceso se realizó durante el mes de Septiembre de 2008, con la participación del Departamento Comunal de Protección Civil y de Emergencia de la Ilustre Municipalidad de Los Muermos y CONAF.

Para fines prácticos de la aplicación de la encuesta, se definieron sectores a recorrer por los diferentes grupos encuestadores y se consideró como sectores a encuestar aquellos con una ocurrencia histórica de incendios forestales en la comuna, características vegetacionales y accesibilidad. Los sectores encuestados fueron: Tambor Bajo, El Mañío, San Carlos, Cordillera Vieja, Estaquilla, Interfase Oeste Muermos. Para esta encuesta fueron evaluadas 200 propiedades, lo cual se estimó como una proporción adecuada para obtener resultados de este análisis, la elección de las propiedades se hizo en forma dirigida.

Con estos resultados una propiedad catalogada con un riesgo bajo, involucra que las posibilidades que la infraestructura sobreviva a un incendio forestal es buena. No hay mucho que hacer para mejorar las circunstancias de seguridad de su vivienda. En síntesis el propietario ha efectuado un buen trabajo para proteger a su grupo familiar.

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

La propiedad clasificada como riesgo alto significa que las posibilidades de daño estructural total de una vivienda expuesta a un incendio forestal son significativas. Se requiere con urgencia corregir las deficiencias para proteger a su grupo familiar.

Por ultimo las propiedades catalogadas con un riesgo extremo, implica que la vivienda no tiene posibilidades de resistir como infraestructura a un incendio forestal, por lo que su grupo familiar corre un muy alto riesgo.

Cuadro 7. Resultados aplicación de encuesta del nivel de peligro en los sectores rurales de Los Muermos.

Sectores	Peligro Bajo		Peligro Medio		Peligro Alto		Peligro Extremo		Encuestas por Sector (Nº)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	
Tambor Bajo	0	0	0	0,00	20	80,00	5	20,00	25
El Mañío	0	0	0	0,00	30	75,00	10	25,00	40
San Carlos	0	0	0	0,00	0	0,00	15	100,00	15
Cordillera Vieja	0	0	0	0,00	20	50,00	20	50,00	40
Estaquilla	0	0	0	0,00	10	33,33	20	66,67	30
Interface Oeste Muermos	0	0	0	0,00	20	40,00	30	60,00	50
TOTAL	0	0	0	0,00	100	50,00	100	50,00	200

Fuente: Sistema Estadístico CONAF.

Como se puede apreciar en el cuadro 7, la aplicación de la encuesta demuestra que existen valores muy altos de viviendas para la comuna de Los Muermos en peligro de incendios forestales, ya que el 50%, se encuentran en una condición de peligro alto con un número de 100 casas, en tanto que el otro 50% se presenta en la condición de peligro extremo con un número de 100 viviendas, por lo tanto podemos decir, que en caso de ocurrir un incendio forestal en la Comuna de Los Muermos y en especial los sectores antes mencionados, el 100% de las viviendas encuestadas están en un serio peligro de sufrir consecuencias graves de un incendio forestal.

Los factores que se repiten como indicadores de alto riesgo son los materiales de construcción de las propiedades afectas a la encuesta, ya que en general la mayoría de las casas y bodegas están manufacturadas de materiales de alta inflamabilidad (dependiendo de la vivienda), otro factor relevante es la no disponibilidad de agua, ya que 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 también recurrente en los sectores lo constituye la cercanía de vegetación a la infraestructura presente en los terrenos.

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

Sector Tambor Bajo, se Ubica a 50 Km. al oeste de Puerto Montt, cordillera de la costa, se accede por ruta por la lejanía del sector y los caminos irregulares el acceso es difícil. La densidad poblacional es baja, casas construidas con material ligero, el acceso a estas es muy costoso por la lejanía del camino principal, en su mayoría muy apegado al bosque. La topografía es abrupta, cerros muy altos entre quebradas profundas, pendientes muy fuertes. La disponibilidad de agua es muy escasa por la lejanía en que se encuentran las fuentes naturales. La vegetación es bosque nativo adulto, asociado con desecho de explotación al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de esta es muy difícil por los desechos que son para la ignición y difícil de poder controlarlos por el volumen de estos. Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

Sector El Mañío, se Ubica a 85 Km. al oeste de Puerto Montt, Cordillera de la Costa, por la lejanía del sector y los caminos irregulares el acceso es difícil. La densidad poblacional es mediana, casas construidas en su mayoría con material ligero y en áreas despejadas. La topografía es abrupta, cerros muy altos entre quebradas profundas, pendientes muy fuertes, La disponibilidad de agua es muy escasa por la lejanía en que se encuentran las fuentes naturales. La vegetación es bosque nativo adulto, asociado con desecho de explotación al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de esta es muy difícil por los desechos que son para la ignición y difícil de poder controlarlos por el volumen de estos. Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con gran capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

Sector Cordillera Vieja, se Ubica a 55 Km. al oeste de Puerto Montt, y 18 Km. al oeste de Los Muermos, cordillera de la costa, se accede por ruta por la lejanía del sector y los caminos irregulares el acceso es difícil. La densidad poblacional es baja, casas construidas con material ligero, el acceso a estas es muy costoso por la lejanía del camino principal, en su mayoría muy apegado al bosque. La topografía es abrupta, cerros muy altos entre quebradas profundas, pendientes muy fuertes, La disponibilidad de agua es muy escasa por la lejanía en que se encuentran las fuentes naturales. La vegetación es bosque nativo adulto, asociado con desecho de explotación al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de esta es muy difícil por los desechos que son para la ignición y difícil de poder controlarlos por el volumen de estos. Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

Sector interfase Los Muermos, se Ubica a 45 Km. al oeste de Puerto Montt, se accede por ruta V-60, asfaltada.

La densidad poblacional es alta, casas construidas con material ligero, de acceso a estas es fácil por la cercanía del camino principal, en su mayoría muy apegado al camino principal. La topografía es plana, sin disponibilidad de fuentes de aguas naturales en el sector para en combate de Incendios forestales. La vegetación es pastizal, y bosquetes de menos de 1 has., por predios, al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de inicio de esta es muy difícil por la lejanía de la unidad de combate ubicada en Puerto Montt. . Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

Sector San Carlos el Ñady, se Ubica a 55 Km. al oeste de Puerto Montt, y 9 Km. al oeste de Los Muermos, pre-cordillera de la costa, se accede por ruta por la lejanía del sector y los caminos irregulares el acceso es difícil.

La densidad poblacional es baja, casas construidas con material ligero, el acceso a estas es muy costoso por la lejanía del camino principal, en su mayoría muy apegado al bosque. La topografía es abrupta, cerros muy altos entre quebradas profundas, pendientes muy fuertes, La disponibilidad de agua es muy escasa por la lejanía en que se encuentran las fuentes naturales. La vegetación es bosque nativo adulto, asociado con desecho de explotación al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de esta es muy difícil por los desechos que son para la ignición y difícil de poder controlarlos por el volumen de estos. Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

Sector Estaquilla, se Ubica a 85 Km. al oeste de Puerto Montt, Y 40 Km. al oeste de Los Muermos, cordillera de la costa, se accede por ruta por la lejanía del sector y los caminos irregulares el acceso es difícil.

La densidad poblacional es baja, casas construidas con material ligero, el acceso a estas es muy costoso por la lejanía del camino principal, en su mayoría muy apegado al bosque. La topografía es abrupta, cerros muy altos entre quebradas profundas, pendientes muy fuertes, La disponibilidad de agua es muy escasa por la lejanía en que se encuentran las fuentes naturales. La vegetación es bosque nativo adulto, asociado con desecho de explotación al ocurrir algún incendio forestal, la propagación es muy rápida el control de esta es muy difícil por los desechos que son para la ignición y difícil de poder controlarlos por el volumen de estos. Técnicamente el combate más efectivo es a través de aeronaves como Helicóptero con capacidad de transporte de personas y capacidad de transporte de agua para el combate aéreo.

4.6 Determinación de 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 8) se presentan las superficies de la comuna

correspondientes a cada rango de pendiente. Esta incluye la superficie del río Maullín, que se encuentra descontado del resto.

Cuadro 8. Superficie de la Comuna de Los Muermos según rango de pendiente.

Pendiente	Superficie (Ha)
> 100%	-
0-15%	108.026,07
15-30%	11.308,09
30-45%	3.541,04
45-60%	511,34
60-100%	57,81
No Clasificada	18,99
Total general	123.463,33

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

4.7 Incendios de interfase, de magnitud y conflictivos

Por incendios de interfase, se entiende aquellos que afectan sectores en donde los inmuebles se encuentran construidos muy próximos a los combustibles naturales compuestos por árboles, arbustos y pastizales.

En cambio por incendio de magnitud entenderemos aquellos que afecten superficies iguales o mayores de 200 Ha., 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.

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. (CONAF, 1999).

4.8 Asignación de puntajes a los análisis y variables

4.8.1 Puntajes asignados por los expertos

Como se explicó anteriormente en la metodología, fueron consultados 6 funcionarios de vasta experiencia en incendios forestales de la Provincia de Valdivia en particular y de la Región de Los Lagos en su calidad de expertos de Manejo del Fuego. Producto de estas encuestas se construyó el Cuadro 9, en que se presenta la ponderación final por análisis y por variable específica.

Cuadro 9. Puntaje asignado por expertos para la ponderación de cada variable.

VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECIFICA	PUNTAJE	
		Var. General	Var. Especifica
Análisis de Riesgo		36,7	
	Ocurrencia histórica		14,3
	Densidad poblacional		7,3
	Densidad de tránsito		7,2
	Cobertura de Caminos		7,8
Análisis de Peligro		36,7	
	Potencial de propagación		7,7
	Resistencia al control		6,8
	Encuesta sectores Interfase		5,0
	Pendiente		6,7
	Inaccesibilidad		10,5
Análisis del Daño Potencial		26,6	
	Valor Socio-económico		10,8
	Valor ecológico		15,8
TOTAL		100	

Fuente: Unidad de Gestión de Manejo del Fuego, CONAF Región de Los Lagos.

4.8.2 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 ponderó con el máximo de puntaje al factor más relevante de la variable específica, para luego ir aplicando de forma decreciente, el resto de los puntajes en orden de relevancia para cada factor.

Ocurrencia histórica. Debido a 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 explica en la metodología, se asignó un puntaje al área de influencia de incendios ocurridos en ellas durante el periodo de estudio (Cuadro 10).

Cuadro 10. Puntaje asignado a factores de la variable ocurrencia histórica.

Frecuencia de incendios forestales y su respectivo puntaje			
Nº Incendios ocurridos	Buffer 261,18 m	Buffer 761,18	Buffer 1.261,18
6 o Mas	14,3	12,4	10,5
5	12,4	10,5	8,6
4	10,5	8,6	6,7
3	8,6	6,7	4,8
2	6,7	4,8	2,9
1	4,8	2,9	1

Fuente: Creación propia.

Densidad poblacional. Como factores componentes de esta variable se asignó un área de influencia en torno a los centros poblados de la comuna, asignándose el puntaje de acuerdo a los rangos de distancia desde los centros poblados (Cuadro 11).

Cuadro 11. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable densidad poblacional.

Rangos de Distancia Centros Poblados	Puntaje asignado
Menos de 500 m	7,30
entre 500 m y 1.000 m	5,73
entre 1.000 m y 2.000 m	3,78
entre 2.000 y 3.000 m	1,83

Fuente: Creación propia.

Densidad de tráfico. Como se detalló en la metodología, se utilizó el valor del TMDA (Tránsito Medio Diario Anual), 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 12).

Cuadro 12. Puntaje asignado a la variable densidad de tránsito.

Rango de Cobertura de Caminos	Puntaje asignado
0-300	0,45
301-600	0,90
601-900	1,80
901-1200	3,60
1201-1500	7,20

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Cobertura de caminos. Los valores del Cuadro 11 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 100 ha, homologando al área que posee cada celdilla Geo-Ref.

Cuadro 13. Puntaje asignado a factores de la variable cobertura de caminos.

Rango de Cobertura de Caminos	Puntaje asignado
Igual a 0%	0
Entre 1 y 25%	2,60
Entre 26 y 50%	5,20
Mayor a 50%	7,80

Fuente: Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile.

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 14).

Cuadro 14. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable potencial de propagación.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
BOSQUE NAT.ACHAPARRADO DENSO	4.62
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL ABIERTO	6.16
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL SEMIDENSO	3.08
BOSQUE NAT.-PLANTACION DENSO	4.62
BOSQUE NATIVO ADULTO DENSO	3.08
BOSQUE NATIVO ADULTO SEMIDENSO	3.08
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL	3.08
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL DENSO	3.08
CAJAS DE RIOS	0
CIUDADES-PUEBLOS-ZONAS INDUSTRIALES	0
MATORRAL	7.7
MATORRAL ARBORESCENTE	6.16
MATORRAL-PRADERA	7.7
ÑADIS HERBACEOS Y ARBUSTIVOS	1.54
OTROS TERRENOS HUMEDOS	1.54
PLANTACION	7.7
PLANTACION JOVEN O RECIEN COSECHADA	7.7
PLAYAS Y DUNAS	0
PRADERAS PERENNES	7.7
RENOVAL	4.62
RENOVAL ABIERTO	6.16
RENOVAL DENSO	3.08
RENOVAL SEMIDENSO	3.08
RIOS	0
ROTACION CULTIVO-PRADERA	7.7
VEGAS	1.54
VEGETACION HERBACEA EN ORILLA	7.7

Fuente: modificado de Koller (1982).

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 15).

Cuadro 15. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable resistencia al control.

Tipo de Combustible	Puntaje Asignado
BOSQUE NAT.ACHAPARRADO DENSO	2.72
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL ABIERTO	4.08
BOSQUE NAT.ADULTO-RENOVAL SEMIDENSO	5.44
BOSQUE NAT.-PLANTACION DENSO	5.44
BOSQUE NATIVO ADULTO DENSO	5.44
BOSQUE NATIVO ADULTO SEMIDENSO	5.44
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL	5.44
BOSQUE NATIVO ADULTO-RENOVAL DENSO	5.44
CAJAS DE RIOS	0
CIUDADES-PUEBLOS-ZONAS INDUSTRIALES	0
MATORRAL	2.72
MATORRAL ARBORESCENTE	2.72
MATORRAL-PRADERA	1.36
ÑADIS HERBACEOS Y ARBUSTIVOS	6.8
OTROS TERRENOS HUMEDOS	6.8
PLANTACION	2.72
PLANTACION JOVEN O RECIEN COSECHADA	1.36
PLAYAS Y DUNAS	0
PRADERAS PERENNES	1.36
RENOVAL	4.08
RENOVAL ABIERTO	2.72
RENOVAL DENSO	4.08
RENOVAL SEMIDENSO	4.08
RIOS	0
ROTACION CULTIVO-PRADERA	1.36
VEGAS	6.8
VEGETACION HERBACEA EN ORILLA	1.36

Fuente: modificado de Koller (1982).

Encuesta en sectores de interfase. Como ya se mencionó en el material y método, esta encuesta fue realizada en los sectores indicados anteriormente y se calculó el nivel de peligro existente en cada una de las viviendas y el porcentaje por sectores. Posteriormente se le entregó 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 16.

Cuadro 16. Puntaje asignado a los niveles de peligro de la variable encuesta en sectores de interfase.

Nivel de Peligro	Puntaje asignado
Extremo	5,0
Alto	3,6
Medio	2,4
Bajo	1,2
Nulo	0,0

Fuente: U. G. De Manejo del Fuego, X Región de Los Lagos.

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

Cuadro 17. Puntaje asignado a los factores componentes de la variable pendiente.

Rango de Pendiente	Puntaje Asignado
Menor a 15 %	0,0
Entre 15 y 30%	1,7
Entre 30 y 45%	3,4
Entre 45 y 60	5,0
Mayor a 60 %	6,7

Fuente: Creación propia

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 1500 m. (Cuadro 18).

Cuadro 18. Puntaje asignado a los componentes de la variable inaccesibilidad.

Rango de inaccesibilidad	Puntaje Asignado
Entre 0 y 1.500 m	2,6
Entre 1.501 y 3.000 m	5,3
Entre 3.001 y 4.500 m	7,9
Mayor a 4.500 m	10,5

Fuente: Creación propia.

Valor Socioeconómico. Los factores componentes de esta variable son la infraestructura, los atractivos turísticos y el tipo de cobertura vegetal. Los puntajes asignados se detallan en el Cuadro 19.

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

Categoría de Valor Socioeconómico	Puntaje Asignado
Centros de infraestructura	10,8
Bosque nativo	7,8
Atractivos turísticos	7,8
Plantación forestal	3,9
Cultivos agrícolas	1,9
Áreas desprovistas de vegetación	0,0

Fuente: Creación propia.

Valor Ecológico: Para la asignación de puntajes para la variable Valor Ecológico se consideraron los siguientes factores: Áreas Silvestres Protegidas, sectores aledaños a quebradas, sectores aledaños a cursos de agua (ríos) y cuerpos de agua (lagos o lagunas) y sectores de bosque nativo con presencia de especies protegidas con problemas de conservación. De este modo la suma de las variables da como resultado el valor final de la variable específica (Cuadro 20).

Cuadro 20. 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)	15,8
Sectores con especies en problemas de conservación	15,8
Áreas incluidas en el SNASPE	15,8
Zonas clasificadas como prioritarias de conservación	15,8
Bosque nativo	10,8
Zonas de protección de recursos hídricos (100 m)	10,8
Zonas de protección de recursos hídricos (150 m)	3,9
Otro tipo de coberturas vegetales	3,9
Desprovistos de vegetación	0,0

Fuente: Creación propia.

4.9 Presentación de mapas resultantes.

Con el objeto de reconocer las áreas que representan un mayor riesgo, peligro y daño potencial de incendios forestales y concentrar en estos lugares los recursos disponibles para la prevención, se obtuvieron los mapas correspondientes a los tres análisis mencionados en la metodología. Los mapas de riesgo, peligro y daño potencial asociados a cada variable se muestran en particular en el [Anexo 7](#).

4.9.1 Mapa de Riesgo

Se puede apreciar en el mapa que 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 existido ocurrencia de incendios forestales en temporadas anteriores, siendo los sectores con más alto riesgo El Mañío, Tambor Bajo, Cordillera Vieja e interfase Oeste Muermos.

Se clasificaron 17.603 ha con una prioridad alta de protección (14,4%), 34.878 ha con un valor medio de prioridad de protección (28,6%) y 69.496 ha con una prioridad de protección baja (57,0%), (Cuadro 21).

Cuadro 21. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Riesgo de la Comuna de Los Muermos.

Estado	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Alto	17603	14,4%
Medio	34878	28,6%
Bajo	69496	57,0%
TOTAL	121977	100,0%

Fuente: Creación propia

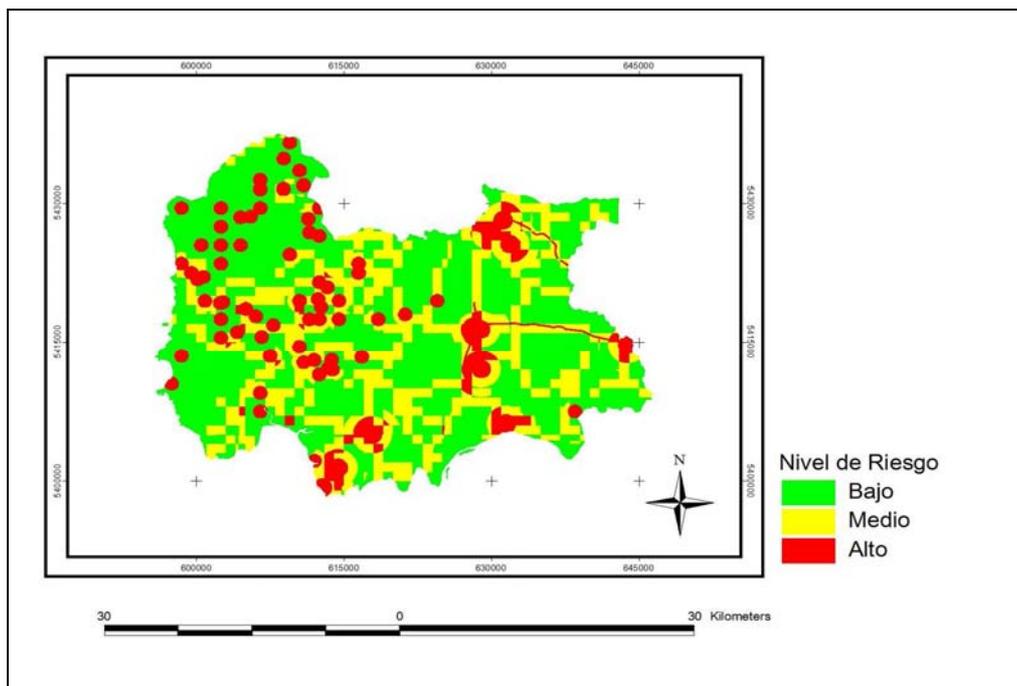


Figura 2. Mapa resultante del Análisis de Riesgo

4.9.2 Mapa de Peligro.

Se puede apreciar nuevamente el alto peligro que representan los sectores encuestados, antes mencionados que circundan Los Muermos, incluyéndose en esta la zona interfase Estaquilla (Figura 3).

Se clasificaron 16.710 ha con una prioridad alta de protección (13,7%), 34.990 ha con un valor medio de prioridad de protección (28,7%) y 70.277 ha con una prioridad de protección baja (57,6%), (Cuadro 22).

Cuadro 22. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Peligro de la Comuna de Los Muermos.

Estado	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Alto	16710	13,7%
Medio	34990	28,7%
Bajo	70277	57,6%
TOTAL	121977	100,0%

Fuente: Creación propia

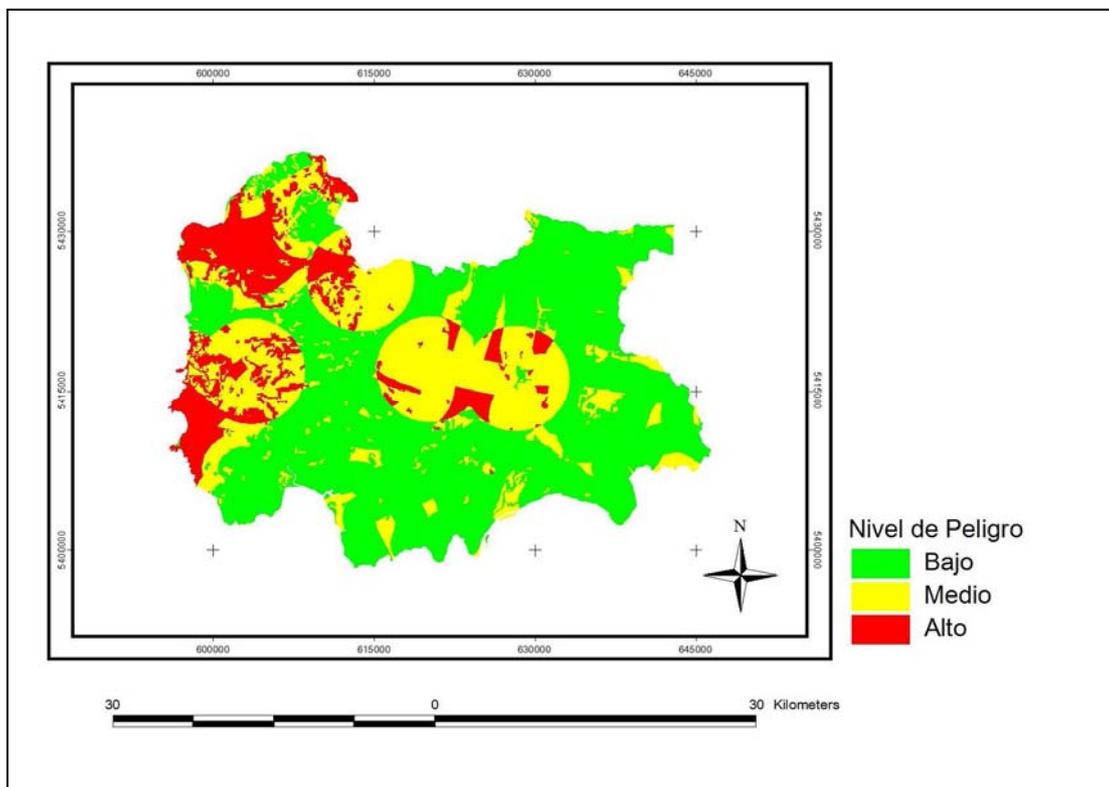


Figura 3. Mapa resultante del Análisis de Peligro

4.9.3 Mapa de Daño Potencial

La integración de las variables Valor Socioeconómico y valor Ecológico determinan el mapa de Daño Potencial representado en la figura 4. La zona de Cordillera Vieja posee daño potencial alto ya que de ocurrir un incendio, sería muy difícil y de muy lenta recuperación para el bosque.

Se clasificaron 10.719 ha con una prioridad alta de protección (8,8%), 47597 ha con un valor medio de prioridad de protección (39,0%) y 63.661 ha con una prioridad de protección baja de (52,2%) (Cuadro 23).

Cuadro 23. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Daño Potencial de la Comuna de Los Muermos.

Estado	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Alto	10719	8,8%
Medio	47597	39,0%
Bajo	63661	52,2%
TOTAL	121977	100,0%

Fuente: Creación propia

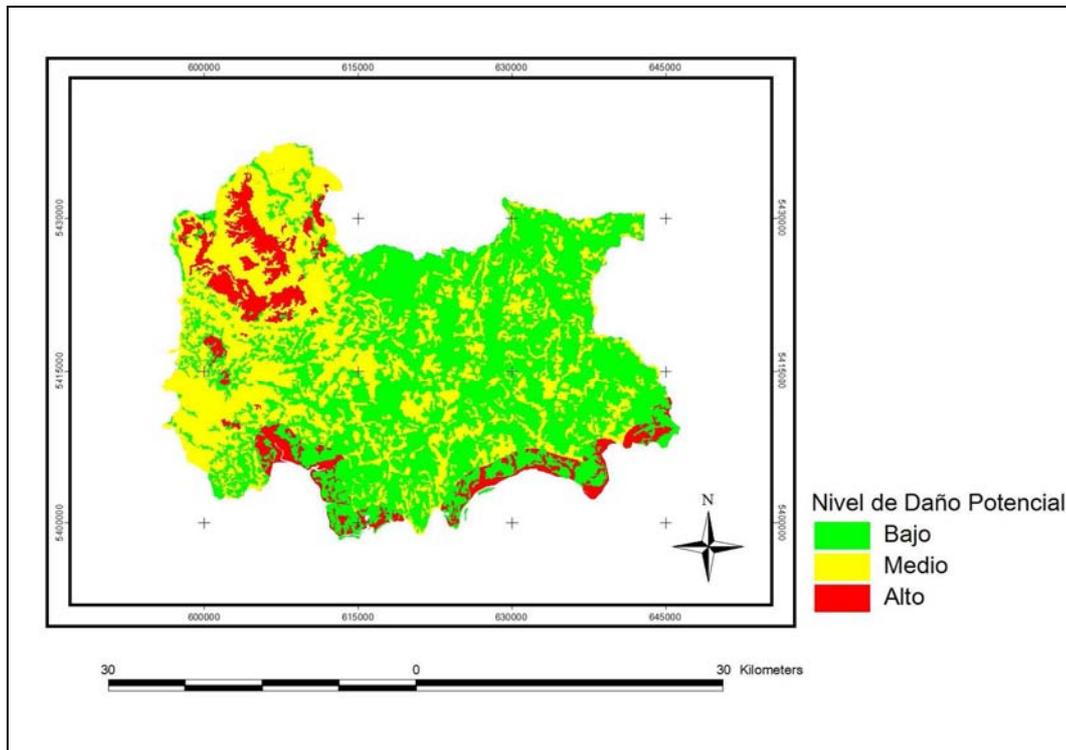


Figura 4. Mapa resultante del Análisis de Daño Potencial

4.9.4 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 1/7 del área total utilizada para el estudio de los puntajes más altos. La agrupación de la superficie restante que representa aproximadamente 2/7, se clasificó como prioridad media y como prioridad baja los 4/7 de la superficie restante.

En el mapa se pueden apreciar sectores de alta prioridad de protección, lo que corresponde a Estaquilla, El Mañío, Cordillera Vieja, El Ñady, Tambor Bajo y Los Muermos. Una variable que hace aumentar la necesidad de proteger el sector en estudio es la inaccesibilidad del sector, por lo tanto en caso de un incendio, la posibilidad de acceder al lugar se dificulta en gran medida.

Se clasificaron 17413 ha con una prioridad alta de protección (14,3%), 34.855 ha con un valor medio de prioridad de protección (28,6%) y 69.709 ha con una prioridad de protección baja (57,1%), (Cuadro 24).

Cuadro 24. Superficies clasificadas según Prioridad de Protección en el Mapa de Áreas Prioritarias de Protección de la Comuna de Los Muermos.

Prioridad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Alta	17413	14,3%
Media	34855	28,6%
Baja	69709	57,1%
Total	121977	100,0%

Fuente: Creación propia

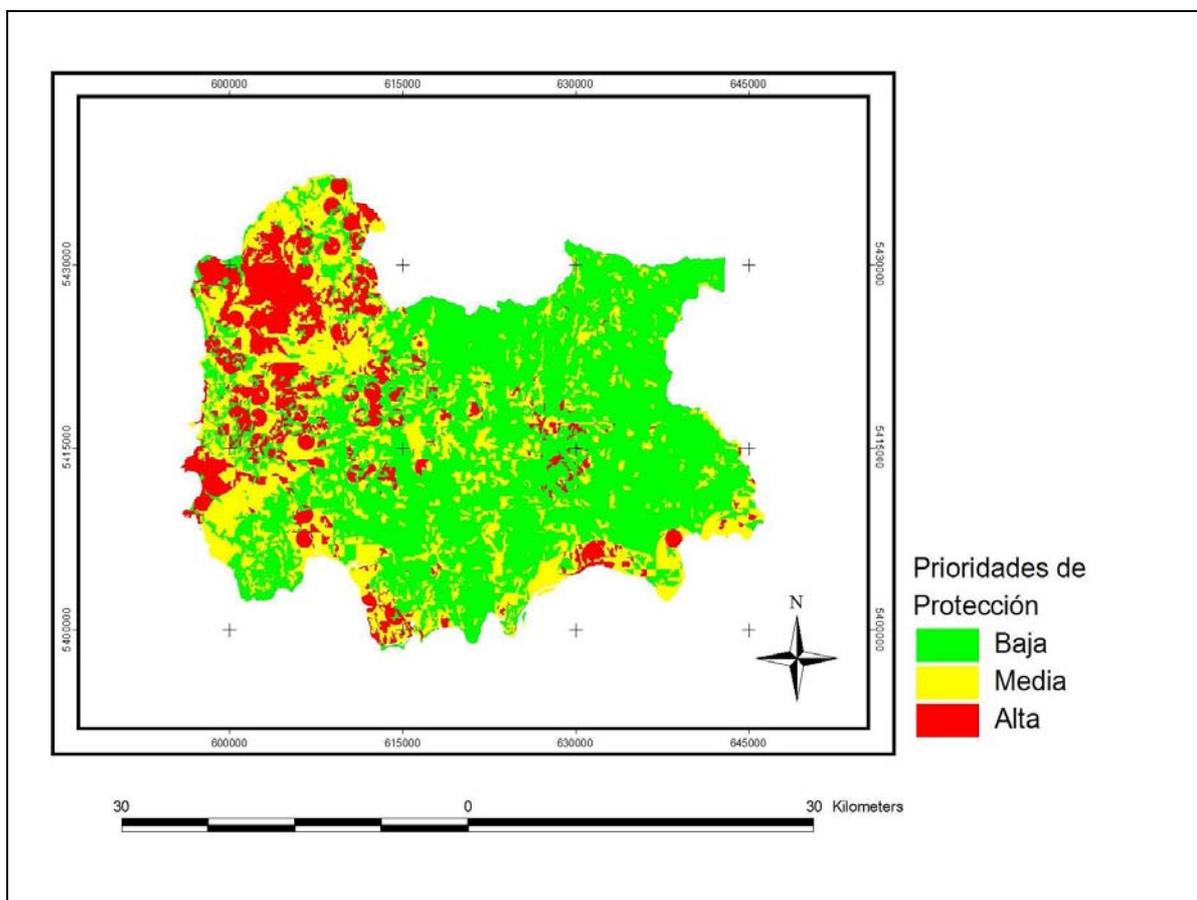


Figura 5. Mapa resultante del Análisis de Prioridades de Protección

4.10 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 Los Muermos, 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 a faenas forestales, siendo el principal combustible afectado el Arbolado Natural. Es por esto que se hace necesario incrementar la labor preventiva, especialmente dirigida a los trabajadores forestales. 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 trabajadores), debido a la distancia y a las características topográficas.

4.10.1 Prescripción de medidas de prevención en sectores de interfase

A pesar de que la Comuna de Los Muermos es una zona tanto urbana como rural, 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 Los Muermos deberán contactar a la Unidad de Gestión del Manejo del Fuego de la Región de Los Lagos, 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.

Los loteos 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 a 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 accesoria 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.

4.10.2 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 de Los Muermos y aquellos que se emplacen en los sectores de mayor ocurrencia de incendios forestales. Además en estos sectores se deberían implementar en conjunto con los profesores, brigadas ecológicas, cuya finalidad sea preocuparse de hermosear 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.

Tomando en cuenta que la mayor parte de los incendios producidos en la comuna son causa de faenas forestales, tránsito transporte e intencionalidad, se hace necesario mantener e incrementar las actividades que actualmente desarrolla la Unidad de Prevención de incendios forestales del Programa Manejo del Fuego, Región de Los Lagos, 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.

4.10.3 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.

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 riego 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 Los Muermos esto para 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 del Ministerio del Interior, 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

El método aplicado para la determinación de las áreas prioritarias de protección, propuesto por Julio (1992), demostró ser una herramienta óptima para determinar los sectores que requieren de una mayor o menor prioridad de protección contra incendios forestales, esto aplicable mediante la utilización de las nuevas tecnologías del sistema de información geográfica (SIG) y el sistema de posicionamiento global (GPS), mas la posibilidad de trabajar con datos agrupados en polígonos, herramientas y metodología que facilitaron la interpretación y análisis de los resultados obtenidos.

La comuna de Los Muermos presenta una gran cantidad de incendios forestales en las temporadas estudiadas, es de vital importancia este Plan contra incendios forestales, ya que de esta forma en caso de un foco de incendio sabremos que áreas necesitan mayor prioridad de protección, cuales están en mayor riesgo y peligro y que daños potenciales provocaría, por lo tanto de esta manera se puede distribuir los recursos proporcionalmente y en forma eficaz en un incendio forestal.

Las encuestas realizadas en los sectores de interfase, se observó que el 100% de las viviendas encuestadas presentaron un nivel de peligro alto o extremo, por lo tanto, es importante mantener una evaluación constante en estos sectores a través de la aplicación de esta misma encuesta y así mejorar las condiciones de peligrosidad de las viviendas.

Para que la Implementación de este Plan de Protección contra Incendios Forestales en la comuna de Los Muermos tenga resultados positivos es fundamental sumar a su aplicación a los habitantes y residentes del sector rural de la comuna, no solo por el aporte concreto que puedan llegar a ser en términos de apoyo a la detección o incluso en el mismo combate de potenciales incendios forestales, si no mas bien en función de hacer de la problemática de los incendios forestales y en último termino del concepto de la protección comunal como un problema de todos.

La implementación de las propuestas de prevención, presupresión y combate de incendios forestales prescritas en este trabajo no aseguran que no van a originarse incendios forestales, pero de ser aplicadas en su integridad permitirán por una parte prevenir y mitigar la ocurrencia y daño, como también responder a emergencias de forma mas organizada y eficiente, logrando a futuro disminuir la ocurrencia de incendios forestales en el área de estudio, una vez que los conceptos de protección del medio ambiente sean interiorizados por las personas asociadas a este.

Dado que los incendios forestales registrados en la comuna de Los Muermos 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, acerca del objetivo principal que es disminuir la ocurrencia de incendios forestales y el daño

asociado a éstos y además transmitir que el problema de los incendios forestales es problema de todos.

La unidad encargada de la aplicación de esta propuesta será por funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF). 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. 2006. Proyecto "Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile". Actualización por monitoreo de cambios para la Xª región norte. 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 Los Muermos. 2008. INTERNET: <http://www.muermos.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.

ANEXOS

ANEXO 1
Abstract

“Protection Plan against forests fires to Los Muermos location”

In the Commune of The Muermos, according to the information registered by civil servants of the Protection department Against Forest Fires (DEPRIF), region of The Lagos, they have happened 154 forest fires between(among) the seasons 1992-1993 and 2007-2008, one of the reasons of the high occurrence are the characteristic of the fuel, population, a lot of ways and easy access, due to his(her,your) proximity with several coastal zones.

In matters of preventing forest fires, in these years it had insisted in setting plans to attach the problem, which is to malce comprehend to people the magnitude of the damage cansed.

The objective of this study is to provide to the Muermos, a Protection Plan Against Forests Fires. This strategy will allow to diminish the occurrence and damage that forests fires have occasioned historically and surrounding areas.

This work is based in a methodology proposal for Julio (1992), in which priority protection areas are determined from the analysis of forests fire risks, fire hazard and potential damages. Data collected for the elaboration of those analysis were processed by Geographic Information System (GIS), being integrated finally to obtain the plane of Priority Protection Areas.

Based on the results obtained in the determination of Priority Protection Areas, and the analysis of data collected from the study area, the Protection Plan against Forests Fires was elaborated. This consider the application of activities for prevention, presuppression and combat of forests fires, being defined indicators for a later evaluation when the period of operation of the Protection Plan finishes.

Key words : Los Muermos; Protection plan, Danger, Risk and Potencial damage

ANEXO 2

Mapas para la caracterización de la comuna de Los Muermos

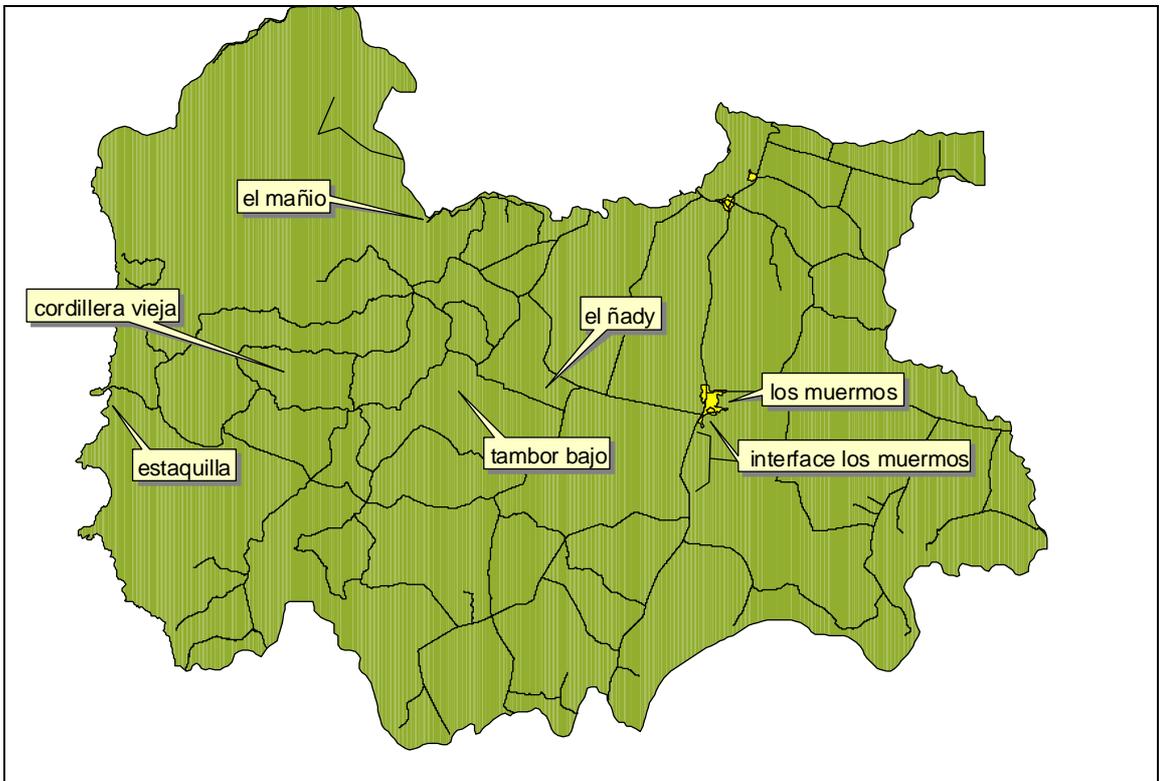


Figura 1. Mapa de la comuna de Los Muermos y zonas de interfase

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.

La suma de las variables específicas debe corresponder al valor asignado.

ANEXO 4

Encuesta Riesgo + Peligro

RIESGO + PELIGRO INCENDIO POSIBLE

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

Evite cortocircuitos por sistema sobrecargado

Ramas de árboles creciendo sobre la chimenea, córtelas y retirelas

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

Aísle y pade árboles de gran tamaño.

Retire hojas sobre el techo

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

Línea eléctrica: Manténgala libre de ramas, despeje el área de todo tipo de materiales.

Líquidos inflamables o explosivos manténgalos fuera del alcance de los niños

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

Evite instalaciones eléctricas caseras.

Alambres desgastados: Cambíelos 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 limpios 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 fosforos 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, Previene los Incendios Forestales Protegerá su familia y su casa.

CONAF Incendios Forestales
065-254488

BOMBEROS
132

CARABINEROS
133

GOBIERNO DE CHILE

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 tejuelas de madera con tratamientos ignífugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Los techos son de madera sin tratamiento ignífugo.
LIMPIEZA DEL TECHO	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos 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 checked="" type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Se emplea madera.
TERRAZAS Y BODEGAS	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 0 puntos No tiene o están contruidos completamente con materiales incombustibles.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 3 puntos Están contruidos con madera con tratamiento ignífugo.	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 6 puntos Construcción de madera sin tratamiento ignífugo.
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 puntos 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 puntos 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 estas no estas no están fácilmente disponibles.
ACCESO HACIA Y DESDE LA CASA	<input type="checkbox"/> PUNTAJE: 1 puntos 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: _____

00721

COPIA: Comité de Protección Civil

Figura 2. Variables que presenta la encuesta Riesgo+Peligro.

ANEXO 5
Mapas Resultantes

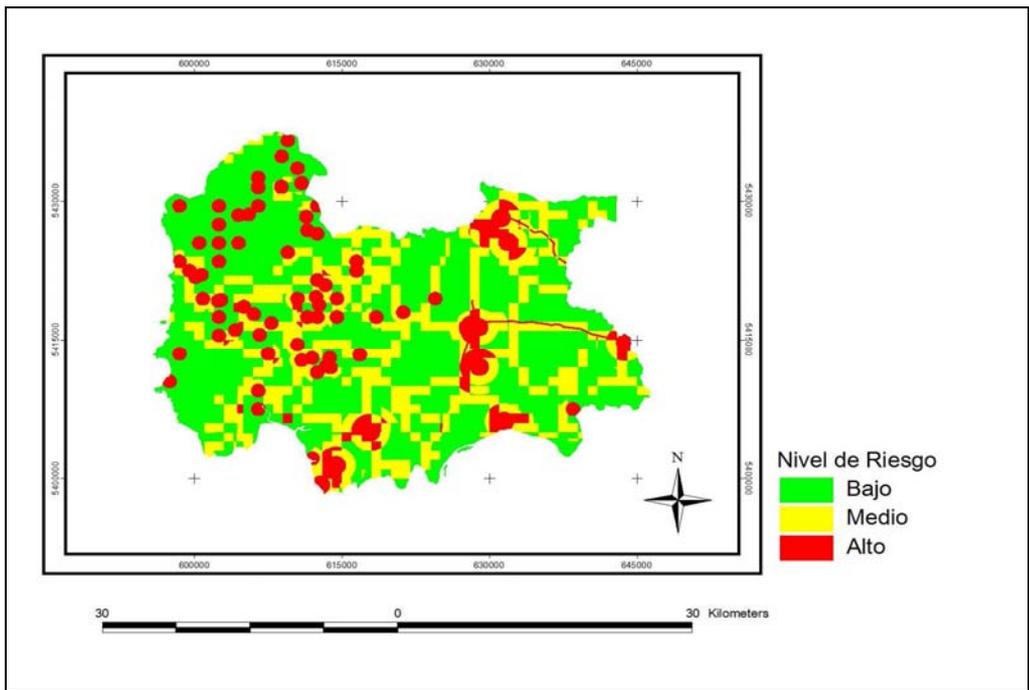


Figura 1. Análisis de Riesgo

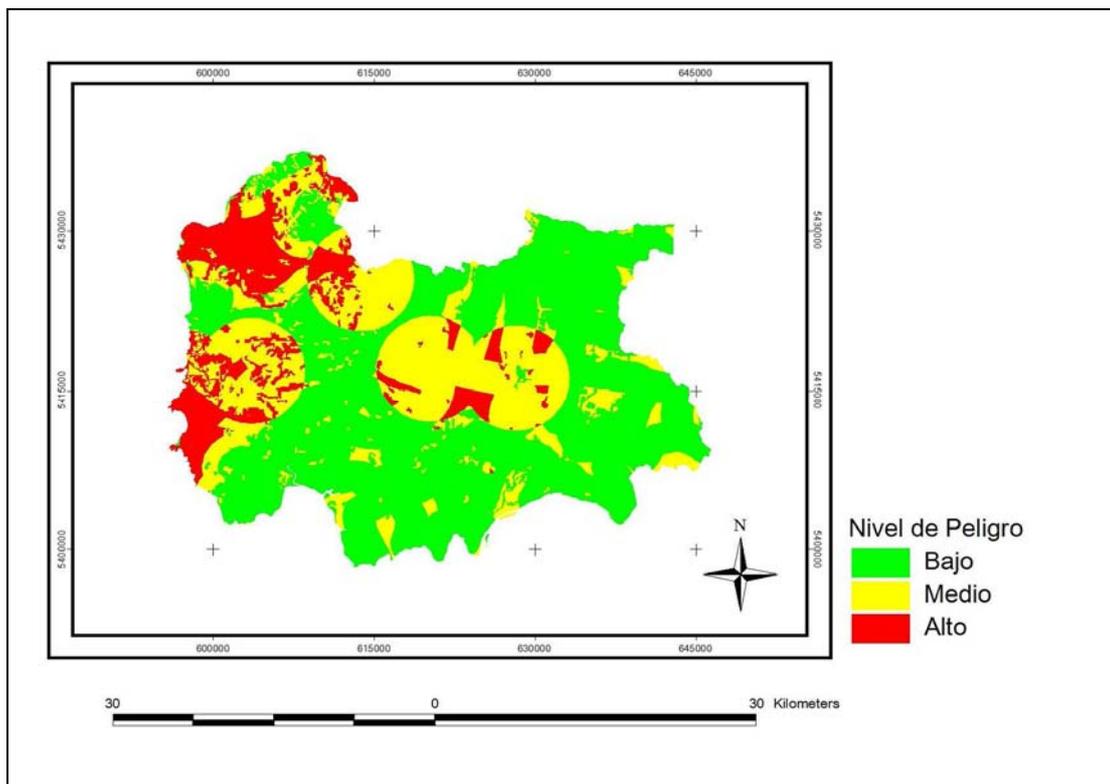


Figura 2. Análisis de Peligro.

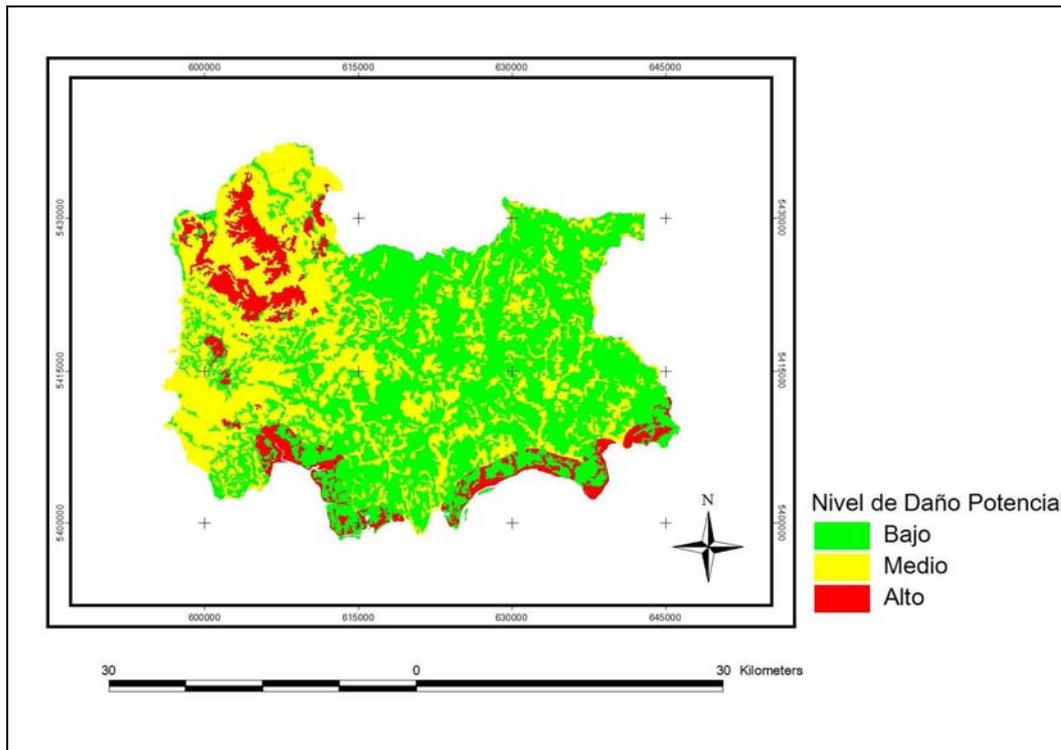


Figura 3. Análisis de Daño Potencial.

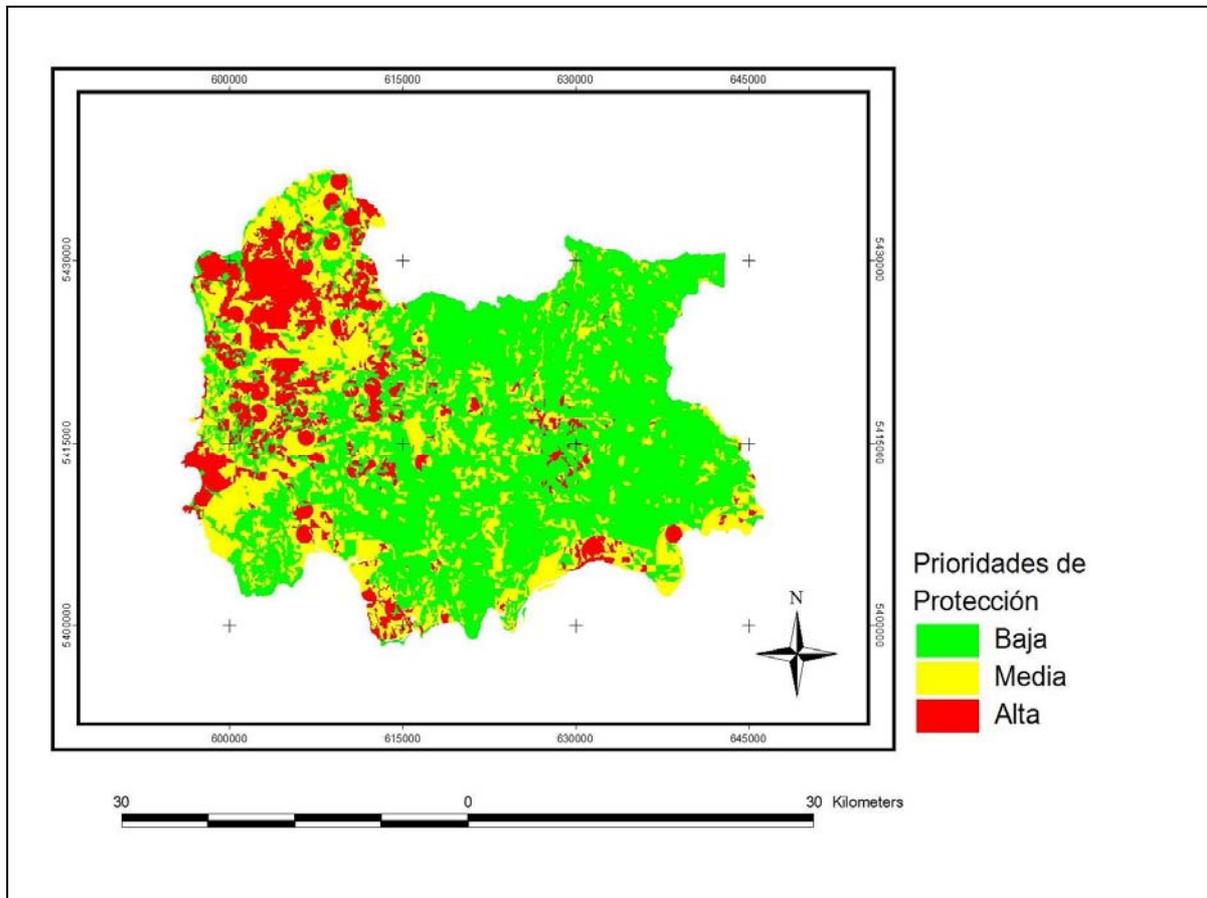


Figura 4. Áreas Prioritarias de Protección.