Departamento de Protección Contra
Incendios Forestales

PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES COMUNA DE MARIQUINA – REGIÓN DE LOS RÍOS.

Corporación Nacional Forestal

Índice		Páginas
1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ÁREA DE TRABAJO	2
2.1	Localización de la comuna	2
2.2	Clima	4
2.3	Hidrología	5
2.4	Red vial	6
2.5	Infraestructura critica	7
2.6	Características demográficas	7
2.7	Economía	7
3.	MARCO FÍSICO	8
3.1	Uso actual del suelo	8
3.2	Tenencia de tierra	9
4.	INCENDIOS FORESTALES	10
5.	DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROTECCIÓN	11
6.	PLAN DE PROTECCIÓN COMUNAL	12
7.	VARIABLES QUE DETERMINAN LAS PRIORIDADES DE PROTECCIÓN	13
7.1	Variables consideradas en el análisis de Riesgo	13
7.2	Variables consideradas en el análisis de Peligro	13
7.3	Variables consideradas en el análisis de Daño Potencial	14
8.	DISEÑO DE LAS INVESTIGACIÓN	15
8.1	Metodología	15
8.2	Definición de variables y asignación de puntajes	15

8.3	Recopilación de antecedentes específicos	16
8.4	Construcción de mapas de prioridad	16
8.4.1	Análisis de Riesgo	16
8.4.2	Mapa de Riesgo	22
8.4.3	Análisis de Peligro	25
8.4.4	Mapa de Peligro	29
8.4.5	Análisis de Daño	31
8.4.6	Mapa de Daño Potencial	34
9.	DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROTECCIÓN	36
10	ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	39
11	BIBLIOGRAFÍA	40

Anexos

Anexo 1 Categorías de uso actual del suelo.	41
Anexo 2 Las categorías de uso de actual de suelo.	42
Anexo 3 Listado de informante clave, quienes respondieron encuesta.	42
Anexo 4 Consulta e informante clave en “Determinación de Prioridades de Protección Contra Incendios Forestales” comuna Mariquina, Región de Los Ríos.	43

Índice de cuadros **Páginas**

Cuadro 1	Listado de poblados que forman parte de la comuna de Mariquina.	3
Cuadro 2	Ocurrencia y superficie afectada por incendios forestales en la comuna.	18
Cuadro 3	Distribución de tipos de caminos y buffer.	20
Cuadro 4	Prioridades otorgadas para la realización del mapa de riesgo.	23
Cuadro 5	Prioridades otorgadas para la realización del mapa de peligro.	30
Cuadro 6	Prioridades otorgadas para la realización del mapa de daño.	35
Cuadro 7	Prioridades otorgadas para la realización del mapa de riesgo.	37
Cuadro 8	Descripción de las actividades a realizar.	40

Índice de figuras **Páginas**

Figura 1	Ubicación de la comuna de Mariquina y área de estudio.	4
Figura 2	Distribución espacial de la red hidrográfica.	5
Figura 3	Red vial y tipo de camino.	6
Figura 4	Uso Actual del suelo.	8
Figura 5	Tenencia de tierras.	9
Figura 6	Nº de incendios y superficie (hectáreas) del último quinquenio.	10
Figura 7	Ubicación espacial de los incendios forestales.	17
Figura 8	Cursos de agua de la comuna.	19
Figura 9	Distribución espacial de los caminos de la comuna de Mariquina, con sus respectivos buffer.	20
Figura 10	Tendido eléctrico de alta tensión.	21
Figura 11	Forma espacial de la zona de interfaz.	22
Figura 12	Mapa de Riesgo.	24
Figura 13	Mapa que indica la velocidad de propagación del combustible, clasificada según PN. El color rojo muestra con mayor velocidad de propagación y el color verde sectores con menor velocidad de propagación.	26

Figura 14	Mapa indica la resistencia al control del combustible de la comuna de Mariquina clasificada según el PN. El color rojo indica los sectores con mayor resistencia al control y el verde los sectores con menor resistencia al control.	27
Figura 15	Indica la accesibilidad de la comuna de Mariquina, caminos principal, secundario, sendero y huella.	28
Figura 16	Mapa de la pendiente de la comuna de Mariquina.	29
Figura 17	Mapa de peligro potencial en la comuna de Mariquina.	30
Figura 18	El mapa muestra el daño económico en la Comuna, donde el mayor daño se encuentra representado por el color rojo y el menor daño por color verde.	32
Figura 19	Mapa con la infraestructura critica en la comuna.	33
Figura 20	Mapa de SNASPE de la comuna.	34
Figura 21	Mapa del Daño Potencial en la comuna.	35
Figura 22	Mapa que representa las Prioridades de Protección de la comuna.	37

1. INTRODUCCION

En Chile se originan anualmente un promedio de 6.000 incendios forestales afectando una superficie de 70.000 hectáreas (promedio quinquenio 2010/2011 – 2015/2016), cuya causa radica en el 99,9% por actividades antrópicas, arrasando con grandes extensiones de vegetación, causando pérdida y fragmentación de los hábitats naturales, deterioro del paisaje y perdidas económicas millonarias.

En el caso de la Región de Los Ríos la principal causa es el factor antrópico, que tiene como causa principal el tránsito de personas o vehículos junto con la intencionalidad, dejando grandes impactos sociales que comprometen el orden y la seguridad interna del estado. A nivel comunal, Mariquina ha presentado un aumento durante el último periodo en relación al número de incendio y cantidad de hectáreas, por lo tanto es importante concentrar los esfuerzos en evitar que ocurran los incendios forestales, ya que para un futuro próximo la ocurrencia y propagación de incendios forestales será cada vez más frecuente y agresiva, por las condiciones climáticas que enfrentamos actualmente favoreciendo cada vez más la iniciación y propagación del fuego.

Para asegurar la protección de nuestros paisajes contra los incendios forestales, CONAF realiza una serie de acciones asignadas por el Decreto Supremo 733/1982 del Ministerio del interior. Las acciones de protección abarcan la prevención, la detección y el combate de incendios forestales. Particularmente para el caso de la prevención, las acciones pueden ser complementadas y reforzadas por la comunidad a través de su participación, asegurando su autoprotección, especialmente en las actividades destinadas a evitar que ocurra un incendios forestal y si ocurre, que el daño sea el menor posible.

Por lo tanto es fundamental establecer lineamientos estratégicos través de Planes de Protección Contra Incendios Forestales, con el fin de apoyar a aquellas municipalidades que desean participar activamente en la protección a su medioambiente en conjunto de líderes locales, pudiendo lograr así una colaboración multidisciplinaria en la prevención contra incendios forestales

Objetivo General:

- Implementar un Plan de Protección Contra Incendios Forestales, a través de la determinación de las prioridades de protección, con el objetivo de contribuir al resguardo de la vida de las personas, propiedades, bienes, flora y fauna de la comuna de Mariquina.

Objetivos Específicos:

- Concientizar sobre el riesgo de vivir en una zona de interfaz forestal-urbana, mediante actividades de prevención contra los incendios forestales a la comunidad de Mariquina.

- Identificar la infraestructura crítica y determinar las prioridades de protección de la comuna de Mariquina, a través de la elaboración de mapas de prioridades de protección trabajadas con diferentes variables, para que la comunidad sienta un lugar más seguro en donde vivir, trabajar y visitar.

2. ÁREA DE TRABAJO

2.1 Localización de la comuna

La comuna de Mariquina se ubica entre los paralelos 39º 21´ la latitud sur y 72º 59` longitud oeste, limitando por el norte con la Región de La Araucanía, por el este con las comunas de Lanco y Máfil y hacia el sur con la comuna de Valdivia.

La comuna posee una superficie de 1320 km² con una población de 18.223 habitantes, de las cuales el 51,1% se encuentra establecido en el sector rural y el 48,9% en sectores urbanos de la comuna (INE, 2002). Abarcando diferentes sectores, los cuales se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Listado de poblados que forman parte de la comuna de Mariquina.

LOCALIDAD	TIPO	LOCALIDAD	TIPO	LOCALIDAD	TIPO
Tralcao	Rural	Camino Ciruelos A Pureo	Rural	Quechuco	Rural
Santa María	Rural	Tringlo	Rural	Piule	Rural
Pufudi	Rural	Guinez	Rural	Agua Bonita	Rural
Inipulli	Rural	Calquinco Alto	Rural	Cuyán	Rural
Linguento	Rural	Mehuín	Rural	Curanilahue	Rural
Pelchuquín	Rural	Maiquillahue	Rural	Cuyán Quechuco	Rural
Pichicullin	Rural	El Lingue	Rural	Pompón	Rural
Bellavista	Rural	Mississippi	Rural	Los Pellines	Rural
Cruces	Rural	El Nogal	Rural	Chanchan de La Costa	Rural
Llenehue	Rural	Calquinco Medio	Rural	Paihuén	Rural
Pumillahue	Rural	Colegual Bajo	Rural	Las Trincheras	Rural
San Fernando	Rural	Puente Negro	Rural	Las Tres Cruces	Rural
Huifco	Rural	Yeco Bajo	Rural	Ticalhue	Rural
Pudoco	Rural	Calquinco Bajo	Rural	Puringue Rico	Rural
Pelluco	Rural	Piutril	Rural	Mutro	Rural
Locuche	Rural	Colegual Alto	Rural	Puringue Pobre	Rural
Rucaco	Rural	Villa Nahuel	Rural	Alepue	Rural
Ascue	Rural	Playa Cheuque	Rural	Laguán	Rural
Estación Mariquina	Urbano	Ringán	Rural	Guautro	Rural
Veronica	Rural	Yeco Alto	Rural	Troltrolhue	Rural
Meliquina	Rural	Colonia Paillaco	Rural	Los Venados	Rural
Quillaihue	Rural	Pureo Chico	Rural	Pichilingue	Rural
Mariquina	Urbano	Chacayal Lingue	Rural	Los Pinos	Rural
Ciruelos	Rural	Pureo Grande	Rural	Pureo Alto	Rural
Cuyihue	Rural	Las Seiscientas	Rural	Tripayante Norte	Rural
San José de La Mariquina	Urbano	Apagón Pureo	Rural	Ocue	Rural
El Zarzal	Rural	Pichilinque	Rural	Tripayante Centro	Rural

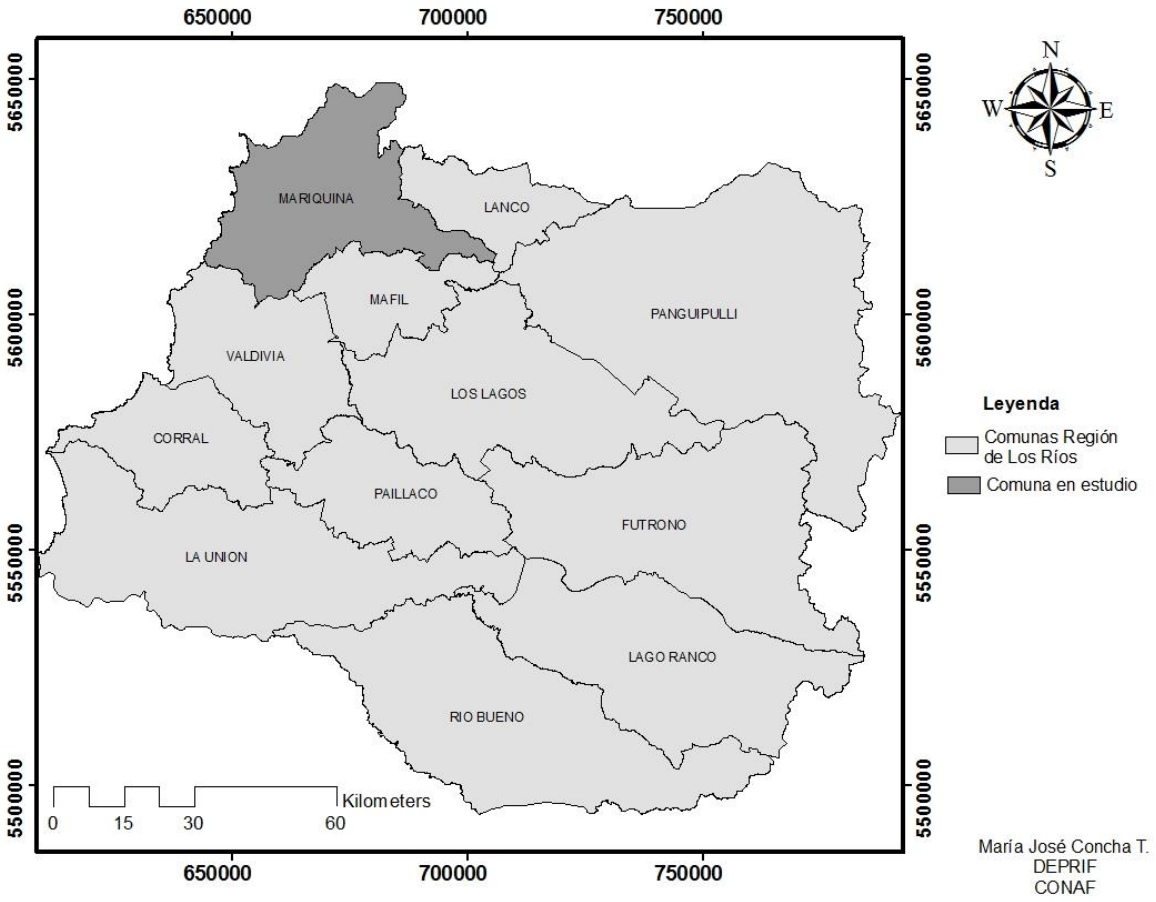

Figura 1. Ubicación de la comuna de Mariquina, área de estudio.

2.2. Clima

Las condiciones climáticas en la comuna de Mariquina corresponden principalmente al clima de clasificación templado, cálido y lluvioso de costa occidental, con precipitaciones anuales de 2500 mm, con presencia de nieblas nocturnas, influyendo directamente esta condición en el poco déficit de humedad en la comuna.

La temperatura media mensual para el verano es de 17ºC y para los meses de invierno de 7º a 9º C.

2.3 Hidrología.

La comuna de Mariquina se encuentra conformada por los ríos Lingue y Cruces, ambos de mucho valor ecológico, uno apto para la acuicultura y el otro declarado Santuario de la Naturaleza.

El río Lingue nace en la cordillera de Mahuidanche y recibe los afluentes de Pichilingue, del Huautro Uno y de Huautro Dos, del Estero los Venados, del Dollinco, del Quesquechan y del Tringlo. Junto con la desembocadura del Lingue encontramos las mayores playas de la comuna, siendo Mehuín la playa más importante. El río Cruces, destacado ecosistema a nivel nacional es navegable por vapores (PLADECO, 2016)

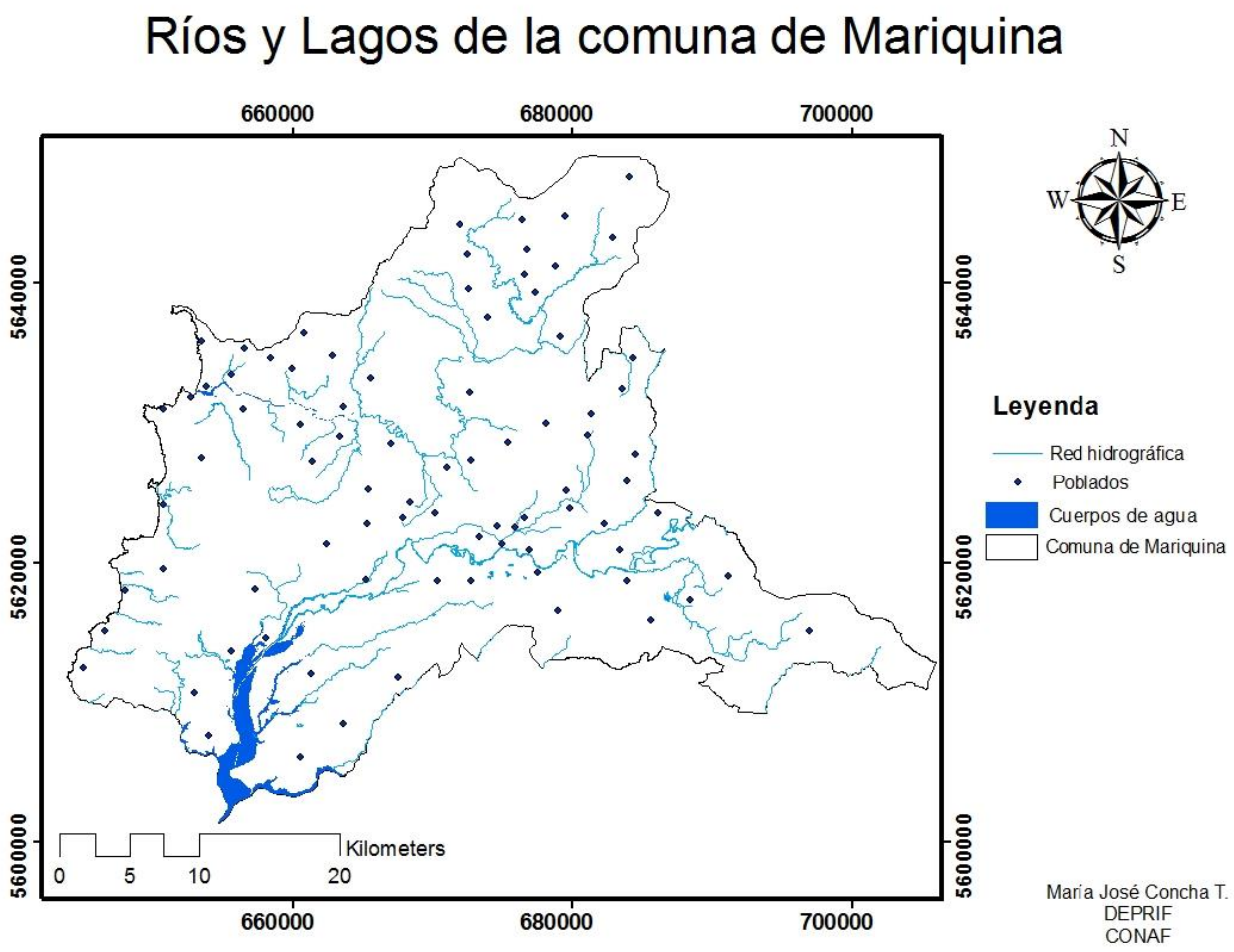

Figura 2. Distribución espacial de la Red hidrográfica de Mariquina.

2.4 Red vial

La ruta de acceso que presenta la comuna de Mariquina es a través de la ruta T-202 sur que une esta comuna con Valdivia con una longitud de 48,3 km en ruta de asfalto.

La longitud total de la comuna corresponde a 1296,3 km, divididas por camino Principal con una longitud de 23,2 km, seguido de camino Secundario con una longitud de 429,6 km, Sendero con una longitud de 277,3 km y finalmente Huella que presenta una longitud de 566 km.

En la figura 3 se puede observar la red vial de la comuna de Mariquina, apreciando los caminos principal, secundarios, sendero y huella.

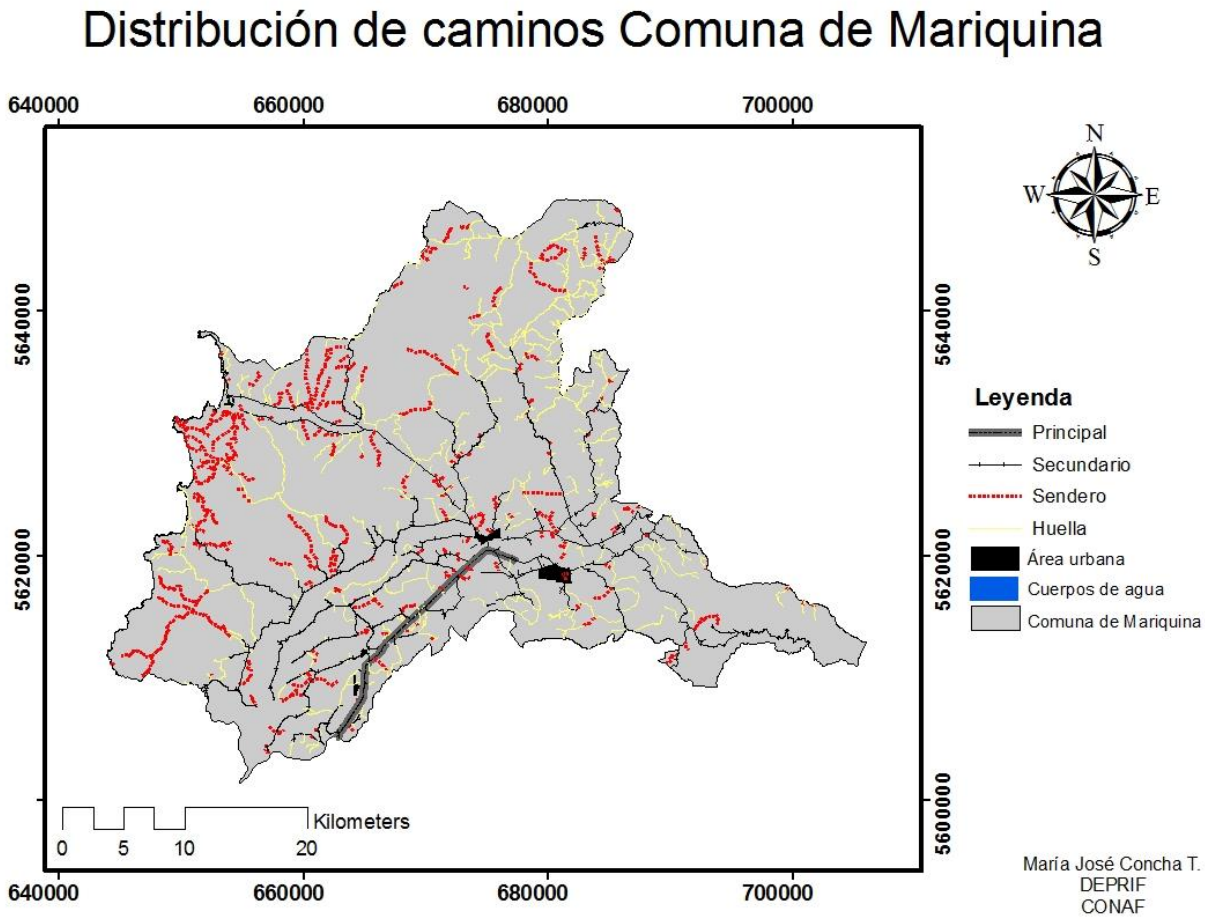

Figura 3. Red vial por tipo de camino, comuna de Mariquina.

2.5 Infraestructura crítica

De acuerdo al segundo protocolo ONEMI-CONAF del año 2013, se refiere a infraestructura crítica a las instalaciones, estructuras y edificaciones que, al ser dañadas por incendios forestales, afectarán el normal desarrollo de las actividades de la población y de las actividades productivas. En este caso la comuna de Mariquina cuenta con las siguientes infraestructuras críticas: hospitales, postas rurales, colegios, redes de agua potable rural (APR), tendido eléctrico y antenas de celular.

2.6 Características demográficas

El total de la población de la comuna de Mariquina corresponde a 18.223 habitantes de la cual el 51,1% está situado en los sectores rurales y el 48,9% en sectores urbanos de la comuna (INE, 2002). En relación a la distribución de la población por sexo, la población masculina alcanza 51,3% y la población femenina 48,7% (INE, 2002).

2.7 Economía

La comuna de Mariquina presenta actividades tales como agricultura, ganadería, silvicultura, industrias manufactureras, comercio al por mayor y al por menor, administración pública, construcción, educación, transporte y comunicaciones que significan el 76,97% del valor agregado en Mariquina. Manteniendo la tendencia de empleabilidad en actividades económicas primarias y de servicios, siendo las que aportan más el valor agregado en la economía de la comuna (PLADECO, 2016).

Otra actividad económica de destacar, no solo por su aporte a la economía comunal sino por su valor histórico es la minería. Una de las zonas donde más extracción artesanal de oro existe es en el sector Pureo, en la comuna de Mariquina (PLADECO, 2016)

3. MARCO FÍSICO

3.1 Uso actual del suelo

En la comuna de Mariquina domina la categoría de uso actual Bosques con un 72,52% (95736 ha) de la superficie total de la comuna desglosado en las subcategorías que se presentan a continuación: 60,28% de bosque nativo (57710,65 ha), 38,08% de plantación (36457,33 ha) y finalmente bosque mixto con un 1,64% (1567,74 ha) del total de categoría Bosque (figura 4). (anexo1) seguido del uso actual de Pradera y Matorral con un 22,3% (29435,3 ha) Las clases restantes se explican de forma más precisa en el anexo 2.

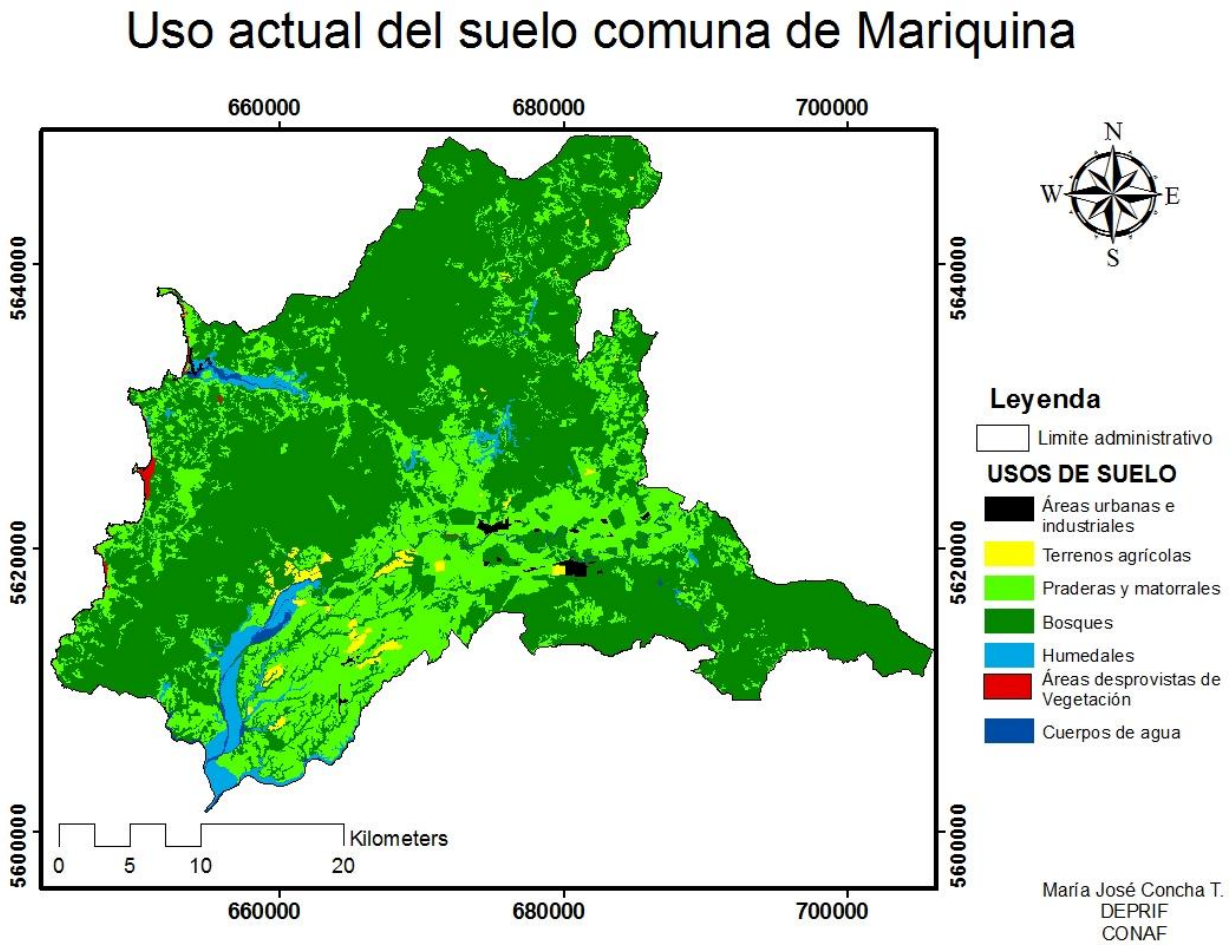

Figura 4. Uso actual del suelo.

3.2 Tenencia de tierra

Es el conjunto de reglas legales y tradicionales que determinan la distribución de los derechos al uso de tierra, la obligación de su administración y el beneficio derivado de su producto. Desde este punto de vista la tenencia de la tierra es primordialmente una cuestión de relaciones de poder que regula el uso de tal recurso. Dicho esto, se presenta a continuación la tenencia de tierras de la comuna de Mariquina (figura 5), con detalles en anexo 3.

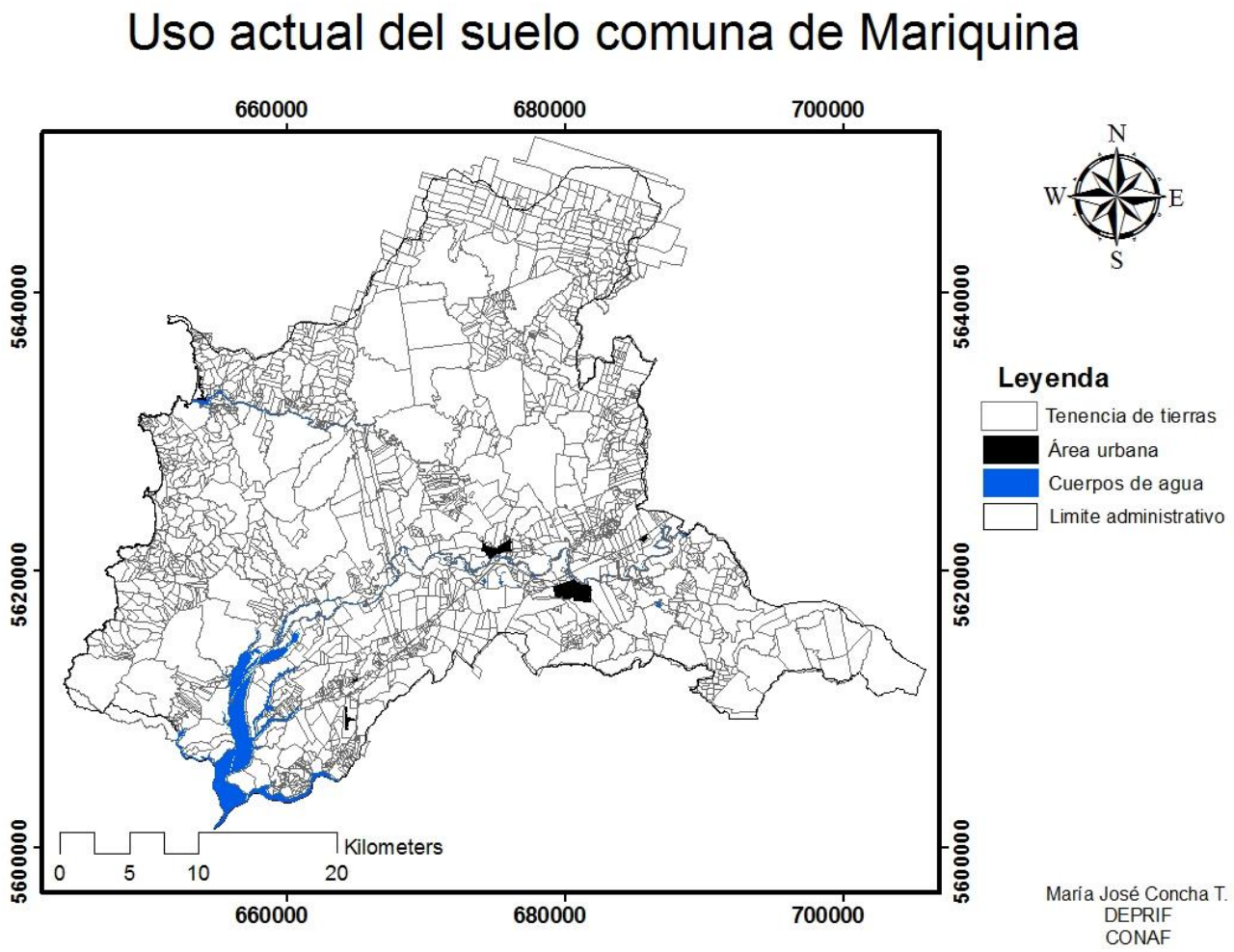

Figura 5. Tenencia de Tierras comuna de Mariquina.

4. INCENDIOS FORESTALES

Se define incendio forestal a un fuego, que cualquiera sea su origen, se propaga sin control en terrenos rurales o de interfaz urbano rural, provocando peligro o daños a las personas, propiedad o el ambiente. Este fuego se propaga, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta.

Durante el último quinquenio (promedio quinquenio 2010/2011 – 2015/2016) la comuna de Mariquina ha presentado un total de 59 incendios, con una superficie total de 118,65 ha. (Figura 6).

Es importante mencionar que la Región de Los Ríos cuenta con 6 brigadas de Combate de Incendios Forestales ubicadas en diferentes puntos estratégicos de la región, correspondientes a: Choroico, Coñaripe, Alerce Costero, Valdivia y en Chaihuín, en este caso la comuna de Mariquina esta resguardad por la brigada Lingue 3 ubicada en el sector de Ciruelos, la cual se encuentra disponible y operativa en temporada de incendios, que va desde a mediados de noviembre a abril, permanentemente trabaja en combate de incendios, silvicultura preventiva, patrullajes preventivos dentro de la comuna y prevención de incendios forestales.

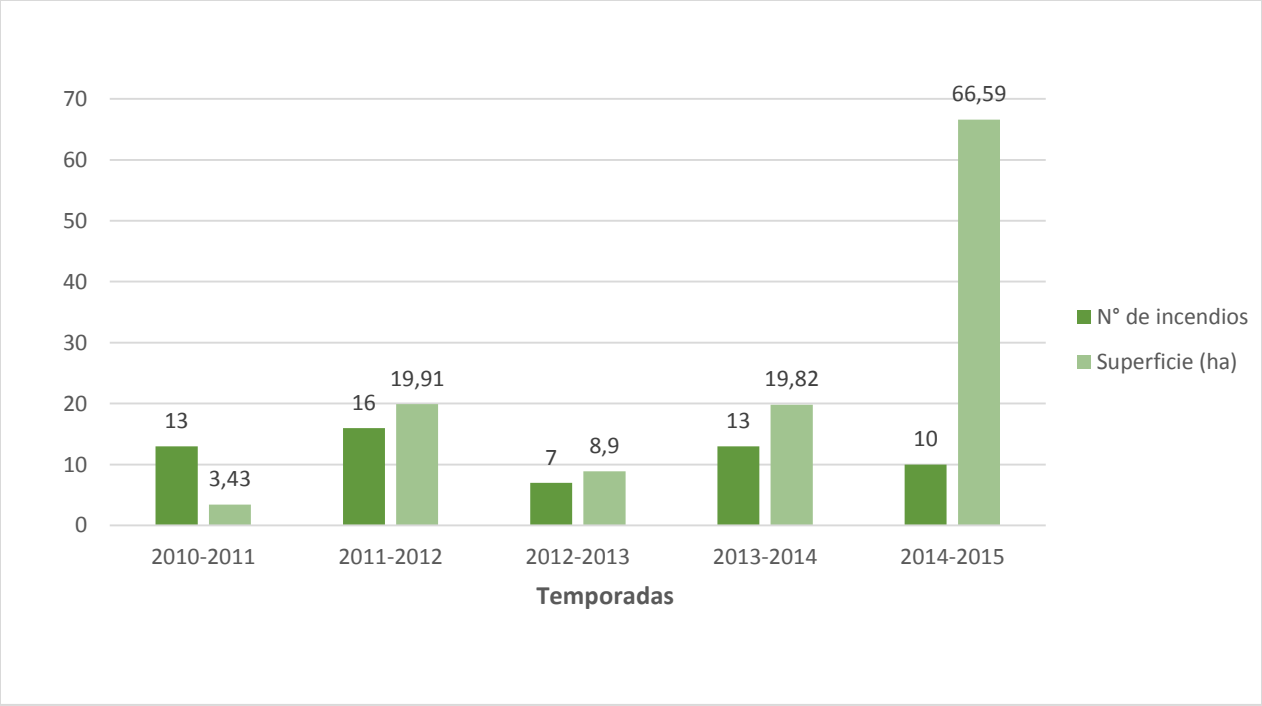

Figura 6. Número de incendios y superficie (hectáreas) del último quinquenio comuna de Mariquina.

Para reducir los daños ocasionados por los incendios forestales se utilizan cuatro aspectos fundamentales que se definen de la siguiente manera:

a) Prevención: Es la medida que evita que se produzca o propague un incendio forestal, enfocada hacia el control del riesgo y del peligro. El Riesgo es todo agente que originan o provoca un incendio forestal y el peligro se refiere a la conflictividad que puede alcanzar la propagación del fuego. Es importante mencionar que Riesgo más Peligro, es igual a Incendio Forestal.

b) Presupresión: Corresponde a la planificación y programación del combate previo a la ocurrencia del incendio. Tiene como objetivo evaluar los problemas que puedan llegar a surgir.

c) Combate o supresión: Se refiere a la extinción de los incendios forestales que ocurran, se ejecutan a través de los criterios, estrategia y métodos implementados en la Presupresión. Este aspecto se lleva a cabo a través de actividades secuenciales tales como: reconocimiento, primer ataque, control y liquidación.

5. DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES DE PROTECCIÓN

La determinación de prioridades de protección para la comuna de Mariquina, se llevó a cabo según el método propuesto por Julio (1992), método que estima el resultado de la combinación de tres análisis diferentes: Riesgo, Peligro y Daño Potencial.

Con la aplicación de este método, es posible diferenciar los sectores que se desean proteger en diferentes categorías de prioridad, lo cuales expresan los distintos niveles de interés existentes.

Para realizar este estudio, se utilizó el sistema raster, donde todas las capas de información recopiladas, que originalmente estaban en formato vectorial SIG, fueron convertidas a raster. El tamaño de pixel elegido fue de 20 x 20 m o cuadrículas de 400 m², debido a que este es el tamaño de los pixeles del Modelo Digital de Elevación.

a) Análisis de Riesgo: Corresponde al estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales es decir, estimar el comportamiento espacial de la ocurrencia. Incluye dos componentes importantes en el análisis: *Ocurrencia Histórica* que es la ocurrencia que ha existido en periodos pasados, considerando la localización y frecuencia de los incendios registrados en temporadas pasadas y *ocurrencia Potencial*, que tiene referencia a la localización y frecuencia de incendios forestales que probablemente se originarían en un futuro próximo por agentes tales como: negligencias humanas, operaciones forestales, tránsito de vehículos, fenómenos naturales y/o flujo de turistas.

b) Análisis del Peligro: es el 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. Para el análisis es necesario conocer las diferentes coberturas de vegetación que existen en la zona.

c) Análisis del Daño Potencial. Se refiere a la pérdida o daños de los recursos bajo protección que pueden ser afectados por el fuego. Se puede mencionar tres tipos de daños: *Daño Comercial*; incluye bienes o valores tangibles que se trazan en el mercado, *Daño Social*; incluye los bienes y servicios intangibles, que no poseen precio de transacción comercial y *Daños ambiental*; se refiere al deterioro de los beneficios o servicios intangibles que proveen los recursos naturales renovables afectados por el fuego.

6. PLAN DE PROTECCIÓN COMUNAL

Los planes de protección contra incendios forestales tratan de la planificación para minimizar la ocurrencia y el daño de los incendios forestales de una determinada superficie, incluyendo además los problemas respecto a la ocurrencia, propagación y daño de los incendios forestales.

7. VARIABLES QUE DETERMINAN LAS PRIORIDADES DE PROTECCIÓN

A continuación se describen las variables utilizadas para la creación de los mapas de Peligro, Daño, Riesgo potencial

7.1 Variables consideradas en el análisis de Riesgo

a) N° de incendios último quinquenio: Es la ocurrencia que ha existido en periodos pasados, considerando la localización y frecuencia de los incendios registrados en temporadas anteriores. Para el análisis de esta variable fueron consideradas las estadísticas de las temporadas del último quinquenio correspondientes a las de 2010-2011 hasta la temporada 2014-2015 para la comuna de Mariquina, para esta variable se utilizó un buffer de 100 metros.

b) Influencia de caminos: éste análisis se realizó a partir de la red vial presente en la comuna de Mariquina, desglosada en: camino principal al cual se le delimitó un buffer de 50 metros, caminos secundario y sendero con un buffer de 150 metros y huella con un buffer de 200 metros.

c) Influencia de Interfaz: Corresponde al área de influencia que ejerce la ciudad sobre los bosques y/o plantaciones aledañas, el área de influencia depende de la población, a mayor población mayor área de influencia. En este caso se realizó un buffer de 1000 metros.

d) Influencia de Hidrografía: Área de influencia de ríos, asociados a sus diversas actividades. Esta área se delimitó con un buffer de 100 metros.

e) Tendidos Eléctricos: Es el área donde se encuentra emplazados los tendidos eléctricos de alta tensión de la comuna, para este caso se trabajó con un área de influencia que alcanzó los 100 metros.

7.2 Variables consideradas en el análisis de Peligro

Es el 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. Para este análisis es necesario conocer

las diferentes coberturas de vegetación que existen en la zona. Para tales efectos se consideraron las variables descritas a continuación:

a) Velocidad de propagación: Se basa de acuerdo a los parámetros de comportamiento del fuego respectos a eventuales incendios, estos parámetros son velocidad de propagación lineal y la intensidad o longitud de la llama. Para este caso se utilizó la velocidad de propagación lineal basado en modelos de combustible presentados por Mario Alvarado, encargado de capacitación, desarrollo e investigación científica de incendios forestales, en CONAF Región de los Ríos.

b) Resistencia al control: Representa la dificultad de contener la propagación de un incendio, en lo que dice relación con el esfuerzo requerido para la construcción de líneas de control.

c) Accesibilidad: Indica lo sitios de la región los cuales no tienen acceso, a menos que este sea aéreo, particularmente en los casos de combate de incendio forestales usando helicóptero como transporte. En esta variable se agregó un buffer de 1000 metros.

d) Pendiente: Es el modelo de elevación del terreno, reclasificando los valores de la pendiente, donde a mayor pendiente aumenta el peligro de un incendio forestal, ya que la pendiente posee un efecto exponencial en el incendio, particularmente afectando la propagación lineal.

7.3 Variables consideradas en el análisis de Daño Potencial

a) Daño económico, forestal y agrícola: Es la representación del catastro de bosque nativo, donde se puede separar por plantaciones, bosque nativo y sectores agrícolas, logrando proyectar los valores comerciales.

b) ZOIT y sectores de turismo: Es el área de influencia de las áreas declaradas zonas de interés turístico, se le proporciono un buffer de 500 metros.

c) Unidades SNASPE: Es el área de influencia de las Áreas Silvestre protegidas por El Estado, con un buffer correspondiente a 500 metros, es importante mencionar que la comuna

de Mariquina no cuenta con SNASPE, por lo tanto esta variable no será considerada en el PPCIF comuna de Mariquina.

d) Infraestructura crítica y su influencia: Es el área de influencia de infraestructura crítica presente en el lugar, como ejemplo: escuelas, hospitales, agua potable rural (APR), tendidos eléctricos etc. A esta área se le delimitó una zona buffer de 200 metros.

8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

8.1 Metodología

Para el presente plan la fuente de información básica fueron datos de catastros del año 2013 (CONAF). El procesamiento y manejo de la cartografía digital se realizó a través del Sistema de Información Geográfico (Software ArcGis versión 9.3)

8.2 Definición de variables y asignación de puntajes

La asignación de puntajes y enunciación de variables se realizó mediante la aplicación del método DELPHI, que consiste en realizar consultas a informantes claves en el área de incendios forestales y personas con experiencia y conocimiento específico de la comuna de Mariquina, es decir, representantes de diversas áreas de la comuna, como dirigentes sociales, cargos de diferente índole de la Ilustre Municipalidad de Mariquina, bomberos y carabineros, además de funcionarios del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales de la XIV Región.

Se utilizó un cuestionario que fue sometido a la opinión de los informantes claves, para que emitan un dictamen y así obtener información cuantitativa. Cada informante completó la cartilla de consulta (Anexo 4), posteriormente se promediaron las respuestas para construir el cuadro definitivo que representa el puntaje normalizado (PN) a cada factor y sus respectivas variables. Es necesario recalcar que cada cuadro fue completado por los informantes claves, la suma de las tres variables generales debía ser 100 y la suma de las variables específicas será el valor asignado a la variable general correspondiente.

8.3 Recopilación de antecedentes específicos

Para la recopilación de los antecedentes específicos se efectuaron reuniones y entrevistas con representantes de diferentes instituciones de la comuna de Mariquina, los cuales respondieron una encuesta que se determinó como consulta de informantes claves (anexo 3) para la “Determinación de Prioridades de Protección Contra Incendios Forestales comuna de Mariquina, Región de Los Ríos”.

8.4 Construcción de los Mapas de Prioridad

Con el objetivo de contar con los mapas priorizados de Riesgo, Peligro y Daño potencial y finalmente obtener el mapa de Prioridades de Protección para el área de estudio, se utilizó el método propuesto por Julio (1992), el cual indica que el área total de la primera prioridad debe ser la mitad del área de la segunda y esta debe tener un área que corresponda a la mitad de la tercera prioridad, es decir 1/7, 2/7 y 4/7 respectivamente.

Para lograr esto, se ingresaron datos a través del programa computacional ArcGis 9.3 con valores parciales ingresados a cada pixel, el cual corresponde a 20 x 20 metros. Importantes es mencionar que cada píxel o celdilla que conforma el mapa final cuenta con un valor que corresponde a la sumatoria del Riesgo, Peligro y Daño potencial. Estos valores se ordenaron de tal forma que los pixel de mayor puntaje que correspondían a 1/7 del área relevante en la zona de estudio representando así la máxima prioridad de protección. Los pixeles que sumaron 2/7 del área en estudio se clasifico como áreas de prioridad medio y finalmente, los 4/7 restantes conformaron el área de prioridad baja, todo esto según el Método de los Séptimos de Julio (1992).

8.4.1 Análisis de Riesgo

Análisis de Riesgo

El Análisis de Riesgo se refiere al estudio de los factores que determinan la iniciación de incendios forestales, es decir su ocurrencia. En el caso de este estudio se tomaron en cuenta factores tales como Número de Incendios, la Influencia Hidrográfica, Influencia de Caminos, Tendido Eléctrico e Influencia de Interfaz. Cada uno de estos elementos, ya valorados, permite medir el riego potencial, logrando verse reflejado en un mapa de riesgo. A

continuación se describe el método utilizado.

a) Número de incendios

Para este factor se tomó en cuenta los incendios de las últimas cinco temporadas (quinquenio), correspondientes a las temporadas 2010-2011 hasta la temporada 2014-2015 todos estos datos registrados en el Sistema de Información Digital para el Control de Operaciones (SIDCO) de CONAF, por su parte el puntaje normalizado (PN) se estableció según el promedio de la valoración realizada a través de la encuesta a informantes claves, la cual en este caso promedio 9 puntos de un valor máximo de 15. Es relevante mencionar que a cada incendio se le otorgó un buffer o área de influencia de 100 metros (figura 7). Otro punto importante de mencionar es que estos buffer se le asignaran a cada variable dependiendo del área que puede ser influenciada a la hora de un incendio forestal.

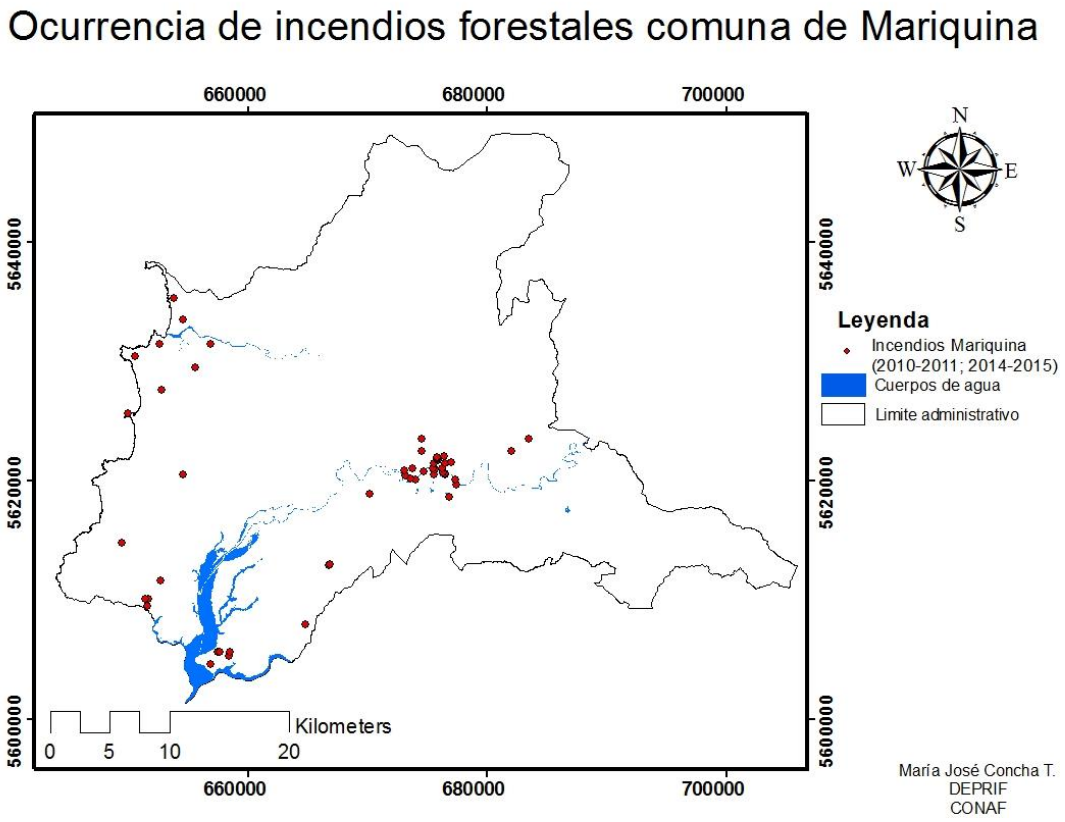

Figura 7. Mapa que muestra la distribución espacial de los incendios forestales del último quinquenio en comuna de Mariquina.

Cuadro 2. Ocurrencia y superficie afectada por incendios forestales en la comuna de Mariquina

Temporadas	N° de incendios	Superficie (ha)
2010-2011	13	3,43
2011-2012	16	19,91
2012-2013	7	8,9
2013-2014	13	19,82
2014-2015	10	66,59
TOTAL	**59**	**118,65**

El cuadro 2 muestra los incendios ocurridos en el periodo del último quinquenio, si bien en la temporada 2012-2013 se ve una disminución en incendios, no es tan significativa, puesto que el promedio de incendios en Mariquina hasta el periodo 2014-2015 es de 12 incendios por temporada.

b) Influencia Hidrográfica

Como se mencionó anteriormente la comuna de Mariquina presenta dos ríos de mucho valor ecológico correspondientes a los ríos Lingue y Cruces.

El puntaje promedio otorgado por la consulta a los informantes claves (PN) corresponde a 6 puntos de un máximo de 10. La zona buffer otorgada correspondió a 100 metros (figura 8).

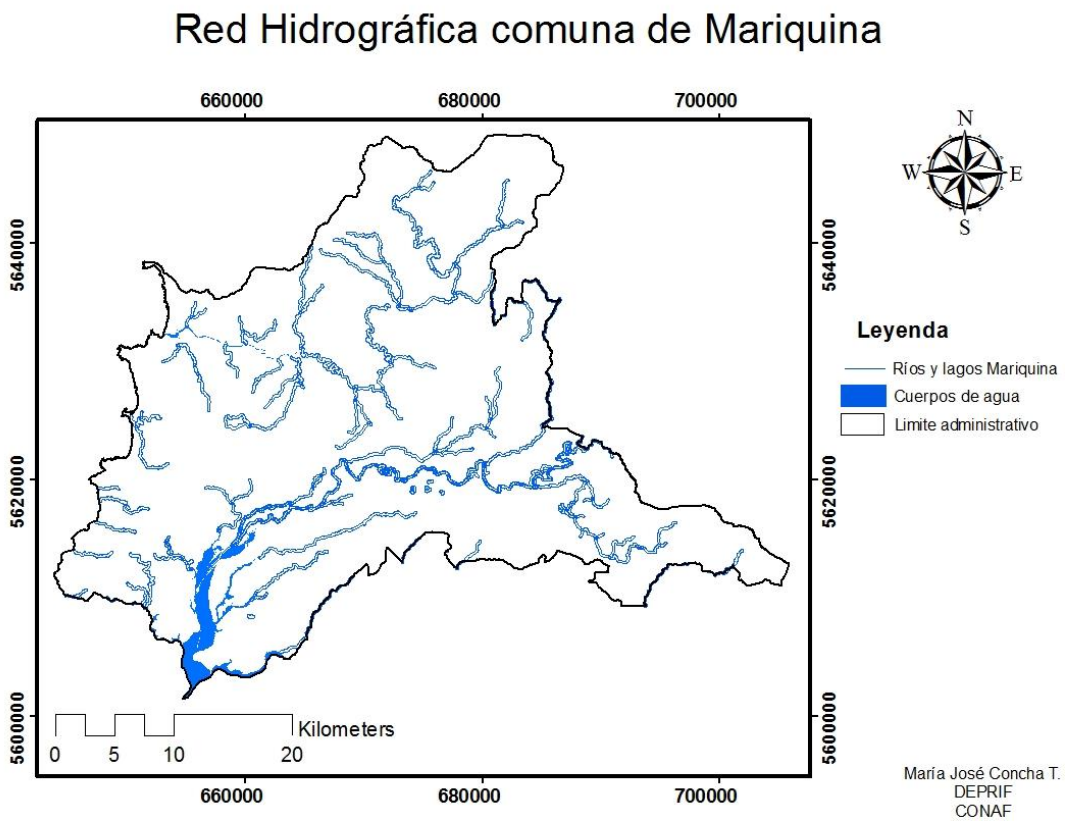

Figura 8. Mapa con la distribución de los principales ríos y esteros de la Comuna de Mariquina.

c) Influencia de caminos

En la comuna de Mariquina los caminos que se encuentran son el principal, secundario, sendero y huella, en donde predomina huella seguido de secundario, sendero y finalmente el camino principal, que cuenta con la menor longitud. A los caminos el puntaje promedio (PN) que otorgo el grupo de informantes claves correspondió a 9 puntos, de un máximo de 10. Desglosando los caminos tenemos: principal con 5 puntos (PN) y con un buffer de 50 m, seguido de secundario y sendero ambos con 7 puntos (PN) y con un buffer de 150 m, y finalmente huella con 9 puntos (PN) con un buffer de 200 metros (cuadro 3). Es importante mencionar que se le asigno menor puntaje y menos área de influencia (buffer) al camino principal, a pesar de que sea un lugar con mayor tránsito de vehículos, esto porque tales caminos no cuentan con un importante número de miradores o lugares de descanso, haciendo que los transeúntes se detengan mucho menos y continúen su camino de forma más rápida, lo que aleja la probabilidad de que ocurra un incendio forestal (no estableciéndolo como inmune), recordemos que el 99% de los incendios son provocados por

el hombre, de igual forma es importante indicar que los buffer son mayor para caminos como huella, puesto que a la hora de combatir un incendio es mucho más difícil el acceso, y el área afectada por lo tanto, puede ser mayor. (Figura 9).

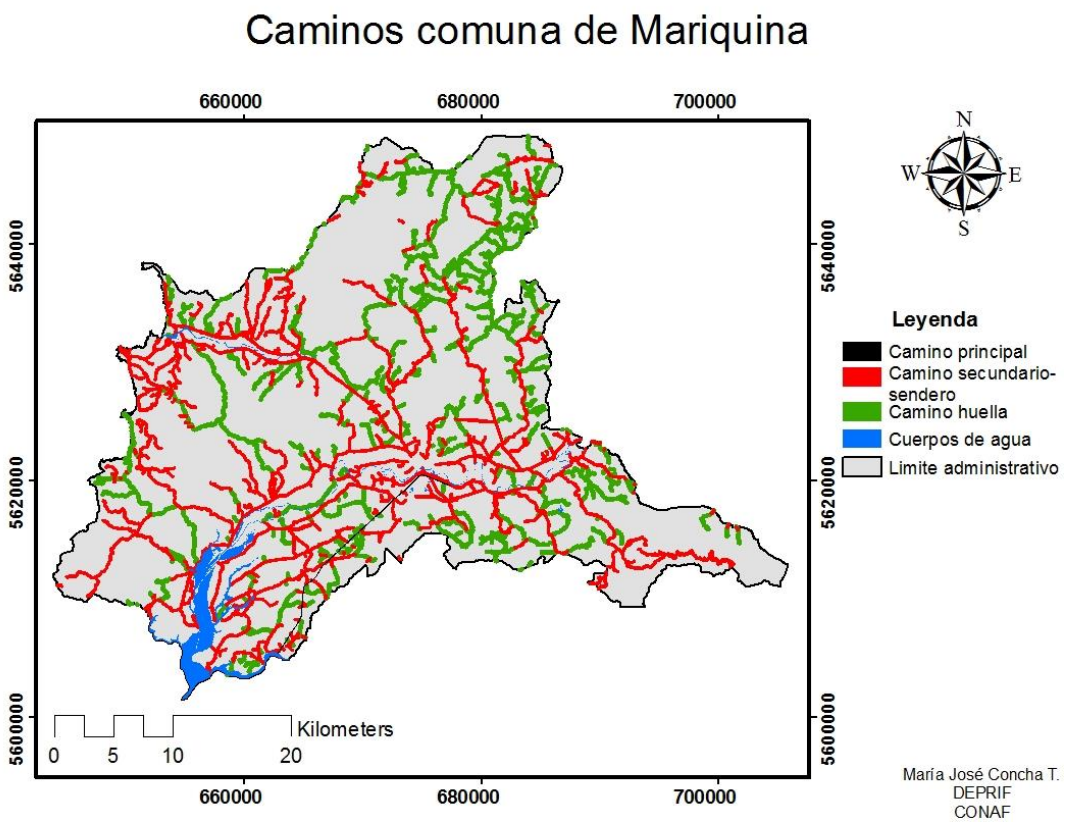

Figura 9. Mapa que muestra la distribución de los caminos de la comuna de Mariquina.

Cuadro 3. Distribución de caminos y buffer en la comuna de Mariquina.

Tipo de camino	Longitud (km)	Buffer (m)	PN
Principal	23,452	50	5
Secundario	430,060	150	7
Sendero	276,449	150	7
Huella	566,091	200	9

d) Tendido Eléctrico

El tendido eléctrico es un factor importante a considerar, puesto que cuando se produce un incendio forestal y el fuego llega a las líneas de alta tensión es muy difícil controlarlo, ya que los brigadistas no pueden combatir en estas áreas por el peligro que todo esto conlleva, existiendo la posibilidad que se descontrole, es por esto que esta variable fue considerara en el plan. El puntaje dado por los informantes claves (PN) corresponde a 6 puntos de un máximo de 10. Con un buffer creado de 100 metros (figura 10).

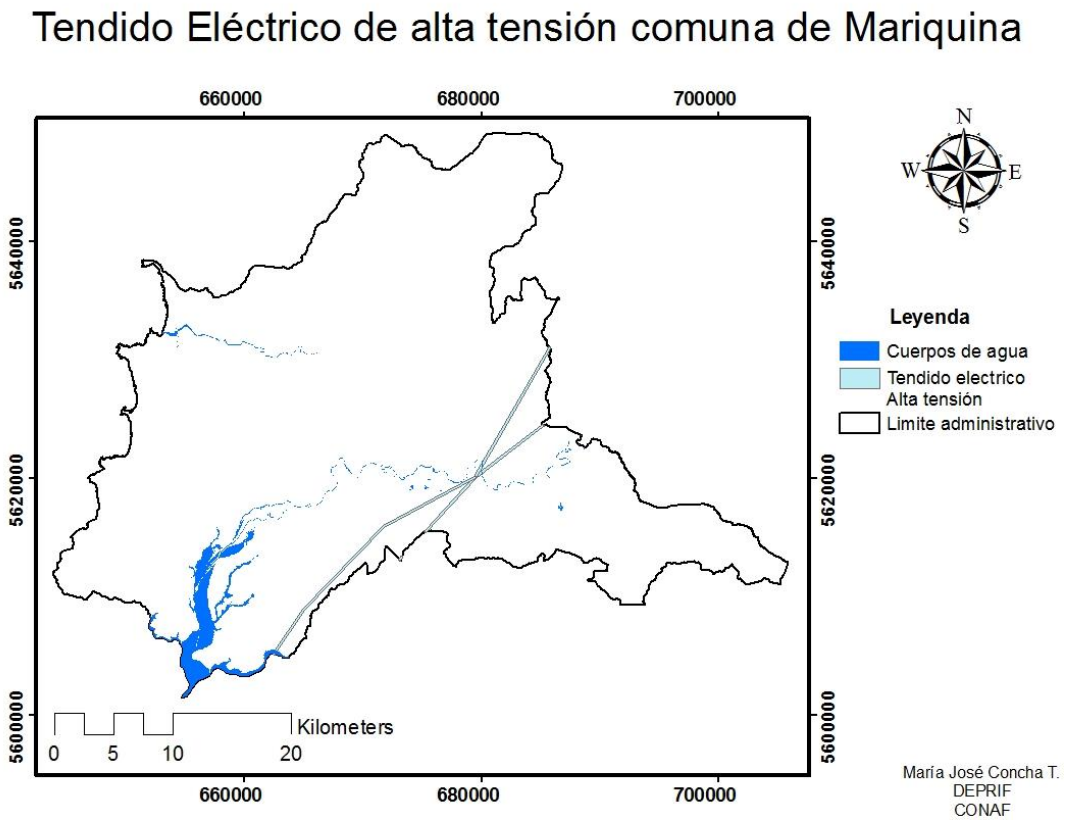

Figura 10. Tendido eléctrico de alta tensión comuna Mariquina.

e) Influencia de interfaz

La interfaz urbano rural es un espacio geográfico integral, y al tener en cuenta sus relaciones internas con el entorno, posibilita la planificación y la búsqueda de su sostenibilidad ambiental, logrando medir el probable daño de las viviendas localizadas en las zonas de interfaz urbano-rural que podrían ser afectadas por incendios, sin embargo, como es muy difícil determinar el valor de las construcciones y de todos los bienes materiales

contenidos en ellas, tales como el tipo de material utilizado en la construcción o los servicios asociados, entre otros. Por todo lo antes mencionado es que se tomó en cuenta esta variable, la cual tiene relación entre los centros poblados y los bosques (combustibles). Para esta variable la consulta de informantes claves arrojo un promedio de puntaje (PN) 9 de un máximo de 10 puntos, con un buffer otorgado de 1000 metros. (Figura 11)

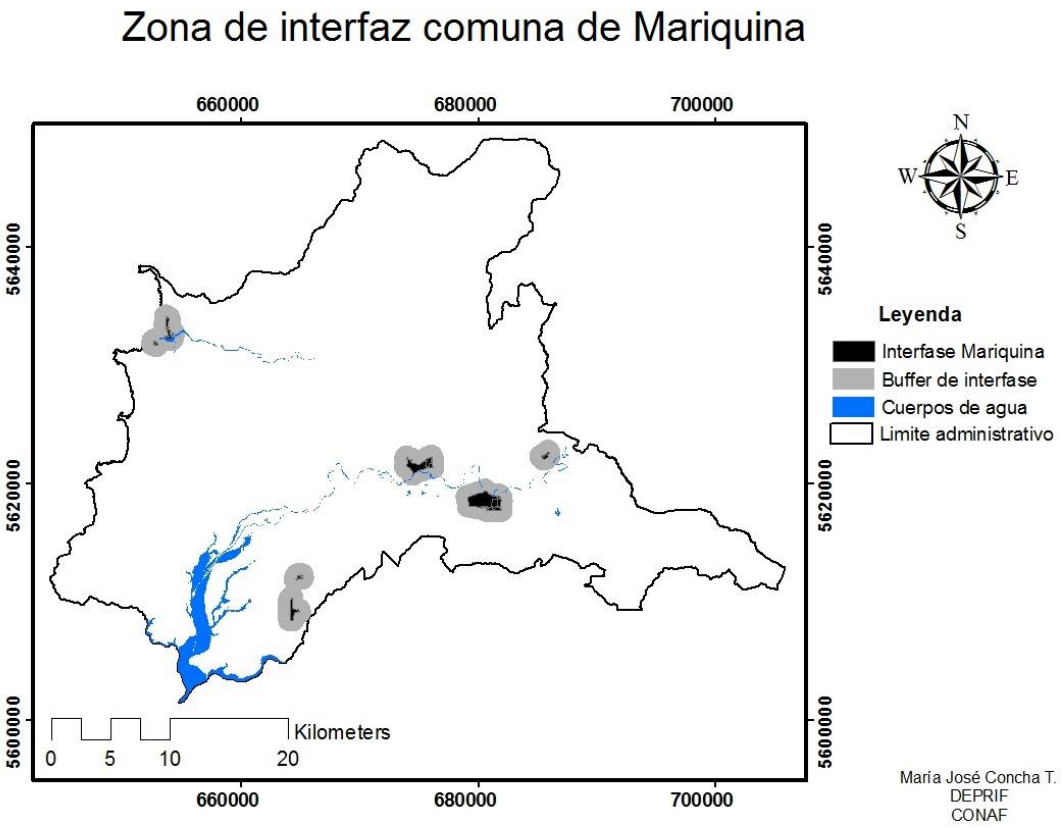

Figura 11. Mapa del sector de interfaz de la comuna de Mariquina.

8.4.2 Mapa de Riesgo

Con el propósito de conseguir un mapa de Riesgo para la comuna de Mariquina, en cada uno de los píxel, se sumaron los puntajes arrojados del análisis, correspondiente al número de incendios, la hidrografía, los caminos, tendido eléctrico y la interfaz urbana rural. Con los valores como resultado, se aplicó el Método de los Séptimos de Julio (1992), el cual indica que la superficie de la primera prioridad debe corresponder a la mitad de la superficie

de la segunda prioridad y esta última a la mitad de la tercera prioridad, es decir 1/7, 2/7 y 4/7, estableciendo así los rangos de puntajes, los cuales permitieron obtener el mapa final de Riesgo y que se presenta en la figura 12.

El cuadro 4 muestra los rangos de puntajes totales para el análisis de Riesgo.

Cuadro 4. Prioridades otorgadas para la realización del Mapa de Riesgo.

Puntaje	Superficie (ha)	Prioridad
9-31	23883,6	Alta
6-8	21159	Media
0-5	86980,28	Baja

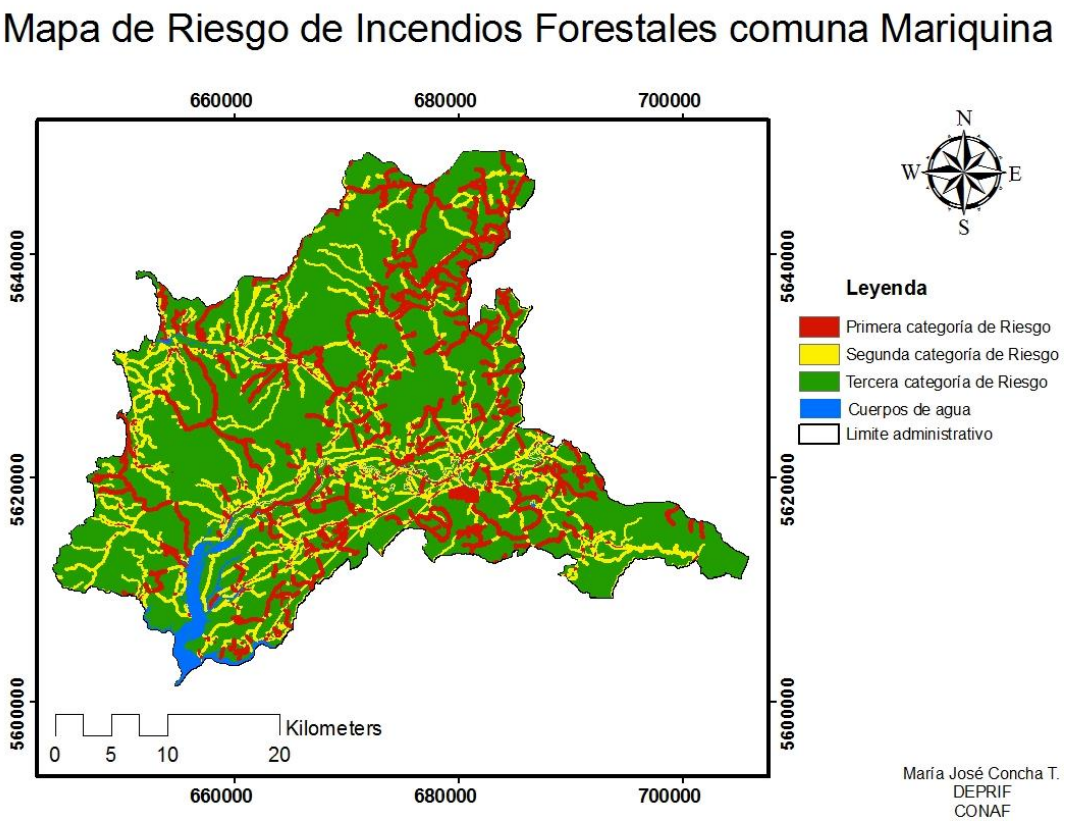

Figura 12. Mapa de Riesgo de Incendios Forestales de la Comuna de Mariquina.

Para la creación de este mapa se tomaron en cuenta las variables mencionadas anteriormente, correspondientes a tendido eléctrico, número de incendios, influencia de caminos, influencia hidrográfica e influencia de interfaz, es así como la sumatoria de todas estas variable permitió generar el mapa de Riesgo potencial para la comuna de Mariquina.

Este mapa indica, que en los sectores que se muestra la primera categoría de Riesgo destacados en color rojo coinciden con los incendios de las últimas cinco temporadas correspondientes a los años 2010-2011 al periodo 2014-2015, al igual que los caminos huella en su totalidad, incluyendo en parte camino sendero. Además destaca en color rodo de primera categoría de Riesgo las zonas de interfaz que incluyen los sectores de Mehuín y Mississippi ligados al sector costero en dirección nor-oeste, además de la localidad de San José de la Mariquina ubicada en el centro de la comuna, Estación Mariquina en el sector sur-este seguida de la localidad Dollico al este de la comuna y finalmente Pelchuquin y Pufudi ubicadas en el sector sur-oeste de Mariquina. Este gran Riesgo se debe porque la

comuna de Mariquina los caminos que abundan son huella, lo que provoca que la llegada o el avance de los brigadistas y bomberos se dificulte y/o sea más tardía.

En cuanto a la segunda categoría de Riesgo, representada en color amarillo corresponde a camino secundario medianamente, puesto que este camino se mezcla con la primera categoría de Riesgo, pero más relacionado, a los caminos Primario, secundarios y senderos. De igual forma en amarillo se representa el tendido eléctrico y a los ríos y esteros que se emplazan dentro de la comuna.

Finalmente la tercera categoría de Riesgo, representada en color verde indica los sectores con una menor categoría de riesgo en caso de un incendio forestal, pudiendo observar que los sectores donde destaca esta baja categoría corresponden a zonas donde el último quinquenio no han ocurrido incendios forestales y donde la población es menor, lo que influye considerablemente en la disminución de incendios, puesto que el ser humano, ya sea directa o indirectamente influye en estos incidentes.

8.4.3 Análisis de Peligro

El peligro de incendios forestales se refiere al estudio de las condiciones ambientales que afectan a 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 inician. Por ello es fundamental conocer el tipo de vegetación que existe en la zona. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se trabajó con diferentes variables para el análisis de peligro potencial, correspondientes a: Velocidad de Propagación, Resistencia al Control, Accesibilidad y Pendiente. El procedimiento utilizado para medir las variables, se detallan a continuación:

a) Velocidad de Propagación

Esta variable representa, como lo indica su nombre, la velocidad de propagación que puede llegar a desarrollar un incendio forestal, esto dependiendo primordialmente del tipo de combustible que exista en el área. Para este caso, se utilizó los modelos o clasificación de combustibles para Chile, definida por el Sistema Kitral (Julio *et al*, 1995), sobre Prognosis y Gestión de Incendios Forestales, que determina los valores de las propiedades de los

combustibles, para cada uno de los modelos establecidos. En este caso el PN según la encuesta a informantes claves, arrojo como promedio 8 puntos de un máximo de 9 (Figura 15).

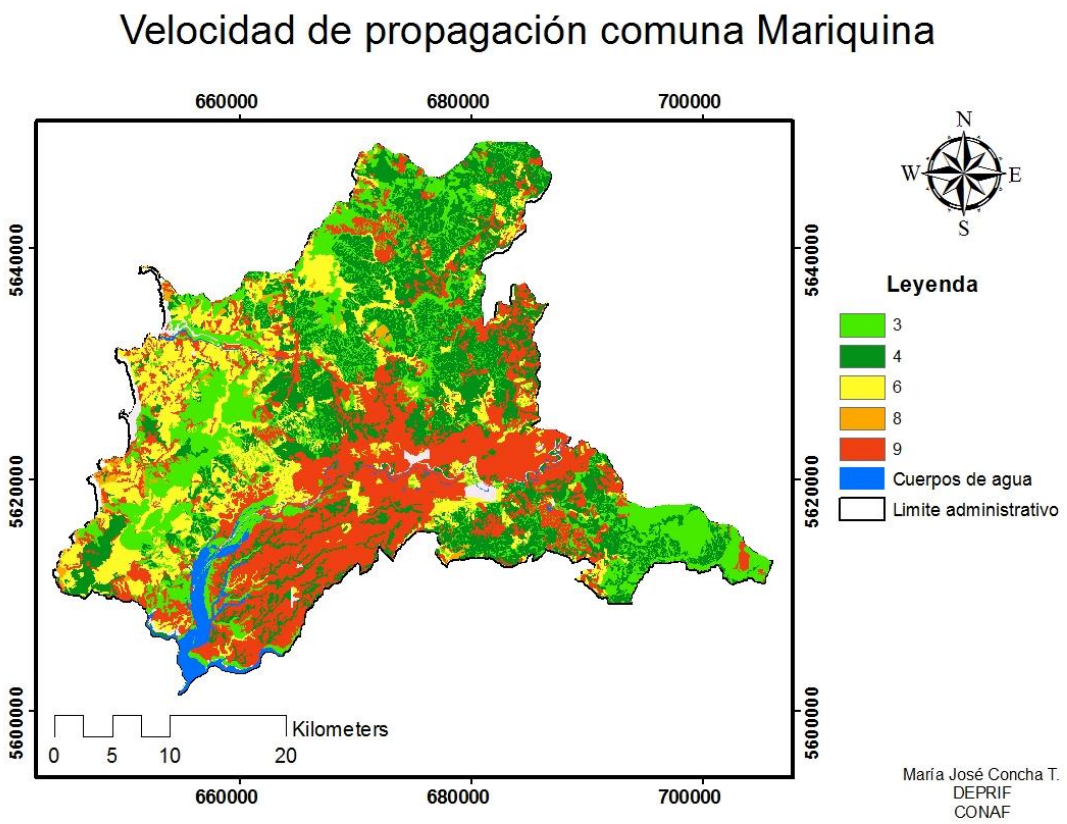

Figura 13. Mapa que indica la velocidad de propagación del combustible, clasificada según PN. El color rojo muestra sectores con mayor velocidad de propagación y el color verde sectores con menor velocidad de propagación.

b) Resistencia al Control

La Resistencia al Control se refiere a la dificultad la propagación de un incendio forestal, estimando el esfuerzo requerido para la construcción de líneas de control. Importantes es mencionar que el análisis de esta variable se encuentra relacionada con el combustible del área. Al igual que en el caso de Velocidad de Propagación, la valoración se realizó en base al Sistema Kitral de Julio (*et al*, 1995). El PN asignado correspondió a 10 puntos de un máximo de 20. A continuación se presenta la figura 14 donde se resume la clasificación de Resistencia al Control según los combustibles de la comuna de Mariquina.

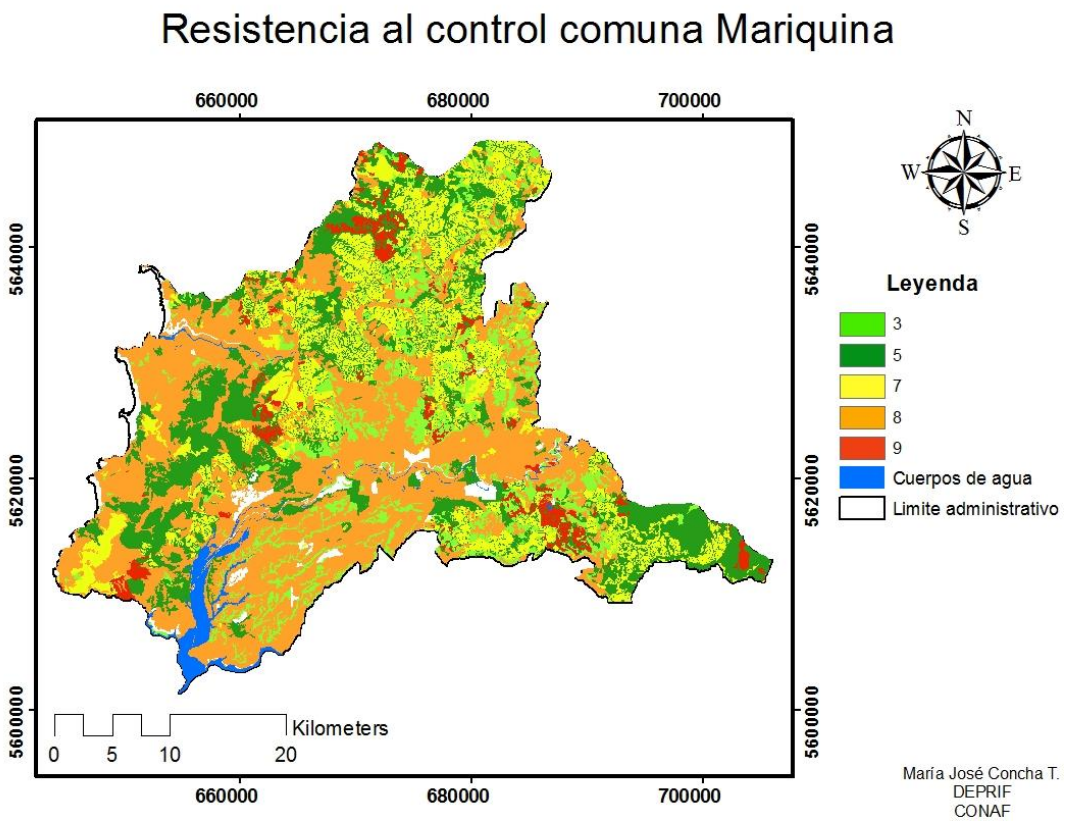

Figura 14. Mapa indica la resistencia al control del combustible de la comuna de Mariquina clasificada según el PN. El color rojo indica los sectores con mayor resistencia al control y el verde los sectores con menor resistencia al control.

c) Accesibilidad

Esta variable es importante, puesto que a la hora de controlar un incendio forestal puede disminuir el grado de peligro, si es que existe una buena accesibilidad. Por otra parte, la inaccesibilidad consigue un efecto contrario. Se consideraron caminos existentes en la comuna, los cuales corresponden a: principal, secundario, sendero y huella, con un área de influencia creada de 1000 metros. El PN de caminos corresponde a 8 puntos de un máximo de 10. Además, se reclasifico su puntaje para cada tipo de camino, resultando: 8 puntos huella, seguido de sendero con 6, secundario con 5 y finalmente principal con 3 (figura 15). A continuación se muestran la accesibilidad con su influencia de 1000 metros.

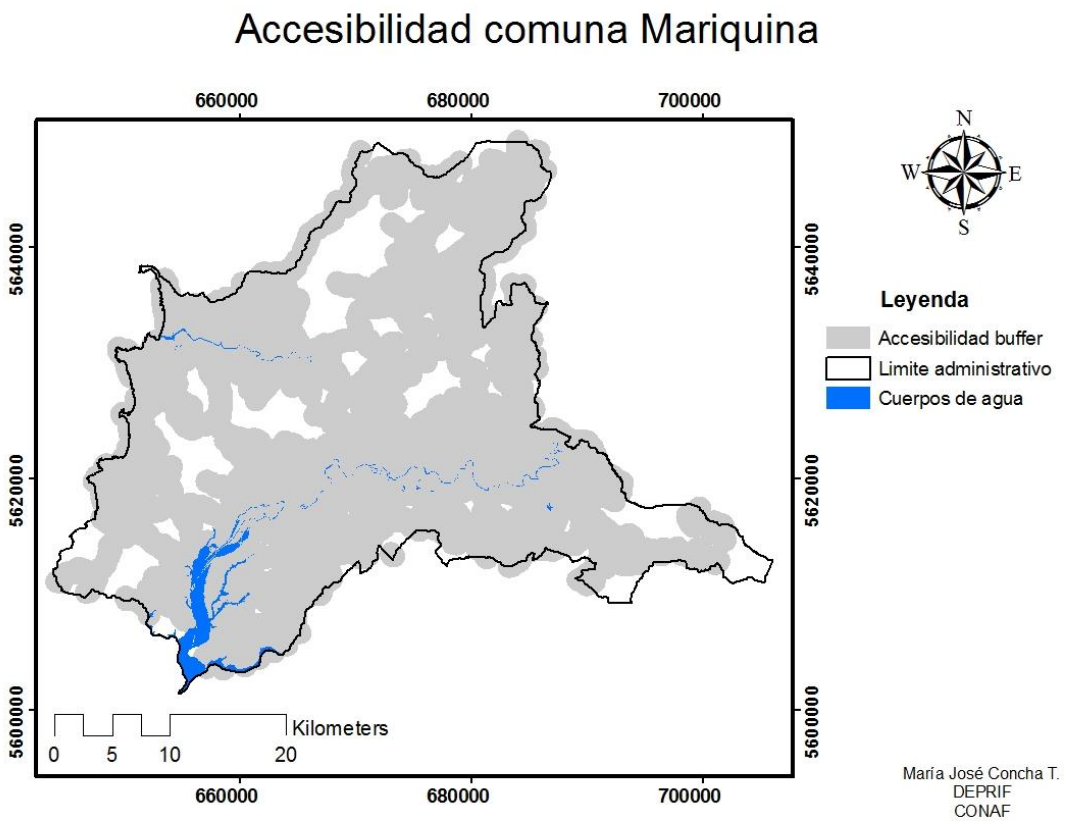

Figura 15. Indica la accesibilidad de la comuna de Mariquina, caminos principal, secundario, sendero y huella.

d) Pendiente

Esta variable afecta directamente al comportamiento del fuego, puesto que mientas más inclinada se presenten las laderas, mayores serán las velocidades de propagación, además aumenta la resistencia al control reduciendo la eficacia en la construcción de líneas de fuego en las zonas con alta pendiente.

Para el caso de este plan, la pendiente se clasifico en 3 grupos, el primero se ordenó de 0-15 grados el segundo de 16-30 grados y el tercero 31-77 grados. El PN conferido por los informantes claves correspondió a 8 puntos de una máximo de 10. A continuación se presenta la figura 16 con tal descripción.

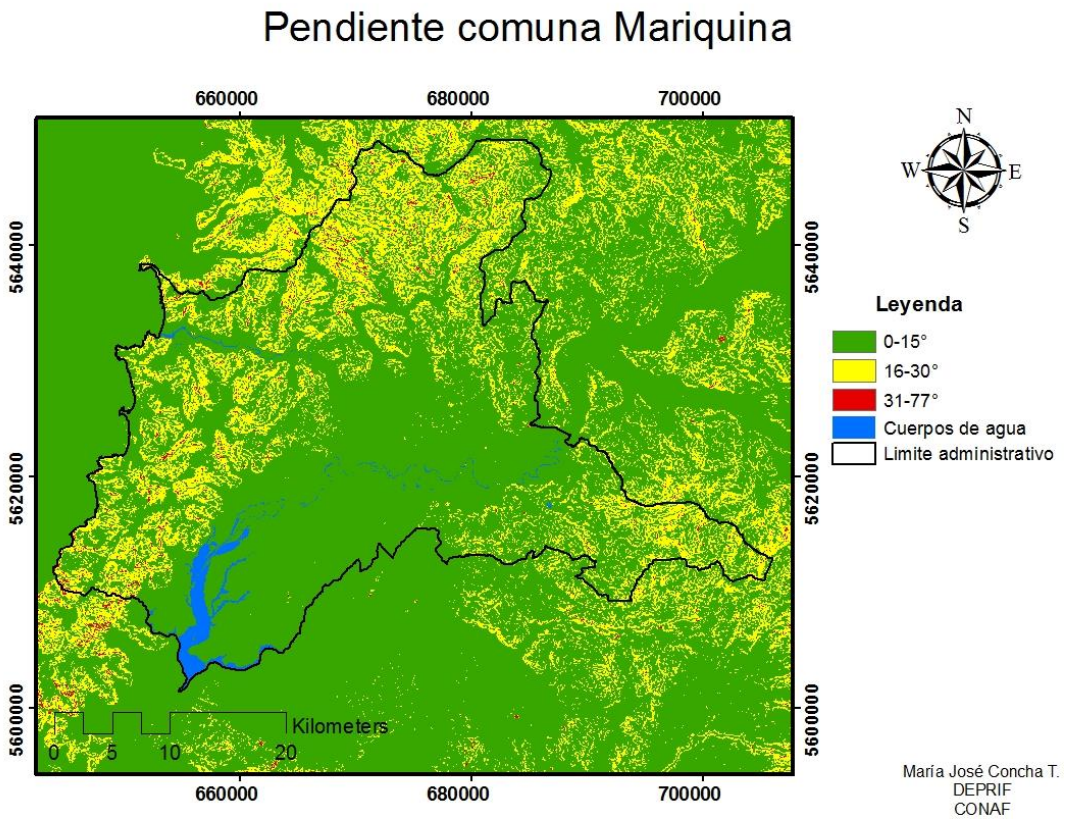

Figura 16. Mapa de la pendiente en comuna de Mariquina.

8.4.4 Mapa de Peligro

Para realizar este mapa se sumaron todos los puntajes obtenidos a partir del análisis de todas las variables (Velocidad de Propagación, Resistencia al Control, Accesibilidad y Pendiente) obteniendo así un puntaje total. Con estos valores y tomando en cuenta el método ya mencionado, se establecieron los rangos de los puntajes totales, los cuales permitieron obtener un mapa final del Peligro que se encuentra representado en la figura 17.

El cuadro de los rangos de puntajes totales para este análisis y su priorización se presentan el cuadro 5.

Cuadro 5. Prioridades otorgadas para la realización del mapa de Peligro.

Puntaje	Superficie (ha)	Prioridad
23-29	18365,2	Alta
20-22	10729,84	Media
1-19	29292,96	Baja

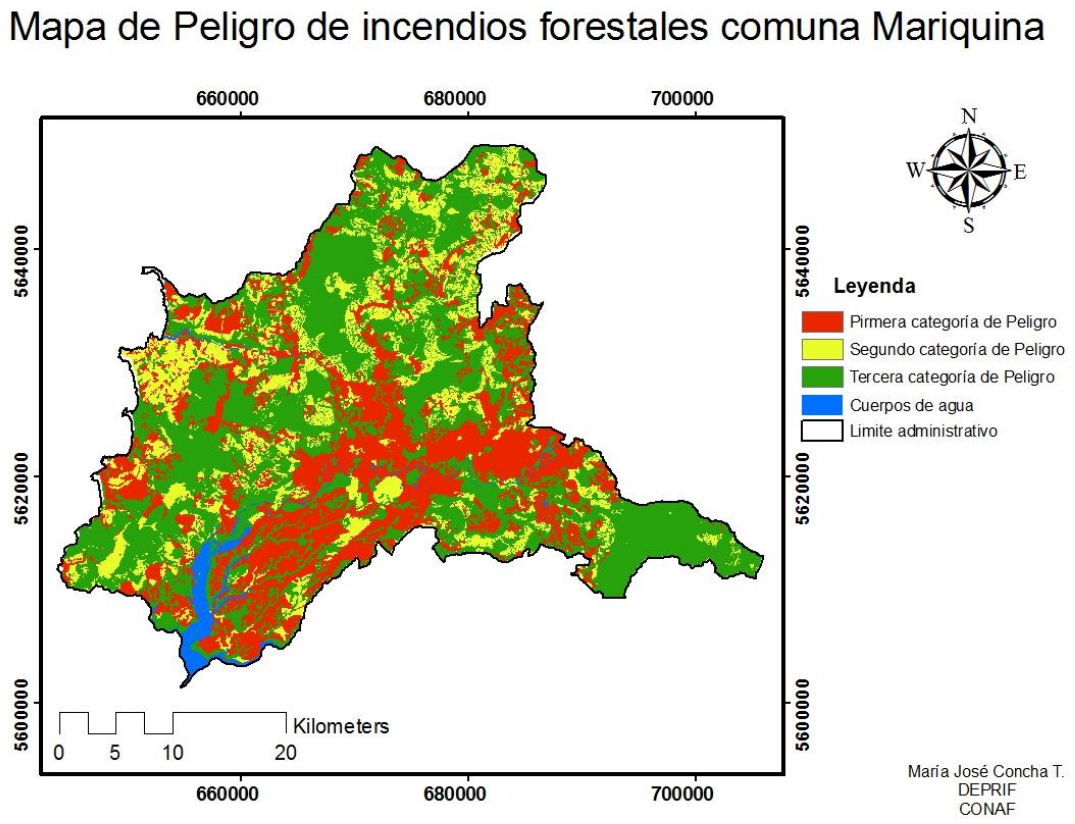

Figura 17. Muestra el mapa de peligro potencial en la comuna de Mariquina.

Para la creación de este mapa con el factor peligro, se tomaron en cuenta las variables ya descritas. Todas sumadas proyectan este resultado, donde se aprecia que la primera categoría, representada en color rojo concuerda con una mayor resistencia al control, esta primera categoría de Peligro ubicada en el sector centro y sur-oeste de la comuna, abarca los poblados de San José, Estación Mariquina, Pelchiquin, Pufudi y más al nor-oeste la localidad de Mehuín y Mississippi. Además de indicar que en el sector nor-oeste de la comuna encontramos asociación de especies nativas como Roble-Raulí-Coihue. Por

otro lado, la velocidad de propagación más alta también se encuentra demarcada como primera categoría de Peligro, esto ocurre porque en estas zonas el uso actual de la comuna corresponde a terrenos agrícolas, praderas y matorral y plantaciones de eucalipto y de pino, lo que provocaría, en caso de un incendio forestal, que este se propague muy rápido y su control sea complejo. Por otro lado, la variable pendiente juega un papel importante puesto que la mayor pendiente de la comuna (31-77°) se encuentra también en los sectores donde se aprecia el color rojo, lo que incrementa el peligro, puesto que la pendiente logra un efecto "chimenea" calentando y a su vez secando la vegetación a medida que avanza el fuego, lo cual se vuelve muy peligroso a la hora de combatir. Por su parte, los caminos con mayor categoría de Peligro corresponden a huella completamente.

En cuanto a la segunda categoría de Peligro, representada en color amarillo, encontramos camino secundario y sendero, al mismo tiempo se identifica una menor velocidad de propagación y resistencia al control, puesto que estos sectores cuentan con más especies arbóreas nativas y menos praderas y matorrales.

La tercera categoría de Peligro correspondiente al color verde, se encuentra mayoritariamente en el sector este y nor-oeste de la comuna, donde se aprecia que la velocidad de propagación y la resistencia al control son menores, esto porque dentro de la comuna se encuentran especies nativas siempreverdes como coihue, tepa, tineo, canelo, entre otros.

8.4.5 Análisis de Daño

Hace referencia al estudio de la estimación de daños o pérdidas en los recursos bajo protección que eventualmente pueden ser afectados como resultado de la propagación del fuego. Para este análisis se incluyeron las variables de Daño Económico, Forestal y Agrícola, Zonas de Interés Turístico (ZOIT) y Lugares de Turismo e Infraestructura Critica que integra Postas Rurales, Colegios, y Agua Potable Rural (APR). El procedimiento para medir las variables, se detallan a continuación:

a) Daño Económico, Forestal y Agrícola

Esta variable corresponde al daño que el fuego provoca a los recursos naturales renovables y a otros bienes tangibles asociados, provocando la perdida de estos, los cuales son transables en el mercado, pudiendo de esta manera determinar el valor monetario. Consiguiendo así valorar las pérdidas. Para realizar esto se continuo utilizando el método Kitral de Julio *et a*l, 1995, en donde se determinan los valores de mercado para estos recursos productivos.

En la figura 18 se presenta el resumen de los resultados obtenidos en la medición de esta variable.

El puntaje otorgado por la consulta a expertos correspondió a 9 puntos de un total de 10.

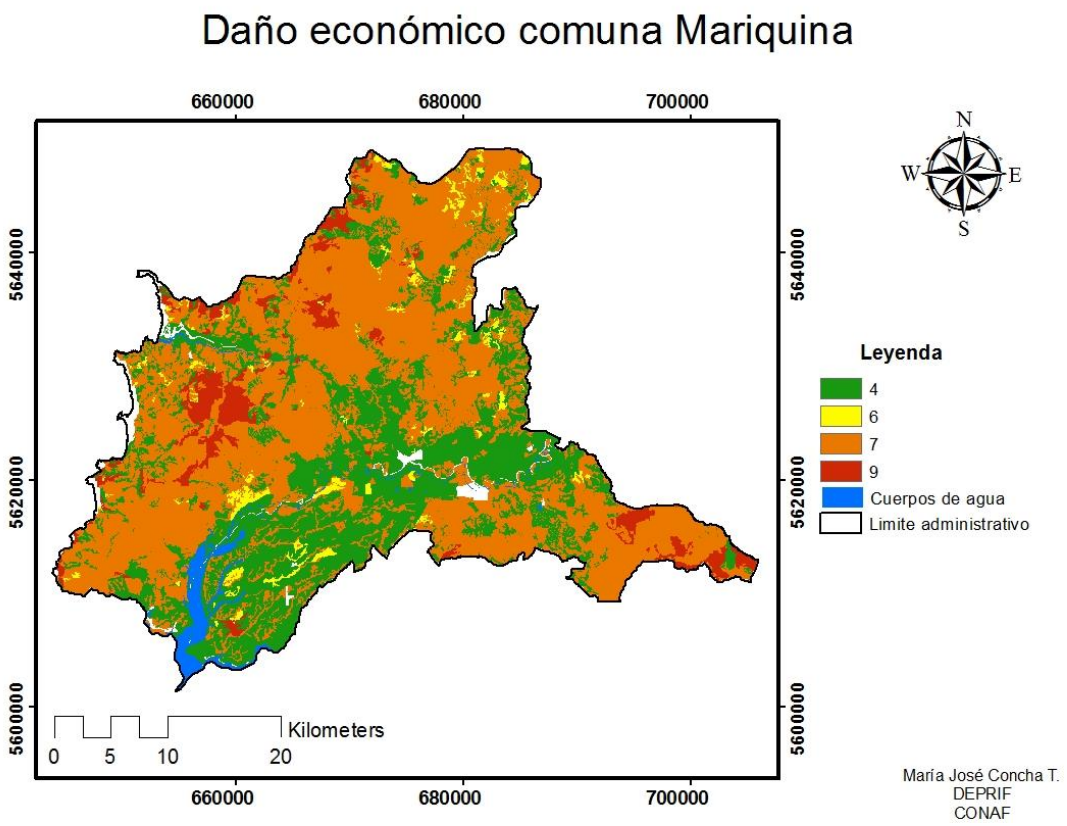

Figura 18. El mapa muestra el daño económico en la Comuna de Mariquina, donde el mayor daño se encuentra representado por el color rojo y el menor daño por color verde.

b) Infraestructura critica

Esta variable es importante, puesto que presenta servicios que son de suprema importancia para las comunidades, en este caso se tomaron en cuenta estructuras tales como colegios, los cuales sumaron un total de 52 establecimientos, 9 postas rurales y un total de 9 sistemas de agua potable rural (APR), puesto que toda la demás infraestructura critica como compañías de bomberos, carabineros, hospitales, etc, están dentro del buffer de la zona urbana (figura 19). Para esta variable el PN según la encuesta a informantes claves fue de 9 puntos de un total de 15 y un buffer de 200 metros.

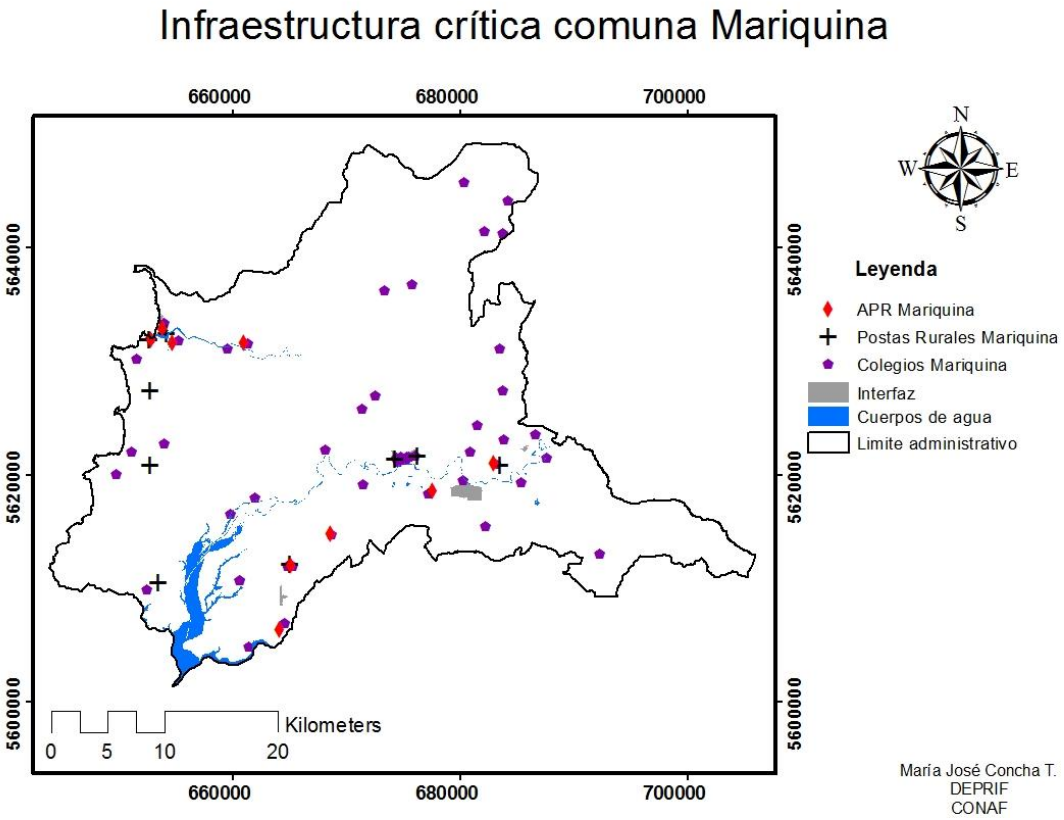

Figura 19. El mapa indica la infraestructura crítica en la comuna.

c) Zonas de Interés Turístico (ZOIT)

Esta variable nos indica las zonas de interés turístico de la comuna de Mariquina, tales como el sector costero de la comuna y más aún el humedal Río Cruces, pudiendo encontrar aquí especies en categoría rara, según International Union for Conservation of Nature

(IUCN), como lo es la Garza cuca y el huillín, que según la misma IUCN lo considera en estado de peligro.

El PN dado por los informantes claves correspondió a un promedio de 8 puntos, donde el puntaje mayor fue de 10. A continuación se presenta el mapa que representa de distribución de ZOIT en la comuna.

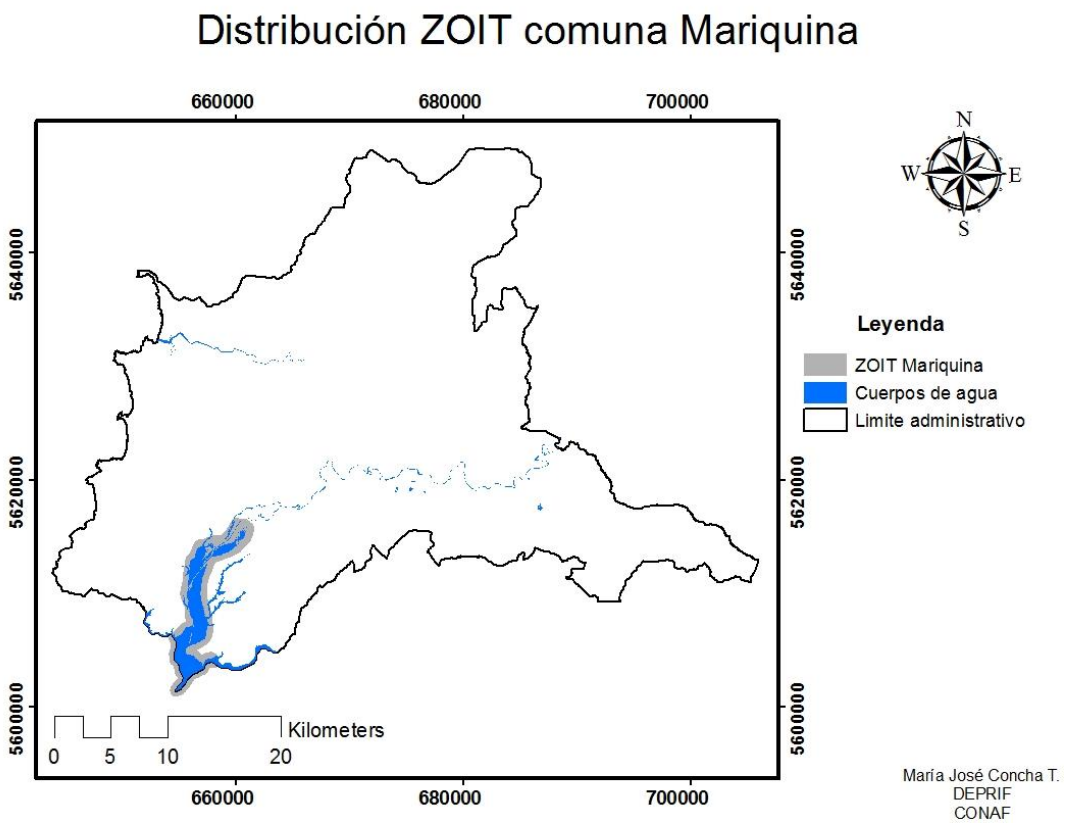

Figura 20. El mapa que indica los ZOIT de la comuna de Mariquina.

8.4.6 Mapa de Daño

Para la realización de este mapa se sumaron todos los puntajes obtenidos a partir de análisis de todas las variables trabajadas (Daño Económico, ZOIT e Infraestructura Critica) logrando obtener el puntaje total. Con estos valores y tomando en cuenta el método ya mencionado, se establecieron los rangos de los puntajes totales, los cuales permitieron obtener un mapa final del Daño Potencial que se encuentra representado en la Figura 22. El

cuadro de los rangos de puntajes totales para este análisis y su priorización se presenta en el cuadro 6

Cuadro 6. Prioridades otorgadas para la realización del Mapa de daño potencial.

Puntaje	Superficie (ha)	Prioridad
12-34	4333,20	Alta
6-11	85445	Media
0-5	40841,96	Baja

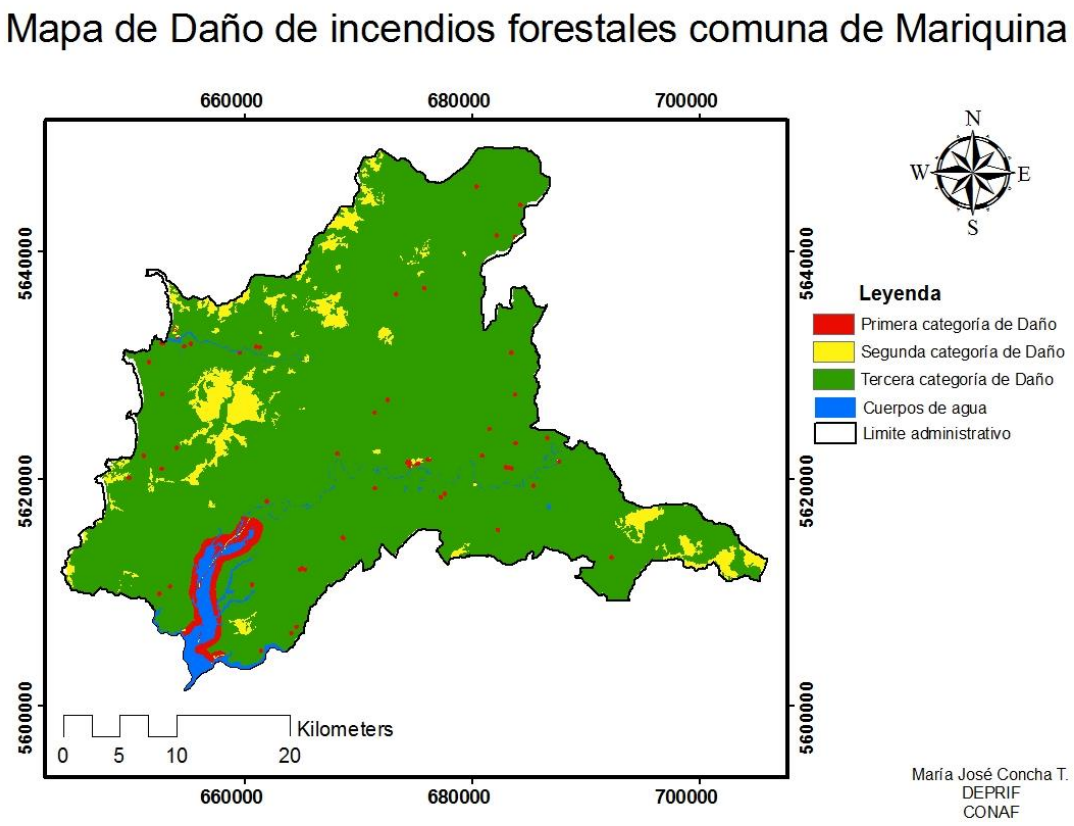

Figura 21. Mapa del Daño Potencial en la comuna de Mariquina.

Para la creación de este mapa se tomó en cuenta las variables ya descritas (daño económico, infraestructura crítica y ZOIT), con las cuales se creó el mapa que indica la primera categoría de daño, representada en color rojo abarca en su totalidad el Santuario de la Naturaleza Carlos Andwanter, ubicado en la zona norte de la comuna. Además podemos

notar que dentro de esta primera categoría se destaca la infraestructura crítica (colegios, postas rurales y los comités de agua potable rural (APR)) los cuales son de suprema importancia para la comunidad.

La segunda categoría de daño, representada en color amarillo indica el daño económico que se presentaría en caso de un incendio forestal puesto que en este sector de la comuna existe el mayor porcentaje de bosques nativo adulto denso que incorpora asociación de especies de Roble.Raulí-Coihue especies con un mayor valor tangible en comparación a plantaciones de pino y eucalipto que su valor tanguible es menor, además de mencionar que en estos sectores la pendiente es menor.

Finalmente la tercera categoría de daño potencial, representada en color verde, muestra los sectores con menor categoría de Daño, esto porque son sectores donde predomina el uso de suelo pradera matorral, además de plantaciones de eucalipto y pino, lo que en caso de un incendio forestal el daño potencial sería menor, ya que estas especies cuentan un valor tangible menor que al de especies nativas.

9. Determinación de Prioridades de Protección

Para realizar el mapa de Prioridades de Protección se integraron los resultados de los análisis de Riesgo, Peligro y Daño potencial. El resultado permitió conocer la distribución espacial de los sectores de mayor prioridad en el área de estudio. Las prioridades de protección se obtuvieron, sumando cada uno de los pixeles, y de los puntajes normalizados resultantes de las diferentes variables analizadas, para determinar el riesgo, peligro y daño potencial. Finalmente para definir la categoría de prioridad de cada pixel, se utilizó el Método de los Séptimos, propuesta por Julio 1992, quien indica que los sectores de alta prioridad deben contar con una superficie que sea equivalente a la mitad de la segunda prioridad, y esta última, también a la mitad de la tercera prioridad (1/7, 2/7 y 4/7 del total, respectivamente). El resultado obtenido a partir de este método arrojó como resultado final la superficie de la comuna de Mariquina dividida en tres niveles de prioridad de protección, con sus respectivos rangos de puntajes totales, tal como se aprecia en el cuadro 7 a partir del cual fue posible construir el mapa de prioridades para la comuna de Mariquina.

Cuadro 7. Indica las prioridades otorgadas para la realización del Mapa de Prioridades de Protección.

Puntaje	Superficie (ha)	Prioridad
33-71	15207,96	Alta
28-32	14607,76	Media
1-27	28187,36	Baja

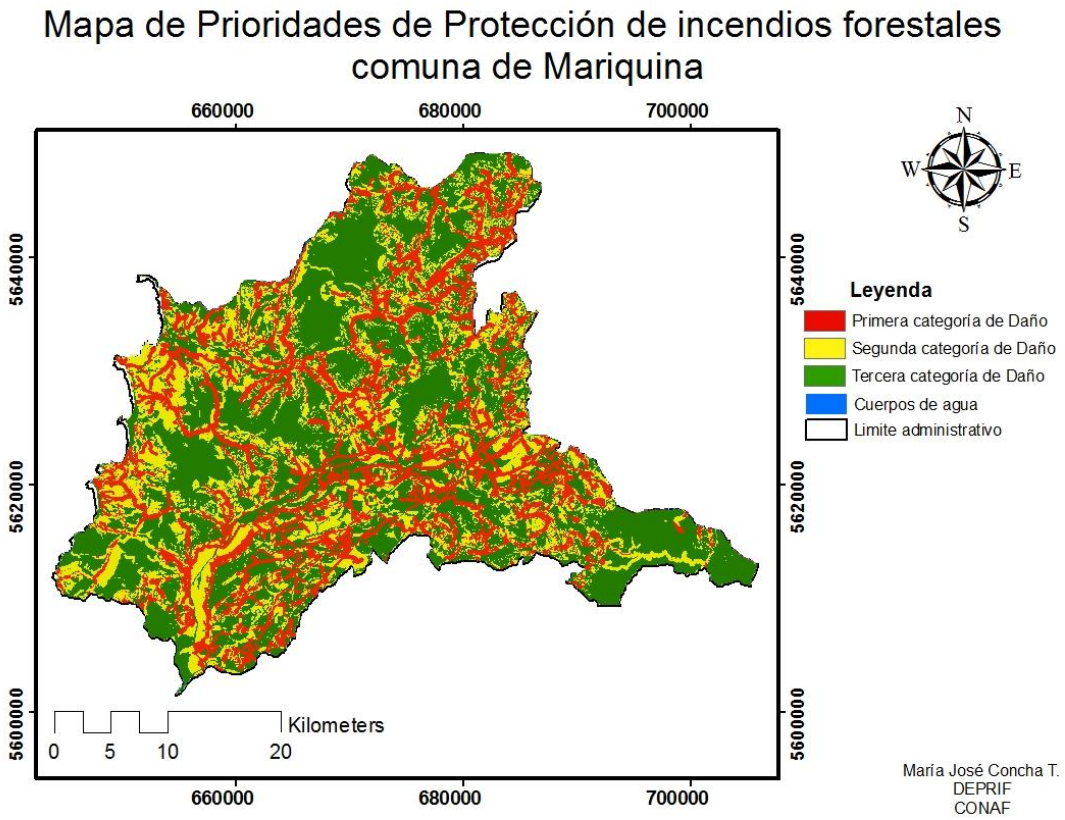

Figura 22. Mapa que representa las Prioridades de Protección de la comuna de Mariquina.

Este mapa indica que la primera categoría de prioridad de protección, representada por el color rojo, abarca en su totalidad el Santuario de la Naturaleza Carlos Andwanter, coincidiendo además con la mayor pendiente que se encuentra en la comuna, el mayor daño económico, camino huella, el número de incendios del último quinquenio, la infraestructura

critica (APR, postas rurales y colegios), la zona de interfase y la mayor velocidad de propagación.

Por otro lado, la segunda categoría de prioridad de protección, representada por el color amarillo y que abarca una parte importante de la comuna, específicamente en los sectores aledaños a las zonas de interfase poblados como San José, Estación Mariquina, Dollinco, Pelchiquin, Pufudi y sectores costeros como Mehuín y Mississippi, además es importante mencionar que se destacan en este color los caminos secundarios y senderos además del principal y el tendido eléctrico de alta tensión, junto con la pendiente que va de un rango de 16 a 30 grados, finalmente pero no menos importante, podemos mencionar que este color nos indica sectores de plantaciones de pino radiata y eucalipto que según el sistema kitral de Julio et,al 1995 enseña que el valor indirecto de estas especies corresponde a 260 uf/ha y 275 uf/ha correspondientemente, sin embargo este es un valor menor que al de especies tales como Roble-Rauli-Coihue con un valor indirecto de 640 uf/ha, que se presentan en la primera categoría de prioridades de protección.

Finalmente la tercera categoría de prioridades de protección representada en color verde demuestra que esas áreas tienen una menor incidencia de que se inicie y/o se propague un incendio forestal, demostrando que en estos sectores en color verde no poseen especies de cuidado especial o infraestructura critica, sin embargo, siempre existe el riesgo de que esto sí ocurra, puesto que el 99% de los incendios forestales son provocados por el hombre, y una quema ilegal o un descuido puede provocar que un incendio se descontrole y se propague desde sectores con menor prioridad hacia zonas con mayor prioridad.

El cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales depende de cada una de las personas que habitamos la Tierra, el interés por la conservación de nuestro patrimonio ayudará a prevenir sucesos catastróficos en donde no solo se pierden ecosistemas completos, sino que además vidas humanas. Es por ello, que la adecuada difusión de este plan puede ayudar al mantenimiento de la comuna de Mariquina y de sus alrededores, logrando que los incendios forestales cada vez sean menos frecuentes y menos impactantes para la flora y fauna de la comunidad.

10. ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

El plan de protección contra Incendios Forestales de la comuna de Mariquina, Es importante mencionar que algunas actividades se realizarán junto a la comunidad y actores relevantes de la comuna, ya que trabajar en conjunto facilita y mejora los resultados enfocados en la prevención de incendios forestales, las actividades incorporar en el Plan de Protección son: Instalar pasacalles lugares estratégicos de la comuna de Mariquina; Incorporar la temática de prevención de Incendios Forestales en los programas de educación ambiental de las escuelas rurales de la comuna; en época estival participar en las actividades culturales para distribuir material de difusión relativo a la importancia de la prevención de I.F; realizar en sectores de interfaz urbana cortafuegos preventivos; reforzar conceptos de quemas a Carabineros y Bomberos; presentación del plan e Informar a la comunidad sobre la importancia de prevenir los I.F (cuadro 8).

Cuadro 8. Descripción de las actividades a realizar

N° de la actividad	Actividad	Descripción	2017						2018												2019												2020												2021											
			jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	Pasacalles	Instalar pasacalles en lugares estratégicos de la comuna de Mariquina. Informando a la comunidad sobre la prevención de Incendios Forestales																																																					
2	Educación ambiental	Incorporar temáticas de prevención de incendios forestales en los programas de educación ambiental de las escuelas rurales de la comuna																																																					
3	Prevención de I.F	Participar en las actividades culturales para distribuir material de difusión relativo a la importancia de la prevención de I.f																																																					
4	Silvicultura preventiva	Realizar en sectores de interfaz urbana cortafuegos preventivos con apoyo de una brigada de CONAF y municipio de Mariquina																																																					
5	Capacitación SAQ	Reforzar conceptos de quemas a Carabineros y bomberos con el objetivo de interiorizar estas instituciones sobre quemas controladas																																																					
6	Difusión del Plan	Presentación del plan e informar a la comunidad sobre la importancia de prevenir los incendios forestales en las zonas de prioridad de protección.																																																					

10. BIBLIOGRAFÍA

INE. 2002. Comunas: Población estimada al 30 de Junio por sexo y edad simple 2002-2020. Base de datos. Chile. [Online]. 2002. [citado 2017-03-03]. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/familias/demograficas_vitales.php

Julio, G. 1992. Método de Determinación de Prioridades de Protección. Manual N° 10, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Depto. Manejo de Recursos Forestales, Santiago. 27 p.

Julio, 1995. Fundamentos del Manejo del Fuego para la prevención y Combate de los Incendios Forestales. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 267p.

PLADECO, 2016. Actualización Plan de Desarrollo Comunal 2015-2018. Ilustre Municipalidad de Mariquina. 256p. [online]. 2017. [citado 2017-05-23]. Disponible en: http://www.munimariquina.cl/Transparencia/wp-content/uploads/PLADECO-Mariquina.pdf

SIDCO. 2016. Sistema de Información Digital Para Controles de Operaciones. Santiago. Chile.

ANEXOS

Anexo 1. Categorías de Uso

USO DE SUELOS	%	Categoría de Uso
591,52	0,45	Áreas urbanas e industriales
1031,69	0,78	Terrenos agricolas
29435,3	***22,30***	Praderas y matorrales
95736	***72,52***	Bosques
3275,52	2,48	Humedales
343,53	0,26	Áreas desprovistas de vegetación
1608,24	1,22	Cuerpos de agua
132021,8	**100**	

Anexo 2. Las categorías de uso actual del suelo

Uso actual del suelo	Superficie Hectáreas	%
BOSQUE NATIVO		
Bosque Adulto	12794,87	13,36
Renoval	34879,33	36,43
Bosque Adulto- Renoval	9674,12	10,11
Bosque Achaparrado	362,33	0,38
Subtotal	**57710,65**	**60,28**
BOSQUE MIXTO		
Bosque Nativo-Exóticas.	171,15	0,18
Bosque Nativo-Plantación	1396,59	1,46
Subtotal	**1567,74**	**1,64**
PLANTACIONES		
Plantaciones Adultas	28482,22	29,75
Plantación joven-recién cosechada	7975,11	8,33
Subtotal	**36457,33**	**38,08**
Total	95736	100

Anexo 3. Listado de informantes claves, quienes respondieron encuesta

Nombre	**Cargo**
Rolando Mitre	Alcalde de la comuna de Mariquina
Gustavo Quintanilla	Prevencioncita de Riesgo comuna de Mariquina
David Silva	Encargado de Seguridad ciudadana comuna de Mariquina
Sergio Gallardo	Comandante de bomberos de Mariquina
Patricia Mondaca	Presidenta APR Mariquina
Pablo Baeza	Carabinero de Mariquina
Ivone Morales	Bombero de Mehuín comuna de Mariquina
	Personal técnico de del Departamento de Protección Contra Incendios Forestales.

Anexo 4. Consulta a informante clave en la “Determinación de Prioridades de Protección Contra Incendios Forestales comuna de Mariquina, Región de Los Ríos”

Consulta Expertos para la "Determinación de Prioridades de Protección Contra Incendios Forestales, comuna de Mariquina"

La determinación de prioridades de protección es un aspecto fundamental en la planificación estratégica de un programa del manejo del fuego. Su formalización como instrumento de apoyo para el diagnóstico y la toma de decisiones se planteó originalmente en 1974 por la Universidad de Chile, ante la necesidad de disponer de una guía para facilitar la asignación eficiente de los recursos disponibles para contrarrestar las pérdidas generadas por la propagación del fuego en zonas rurales y de interfaz urbano - forestal[1].

El método para la determinación de prioridades de protección se basa en 3 análisis: ***Análisis de Riesgo:*** el cuál es la probabilidad que ocurra un incendio. ***Análisis de Peligro:*** el cuál es la conflictividad en la propagación de los eventuales incendios y ***Análisis de Daño Potencial por Incendios Forestales***: Análisis que relaciona las perdidas e impactos que podrían generar los incendios forestales. Cada análisis se compone de variables que forman el resultado, las cuales se presentan a continuación para la comuna de Valdivia:

Variables Generales	PN	Variables	PN
Análisis de Riesgo	40	-Número de Incendios último quinquenio	10
		-Influencia de Caminos	10
		-Influencia Interfaz	9
		-Influencia de Hidrografía	5
		-Tendidos Eléctricos	6
Análisis Peligro	34	-Velocidad de Propagación	8
		-Resistencia al Control	10
		-Accesibilidad	10
		-Pendiente	6
Análisis de Daño Potencial	26	-Daño Económico, forestal y agrícola	9
		-Zoit y Sectores de Turismo	7
		-Infraestructura Crítica y su influencia	10
Total	100	Total	100

Cuadro 1: Ejemplo de Puntajes Normalizados en determinación de prioridades de protección

La asignación de los puntajes debe iniciarse considerando sólo las variables generales (Riesgo, Peligro y Daño Potencial), con la precaución que la suma de los valores de los limites superiores de sus rangos sea igual a 100.

Posteriormente, el valor fijado para cada variable general debe distribuirse entre todas las variables específicas correspondientes, ya seleccionadas.

Ejemplo, Análisis de Riesgo 35 (Número de Incendios 10+Influencia de Caminos 10+Interfaz 7 + Influencia de hidrografía 3 + Tendidos Eléctrico 5)

[1] Guillermo Julio, 2011. Método Para la Determinación de Prioridades de Protección. Laboratorio de Incendios forestales – Universidad de Chile.

¿De acuerdo a su experiencia, que puntaje otorgaría a cada variable?

Variables Generales	PN	Variables	PN
Análisis de Riesgo		-Número de Incendios	
		-Influencia de Caminos	
		-Influencia Interfaz	
		-Influencia de Hidrografía	
		-Tendidos Eléctricos	
Análisis Peligro		-Velocidad de Propagación	
		-Resistencia al Control	
		-Accesibilidad	
		-Pendiente	
Análisis de Daño Potencial		-Daño Económico, forestal y agrícola	
		-Zoit y Sectores de Turismo	
		-Infraestructura Critica y su Influencia	
Total	100	Total	100

Cuadro 2: Encuesta ponderación de puntajes por expertos

Descripción de Variables

Número de Incendios: Número de registros de incendios en el último decenio y su distribución en la comuna.

Influencia de Caminos: Área de Influencia de caminos, los cuales de dividen en 3 carreteras, caminos de ripio y caminos de tierra (huellas).

Influencia de Interfaz: Área de influencia que ejerce la ciudad sobre los bosques y/o plantaciones aledañas, el área de influencia depende de la población, a mayor población mayor área de influencia.

Influencia de Hidrografía: Área de influencia de los ríos, asociado a sus diversas actividades

Tendidos eléctricos: Es el área de influencia de los tendidos eléctricos de la región, esta área de influencia alcanza los 100 m.

Velocidad de propagación: Se basa de acuerdos a los parámetros de comportamiento del fuego respecto a eventuales incendios, estos parámetros son velocidad de propagación lineal y la intensidad o longitud de la llama. En nuestro caso se utilizará la velocidad de propagación lineal basado en modelos de combustible presentados por el laboratorio de Incendios Forestales de la Universidad de Chile.

Resistencia al control: Representa la dificultad de contener la propagación de un incendio, en lo que dice relación con el esfuerzo requerido para la construcción de líneas de control.

Accesibilidad: Indica los sitios de la región los cuales no tienes acceso, a menos que este sea aéreo, particularmente en los caso de combate de incendios forestales usando helicóptero como transporte.

Pendiente: Es el modelo de elevación de terreno, donde se reclasifica los valores de pendiente, donde a mayor pendiente aumenta el peligro de un incendio forestal, ya que la pendiente posee un efecto exponencial en el incendios, particularmente afectando la propagación lineal.

Daño Económico, forestal y agrícola: Es la representación del catastro de bosque nativo, donde se puede separar por plantaciones, bosque nativo y sectores agrícolas, logrando proyectar los valores comerciales.

Zoit y Sectores de Turismo: Es el área de influencia de las áreas declaradas ZOIT y las áreas destinadas al turismo.

Infraestructura Crítica y su Influencia: Es el área de influencia de infraestructura crítica presente en el lugar, como ejemplo aeropuertos, APR, Escuelas, Hospitales rurales, entre otros.