



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
PROGRAMA MAGÍSTER EN CIENCIAS FORESTALES**

**CONDICIONES DE RIESGO DE INCENDIO DE LAS VIVIENDAS
ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE INTERFAZ RURAL FORESTAL DE LAS
COMUNAS DE QUILLÓN Y FLORIDA (REGIÓN DE ÑUBLE Y DEL BIOBÍO,
CHILE)**

Tesis para optar al grado académico de Magíster en Ciencias Forestales



HEDSON HEDI CRISTÓVÃO
Concepción – Chile
2019

Profesor Guía: Doctor Eduardo Peña F.
Facultad de Ciencias Forestales.
Universidad de Concepción

**CONDICIONES DE RIESGO DE INCENDIO DE LAS VIVIENDAS
ASOCIADAS A LAS ÁREAS DE INTERFAZ RURAL FORESTAL DE LAS
COMUNAS DE QUILLÓN Y FLORIDA (REGIÓN DE ÑUBLE Y DEL BIOBÍO,
CHILE)**

Comisión Evaluadora:

Dr. Eduardo Peña Fernández (Profesor Guía:)

Ingeniero Forestal, Dr. _____

Dr. Felipe Meyer Cohen (Profesor Co-Guía)

Ingeniero Forestal, Dr. _____



Dr. Rodrigo Ahumada Núñez (Comisión evaluación externa)

Ingeniero Forestal, Dr. _____

Directora de Posgrado:

Dra. Darcy Ríos L

Profesora de Biología y Química, Dra. _____

Decano Facultad de Ciencias Forestales:

Dr. Jorge Casino C.

Ingeniero Forestal. Dr. _____



© 2018 Hedson Hedi Cristóvão

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

AGRADECIMIENTOS

El principal agradecimiento por la conclusión del trabajo es en primer lugar a Dios, en segundo a los estimados profesores guía por la ayuda, la motivación profesional y revisión, en tercer a mi familia por la comprensión durante el tiempo ausente dedicado para el desarrollo del proyecto, muchas gracias todos.



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURA.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
1. EL PROBLEMA.....	5
1.1 Problema de investigación.....	5
1.1 Justificación de la investigación.....	9
2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
3. OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo general.....	20
3.2 Objetivos específicos	20
3.3 Hipótesis	20
4. METODOLOGÍA	21
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS...26	
6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
8. GLOSARIO.....	43
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
10. ANEXOS	48
ANEXO 1: Pauta A- Encuesta utilizada en España.....	48
ANEXO 2: Pauta B- Encuesta utilizada en Chile por la CONAF.....	49
ANEXO 3: Pauta C- Recomendada para Interfaz Rural Forestal.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama del problema planteado para la prevención de incendios en la interfaz urbano-rural en las comunas de Florida y Quillón, Región del Ñuble y del Bío Bío.....	7
Figura 2- Ocurrencia y Daño de Incendio.....	12
Figura 3- Comuna de Florida-Pauta A-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región del Bío Bío.....	27
Figura 4- Comuna de Florida-Pauta B-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región del Bío Bío.....	28
Figura 5- Comuna de Florida-Pauta A-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región del Bío Bío.....	29
Figura 6- Comuna de Florida-Pauta B-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región del Bío Bío.....	30
Figura 7- Comuna de Quillón-Pauta A-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región de Ñuble.....	31
Figura 8- Comuna de Quillón-Pauta B-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región de Ñuble.....	32
Figura 9- Comuna de Quillón-Pauta A-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región de Ñuble.....	33
Figura 10- Comuna de Quillón-Pauta B-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región de Ñuble.....	34
Figura 11- Comparación entre las comunas de Quillón y Florida-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada y No Afectada por Incendios, Región de Ñuble y del Bio Bío.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Costos y Financiamiento Incendios Forestales 2017, para Chile...16



RESUMEN

Los incendios forestales, en un escenario de condiciones climáticas favorables, constituyen una amenaza recurrente para las personas, sus bienes y el medio ambiente, siendo un problema de carácter dinámico a nivel mundial, con impactos negativos tanto económicos como sociales. En los últimos años, las áreas de interfaz rural-forestal (IRF) son las que presentan mayor riesgo por la amenaza a viviendas y vidas humanas. Esta última situación ha sido dramática en Chile, donde grandes incendios ocurrieron en Valparaíso el año 2014 y el gran incendio del año 2017 en la zona centro sur de Chile que afectó a innumerables comunidades rurales. Por lo anterior, se realizó un trabajo de investigación para diagnosticar el nivel de cultura de seguridad preventiva contra incendio de las viviendas en las IRF de la zona de Quillón y Florida, dos zonas afectadas anteriormente por incendios. Se revisó las medidas preventivas contra incendio de interfaz rural forestal, recomendadas en Chile, España, Portugal y USA, permitiendo comparar las directrices y recomendaciones exigidas en los diferentes países. Por consiguiente, fueron seleccionadas dos pautas específicas para la realidad chilena. Los resultados indican que, un gran porcentaje de las viviendas de la IRF no cumplen con las normas básicas y procedimientos preventivos que aseguran que no se quemarán durante un incendio, independiente si anteriormente habían sido o no afectadas por el fuego. En zonas afectadas por incendio (ZAI) 86% de las viviendas están en alto riesgo,

para las zonas no afectas por incendio (ZNAI) 70% de las viviendas se quemarían ya que están clasificadas en alto riesgo. Además, en ZAI 73% de los habitantes no están sensibilizados ni conscientes en temas de incendio y nunca tuvieron contacto con CONAF y/o la Municipalidad para recibir apoyo o ser capacitados en prevención de incendios, mientras que para una ZNAI el valor fue de 86%. Los resultados indican que es urgente realizar capacitación a los habitantes de esos lugares para que conozcan y evalúen el nivel de riesgo de su entorno y de sus viviendas, de manera que puedan establecer un plan de acción que ayude a prevenir y mitigar el impacto de los incendios de las viviendas en IRF.



Palabras Clave: incendios forestales, interfaz forestal, viviendas en riesgo, seguridad preventiva.

ABSTRACT

Wildfires, in a scenario of favourable climatic conditions, pose a recurring threat to people, their property and the environment, being a dynamic globally problem, with negative economic and social impacts. In recent years, wildland rural interface (WRI) areas have been the most at risk due to the threat to households and human lives. This last situation has been dramatic in Chile, where great fires occurred in Valparaíso in 2014 and the great fire of 2017 in the south central zone of Chile that affected countless rural communities. For the above, research was carried out to diagnose the level of preventive fire safety culture in households in the Quillón and Florida Municipality, two areas previously affected by fires. The preventive safety procedures recommended in Chile, Spain, Portugal and USA, were reviewed. Therefore, two specific guidelines for Chilean reality were selected and applied, allowing the comparison of guidelines and recommendations required in different countries. Therefore, two specific guidelines for the Chilean reality were selected. The results indicate that a large percentage of WRI households do not apply the basic standards and preventive procedures that ensure that they will not burn during a fire, whether or not they had previously been affected by the fire.. In areas affected by fire (AAF) 86% of the households are at high risk, for areas not affected by fire

(ANAF) 70% of the households would be burned as they are classified as high risk. In addition, in AAF 73% of the homeowners are not sensitized or aware of fire issues and never had contact with the National Forest a Corporation (CONAF) and/or the Municipality, to receive support or be trained in fire prevention, while for a ANAF the value was 86%. The results indicate that there is an urgent need to train the homeowners of these places to know and assess the level of risk of their environment and th eir homes, so that they can establish an action plan to help prevent and mitigate the impact of house fires in WRI.

Keywords: wildfire, wildland interface, at-risk households, preventive safety.



INTRODUCCIÓN

Un incendio forestal es un fuego que se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta y cualquiera sea su origen genera peligro y daño a las personas, a la propiedad o al medio ambiente (CONAF, 2006). Entre las pérdidas de mayor impacto están el daño a las personas, viviendas y recursos asociados, por consiguiente, este proyecto está centrado en el riesgo de daños a las personas y propiedades, que consecuentemente generan gran impacto social, específicamente a los riesgos de incendios de las viviendas localizadas en las áreas de interfaz rural forestal de la comuna de Quillón y Florida en la Región de Ñuble y del Bio Bío respectivamente, en Chile (CONAF, 2018). Los incendios forestales son un problema de carácter dinámico a nivel mundial, con efectos ambientales, económicos y sociales, siendo en la actualidad la mayor causa de alteración de los ambientes naturales, favorecidos por el cambio climático evidente en las últimas décadas, causando repercusiones graves sobre las personas, las economías y los ecosistemas (Urzúa y Cáceres, 2011). Sin embargo, la acción del ser humano sobre la cubierta del suelo ha introducido ciertas modificaciones de manera que los incendios forestales han abandonado su carácter de proceso natural para convertirse en una grave amenaza para los ecosistemas, de forma especial para la sociedad. Al mismo tiempo, causan cambios demográficos, socioeconómicos y políticos que favorecen la configuración de escenarios

territoriales con elevado riesgo de incendio forestal, que hace que las dinámicas de dispersión urbana aceleren el avance de edificaciones y asentamientos de población hacia zonas rurales. Teniendo como resultado la configuración de zonas donde las edificaciones se encuentran próximas a superficies forestales, también llamadas superficies de Interfaz Rural Forestal (CONAF,2017).

Se entiende por Interfaz Rural Forestal (IRF) la zona en la que el terreno forestal entra en contacto con zonas edificadas, con interacciones múltiples e intercambios que se desarrollan entre los dos subsistemas territoriales (el social/rural y el natural/forestal) (Martín, 2012). El problema de los incendios forestales en la IRF es creciente en Chile y también en diversas regiones del planeta donde los incendios coexisten con el aumento de la frecuencia, la severidad y con la llegada del fuego en las zonas urbanas, a la vez, con la presencia creciente de viviendas en las zonas de interfaz, donde hay una asociación de mayor pérdida de vidas humanas (Ribeiro, 2016).

Los incendios en la IRF de la zona centro sur de Chile ocurren desde hace varios años atrás, algunos de estos incendios han ocurrido en las Regiones de Bio Bio y Ñuble. Según el Informe técnico elaborado por Eleva Consultores Limitada (2015), el incendio Pichiqueime, desarrollado en la provincia Ñuble, Concepción y Biobío, tuvo lugar el 30/12/11 hasta 08/03/12, afectando a las comunas de Florida, Quillón en una superficie de 24.896 hectáreas, falleciendo dos personas en la comuna de

Quillón, quemándose 112 viviendas y una superficie mayor a las 25 mil hectáreas, de las cuales 15 mil pertenecían a pequeños propietarios. Las comunas de Quillón y Florida han sido afectadas por grandes incendios forestales los años 2013 y 2017, respectivamente, con severos efectos en los ecosistemas y pérdidas significativas de viviendas. Los propietarios afectados por el incendio de Pichiqueime fueron 626 en total, de los cuales 97 correspondía a medianos propietarios y 529 a pequeños propietarios, sin considerar las empresas forestales. Se señala que el incendio de Quillón dejó 224 viviendas destruidas y el de Florida 87. El caso más extremo fueron los grandes incendios de 2017 donde a lo largo de Chile, fueron destruidas 1644 viviendas, lo que generó gran impacto social. La mayor pérdida se produjo en la localidad de Santa Olga, Región del Maule, donde se perdieron 850 viviendas y es la zona ícono de destrucción por incendios forestales en Chile. En la Región del Biobío las pérdidas llegaron a las 188 viviendas en total (CONAF, 2018).

El presente proyecto plantea que, en las comunas de Quillón y Florida, a pesar de ser afectadas anteriormente por incendios forestales, actualmente las viviendas no cumplen con las normas básicas y con los procedimientos preventivos que aseguren que no serán afectadas y destruidas en un incendio, dado que a nivel del bosque circundante a las viviendas no tienen fajas libres de vegetación y/o cortafuego. Durante la construcción y reconstrucción de estas viviendas, no se contempla criterios preventivos, no se utiliza materiales de

mayor resistencia al fuego, capaces de reducir los efectos potenciales de un incendio forestal. Igualmente, según la Guía para la Planificación Preventiva en la Interfaz Urbano Forestal de Chelva-España (2007), los principales aspectos para mitigación del riesgo de incendio en zona de interfaz se organizan en tres ámbitos; a) manejo de la vegetación, b) normativas sobre las edificaciones y c) normativas sobre la infraestructura de defensa. De este modo, este proyecto se concentró en evaluar estrictamente estos aspectos en las viviendas ubicadas en interfaz rural forestal en las comunas de Quillón y Florida.



1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los incendios forestales representan una amenaza recurrente para las personas, sus bienes y el medio ambiente. Analizando los últimos informes de ocurrencia de incendios forestales en países como España, Portugal y Estados Unidos, y considerando las nuevas leyes y normativas vigentes en esos países, se reconoce que “el creciente grado de desarrollo rural en los entornos forestales, hace que los incendios en zonas con viviendas y personas presenten mayor riesgo para las personas durante el trabajo de extinción” (Greenpeace, 2018).



Con el fin de reducir el riesgo y evitar futuros daños, es necesario el desarrollo completo de la planificación a todos los niveles (prevención, emergencias y autoprotección) de las zonas de IRF para abordar el problema desde todas sus dimensiones, ya que vivir cerca del bosque significa asumir el riesgo de incendio. Por ello, es pertinente realizar capacitación a los habitantes de esos lugares para que conozcan y evalúen el nivel de riesgo de su entorno y de sus viviendas, de manera que puedan establecer un plan de acción que ayude a prevenir y mitigar el impacto de los incendios de las viviendas en las IRF.

La falta de eficiencia en manejo de la vegetación, medidas preventivas sobre las edificaciones e infraestructura de defensa, además el incumplimiento de los procedimientos preventivos, son problemas que se agudizan durante el combate contra los incendios, e incrementan los costos de los problemas sociales correlacionados con incendios (Figura 1). Lo anterior ocurre debido a que las decisiones durante el combate de incendios son tomadas basadas en prioridades de defensa cuando las vidas humanas, las propiedades y las áreas silvestres están en riesgo simultáneamente, y si hay que elegir entre salvar un espacio natural o una zona de viviendas, los responsables de la emergencia tienen poco margen de acción ya que las personas y sus viviendas tienen la primera prioridad. Aunque esas viviendas puedan estar construidas en zonas de alto riesgo, aunque sean bienes privados y sus propietarios no hayan adoptado ningún tipo de medida preventiva o de autoprotección con carácter previo al incendio, ya que, las Prioridades de Defensa son: Salvar vidas, Proteger bienes, Proteger el medio ambiente (Goldammer, 1992 y Thomas, 1994 citados por Caballero, (2008); (Firescop California, 2013).

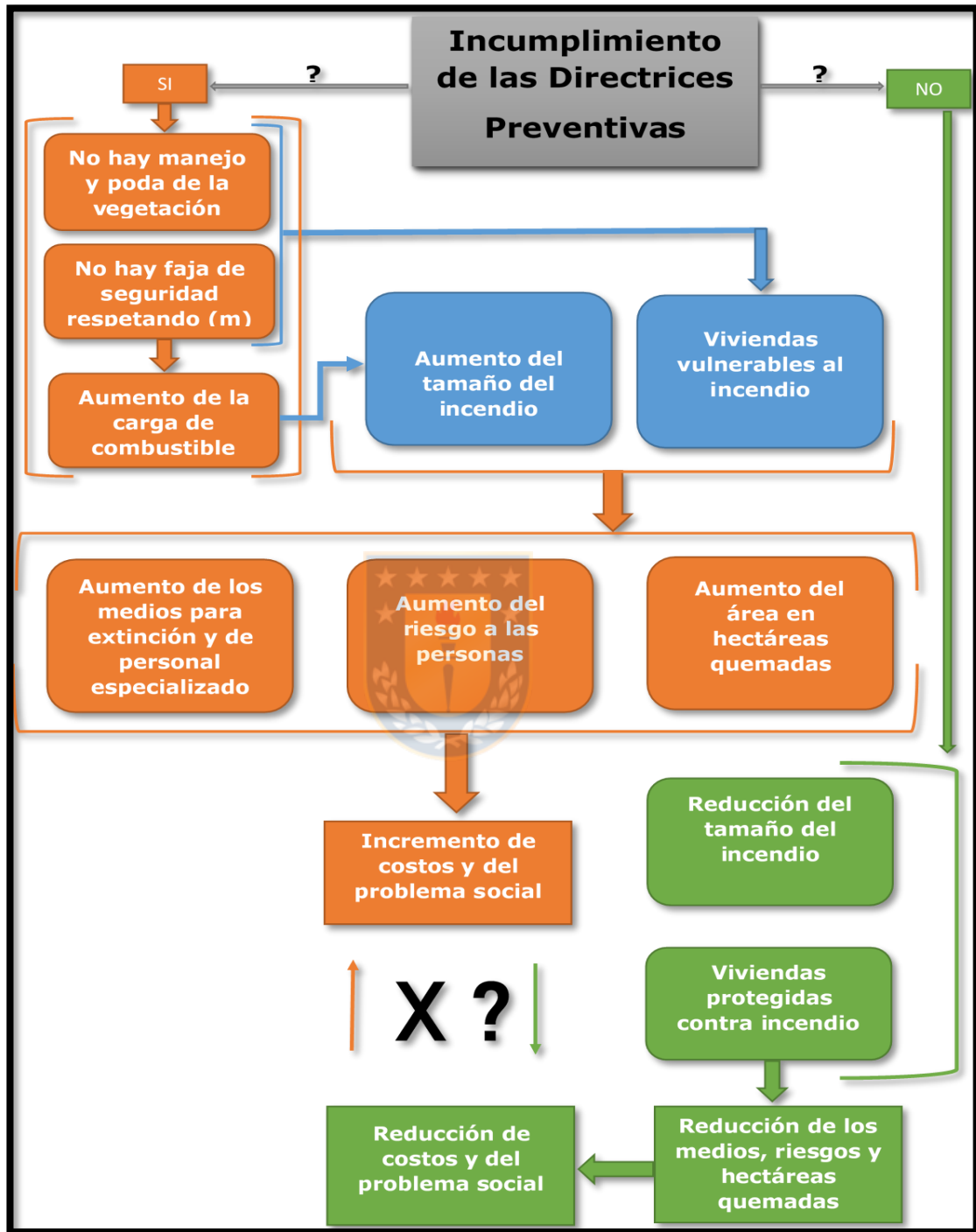


Figura 1- Diagrama del problema planteado para la prevención de incendios en la interfaz urbano-rural en las comunas de Florida y Quillón, Región del Ñuble y del Bío Bío.

El problema planteado en este proyecto no son las viviendas existentes en las IRF en la comuna de Quillón y Florida, si no, el incumplimiento de una serie de directrices preventivas (Falta de manejo de la vegetación alrededor de las viviendas, no aplicación de medidas preventivas sobre las edificaciones e infraestructura), reglas que tienen como objetivo preparar las viviendas frente al riesgo de incendios forestales, porque las estructuras no se pueden proteger activamente del fuego y esto no es tarea fácil. Bomberos aplica técnicas específicas para controlar los incendios de IRF y las personas que habitan en las residencias en medio de los bosques, apenas están conscientes del potencial de destrucción de un incendio forestal fuera del control cuando viven tal experiencia (Cortner et al., 1990, citado por Caballero 2008). Es imprescindible que la población asuma el riesgo de incendio forestal, respete y aplique los procedimientos preventivos básicos y adapte sus viviendas, las urbanizaciones, campings y otras estructuras instaladas en las zonas de IRF. Según Fischer y Arno (1988), citado por Caballero (2008), los expertos en incendios forestales creen que la amenaza de daño masivo de fuego a las vidas humanas, las propiedades y los recursos naturales están aumentando con el pasar de los años y se vuelven cada vez más en un gran problema social.

1.2 Justificación de la investigación

En Chile, cerca del 100% de los incendios forestales tienen su origen por actividad humana, ya sea por descuidos o por negligencias en la manipulación de fuentes de calor, por prácticas agrícolas, forestales, recreacionales o intencionalidad (Haltenholff, 2010). En USA, más del 90% de los incendios forestales son causados por acciones humanas (Balch et al. 2017). Por otro lado, en Portugal más del 90% de los incendios forestales tienen su origen en la intervención humana y a partir de los años 80 hacia la mitad de los años 2000, hubo un aumento de la aparición de incendios de gran escala, lo cual aumentó los impactos ambientales y socioeconómicos (Rodrigues, 2010). Actualmente, en Portugal, cerca de 140.000 hectáreas se queman al año, en más de 22.000 incendios forestales, valor que corresponde casi el doble del promedio de otros países de la cuenca mediterránea (ANP/WWF, 2019). Según el informe del Fondo Mundial para la Vida Salvaje y la Naturaleza (WWF) del año 2019, en el continente europeo, más del 80% de la superficie total quemada por año pertenece a Portugal, España, Francia, Italia, Grecia y Turquía. Cada año, un promedio de 375.000 hectáreas se queman y ocurren más de 56.000 incidentes relacionados con los incendios forestales, con significativos daños ambientales, económicos y riesgos para la vida humana (ANP/WWF, 2019).

Los incendios forestales están presentes en todo el mundo, áreas forestales en los cinco continentes (África, América, Asia, Europa y Oceanía) se queman todos los años. Según la Agencia Federal Forestal de Rusia, en Siberia, uno de los lugares más fríos del planeta, enfrenta sorprendentes incendios forestales y cerca de 10 millones de hectáreas forestales de la Unión Soviética fueron afectadas por los incendios desde enero a agosto de 2019 y más de medio millón de rusos han tenido que ser trasladados por las fuerzas de seguridad debido al peligro que conllevaban en sus viviendas (AFFR y BBC Brasil agosto 2019). Según el Instituto Nacional de Pesquisa Espaciales de Brasil, en el Amazonía, uno de los lugares más húmedos del plantea ha enfrentado asombrosos incendios forestales y cerca de 45 mil hectáreas se han quemado desde enero a agosto de 2019 (INPE, BBC Brasil, agosto 2019). Según el Global Forest Watch (GFW), en el continente africano, Angola es el país que presenta mayor número de foco de incendios forestales y pérdida de hectáreas quemadas en el año de 2019. Las condiciones naturales en Chile y otras regiones del mundo con clima similar como California, partes de Sudáfrica, Australia y Portugal, proporcionan un ambiente extremadamente favorable para la aparición de fuegos de biomasa vegetal. Igualmente, la alternancia de estaciones lluviosas, con períodos secos y calurosos, permite una alta producción de biomasa vegetal y genera condiciones favorables para que esta biomasa se queme fácilmente, además se espera un aumento de la gravedad de estaciones de fuego en las próximas décadas (Rodrigues, 2013) y (Jolly et al. 2016).

La superficie de plantaciones en Chile se ha incrementado en 163% en casi 30 años, pasando de 1,1 millones de hectáreas en 1984 a 2,9 millones en el 2016 (Ministerio de Agricultura, 2017). En diciembre de 2011 se originaron diversos focos de incendio en el seno de plantaciones forestales de la Región de Bio Bío y la Araucanía, con temperaturas y vientos inusuales, que causaron una rápida propagación del fuego, consumiéndose más de 8 mil ha en un solo día y solamente se obtuvo el control total del incendio en enero del 2012, habiéndose destruido 28 mil ha de plantaciones forestales, bosque, y cultivos agrícolas solo en la Región del Bio Bío y centenas de familias perdieron sus viviendas, bodegas, herramientas de trabajo y cultivos (Cid, 2015).



Según la información proporcionada por CONAF, a través de su Sistema de Información Digital para Control de Operaciones (SIDCO), se reportó en marzo de 2019 un total de 66 incendios forestales registrados a nivel nacional, de los cuales 73 viviendas fueron destruidas y 163 damnificadas, lo que resultó en un total de 59 personas lesionadas, 3 fallecidas. En la última década del (2010-2019), la temporada 2016-2017 aparece como el periodo con mayor superficie afectada por los incendios forestales (Figura 2).

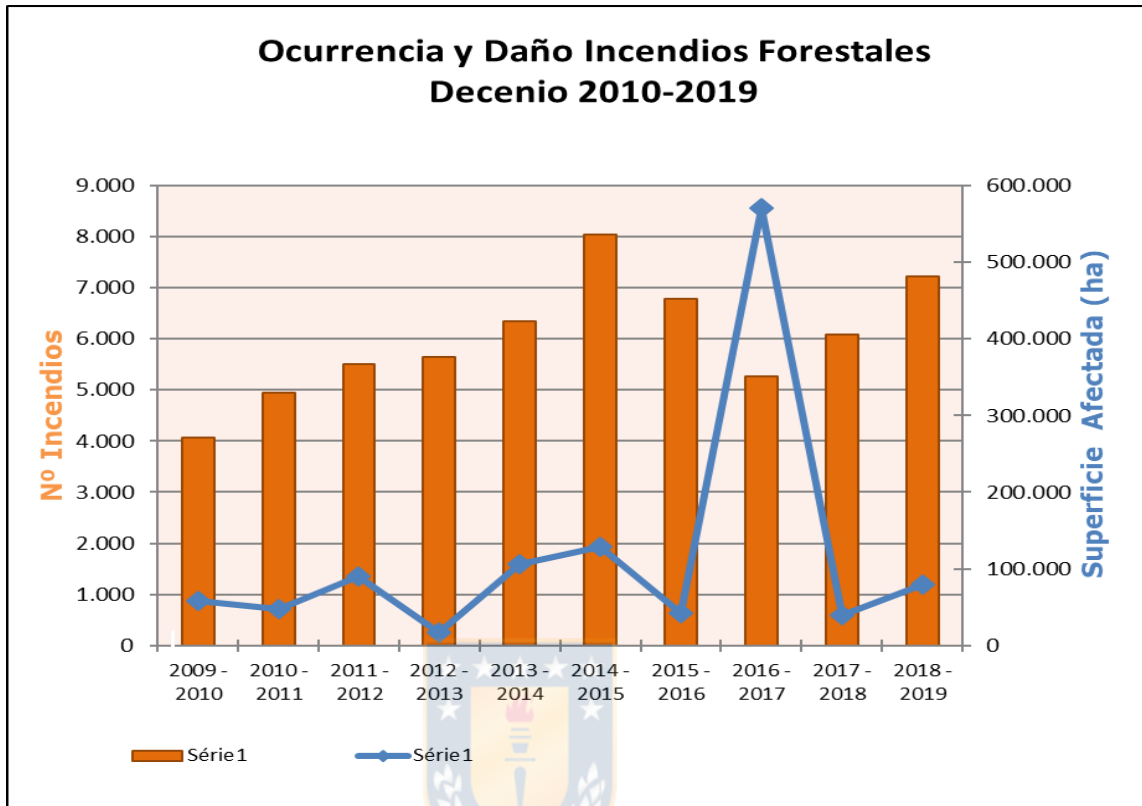
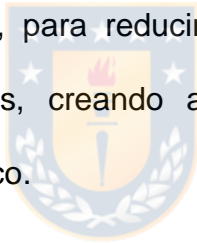


Figura 2- Ocurrencia y Daño de Incendio **Fuente:** CONAF, 2019.

Los "mega incendios" más recientes han mostrado que los bosques, la sociedad y los actuales sistemas de extinción de incendios, no están preparados para la actual combinación entre el cambio climático y los incendios forestales. (ANP/WWF, 2019). La existente condición de cambio climático o clima favorable para los incendios, demuestran que actualmente es casi imposible de controlar los incendios forestales (Peña-Fernández y Valenzuela-Palma, 2008). Por lo tanto, la prevención de las viviendas en IRF dependerá de las medidas que se implementen alrededor de ellas, y los materiales no combustibles utilizados en los elementos de construcción de la vivienda. Estos materiales no combustibles,

proporcionan una resistencia adecuada a la acción del fuego, de manera que contengan el avance de las llamas entre dependencias adyacentes dentro de ella, y hacia construcciones vecinas, y en el futuro se deberá diseñar viviendas con materiales no combustibles y con sistemas de protección activa contra incendio (CORMA, 2019).

Los incendios ya no son solo un problema forestal o rural, se convertirán en emergencias civiles y según el informe de la WWF (2019), la única estrategia eficaz para hacer frente a los incendios es resolver las causas y apelar por medidas preventivas reales, para reducir los impactos directos e indirectos causados por los incendios, creando así IRF menos inflamables y más resistentes al cambio climático.



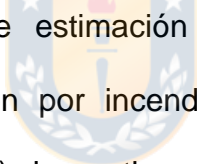
Las técnicas de lucha contra incendios en estructuras son diferentes de la lucha contra incendios forestales. Existen riesgos y peligros específicos presentes durante el combate de los incendios de interfaz, lo que exige adecuada formación, técnicas y herramientas especializadas para su extinción. En las áreas de IRF, el suministro de agua no está siempre disponible según la necesidad como sucede en ciudades. Además, el acceso a las estructuras en las áreas IRF es difícil y las fuerzas de combate demoran demasiado tiempo en el acceso a las viviendas ubicadas al interior de una ladera, en zonas forestales montañosas y con frecuencia la gente tiene una ruta de escape unidireccional (Firescop California, 2013).

Los antecedentes de los párrafos anteriores se resumen en la afirmación que “hay incremento de la interacción de la zona rural con las personas, que por si genera el incremento del número de viviendas presentes en IRF y consecuentemente sobreviene el incremento de la ocurrencia de incendio en estas zonas, originando el incremento del número de viviendas destruidas por los incendios, aspectos que justifican las preguntas de investigación del proyecto, como:

- 1) ¿Existe en Chile directrices preventivas de seguridad contra incendio de viviendas en zonas de Interfaz Rural Forestal?
- 2) ¿De existir, por qué hay incremento del número de viviendas destruidas?

El hecho de generar una infraestructura defensiva alrededor de las viviendas a proteger implica dos efectos ambientales positivos. Por una parte, si el núcleo está protegido serán necesarios menos medios para su defensa y por otra genera áreas de baja carga de combustible (vegetación) en el entorno de las viviendas, certificando que si un fuego se produce en la urbanización tarda más en empezar a quemar la vegetación. Por lo demás, para finalizar la justificación del proyecto, se hace la siguiente pregunta ¿Cuánto se gasta en extinción y en prevención de incendios en Chile? De hecho, por ello, que tanto el gobierno como las empresas privadas dueñas de plantaciones han decidido incrementar el presupuesto dedicado a la prevención y control de incendios. Los privados han señalado que aumentarán entre US\$10 y US\$20 millones incrementales respecto

de su gasto promedio para el combate de incendios en 2017, y el gobierno asignó casi un 30% más de financiamiento para la Conaf en el mismo año (Diario UChile, 2017). Durante la última década, el costo anual de la supresión de los incendios forestales superó los US\$1,7 millones en los Estados Unidos, US\$1 billón en Canadá. El año 2005 en Australia, los costos totales se estimaron en casi US\$ 9,4 billones o 1,3% del producto interno bruto. Estos costos totales son sustancialmente mayores, en Chile, Estados Unidos y Canadá, cuando se consideran todos los componentes, incluido los costos de preparación/supresión y las pérdidas económicas y humanas (Jolly et al. 2013).



Según el informe de estimación preliminar para impacto fiscal de emergencia y reconstrucción por incendios, publicado por el Ministerio de Hacienda en 2017 (Tabla 1), las estimaciones en materia de gastos fiscales asociados a los incendios forestales que azotan a la zona centro-sur de Chile llegarían a los MM\$ 242,8 separados en cuatro usos principales de recursos como; 1)- Gastos asociados a la emergencia MM\$ 93,8. 2)- Gastos de apoyo a sectores productivos MM\$ 39,1. 3)- Reconstrucción de escuelas y otros gastos de MM\$ 5 . 4)- Gasto de reconstrucción de viviendas MM\$ 95,3. valor que representa el mayor costo previsto en el tema de incendios forestales (Tabla 1). Asimismo, el presente proyecto diagnosticó el nivel de cultura de seguridad preventiva contra incendio de las viviendas en la Interfaz Rural Forestal (IRF) de las comunas de Florida y Quillón y recomendó acciones para mejorar la

aplicación y cumplimiento de las medidas preventivas, consecuentemente reducir el gasto y el problema social.

Tabla 1 Costos y Financiamiento Incendios Forestales 2017, para Chile.

Componente	Costo millones \$	Financiamiento	
		Reasignación	Adicional
Emergencia	93.867	50.099	43.768
Apoyo Sectores Productivos	39.145	22.749	16.396
Reconstrucción Viviendas	95.372		95.372
Reconstrucción Escuelas y Postas	5.000		5.000
Subsidios Agricultura	8.000		8.000
Reasignaciones CORFO	1.450	1.450	
TOTAL EN MILLONES DE \$	242.834	74.298	168.536
TOTAL EN MILLONES DE US\$	347	106	241

Fuente: Ministerio de Hacienda 2017, Gobierno de Chile.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Región del Biobío está ubicada entre los 36°00' y 38°30' de latitud sur y desde los 71°00' de longitud Oeste hasta el Océano Pacífico. Sus límites generales son: al Norte, la Región de Ñuble; al Este, la República de Argentina; al Sur, la Región de La Araucanía; y al Oeste, el Océano Pacífico. La superficie es de 37.068,7 kilómetros cuadrados según (INE, 2017). Respecto a las condiciones climáticas, se define como una zona de transición entre un clima templado mediterráneo cálido y un clima templado húmedo o lluvioso. Estas condiciones permiten el desarrollo de una vegetación muy particular y diferente a la de las otras regiones. La red hidrográfica se organiza a través de la gran hoya del Bio Bío. Entre las principales actividades económicas destacan los servicios sociales, personales y comunales, la educación superior, la industria manufacturera y servicios financieros y empresariales (INE, 2019).

La región de Ñuble está formada por veintiún comunas dentro ella está la comuna de Quillón, su capital regional es la comuna de Chillán. La región está compuesta por tres provincias, la de Diguillín, Punilla e Itata, lo cual comprende un área de 13.178,5 km². Diguillín tiene una superficie de 5.229,5 km², Punilla 5.202,5 km² e Itata con 2.746,5 km². Ñuble es la región con la menor superficie del país en comparación con las restantes 15 regiones. Según el Censo de Población y Vivienda 2017, la Región de Ñuble cuenta con 480.609 habitantes,

que corresponden a un 2,7% de la población del país distribuida en el 1,7% de la superficie de Chile continental. La población femenina es de 248.022 habitantes, es decir un 51,6 % del total regional, mientras que los hombres alcanzaron los 232.587 habitantes, el 48,4 % del total regional. La comuna más poblada es Chillán la capital regional con 184.739 que corresponden al 38,4% de los habitantes en la región.

Las comunas de Quillón y Florida se encuentran localizadas en la cuenca hidrográfica del Río Itata, cuyos recursos hídricos son aprovechados para el riego agrícola. Los cuerpos de agua regulan las temperaturas y, junto a la influencia oceánica, permiten cultivos como viñas y cerezos. Además, se usan como recurso paisajístico, recreacional y productivo (turístico), donde la rivera del Río Itata y la Laguna Avendaño (en Quillón) son destinos fácilmente reconocibles (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). Las comunas cuentan con un clima y paisaje común, denominado Secano Costero Interior, con clima mediterráneo y presentan una marcada diferenciación entre las estaciones, debido a que las lluvias se concentran durante la temporada invernal, con una estación seca prolongada. Estos sectores de secano fueron utilizados tradicionalmente como terrenos de praderas y plantación de trigo, lo cual, sumado a las condiciones naturales de lomajes, pendientes y baja cobertura vegetal, trajo como consecuencia una degradación del suelo (Ministerio del Medio Ambiente, 2017).

La comuna de Quillón tiene 16.840 habitantes, con 50,5% hombres y 49,5% mujeres. La comuna de Florida tiene 8.939 habitantes, con 50,6% hombres y 49,1% mujeres, (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). En Florida el 37,5% de la población vive en zona urbana y 62,5% en zona rural, mientras que, en Quillón, el 49,8% de la población vive en zona urbana y el 50,4% en zona rural, siendo la más urbanizada de las dos comunas (Ministerio del Medio Ambiente, 2017). Actualmente la preocupación ambiental está centrada en los incendios forestales, por el impacto, tanto en la reducción de la biodiversidad, como en la erosión del suelo y destrucción de viviendas, así como la posterior aparición de plagas debido a la muerte de las especies controladoras. No se identifica un manejo del agua para el control de incendios, y tampoco una adecuada conservación de márgenes entre predios y plantaciones (SUBDERE, 2017).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Diagnosticar el nivel de cultura de seguridad preventiva contra incendio de las viviendas en zonas de IRF en las comunas de Florida y Quillón.

3.2 Objetivos específicos

1. Evaluar el nivel del cumplimiento de las directrices preventivas contra incendio del entorno de las viviendas ubicadas en IRF de la comuna de Florida y Quillón.
2. Evaluar si existe diferencia en el cumplimiento de las directrices preventivas contra incendio entre zonas afectadas y no afectadas por incendio en las comunas de Florida y Quillón.

3.3 Las hipótesis

- i. Las viviendas rurales de la zona de Florida y Quillón no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales.
- ii. No existe diferencia de prevención contra incendios forestales en las viviendas ubicadas en Zonas Afectada por Incendio (ZAI) y Zonas No Afectada por Incendio (ZNAI).

4. METODOLOGÍA

El método utilizado fue ejecutado en 5 etapas:

1ª Etapa. Se realizó revisión de las medidas preventivas contra Incendio de Interfaz Rural Forestal, recomendadas en Chile, España, Portugal y USA. Luego, se eligió dos Pautas de diagnóstico aplicables a Chile.

Para elegir las Pautas de Diagnóstico A y B. (Anexos 1 y 2) se analizó las pautas de varios documentos, permitiendo comparar las directrices y recomendaciones exigidas en los diferentes países. Por consiguiente, se comparó los criterios exigidos en las pautas proveniente de otros países con la pauta existente en Chile, con la finalidad de seleccionar dos pautas específicas para la realidad chilena, que permitió identificar las situaciones de interfaz existentes, con gran y rápida precisión, razón por la cual se utilizó como base y respaldo los documentos siguientes:

- Manual de Prevención de Incendios Forestales “(Cómo preparo mi casa y entorno frente a los incendios forestales)” CONAF-Chile;
- Plan de Protección Contra Incendios Forestales (Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales-Comuna Vallenar temporada 2016-2017);
- Guía para la Planificación Preventiva en la Interfaz Urbano-Forestal de Chelva-España;

- Interfaz Urbano Silvestre Checklist de California-EUA
- Interfaz Urbano Silvestre Metodología de Evaluación de Riesgos de Incendio de Nevada-EUA
- Incendios de Interfaz -Manual de Actuación- España
- Centro de Estudios sobre Incendios Forestales- Universidad de Coimbra- Portugal.
- Operación de Extinción de Incendios en Interfaz Forestal-Portugal.

2ª Etapa. Evaluar las Viviendas, en zonas contrastantes de las comunas de Florida y Quillón.

Por el tipo de muestreo no probabilístico, dirigido a los objetivos de la investigación, se definió un total de 60 viviendas. Fueron evaluadas las 60 viviendas ubicadas en zonas de interfaz, 30 por cada comuna, donde 15 correspondieron a la Zona Afectada por Incendios (ZAI) y 15 a la Zona No Afectada por Incendios (ZNAI), lo cual permitió la comparación entre las zonas contrastantes.

Para la evaluación fueron elegidas dos Pautas de Diagnóstico A y B. Durante el proceso de selección de las pautas, se examinó las directrices de varios documentos, permitiendo comparar las normas y recomendaciones exigidas en diferentes países. Por consiguiente, fueron seleccionadas las dos pautas específicas para la realidad chilena, que permitió identificar las

situaciones de interfaz existentes, con gran precisión y en forma rápida. La pauta “A” de Diagnóstico utilizada, fue la pauta de Evaluación Previa de Estructura (EPE), (Duce Aragüés,2013). La pauta EPE, es una evaluación previa y preventiva que realiza un equipo de combate de incendio antes del ataque al fuego o protección de la vivienda. La aplicación de esta pauta clasifica una vivienda como; a) vivienda con probabilidad baja de quemarse, b) vivienda con probabilidad media de quemarse y c) vivienda con probabilidad alta de quemarse. La clasificación de una vivienda con probabilidad alta de quemarse durante una EPE determina el abandono inmediato del área, pues las condiciones no garantizarían seguridad para el equipo de combate.

La pauta “B” de Diagnóstico utilizada, fue la Pauta de Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales (ERIF), utilizada y recomendada por la CONAF (2006).La aplicación de esta pauta clasifica una vivienda como; a) en riesgo bajo, las posibilidades que la vivienda no se dañe con un incendio forestal son buenas y no habría mucho que hacer para mejorar las condiciones de seguridad de la vivienda, b) en riesgo moderado, las posibilidades que la vivienda no se dañe con un incendio no son tan buenas, se requeriría mejorar los niveles de seguridad de la vivienda y c) en riesgo alto, las posibilidades que la vivienda no se dañe con un incendio forestal son bajas y se requeriría con urgencia corregir las deficiencias detectadas y mejorar los niveles de seguridad de la vivienda frente a un posible incendio forestal.

Para la evaluación comparativa, fueron elegidas zonas contrastantes que permitieron la comparación de las Zonas Afectadas por Incendio (ZAI), y Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI). Las ZAI y ZNAI, fueron seleccionadas según el Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales Región del Bío Bío, que clasifica las zonas homogéneas con riesgo de incendios forestales (CONAF,2016). Estas zonas denominadas Zonas Homogéneas, son el resultado del análisis de variables que inciden en el riesgo de incendios forestales, y entregan información para diseñar las medidas de prevención.

3ª Etapa. Compilación de los datos de las evaluaciones y diagnóstico.

Para la compilación de los datos se realizó el conteo del número total de encuestas realizadas, se separó las encuestas de las ZAI y ZNAI para análisis y comparación.

4ª Etapa. Análisis estadístico e interpretación de los resultados.

Para llevar a cabo un análisis de forma simple y clara, se creó un archivo Excel, en donde se efectuó un análisis estadístico cualitativo de distribución de frecuencias acumulada relativa, en el cual se examinó la distribución de los datos en porcentaje, con un error de ± 1 al 3%. Se calculó la frecuencia acumulada relativa (Fri), que es la frecuencia acumulada dividida por el total de observaciones $Fri = f_i / \sum f_i$, y la frecuencia acumulada porcentual (Fpi), que es la frecuencia acumulada relativa en porcentaje $Fpi = Fri \times 100$.

5ª Etapa. Con los resultados obtenidos de las evaluaciones y diagnóstico, fue elaborado una pauta mejorada de sugerencia y aplicabilidad a Chile (Anexo 3). Además, se sugirió acciones preventivas que ayudarán a mejorar la aplicación y cumplimiento de las medidas preventivas contra incendio de las viviendas.



5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados se presentan separados por zonas, donde primero se presenta los de las ZAI para ambas pautas, por consiguiente, se presentan los resultados de las ZNAI también para ambas pautas. Al final se presenta un compilado de las dos zonas, comparando los resultados de las dos comunas.

El resultado de la aplicación de la pauta “A” en Zona Afectada por Incendio en la comuna de Florida, demostró la primera hipótesis de investigación, confirmando que las viviendas rurales de la zona de Florida no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales, ya que, los resultados mostraron que en zonas de interfaz rural forestal de Florida solo un 7% son viviendas con probabilidad baja de quemarse, 7% son viviendas con probabilidad alta de quemarse y el 86% de las viviendas evaluadas tienen probabilidad media de quemarse, lo que confirma que en el entorno de las viviendas no hay condiciones preventivas necesaria que aseguren que no serán afectadas y destruidas en un incendio forestal (Figura 3).

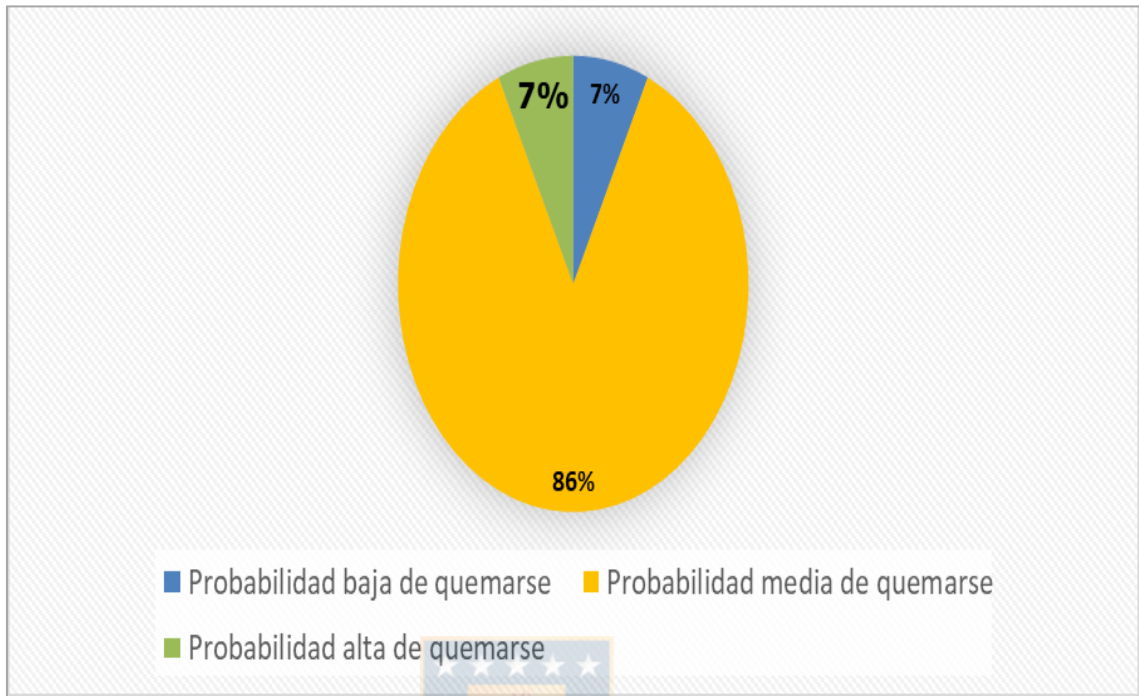


Figura 3- Comuna de Florida-**Pauta A**-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región del Bío Bío.

La pauta "B" aplicada en Zona Afectada por Incendio, muestra que en Florida las viviendas en IRF, no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales, ya que los resultados revelan que solo un 7% de las viviendas presentan riesgo bajo, 7% riesgo moderado, y 86% de las viviendas presentan riesgo alto y podrían ser afectadas o quemadas con facilidad durante un incendio forestal (Figura 4).

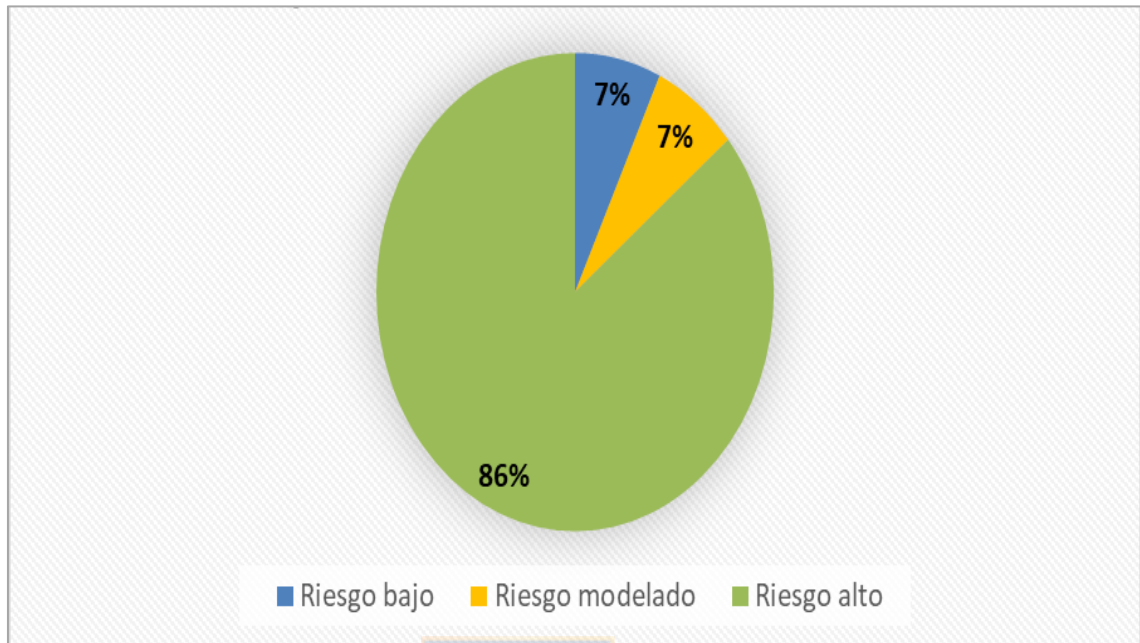


Figura 4- Comuna de Florida-**Pauta B**-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región del Bío Bío.

El resultado de la aplicación de la pauta “A” en Zona No Afectada por Incendio en Florida, demostró la segunda hipótesis de investigación, confirmando que no existe diferencia en tema de prevención contra incendios forestales en las viviendas ubicadas en Zonas Afectadas por Incendio (ZAI) y Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI), puesto que los resultados muestran que 7% de las viviendas en IRF en ZAI, son viviendas con probabilidad alta de quemarse, 20% son viviendas con probabilidad baja de quemarse, y 73% de las viviendas evaluadas en un total de 15, son viviendas con probabilidad media de quemarse, lo que confirma que en el entorno de las viviendas no hay condiciones preventivas necesaria que aseguren que no serán afectadas y destruidas en un incendio forestal (Figura 5).

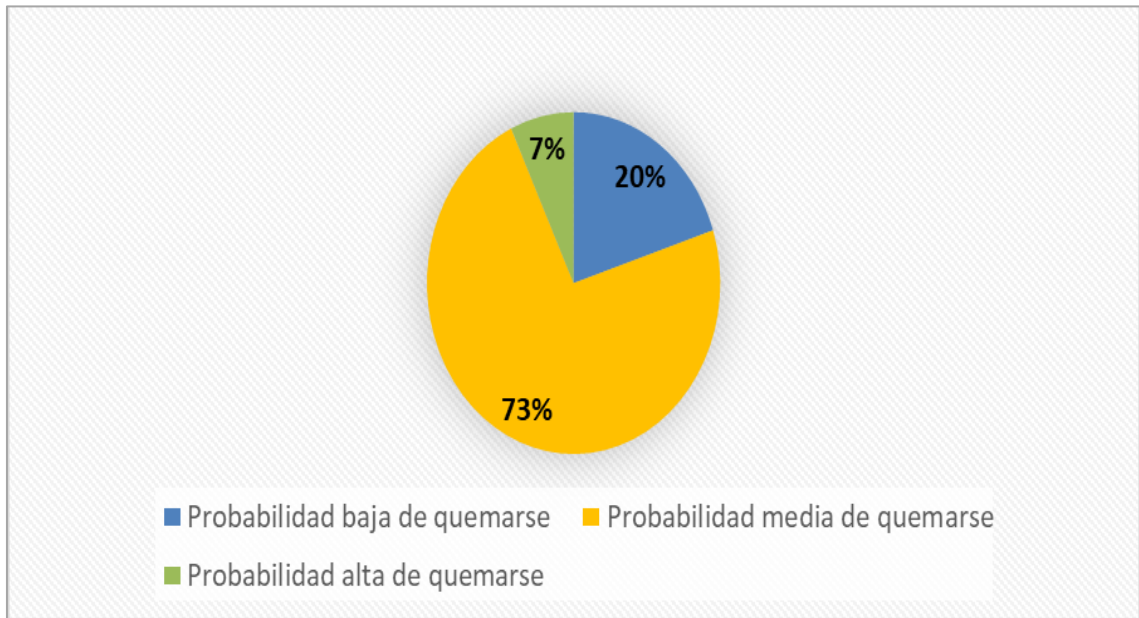


Figura 5- Comuna de Florida-**Pauta A**-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región del Bío Bío.

El resultado de la aplicación pauta "B" en Zona No Afectada de Florida, también demostró la segunda hipótesis, ya que los resultados revelan que solo un 7% de las viviendas en ZAI presentan riesgo bajo, 27% riesgo moderado, y 66% de las viviendas presentan riesgo alto y podrían ser afectadas con facilidad durante un incendio forestal (Figura 6).

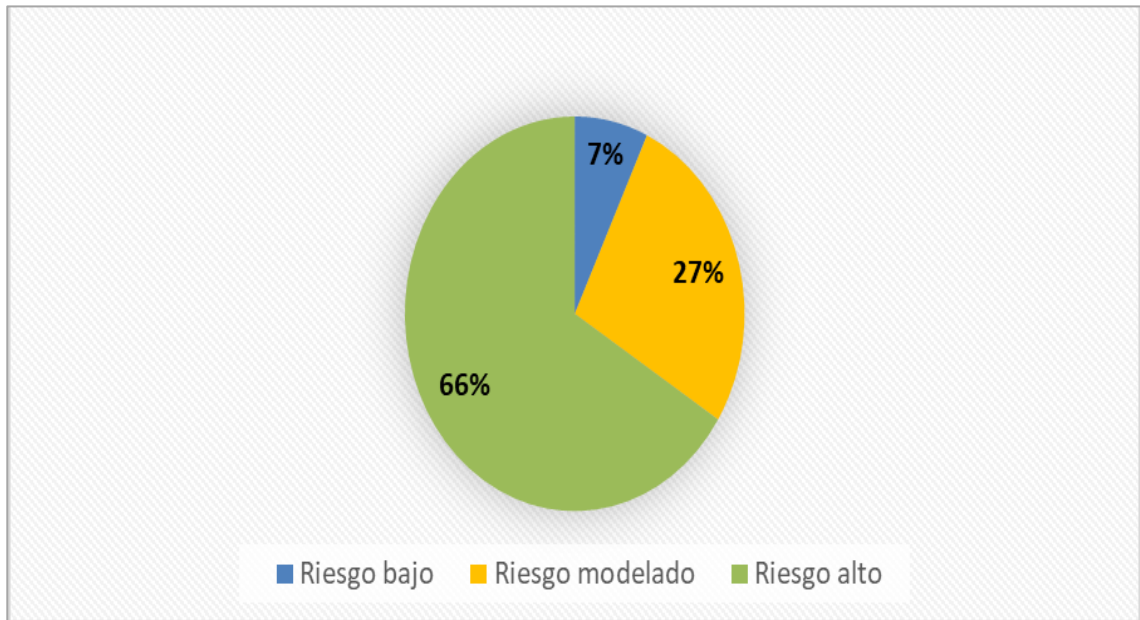


Figura 6- Comuna de Florida-**Pauta B**-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región del Bío Bío.

Se evaluó el contacto existente entre los habitantes de una Zona Afectada por Incendio (ZAI) con CONAF o con la Municipalidad en Florida, y los resultados fueron alarmantes, donde solo un 27% de los habitantes indicó haber tenido algún nivel de instrucciones sobre incendio, y 73% de los habitantes afirmaron que nunca tuvieron una charla sobre riesgo por causa de incendio forestales por parte de CONAF o la Municipalidad. El nivel de contacto entre los habitantes de una Zona No Afectada por Incendio (ZNAI) con CONAF o con la Municipalidad de Florida fue de 13%, y 87% de los habitantes afirmaron que nunca tuvieron una charla sobre riesgo por causa de incendio.

El resultado de la aplicación de las pautas “A y B” en la Comuna de Quillón fueron similares a los de Florida, pues se trata de comunas con cultura semejante, y separadas apenas por 18,7 Km de distancia en línea recta. La pauta A en Zona Afectada por Incendio (ZAI) en la comuna de Quillón, también aprobó la primera hipótesis de investigación, confirmando que las viviendas rurales de la zona de Quillón no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales, pues, los resultados muestran que en Interfaz Rural Forestal de Florida solo un 7% de las viviendas tienen probabilidad baja de quemarse, 13% son viviendas con probabilidad alta de quemarse, y 80% de las viviendas evaluadas son viviendas con probabilidad media de quemarse, lo que confirma que en el entorno de las viviendas no hay condiciones preventivas necesarias que aseguren que no serán afectadas y destruidas en un incendio forestal (Figura 7).

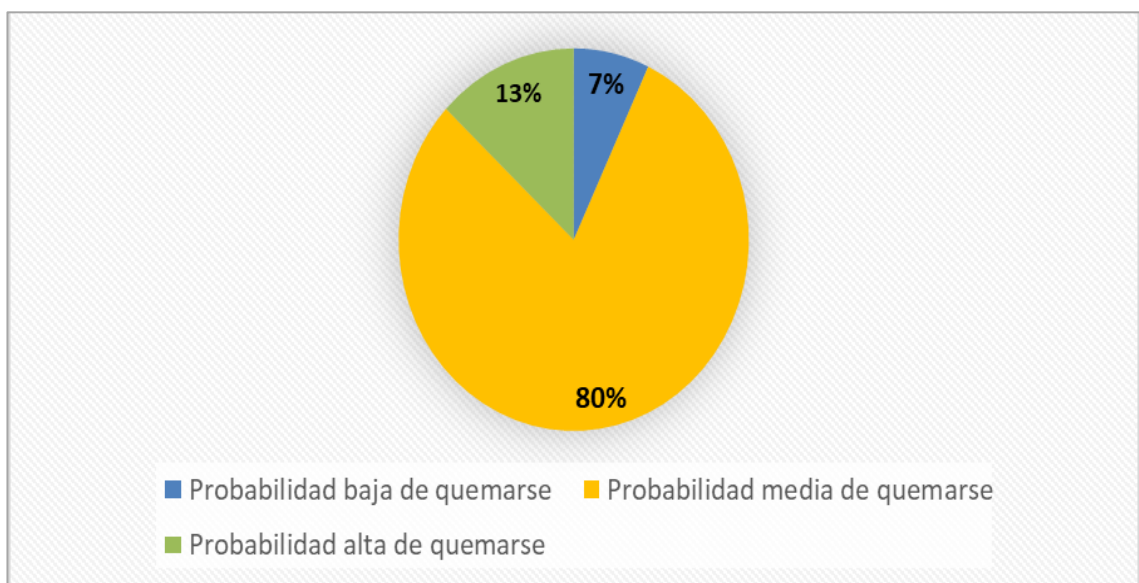


Figura 7- Comuna de Quillón-**Pauta A**-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región de Ñuble.

En Quillón en Zona Afectada por Incendio, las viviendas en Interfaz Rural Forestal no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales, y es exactamente lo que muestra la Figura 4 concerniente a Florida, ya que los resultados revelan que solo un 7% de las viviendas presentan riesgo bajo, 7% riesgo moderado, y 86% de las viviendas presentan riesgo alto y podrían ser afectadas o quemadas con facilidad durante un incendio forestal (Figura 8).

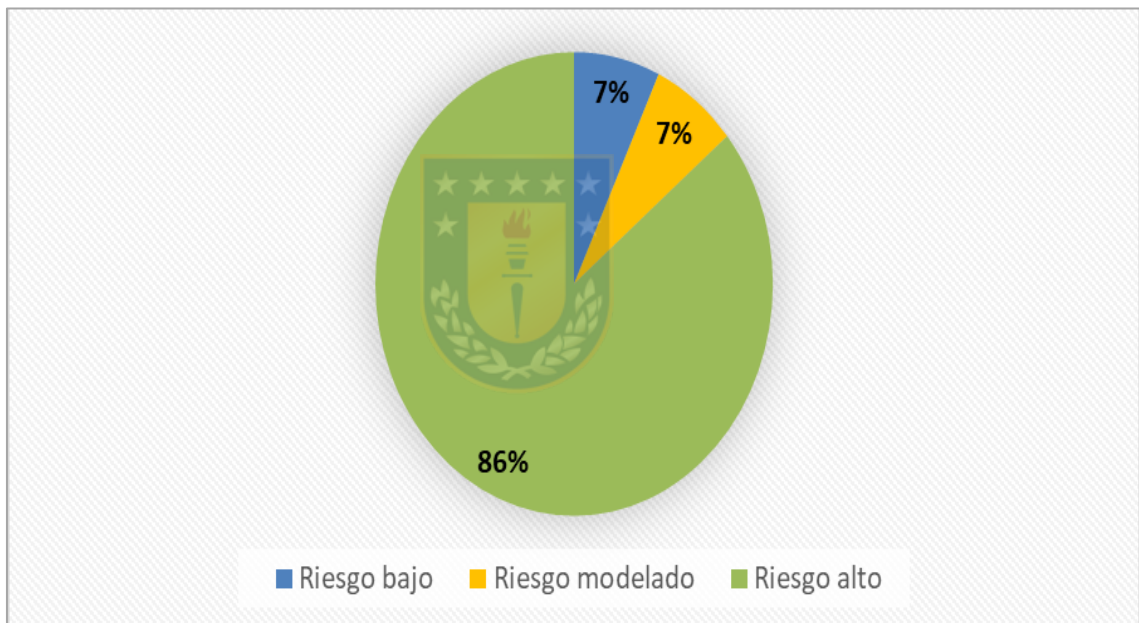


Figura 8- Comuna de Quillón-**Pauta B**-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada por Incendio anteriormente, Región de Ñuble.

El resultado de la aplicación de la pauta “A” en Zona No Afectada por Incendio en Quillón, también aprobó la segunda hipótesis de investigación, confirmando que no existe diferencia en tema de prevención contra incendios forestales en las viviendas ubicadas en Zonas Afectadas por Incendio (ZAI) y

Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI), puesto que los resultados muestran que 14% de las viviendas en IRF en ZAI, son viviendas con probabilidad alta de quemarse, 26% son viviendas con probabilidad baja de quemarse y 60% de las viviendas evaluadas en un total de 15, son viviendas con probabilidad media de quemarse, lo que confirma que en el entorno de las viviendas no hay condiciones preventivas necesaria que aseguren que no serán afectadas y destruidas en un incendio forestal (Figura 9).

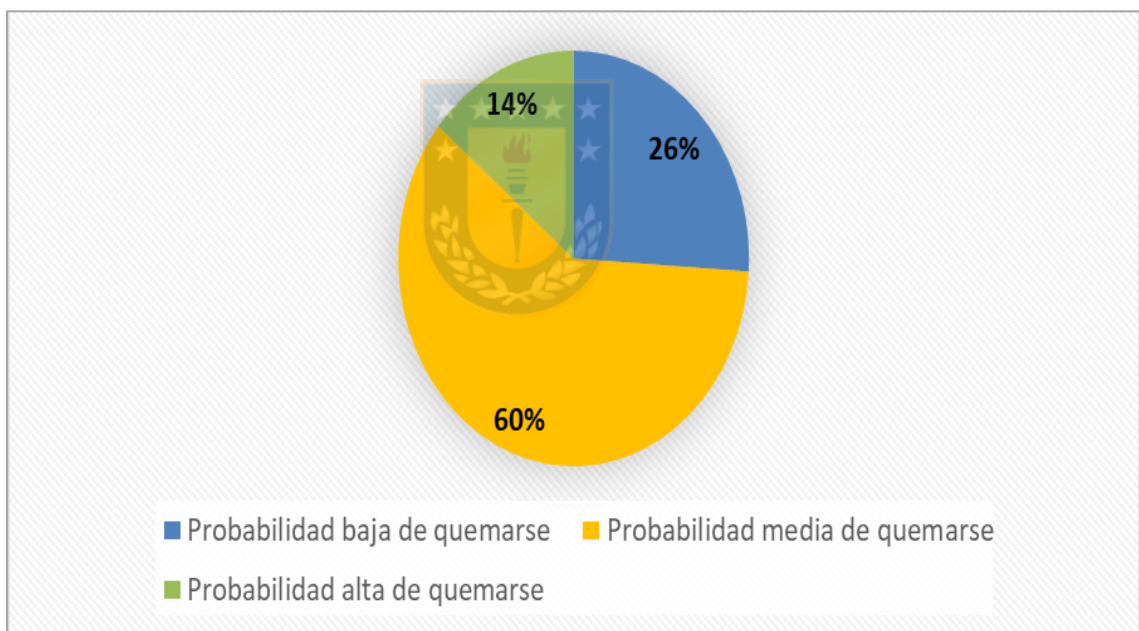


Figura 9- Comuna de Quillón-Pauta A-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región de Ñuble.

El resultado de la aplicación pauta "B" en Zona No Afectada de Quillón, también demuestra el cumplimiento de la segunda hipótesis, ya que los resultados revelan que solo un 7% de las viviendas en ZAI presentan riesgo bajo, 20% riesgo

moderado, y 73% de las viviendas presentan riesgo alto y podrían ser afectadas con facilidad durante un incendio forestal (Figura 10).

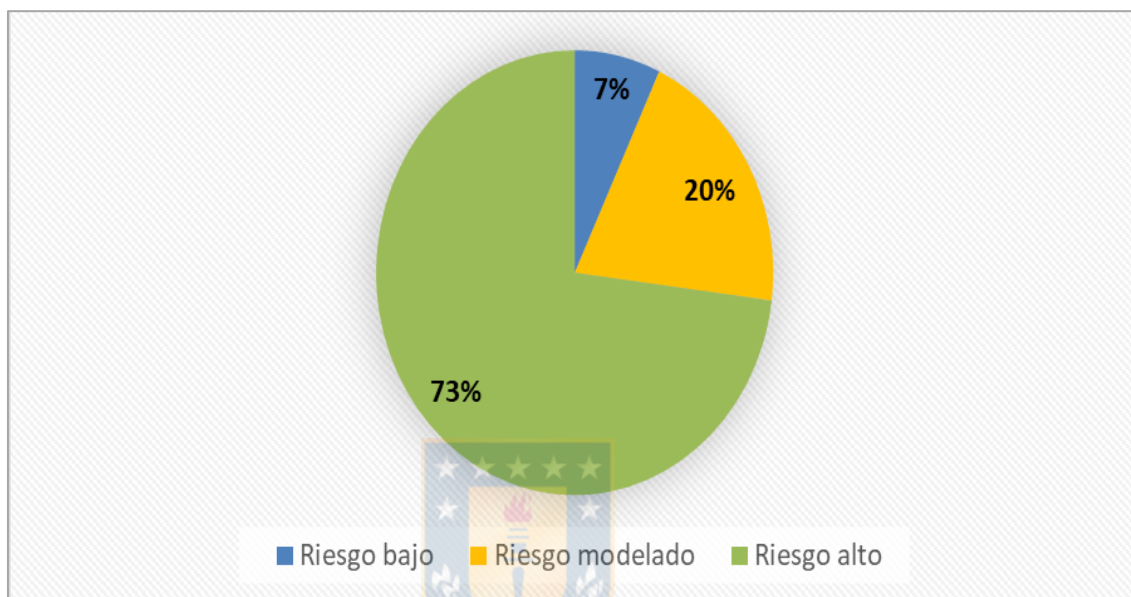


Figura 10- Comuna de Quillón-**Pauta B**-Clasificación de Viviendas en Zona No Afectada por incendio anteriormente, Región de Ñuble.

En Quillón también se evaluó el contacto existente entre los habitantes con la CONAF o con la Municipalidad para la Zona Afectada y Zona No Afectada por Incendio, y el resultado fue similar que lo observado en Florida, donde solo un 7% de los habitantes indicó haber tenido algún nivel de instrucciones sobre incendio, y 93% de los habitantes afirmaron que nunca tuvieron una charla sobre riesgo por causa de incendio forestales por parte de CONAF o la Municipalidad.

En términos comparativo entre las dos comunas (Quillón y Florida), en un total de 30 viviendas evaluadas por cada comuna, en el cual 15 fueron en Zona

Afectada por Incendio (ZAI) y 15 en Zona No Afectada por Incendio (ZNAI), los resultados revelaron que el nivel de cultura preventiva contra incendio en IRF son similares (Figura 11).

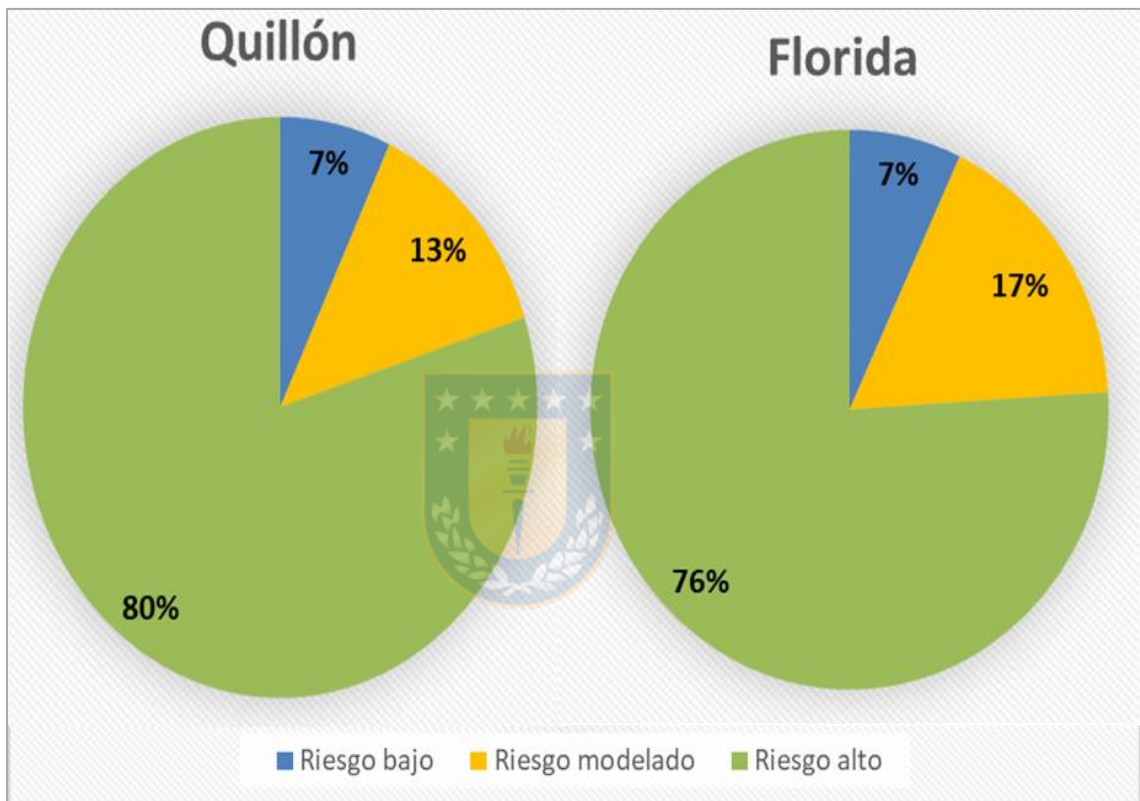


Figura 11- Comparación entre las comunas de **Quillón y Florida**-Clasificación de Viviendas en Zona Afectada y No Afectada por Incendios, Región de Ñuble y del Bio Bío.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Las Zonas Afectadas por Incendio (ZAI) y Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI) en la interfaz rural forestal (IRF) evaluadas en las comunas de Florida y Quillón, son zonas donde la subsistencia de la comunidad todavía es el cultivo agrícola y forestal, y esta combinación alrededor de las viviendas, favorece la formación de un ambiente propicio para la expansión del fuego durante un incendio forestal. Además, el factor se agrava con el aumento del número de viviendas en estas áreas (IRF) y la cultura no preventiva observada en las dos comunas.



Es pertinente empezar la discusión del proyecto con la pregunta de investigación hecha anteriormente; ¿En Chile existían directrices preventivas de seguridad contra incendio de viviendas en zonas IRF? Sin lugar a duda, después de la investigación realizada, se puede afirmar que en Chile existen directrices preventivas de seguridad contra incendio de viviendas, pero, también se evidenció que las directrices no estaban debidamente divulgadas en las comunas, específicamente a los habitantes ubicados en las zonas rurales evaluadas, lo cual está de acuerdo a lo que plantean los expertos en el tema, cuando dicen que “los mega incendios han mostrado que los bosques, la sociedad y los actuales sistemas de extinción de incendios, no están preparados para la actual combinación entre el cambio climático y los incendios forestales”

(ANP/WWF, 2019).

El otro aspecto importante es la comparación entre las dos pautas utilizadas, la pauta “A” de Evaluación Previa de Estructura (EPE) utilizada en España, con la pauta “B” de Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales (ERIF) utilizada y recomendada por CONAF. Las dos pautas en su aplicación presentan el mismo propósito, que es evaluar el nivel de seguridad contra incendio de las viviendas, pero al compararlas con relación a su aplicabilidad, eficacia, eficiencia de tiempo y respuesta frente a la interacción con los encuestados, se destacó la pauta A, pues demostró ser una pauta más compacta con preguntas simples y directas, donde los aspectos exigidos por la misma tenían mayor relación con la realidad encontrada. Un aspecto negativo de la pauta fue el hecho que ella asigna el mismo puntaje para diferentes aspectos, como, por ejemplo, se asume que el factor pendiente donde está ubicada una vivienda tiene la misma importancia en términos de protección con la ausencia de una franja perimetral sin vegetación alrededor de la vivienda. Pero, durante la aplicación de la metodología de diagnóstico, fue posible comprobar que los aspectos que componen y determinan la seguridad de una vivienda frente a un incendio forestal son distintos y de importancia diferente entre ellos, de hecho, se evidenció viviendas que sobrevivieron a grandes incendios solamente porque tenían implementada la franja perimetral de 5-10 m sin vegetación y este aspecto fue suficiente para permitir que las viviendas no fueran afectadas por los

incendios. En resumen, lo que determina la seguridad efectiva de una vivienda ubicada en una IRF, es la combinación de diversos aspectos de seguridad, donde la sumatoria entre ellos, determinará la protección o no de la vivienda. Por lo anterior, se recomendó una pauta C (Anexo 3), que es la compilación de los puntos positivos de la pauta A y B dirigida a la realidad chilena.

En las comunas evaluadas (Florida y Quillón) se constató un bajo nivel de sensibilidad y percepción de los habitantes entrevistados en temas de incendio. Una posible razón, fue el hecho que una fracción significativa de ellos correspondían a adultos mayores o en vías de serlo, constituyéndose en un obstáculo para la transmisión de la información, sensibilización, educación para una ciudadanía activa y proactiva frente a los incendios forestales. El informe de la WWF de 2019, plantea que los incendios ya no son solo un problema forestal o rural, se convertirán en emergencias civiles y la única estrategia eficaz para hacer frente a los incendios es resolver las causas y apostar por medidas preventivas reales, para reducir los impactos directos e indirectos causados por los incendios, creando así IRF menos inflamables y más resistentes a los efectos del cambio climático, ya que las comunidades afectadas por el fuego deben ser las primeras interesadas en recibir protección. Por lo tanto, es incuestionable afirmar que, cuan mayor es el número de viviendas desprotegidas encontradas en IRF, mayor será el número de viviendas destruidas por el fuego, mayor también será el número de hectáreas quemadas durante un incendio forestal,

pues las condiciones desfavorables encontradas en los sectores evaluados (falta de eficiencia en manejo de la vegetación e incumplimiento de los procedimientos preventivos), combinado con las prioridades en las técnicas de combate a incendio, obliga esencialmente que las unidades de combate se concentren en intentar acudir a las viviendas desprotegidas mientras el bosque se quema. La única estrategia eficaz para hacer frente a los incendios es resolver las causas y apostar por medidas preventivas reales, para así reducir el número de viviendas destruidas, y permitir que las IRF sean menos inflamable y más resistente a los efectos y consecuencias del cambio climático.



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En un total de 60 viviendas evaluadas en Florida y Quillón, es posible concluir que:

a) En Zonas Afectadas por Incendio (ZAI) 86% están clasificadas en alto riesgo, y podrían ser afectadas con facilidad durante un incendio forestal.

b) En Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI) 70% de las viviendas se quemarían ya que están clasificadas en alto riesgo, y podrían ser afectadas con facilidad durante un incendio forestal.

c)- No hubo diferencia entre Florida y Quillón, en lo que concierne al nivel de cultura preventiva contra incendio en IRF.

d)- En Zona Afectada por Incendio (ZAI) 73% de los moradores no están sensibilizados ni consientes en temas de incendio y nunca tuvieron contacto con CONAF y/o la Municipalidad, mientras que para una Zona No Afectada por Incendio (ZNAI) el valor fue de 86%.

e) En un contexto generalizado, las viviendas ubicadas en IRF de Florida y Quillón no cumplen con los criterios de seguridad preventiva contra incendios forestales.

f)- No existe diferencia de prevención contra incendios forestales en las viviendas ubicadas en Zona Afectada por Incendio (ZAI) y Zonas No Afectadas por Incendio (ZNAI).

g) En el 100 % de las viviendas clasificadas con riesgo bajo, los habitantes

afirmaron haber recibido una charla sobre riesgo por causa de incendio forestales por parte de CONAF o la Municipalidad.

h) Es evidente que en Chile existen directrices y herramientas preventivas contra incendio para viviendas en IRF. Sin embargo, el conocimiento/información no llega con eficacia a las comunas, específicamente a los habitantes, razón que justifica el incremento del número de viviendas destruidas.

Es indispensable que la población asuma el riesgo de incendio forestal, respete y aplique los procedimientos preventivos básicos y adapte sus viviendas. Por último, se recomienda una serie de acciones que se deben tener en cuenta, y una pauta (Anexo 3) resumida y de fácil aplicación para IRF, donde cada persona podrá aplicarlo asumiendo el riesgo de incendio forestal en el entorno de su vivienda. Las recomendaciones planteadas como resultados del análisis y conclusiones constatadas son:

a) Es necesario promover más secciones de esclarecimiento/sensibilización para los propietarios de las viviendas y fortalecer mecanismos de transmisión de información en el nivel local, asegurando que las comunidades conozcan sus riesgos y vulnerabilidades.

b) Es fundamental la aplicación de técnicas Silviculturales Preventivas (raleo, poda, eliminación del combustible), aportando un mayor margen de seguridad contra la ocurrencia y propagación de un incendio forestal en áreas IRF, pues sin lugar a duda, un rodal con un buen sistema de manejo preventivo presentará una baja vulnerabilidad frente a los incendios forestales, contribuyendo

adicionalmente a optimizar la gestiones y control del fuego.

c) Es necesario para las áreas más vulnerables a los incendios, la definición de acciones de monitoreo a las viviendas meses antes de cada temporada de incendio, y crear y mantener una base de datos de las condiciones de seguridad que presentan estas viviendas.

d) En los temas de arquitectura y construcción, es fundamental establecer un plan regulador con medidas de prevención de incendios forestales incorporadas para construcción de viviendas en la IRF, que contempla criterios de arquitectura y contrición preventiva, y que permita minimizar los efectos del potencial incendio forestal.

e) La municipalidad de cada comuna debe asumir una responsabilidad conjunta con la comunidad durante la implementación del plan regulador.

f) Es necesario desarrollar capacidades locales para la organización comunitaria en materia de prevención de incendios forestales.

g) La implementación de la franja de seguridad de a lo menos 25 m de ancho libre de vegetación, debe pasar de ser una recomendación a una obligatoriedad, con respaldo legal.

8. GLOSARIO

CONAF – Corporación Nacional Forestal

EPE - Evaluación Previa de Estructura

ERIF - Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales

IRF – Interfaz Rural Forestal

ZAI – Zona Afectada por Incendio

ZNAI – Zona No Afectada por Incendio



9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Forestal Federal de Rusia. Disponible en http://rosleshoz.gov.ru/news/2019-09-06/%D1%83%D1%84%D0%BE_2580 y http://rosleshoz.gov.ru/news/2019-09-09/%D0%B4%D1%84%D0%BE_21387

Balch J. Jenifer, Bradley Bethany A, Abatzoglou John T, Nagy R. Chelsea, Fusco Emily J, Mahood Adam L. 2017. "Human Started Wildfires Expand the Fire niche Across the United States. Proceeding of the National Academy of Sciences of the Unites States of America.

BBC Brasil. Disponible en <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-49633696>

Caballero, D. (2008) "Wildland Urban Interface Fire Risk Management: WARM Project" Proceedings of the Second International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: A Global View.

Cid Aguayo, Beatriz (2015). "Economías Campesinas, Industria Forestal e Incendios: Inestabilidad Socionatural y la Agricultura como Resistencia." Revista Ambiente & Sociedade 18 (1) 99-120. (revista scopus).

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2017). "Acciones de Prevención de Incendios Forestales en Zonas de Interfaz de Bosques con Ciudades y Sectores Urbanos, primer semestre 2017". Oficina Central PLS/JCV.

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2017). "Ocurrencia y Daño de Incendios Forestales Nacional". Consolidado Temporadas 1985 - 2017". Autor: Corporación Nacional Forestal.

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2018). "Plan de Protección Contra Incendio Forestales". Puerto Williams Comuna de Cabo de Hornos. 2018-2022. Autor: Corporación Nacional Forestal. Sección Prevención de Incendios Forestales, Departamento de Protección Contra Incendios Forestales, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Corporación Nacional Forestal, CONAF. (2019). "Estadísticas - Resumen Nacional Ocurrencia (Número) y Daño (Superficie Afectada) por Incendios Forestales 1964 – 2019. Disponible en <http://www.conaf.cl/incendios-forestales/incendios-forestales-en-chile/estadisticas-historicas/>

Corporación Nacional de la Madera, CORMA. (2019). "Unidad 15 Protección Contra el Fuego" Disponible en <http://files.construcciones1.webnode.cl/200000078-50779526a8/unidad%2015-proteccion%20contra%20fuego.pdf>

Da Silva Ribeiro, Luís Mário (2016). "Los Incendios en la Interfaz Urbano Forestal en Portugal": Una Análisis de Diagnóstico. Tesis de Magíster no publicada. Universidad de Coímbra, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Ingeniería Mecánica, Portugal.

Diario Uchile, 2017. Jueves 23 de noviembre. Disponible en <https://radio.uchile.cl/2017/11/23/expertos-advierten-temporada-de-incendios-extremos/>

Eduardo Peña Fernández, Luis Valenzuela Palma, 2008. "Memorias del Segundo Simposio Internacional Sobre Políticas, Planificación y Economía de los Programas de Protección Contra Incendios Forestales: Una Visión Global". Disponible en https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr208es/psw_gtr208es_595-612_pena-fernandez.pdf

Firescop California, 2013. "Wildland Urban Interface (WUI) Structure Defense". Disponible en http://firescope.caloes.ca.gov/documents/public%20searches/pub-viewer-all.php?sorter=1&doc_category=All+Documents&submit=Continue

Galiana Martín, Luis. (2012). "Las Interfaces Urbano-Forestales: Un Nuevo Territorio de Riesgo en España. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 58 – 2012.

Global Forest Watch. Disponible en <https://fires.globalforestwatch.org/map/#activeLayers=viirsFires%2CactiveFires&activeBasemap=topo&activeImagery=&planetCategory=null&planetPeriod=null&x=0.000000&y=40.000000&z=3>

Greenpeace, 2018 (Organización Ecologista y Pacifista Internacional, Económica y Políticamente Independiente) Informe Greenpeace (ampliado) "Protege el bosque, protege tu casa" Disponible en <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/informes/protege-el-bosque-protege-tu-casa-informe-ampliado/> 12-06-2018.

Guía para la Planificación Preventiva en la Interfaz Urbano-Forestal (IUF). (2007). Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Demarcación de Chelva, España. Disponible en <http://www.seilaf.com/descarga/documentos/formacion/44->

Haltenhoff H. 2010. "Los Grandes Incendios Forestales en Chile 1985-2009". Manual de Trabajo 539, Corporación Nacional Forestal, CONAF.

Instituto Nacional de Pesquisa Espacial de Brasil (INPE). Disponible en <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#>

Instituto Nacional de Estadísticas Chile (INE), 2017. "Compendio Estadístico 2017". Dirección Nacional; Departamento de Comunicaciones e Imagen Corporativa; Subdepartamento de Publicaciones y Ediciones. Publicación anual Fecha de publicación: 26 de octubre de 2017. Disponible en <http://www.ine.cl/docs/default-source/publicaciones/2017/compendio-estadistico-2017.pdf?sfvrsn=4>

Jolly W. Matt, Mark A. Cochrane, Patrick H. Freeborn, Zachary A. Holden, Timothy J. Brown, Grant J. Williamson, & David M. J. S. Bowman. 2016 "Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013".

Ministerio de Agricultura (2017) "Informe de Productividad, Proyecto de Ley que Crea el Servicio Nacional Forestal, 04 de abril de 2017.

Ministerio de Hacienda (MH), 2017. "Estimación Preliminar del Gobierno sobre los Costos Fiscales". Disponible en <http://www.hacienda.cl/sala-de-prensa/archivo-2014-2018/noticias/gobierno-entrega-estimacion-preliminar.html>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2017. "Plan de Gestión Territorial Ránquil, Quillón y Florida Región del Biobío". Comité de Desarrollo Territorial Sostenible Ránquil – Quillón – Florida. Promoviendo el Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y la Generación de Beneficios Socioambientales marzo 2017. Disponible en http://comunidadesmediterraneas.cl/wpcontent/uploads/2018/06/plan_de_gestio_n_territorial_ranquil_quillon_y_florida_region_del_biobio.pdf

Rodrigues M.; S. 2010. "Incêndios florestais: Comportamento, Segurança e Extinção".

Rodrigues M., S. 2013. "Segurança e Eficiência no Combate aos Incêndios Florestais".

Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), 2017. Municipalidad de Quillón "Plan Comunal de Inversiones para la Reducción del Riesgo de Desastres Orientado al Desarrollo". Proyecto 87937 Apoyo para la Incorporación del Enfoque de Gestión del Riesgo de Desastres a Nivel Municipal. Disponible en <http://www.grdmunicipal.cl/site/wp-content/uploads/2017/05/Plan-Comunal-de-Inversiones-RRD-Quillon-2.pdf>.

Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), 2019 "Unidad Regional"

Urzúa V., N. y Cáceres B., F. (2011). "Incendios forestales: principales consecuencias económicas y ambientales en Chile". RIAT Revista Interamericana de Ambiente y Turismo. Volumen 7, Número 1, PP. 18-24, 2011 Revisión Bibliográfica.

WWF, 2019. Fondo Mundial para la Naturaleza. "Las Quemadas Mediterráneas: WWF's- Propuesta Cuenca Mediterránea para la Prevención de los Incendios Rurales". Autor: Lourdes Hernández (WWF Spain). Disponible en http://awsassets.wwf.es/downloads/wwf_informe_incendios_forestaales_2019_arde_el_mediterraneo_2019.pdf

10. ANEXOS:

Anexo 1 - Pauta A- Encuesta utilizada en España.



PROYECTO DE TESIS
PROGRAMA MAGISTER EN CIENCIAS FORESTALES



Pauta A / / 2019

ENCUESTA DE LAS VIVIENDAS EN (IRF) DE LAS ZONAS DE FLORIDA Y QUILLÓN

PROPÓSITO DE LA ENCUESTA: Evaluar el nivel de seguridad contra incendio de las viviendas

ZONA AFECTADA: SI NO PONTO Nº: COORDENADAS:

Pauta A (Utilizada en España)

Accesos <small>Calles sin salida, estrechos o callejones de menos de 60 metros</small>	SI	NO
Tejado <small>Material muy inflamable</small>	SI	NO
Árboles <small>En contacto con estructura</small>	SI	NO
Ramas y Arbustos <small>A menos de 10m de la estructura</small>	SI	NO
Vehículos <small>Aparcados a menos de 10m de la estructura</small>	SI	NO
Pendiente <small>Más de un 20% alrededor de la estructura</small>	SI	NO
Entrada/Porche <small>De madera y sin estar en contacto con el suelo</small>	SI	NO
Líneas Eléctricas/Gas <small>A menos de 10' de la estructura</small>	SI	NO
TOTAL		

NÚMERO DE 'SÍES'		
0-2	No necesita mucha defensa	■
3-6	Defensa con precaución	■
7-8	Poca probabilidad de Defensa	■

Observaciones:

¿Cuál es la Empresa Forestal más próxima?

¿Cuál es la distancia aproximada entre la vivienda y la empresa forestal?

¿Hay algún contacto con la Municipalidad, Conaf, Carabineros o empresa forestal?

SI NUNCA

Anexo 2 - Pauta B- Encuesta utilizada en Chile por la CONAF.



PROYECTO DE TESIS
PROGRAMA MAGISTER EN CIENCIAS FORESTALES



Pauta B

/ / 2019

ENCUESTA DE LAS VIVIENDAS EN (IRF) DE LAS ZONAS DE FLORIDA Y QUILLÓN

PROPÓSITO DE LA ENCUESTA: Evaluar el nivel de seguridad contra incendio de las viviendas



ZONA AFECTADA: SI NO PONTO Nº: COORDENADAS:

Pauta B (Utilizada en Chile por la CONAF)

Pauta de Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales

MIDA EL RIESGO DE SER AFECTADO POR UN INCENDIO FORESTAL			
	Puntaje: 1 punto	Puntaje: 3 puntos	Puntaje: 6 puntos
Localización de la casa	En terreno plano o con inclinación máxima de 5% hacia arriba o hacia abajo de la casa	El terreno tiene una pendiente de 5% a 15%. La casa se encuentra ubicada sobre una ladera, desde la parte media hacia arriba	El terreno tiene una pendiente hacia arriba o hacia abajo mayor a 15%, o bien la casa está en la cumbre de lomas o cerros
La techumbre	Puntaje: 0 punto Se utiliza para techar planchas de zinc u otro material incombustible	Puntaje: 3 puntos Se utilizan tejas de madera con tratamiento a prueba de fuego	Puntaje: 6 puntos Los techos son de madera sin tratamiento a prueba de fuego
Limpieza del techo	Puntaje: 0 punto Techo y canales completamente libres de acumulación de material inflamable	Puntaje: 3 puntos Existe acumulación de material combustible y tiene un espesor no mayor a 5 cm	Puntaje: 6 puntos El material combustible acumulado tiene un espesor superior a 5 cm
Materiales de los muros y paredes exteriores	Puntaje: 0 punto Construidos con material incombustible como acero, aluminio, cemento	Puntaje: 3 puntos Se utiliza madera con tratamiento a prueba de fuego	Puntaje: 6 puntos Se emplea madera sin tratamiento a prueba de fuego
Terrazas y bodegas	Puntaje: 0 punto No tiene o están construidos completamente con material incombustible	Puntaje: 3 puntos Están construidos con madera con tratamiento a prueba de fuego	Puntaje: 6 puntos Construcción de madera sin tratamiento a prueba de fuego
Energía eléctrica	Puntaje: 0 punto El tendido eléctrico es subterráneo	Puntaje: 3 puntos El tendido eléctrico es aéreo	Puntaje: 6 puntos El tendido eléctrico tiene contacto físico con la vegetación
Acumulación de madera u otros materiales	Puntaje: 0 punto No hay, o se encuentra a más de 10m de su casa	Puntaje: 3 puntos La acumulación está entre 3 a 10m de la casa	Puntaje: 6 puntos El material acumulado está a menos de 3m de la casa
Disponibilidad de agua en la casa	Puntaje: 1 punto Existe red húmeda que permite conectar equipos de bomberos	Puntaje: 3 puntos Existe sistema de riego de jardinería, la que permite humedecer las construcciones	Puntaje: 9 puntos No existe disponibilidad de agua
Disponibilidad de herramientas para controlar el incendio forestal	Puntaje: 1 punto Existen herramientas necesarias y adecuadas para un primer ataque, ubicadas en un lugar de fácil acceso	Puntaje: 2 puntos Existen herramientas comunes que podrían ser utilizadas en un primer ataque, pero se encuentran en bodegas con llave	Puntaje: 3 puntos No hay herramientas disponibles, o bien estas no están fácilmente disponibles
Acceso hacia y desde la casa	Puntaje: 1 punto Vehículos pesados acceden hasta la casa	Puntaje: 3 puntos Camino angosto que permite el acceso sólo a vehículos menores	Puntaje: 6 puntos No existe camino vehicular, sólo tiene acceso a pie
Vegetación en los alrededores de la casa	Puntaje: 2punto La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral superior a 5m	Puntaje: 3 puntos La casa y otras construcciones tiene un cortafuego perimetral inferior a 5m	Puntaje: 6 puntos Las construcciones no tiene cortafuegos perimetrales
Bosques alrededor de la casa (con manejo)	Puntaje: 2punto Bosque manejado y sin desechos en su interior a más de 10m de la casa	Puntaje: 4 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior entre 3 a 10m de la construcción	Puntaje: 6 puntos Bosque manejado y sin desechos en su interior a menos de 3m de las construcciones
Bosques alrededor de la casa (sin manejo)	Puntaje: 2punto Existe bosque a más de 10m de la casa	Puntaje: 4 puntos El bosque está entre 3 a 10m de las construcciones	Puntaje: 6 puntos El bosque está a menos de 3m de las construcciones
Ubicación de bomberos	Puntaje: 2punto A menos de 20 Km	Puntaje: 6 puntos De 20 a 40 Km	Puntaje: 9 puntos A más de 40 Km
INTERPRETACION DE SU PUNTAJE			TOTAL
1 al 11 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.			■
12 al 20 Riesgo Moderado: Las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio no son buenas, requiere mejorar sus niveles de seguridad.			■
21 al 49 Riesgo Alto: Las posibilidades que su casa sobreviva a un incendio forestal son bajas. Se requiere con urgencia corregir las deficiencias detectadas y proteger a su grupo familiar.			■

Anexo 3 - Pauta C- Recomendada para Interfaz Rural Forestal

 PROYECTO DE TESIS PROGRAMA MAGISTER EN CIENCIAS FORESTALES 	
Pauta C	
/ / 2019	
<p>Esta encuesta es el resultado del diagnóstico de cultura preventiva contra incendio de viviendas en Interfaz Rural Forestal (IRF) de las comunas de Florida y Quillón de la Región Biobío de Chile, realizado el año 2019.</p>	
<p>Esta es una autoevaluación preventiva contra incendio, aplicable para personas que habitan en viviendas ubicadas en IRF, con el propósito que el propietario evalúe el nivel de seguridad contra incendio y conozca la probabilidad que tiene su vivienda de quemarse y conozca algunas recomendaciones.</p>	
I. AUTOEVALUACIÓN (Las 8 primeras preguntas tienen importancia alta, pues se tratan de aspectos fundamentales para protección de la vivienda)	
1. ¿La vivienda tiene un perímetro de seguridad establecido por una franja de a lo menos 25 m libre de vegetación?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2. ¿La vivienda tiene el techo y canaletas completamente libres de acumulación de desechos y materiales combustibles?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3. ¿Los árboles, ramas y arbustos próximo no están en contacto directo con la vivienda?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4. ¿La línea eléctrica es subterránea?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5. ¿La línea eléctrica es aérea, pero no hace contacto directo con la vegetación?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6. ¿Existe disponibilidad de agua con presión suficiente para humedecer la vivienda y sus alrededores?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7. ¿La vivienda no está ubicado en un terreno con pendiente superior a 15%?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8. ¿No hay acumulación de madera, materiales y productos combustibles a menos de 3 m de la vivienda?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO



PROYECTO DE TESIS
PROGRAMA MAGISTER EN CIENCIAS FORESTALES



9. ¿El acceso hacia y desde la vivienda es expedito y permite la circulación de vehículos pesados?	SI	NO
10. ¿No existe bosque a menos de 10 m de la vivienda?	SI	NO
11. ¿Los bomberos están ubicados a una distancia no superior a 20km de la vivienda?	SI	NO

III. DIAGNÓSTICO

Cantidad de "SI"

0 - 3	Probabilidad Alta de quemarse	
4 - 8	Probabilidad Media de quemarse	
9 - 11	Probabilidad Baja de quemarse	

II. RECOMENDACIONES

(Las recomendaciones están conectadas con las preguntas hechas anteriormente en la autoevaluación, ejemplo, recomendación número 1 vale por la pregunta número 1)

1. El manual de medida para prevención de incendio recomienda tener un perímetro de seguridad establecido por una franja de a lo menos 25 m libre de vegetación, ya que está demostrado que a esta distancia el fuego tiene baja probabilidades de afectar la vivienda.
2. Es necesario mantener siempre el techo y canaletas de la vivienda completamente libres de acumulación de desechos y materiales combustibles, ya que la acumulación de ellos genera la condición propicia para ser afectado por chispas y calor durante el incendio forestal.
3. Se debe mantener los árboles, ramas y arbustos próximo sin contacto directo con la estructura, evitando así la propagación rápida del fuego para la vivienda.
4. Se debe priorizar tener la línea eléctrica en sistema subterránea, pero si es aérea, debe asegurarse que la misma no haga contacto directo con la vegetación, ya que los cables eléctricos pueden generar incendio durante un corto circuito y también pueden servir como conductores de fuego del bosque hacia la vivienda o de la vivienda hacia el bosque.
8. Debe mantener los materiales y productos inflamables protegidos y a una distancia segura de la vivienda.

Tu eres el primer y el último responsable en proteger tu vivienda.