MANUAL COMUNITARIO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES



COMUNIDAD PREPARADA FRENTE A LOS INCENDIOS FORESTALES

Corporación Nacional Forestal
Gerencia de Protección Contra Incendios Forestales
Departamento de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales
Sección Gestión Comunitaria y Planificación Territorial

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento informativo con fines educativos u otros fines no comerciales, previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente.

Primera edición: 500 ejemplares

Octubre de 2022

Editado por:
Jorge Flores Donoso
Jefe Sección Gestión Comunitaria y Planificación Territorial

Diseño y Diagramación:
Pamela Saballa Espinoza

Imágenes
Archivo de Departamento de Prevención de Incendios Forestales – CONAF

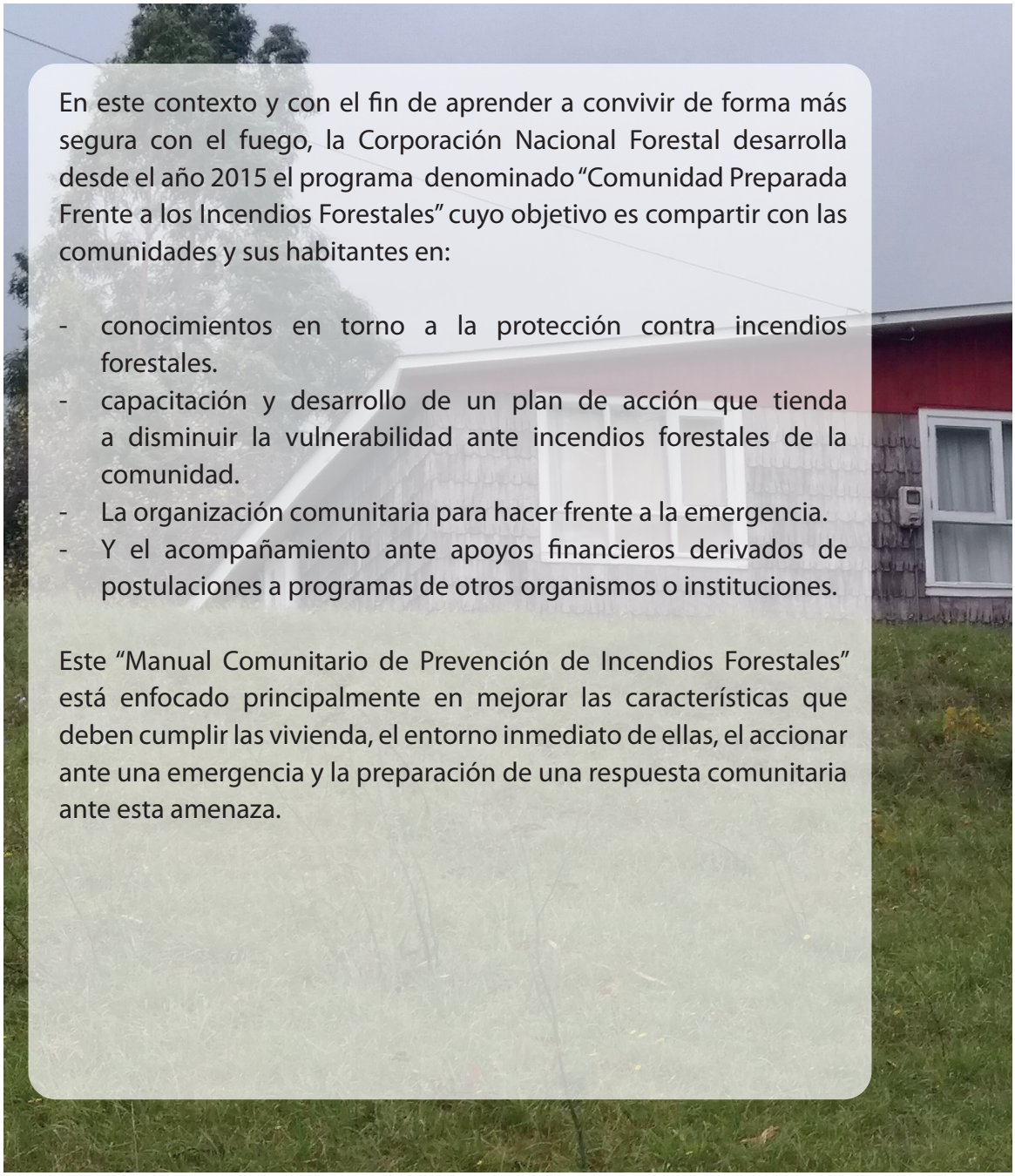
PRÓLOGO

El problema de la ocurrencia y daño de Incendios Forestales no se soluciona en un verano, ni tampoco es sólo un problema de estrategia publicitaria. Ello requiere de un trabajo mancomunado, permanente, sistemático y especialmente focalizado con los habitantes de aquellas comunidades más directamente expuestas a la amenaza y que presentan mayor vulnerabilidad frente a los incendios forestales.

Se deben cambiar conductas y actitudes frente al uso del fuego en forma irracional y descuidada, y también se debe manejar el entorno y la vegetación alrededor de nuestras viviendas para disminuir y atenuar el impacto de los incendios forestales, sobre todo en las áreas localizadas en la denominada interfaz.

En los últimos años ha sido cada vez más patente que estos incendios forestales se han transformado en un problema de gran impacto social, que incluso genera la pérdida de vidas humanas, y comprometen el orden y seguridad interna del Estado.

Consciente de este complejo panorama ambiental y social, acrecentado aún más en los últimos años por las cambiantes condiciones climáticas globales, la Corporación Nacional Forestal ha decidido reforzar fuertemente su accionar en prevención y mitigación de los daños ocasionados por incendios forestales, dirigido fundamentalmente hacia la población más vulnerable que habita en áreas rurales y en zonas de interfaz.



En este contexto y con el fin de aprender a convivir de forma más segura con el fuego, la Corporación Nacional Forestal desarrolla desde el año 2015 el programa denominado "Comunidad Preparada Frente a los Incendios Forestales" cuyo objetivo es compartir con las comunidades y sus habitantes en:

- conocimientos en torno a la protección contra incendios forestales.
- capacitación y desarrollo de un plan de acción que tienda a disminuir la vulnerabilidad ante incendios forestales de la comunidad.
- La organización comunitaria para hacer frente a la emergencia.
- Y el acompañamiento ante apoyos financieros derivados de postulaciones a programas de otros organismos o instituciones.

Este "Manual Comunitario de Prevención de Incendios Forestales" está enfocado principalmente en mejorar las características que deben cumplir las vivienda, el entorno inmediato de ellas, el accionar ante una emergencia y la preparación de una respuesta comunitaria ante esta amenaza.



Comunidad de Isla Huar – Región de Los Lagos





CONTENIDOS

1. SOBRE LOS INCENDIOS FORESTALES	**9**
2. CASA FORTALECIDA CONTRA INCENDIOS FORESTALES	**21**
2.1. Acciones a ejecutar para preparar la casa	**25**
2.2. Lista de chequeo casa fortalecida	**39**
3. ESPACIO DE AUTOPROTECCIÓN	**43**
3.1. Acciones para preparar el entorno de la casa	**44**
3.1.1. Zona 1 o de limpieza intensiva	**46**
3.1.2. Zona 2 o de protección de la casa	**50**
3.1.3. Zona 3 o de espacio defendible	**61**
3.1.4. Zona 4 o de interfaz	**68**
3.2. Métodos de manejo de combustible	**73**
3.3. Manejo de combustibles en áreas de riesgos	**76**
3.4. Manejo de residuos	**80**
4. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIA	**95**
4.1. Preparación para actuar antes de un incendio forestal	**95**
4.2. Preparación para actuar durante un incendio forestal	**111**
4.2.1. Evacuación segura durante un incendio forestal	**115**
4.2.2. Refugio en el lugar (si no se puede evacuar)	**122**
4.3. Preparación para actuar después de un incendio forestal	**124**
5. DETECCIÓN AVISO Y PRIMERA RESPUESTA	**127**
5.1. Conceptos básicos de comportamiento del fuego	**127**
5.2. Detección y aviso	**130**
5.3. Primera respuesta comunitaria	**134**
5.4. Uso de herramientas	**140**
5.5. Seguridad en la primera respuesta y equipo de protección personal	**142**
6. BIBLIOGRAFÍA	**145**



Incendio Forestal Provincia Melipilla - Región Metropolitana.

1 SOBRE LOS INCENDIOS FORESTALES

1. SOBRE LOS INCENDIOS FORESTALES

En nuestro país el 54,6% del territorio continental es susceptible de ser afectado por los incendios forestales. Este corresponde a 41,3 millones de hectáreas, compuesto de bosques nativos, matorrales, praderas, humedales y plantaciones forestales, siendo estas una gran reserva de vida, además de poseer un importante potencial de desarrollo social, cultural y económico.

Incendio Forestal

Es un fuego que cualquiera sea su origen y tamaño, amenaza o daña a las personas, sus bienes o al medio ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales y áreas de la interfaz, a través de la vegetación arbórea, arbustiva o herbácea, viva o muerta (figura 1).

Los incendios pueden iniciarse en el bosque, arbustos o áreas de pastizales y pasar a la comunidad o iniciarse en la comunidad y pasar a las áreas adyacentes con vegetación.



Figura 1. Incendio forestal.

En relación a lo anterior , para los últimos cinco temporadas (2018-2022) se han registrado anualmente más de seis mil incendios, concentrados principalmente entre los meses estivales, los cuales han afectado en promedio al año, una superficie de más de 75 mil hectáreas, en vegetación natural y plantaciones forestales.

Cabe mencionar que sólo unos pocos incendios son de magnitud en Chile (superficies mayores a 200 ha). Este tipo de incendio concita la preocupación nacional y representan menos del 2% del total de ocurrencia, pero su impacto es significativo, ya que constituyen más del 60% de la superficie afectada en el país.

Hoy en día, los incendios forestales no sólo afectan directamente a los bosques, sino que se han transformado en un problema de gran impacto social, que incluso genera la pérdida de vidas humanas y que compromete el orden y seguridad interior del Estado. Lo anterior, está condicionado por el aumento de la población, aumento de la conectividad urbano-rural, incremento de las actividades al aire libre, aumento de actividades silvoagropecuarias, cambio en el uso del suelo y por el cambio climático, el que está generando períodos más extensos sin precipitaciones.

Área de Interfaz

Zona de transición donde existe contacto entre alguna formación vegetal con sectores edificados, habitados y/o áreas urbanas.



Figura 2. Incendio forestal en área de interfaz.

Mucha gente asume que cuando un incendio comienza, este será rápidamente controlado y extinguido. Por este motivo es importante tener en consideración que durante un incendio forestal, los recursos de extinción de incendios en general son limitados, y los que combaten contra el fuego tienen que decidir cómo distribuir de la mejor manera los recursos de control disponibles. Si los brigadistas o bomberos no pueden entrar, circular o salir con seguridad de un área, no podrán defender las viviendas existentes.

Combate de Incendios Forestales: son todas las acciones desarrolladas por los programas de protección contra incendios forestales, tendientes a detener la propagación del fuego para su control y aquellas destinadas con el objetivo de su extinción total.

Primer Ataque: conjunto de medidas destinadas a combatir en su inicio el fuego, con el objetivo de evitar que aumente de superficie y complejidad. Es el primer trabajo de extinción que se efectúa en un incendio, siendo realizado por personal capacitado y entrenado para estos fines.



Figura 3. Combate de un incendio forestal.

Por su parte, Chile cuenta en gran parte de su territorio con un clima de tipo mediterráneo, el cual se caracteriza por un extenso período de escasas precipitaciones y altas temperaturas, que van principalmente entre los meses de octubre a abril, y como consecuencia de lo anterior, la vegetación presente altos niveles de inflamabilidad.

A través de todo el país, los incendios forestales interactúan con las personas y el medioambiente de diferentes maneras, siendo la población más afectada la que habita en áreas rurales y en la denominada área de interfaz.

Otro antecedente importante a tener en consideración, es que en nuestro país el 99% de los incendios forestales son provocados por la actividad humana a través de acciones accidentales, negligencias a raíz del descuido en el uso del fuego o por acciones intencionales.

Estos incendios forestales provocan consecuencias negativas sobre el medio ambiente, pero el fuego, en ecosistemas dependientes de él, puede también afectar al territorio positivamente.

Cabe mencionar que el uso del fuego planificado y prescrito es una herramienta de uso forestal. Sin embrago, hay que tener precaución y atención a los cambios de las condiciones del entorno, como las sequías, altas temperaturas, fuertes vientos, y acumulación de combustibles, todas variables que puedan modificar las características de un fuego.

Para que el proceso de la combustión se inicie deben estar presentes en una adecuada proporción tres elementos: combustible, oxígeno y calor, los que conforman el triángulo del fuego. Si alguno de estos elementos falta, un incendio no comienza y no se propaga.



Figura 4. Triángulo del fuego.

Cada incendio forestal es único debido al comportamiento del fuego, el cual está influenciado por tres factores: tiempo atmosférico, topografía del lugar y combustibles presentes.



Figura 5. Triángulo del comportamiento del fuego.

Comportamiento del Fuego

Son manifestaciones físicas que puede observar el fuego durante el transcurso del incendio forestal (velocidad de propagación, altura de llamas, intensidad calórica).

Los tres factores que influyen en el comportamiento del fuego condicionan la probabilidad que un incendio se inicie, la velocidad y dirección con que el fuego se propagará, la intensidad con la cual los incendios quemarán y su posibilidad de control y de extinción. Modificar el tiempo atmosférico o la topografía no es factible, pero si es posible cambiar las condiciones y las características de los combustibles forestales (vegetación).

Combustible Forestal

Es toda vegetación capaz de entrar en combustión. Comprende todos aquellos materiales de origen vegetal dispuestos en el terreno, vivos o secos, que pueden entrar en combustión, es decir, a través de los cuales es posible el inicio y propagación de los incendios forestales.



Figura 6. Combustible forestal o vegetación - Región de Valparaíso.

En este contexto, la prevención de incendios forestales toma relevancia en la protección y conservación de los recursos vegetacionales, a través de acciones educativas y de difusión que permitan evitar y disminuir la ocurrencia y su vulnerabilidad frente a los incendios forestales, así como también generar una conducta preventiva y de autoprotección en la comunidad.

Prevención y Mitigación de Incendios Forestales

Son todas aquellas labores y políticas encaminadas a reducir la probabilidad de que se presenten incendios forestales, es decir, orientadas a reducir el número de siniestros en determinada región o país.

También se señala que la prevención de incendios forestales comprende criterios, normas y acciones tendientes a evitar que se inicien incendios forestales, como así también intervenciones en la vegetación efectuadas con antelación a la ocurrencia, destinadas a reducir al máximo los efectos potenciales sobre las personas, los bienes y el medio ambiente (mitigación).

La forma de atenuar los incendios forestales es a través de la prevención, acciones de mitigación sobre la vegetación, la detección oportuna, preparación para la respuesta y un control eficiente y eficaz del fuego.

Con el fin de aprender a convivir de forma más segura con el fuego en términos comunitarios, debemos aprender a reducir la vulnerabilidad y fortalecer las capacidades de autoprotección. No es cuestión de sí se produce un incendio forestal sino cuándo y cómo estoy preparado.

Por esta razón, el trabajo de CONAF está enfocado en la prevención y mitigación de los incendios forestales a través de una gestión planificada, coherente, permanente, sistemática y progresiva destinada a:

- Lograr en la comunidad, una actitud de protección hacia los recursos vegetacionales, mediante el uso racional y cuidadoso del fuego en labores silvoagropecuarias, recreativas o de producción industrial.

- Capacitar a los miembros de la comunidad en los conceptos básicos en la protección contra incendios forestales.

- Coordinar la reducción de la vegetación por medio del manejo de combustible y la silvicultura preventiva.

Lo anterior, con el propósito de conseguir cambios conductuales en la población que permitan una disminución de la tasa anual de ocurrencia de incendios forestales y estructurar medidas preventivas en áreas rurales o de interfaz.

Se recomienda que todos los habitantes de la interfaz incorporen a sus hogares las sugerencias que se incluyen en este documento. Es muy habitual pensar, **"esto no me pasará a mí"**, pero todos los habitantes de la interfaz están expuestos a los riesgos de los incendios forestales.



Figura 7. Acciones de prevención y mitigación de incendios forestales.

De acuerdo a estudios realizados en California, Estados Unidos, señalan que más del 90% de las casas que tenían un espacio de autoprotección de al menos 10 metros alrededor de su hogar y un techo no inflamable, sobrevivieron a los incendios forestales.

Es así como el presente manual tiene como propósito concientizar a la comunidad sobre el riesgo de vivir en un área rural o zona de interfaz, y la modificación de los comportamientos para tender hacia una mayor responsabilidad individual y comunitaria.

Además, se busca guiar en el espaciamiento y manejo de la vegetación alrededor de las casas y de toda la comunidad, así como en el uso de materiales de construcción adecuados, los cuales nos darán una oportunidad para reducir el riesgo y vulnerabilidad frente a los incendios forestales.



Figura 8. Comunidad preparada frente a incendios forestales.

En este contexto, entregamos conocimientos técnicos y prácticos a toda la comunidad para fortalecer su capacidad de autoprotección, a través de las temáticas relativas a la casa fortalecida, manejo de su entorno, preparación para emergencias, y detección, aviso y respuesta comunitarias ante un incendio forestal.



Figura 9. Comunidad preparada frente a incendios forestales - Región de Valparaíso.



Casa en áreas de interfaz – Comunidad en Región Metropolitana.

2 CASA FORTALECIDA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

2. CASA FORTALECIDA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

Año a año, la interfaz crece, es decir, casas e infraestructuras construidas por las personas, se encuentran más cercanos a los bosques naturales, plantaciones, matorrales, praderas o pastizales.

De este modo la prevención y el control de los incendios forestales, especialmente en las áreas de interfaz presentan varios desafíos. Uno de ellos es tener una vivienda segura ante las amenazas. En este contexto, "segura" no significa que tenga la certeza de protección ante una emergencia, sino que goza de los beneficios de vivir en una casa que ha sido construida o remodelada, específicamente para soportar una cierta cantidad de exposición a los incendios forestales. Tampoco significa que sea a prueba de fuego, sino que las partes más débiles de la casa han sido protegidas con materiales de construcción apropiados y/o técnicas que permiten aumentar la resistencia al calor y a las llamas, junto con la caída de brasas y pavesas que acompañan a los incendios forestales.



Figura 10. Casa en áreas de interfaz.

Diversos estudios realizados en Estados Unidos concluyen rotundamente que las casas construidas con los estándares de "casa fortalecida" que explicamos a continuación, tienen una tasa de supervivencia a los incendios mucho mayor que aquellas que no la son.

La combinación de tener una casa fortalecida y un área de protección en su entorno inmediato mejorará significativamente la probabilidad de que esta casa resista un incendio forestal, incluso si los bomberos y brigadistas no pueden llegar a tiempo a controlar el fuego en su hogar.

Estudios sobre los incendios forestales de los años 1961, 1990 y 2003, en el estado de California, Estados Unidos, mencionan que más del 90% de las casas que contaban con su casa fortalecida y un espacio de autoprotección de al menos 10 metros, sobrevivieron a los incendios forestales.

Existen diferentes maneras en que las viviendas pueden ser afectadas por el fuego, entre las que se encuentran las siguientes:

Por la entrada de pavesas: La pavesas corresponden a partículas o piezas pequeñas de combustible encendidas, que son trasladadas por el viento desde un lugar a otro donde inician un nuevo fuego. Estas pueden moverse a valores sobre 1,5 kilómetros en condiciones favorables de viento, por delante del incendio, provocando nuevos focos de fuego (figura 11).

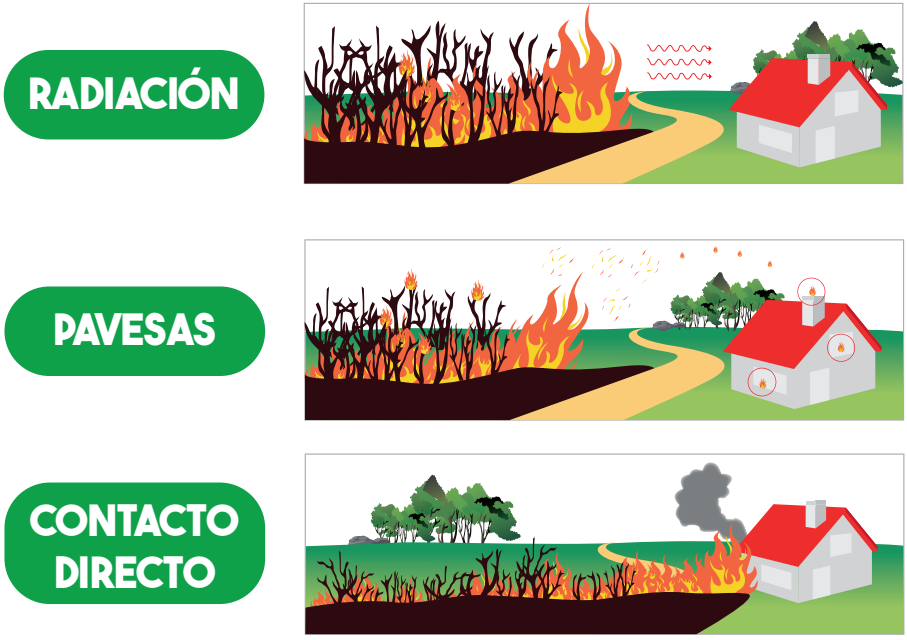


Figura 11. Formas de propagación del fuego.

Por la entrada de brasas: Son partículas de combustible encendidas que pueden rodar por una ladera y que al entrar en contacto con combustibles no quemados pueden provocar nuevos focos de incendios. Estas pequeñas brasas o chispas pueden caer sobre la vegetación cercana a su casa, hojas secas, acículas, hojas o ramitas e iniciar un incendio.

Por calor convectivo: es la transmisión del calor por medio de partículas del aire que al calentarse por el incendio forestal, suben y van resecando el combustible que se encuentra inmediatamente sobre él (construcciones en las partes altas de una ladera).



Figura 12. Afectación casa por calor convectivo y contacto llamas.

Por calor radiante: Este es el calor desprendido en todas las direcciones por los materiales en llamas, que se transfieren a través del aire a otras materias u objetos. El calor radiante de un fuego cerca de su casa puede calentar la superficie de los materiales de construcción combustibles a un punto donde se produce la combustión y se inicia un incendio.

Por el contacto con llamas: Esto se refiere a la transferencia de calor por la exposición directa de las llamas. El contacto directo con las llamas del fuego calentará los materiales de construcción combustibles de su hogar. Dependiendo de la exposición, es decir cuánto tiempo este expuesto a la llama y la intensidad que tenga esta, los materiales pueden encender o romperse. Por ejemplo, en un fuego de alta intensidad, el material de revestimiento podría incendiarse o el vidrio en sus ventanas podría romperse.

2.1. Acciones a ejecutar para preparar la casa



Figura 13. Casa preparada.

Preparar la vivienda durante todo el año es una clave esencial para asegurar y evitar daño a la propiedad y la familia. Una casa bien preparada tiene más probabilidades de sobrevivir a un incendio forestal que una que no está. Es muy importante tener en cuenta que ninguna casa (vivienda) es a prueba de fuego, pero si se pueden efectuar acciones que la conviertan en una construcción más segura al fuego.

Preste atención a los pequeños detalles, como son las separaciones entre las tablas y los ductos de ventilación, donde pueden entrar brasas y acumularse pavesas. Estos son detalles que pueden hacer una gran diferencia.

Además, hay que recordar la importancia de mantener un espacio de autoprotección alrededor de la casa, materia que se considera más delante, ya que sin este espacio, fortalecer la casa puede ser una pérdida de tiempo y dinero.

Si bien es más fácil construir una nueva casa con todos los consejos de una casa fortalecida, también es posible incluir remodelaciones, las cuales mejoran drásticamente la resistencia de esta frente a un incendio forestal.

Se debe considerar que los tres lugares más relevantes de proteger en su casa son los techos, ductos de ventilación y las terrazas. Si se incorpora a estos tres espacios las sugerencias que se dan a continuación y se mantiene rigurosamente el espacio de autoprotección, se le estará dando una significativa protección al hogar.

Las siguientes son recomendaciones a tener en cuenta para las casas y/o construcciones localizadas en las áreas de interfaz, especialmente en zonas de alto riesgo de incendio.

Techos

Los techos son la superficie más vulnerable de una construcción, ya que las pavesas pueden caer encima de éstos y comenzar un incendio. Una vez que la cubierta del techo se enciende, lo más probable es que el fuego se propague al resto de la casa.



Figura 14. Techo de zinc.

La principal recomendación es usar techos de material no combustibles, es decir, de material metálico, tejas de greda, o de tejas con revestimiento aislante térmico (fibra de vidrio aluminizada). Si no se cuenta con este tipo de techo, una de sus primeras acciones a ejecutar, debe ser reemplazarlo por uno con las características que anteriormente se señaló (figuras 14 y 15).



Figura 15. Casa con techos de material no combustible.

Las grietas y las uniones en el techo, y las canaletas para la lluvia son posibles puntos de entrada de las pavesas y brasas. Todas las tejas y puntos del techos deben estar completamente selladas en sus bordes. Las tejas pueden cerrarse con greda u otro material no inflamable (figura 16).



Figura 16. Sellados de bordes de techumbres.

Limpie regularmente los techos y canaletas de lluvias de los materiales combustibles o desechos como ramillas y hojas de los árboles, especialmente durante el período de incendios. Estas superficies son las más vulnerables ante un incendio forestal.



Figura 17. Casa con techumbre libre de vegetación.

Aleros

Los aleros de las casas deben estar cerrados (figuras 18), debido que durante un incendio las llamas o brasas pueden encender los aleros abiertos. Se recomienda que éstos estén cerrados con un material resistente al fuego como por ejemplo una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada.

Si no puede cerrarlo (se pueden ver las vigas), debe asegurarse que no haya nada inflamable alrededor de 3 metros de la casa. Revise que debajo de los aleros no haya nada que pueda entrar en combustión, como plantas, escobas, sillas, entre otros.



Figura 18. Casa con aleros cerrados.

Ductos de ventilación y chimeneas

Las brasas y pavesas pueden entrar a su casa a través de los puntos de ventilación o por medio de otros espacios ocultos y abiertos, y encender materiales combustibles.

Los ductos de ventilación en los aleros y las cornisas son particularmente vulnerables, así como también cualquier ducto descubierto (IBHS, 2012).

Se sugiere identificar todos los ductos de ventilación que van del interior al exterior de la casa, como son las ventilaciones de los baños, los ductos del calefont, entre otros, y recubrir con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada (figuras 19 y 20).

Además, se debe recubrir con una malla de 1/4 de pulgada todos los ductos de las chimeneas y estufas para evitar que las brasas escapen al exterior. También estos ductos deben estar despejados de cualquier material que pueda entrar en combustión.



Figura 19. Ductos de fuentes de calefacción.





Figura 20. Chimeneas con protección de malla de alambre fino.

Paredes, muros y revestimientos

Seleccione materiales de construcción no inflamables, tales como ladrillos, adobes y fibrocemento. No se recomienda tener revestimientos exteriores de vinilo o madera en bruto, especialmente si tiene la corteza del árbol y otros, debido que pueden deformarse o prender fácilmente durante un incendio.

Los espacios huecos en el techo y los revestimientos de las paredes deben estar completamente sellados con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada.

Asegúrese de que sus muros sean construido con volcanita y que estén completamente cerrados con material por todos sus bordes, al menos sellados con silicona. No utilice tejas de maderas para los revestimientos de sus muros, estas son muy peligrosas. Se recomiendan productos de

hormigón o fibrocemento, los cuales pueden tener un aspecto similar, pero le ayudará a salvar su casa si caen pavesas.

Los revestimientos deben ser colocados de manera vertical y no horizontal, de modo que las pavesas no puedan adherirse a la muralla (figuras 21 y 22).



Figura 21. Revestimiento Horizontal.

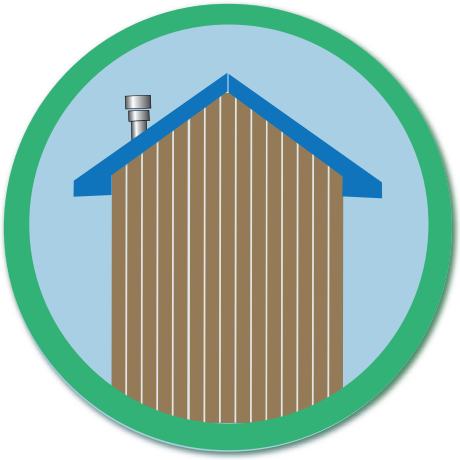


Figura 22. Revestimiento vertical.

Se recomienda cubrir todas las cavidades de las paredes con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada.



Figura 23. Revestimiento horizontal.

Ventanas y puertas

Proteja su casa contra las brasas y pavesas con ventanas de termo panel, en lo posible con doble o triple vidrio. Evite los marcos de PVC u otros plásticos o materiales inflamables. Además, puede instalar mallas de alambre fino de 1/8 de pulgada en las ventanas y puertas, o coloque persianas de metal resistentes al fuego.

No ubique plantas, ni almacene materiales combustibles cercanos a las ventanas, debido que estas pueden encender por las brasas y generar calor que las quiebre y/o derrita los marcos combustibles de ellas (figura 24).

Las brasas pueden entrar por las ranuras de las puertas, incluyendo las bodegas y estacionamientos.



Figura 24. Ventanas despejadas de vegetación.

Balcones y terrazas

Las pavesas se pueden acumular en o sobre superficies combustibles o en la parte inferior de las terrazas y balcones, encendiendo los materiales y entrando en la construcción por las paredes o ventanas.

No acumule ningún tipo de materia debajo de las terrazas y balcones, ni combustibles de cualquier tipo, como leña, ramas, arbustos.

Cubra la parte inferior de los balcones y de las terrazas con materiales resistentes al fuego, con una plancha de terciado o malla de alambre fino de 1/8 de pulgada, para evitar que las brasas y/o pavesas caigan debajo de éstas y enciendan la construcción.

Las terrazas de madera pueden ser utilizadas sólo si el entorno inmediato de su casa se encuentra libre de material combustible.

Tenga en consideración los consejos ya expuesto, si es que va a realizar alguna construcción o remodelación en su terraza y/o balcón, ya que es una de las tres principales acciones más efectivas para tener una casa fortalecida.



Figura 25. Casa con terrazas con acumulación de combustible.

Se sugiere incorporar un sistema de rociadores residenciales contra incendios. De este modo se estará protegido no sólo de incendios provocados por las pavesas de afuera, sino de cualquier fuego que pueda comenzar en su casa. Tenga su propio extintor, tipo ABC de 5 ó 6 kilos según el tamaño de su propiedad, y recuerde efectuarle el correspondiente mantenimiento. Le sugerimos mantener uno en la cocina y otro cerca de cada estufa que tenga en su casa.

Una casa preparada para sobrevivir a un incendio forestal es aquella que está construida con los materiales adecuados. Tenga en consideración que los pequeños detalles y recomendaciones son los que marcarán la diferencia para impedir la entrada de pavesas y/o brasas a su hogar, así como también en su interior, siga las recomendaciones de prevención realizadas. Recuerde que las tres áreas exteriores más importantes a proteger en su casa son el techo, los ductos de ventilación y la terraza y/o balcón.



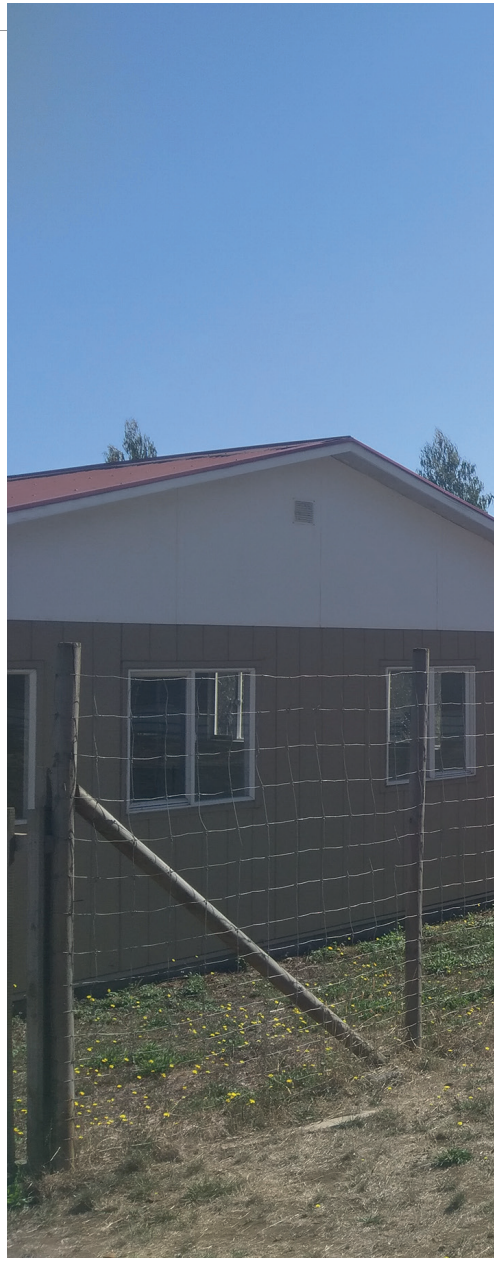
Figura 26. Casa fortalecida con espacio de autoprotección.

Finalmente, no olvide que la casa fortalecida necesita de un espacio de autoprotección adecuado y que veremos en el siguiente capítulo.

2.2. Lista de chequeo casa fortalecida

- ☐ Tengo un techo de material no combustible.
- ☐ Tengo libre mi techo y canaletas de lluvias de materiales combustibles (residuos como ramillas y hojas de los árboles), especialmente en época estival.
- ☐ Tengo los aleros de la casa cerrados con un material resistente al fuego.
- ☐ No mantengo nada combustible debajo de los aleros y ventanas de la casa (plantas, escobas, sillas).
- ☐ Los ductos de ventilación que van del interior al exterior de la casa están cubiertos con una malla de alambre fino de 1/4 de pulgada, para las chimeneas, salamandras y estufas, y con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada para otros ductos.
- ☐ Los ductos de ventilación que van del exterior al interior de la casa están cubiertos con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada (ventilación).
- ☐ Las paredes de la casa son de material no inflamable, tales como ladrillos, adobes, fibrocemento o madera tratada para aumentar su resistencia al fuego.
- ☐ Los muros de la casa están construidos con vulcanita y se encuentran sus bordes completamente tapados con material (sellados con silicona u otro material) o con una malla de alambre fino de 1/8 de pulgada.

- ☐ Los revestimientos de los muros están ubicados de forma vertical.
- ☐ Las ventanas y tragaluces de la casa son de termopanel, con doble o triple vidrio y se encuentran selladas con material no inflamable.
- ☐ No tenga plantas u otros combustibles cerca de sus ventanas.
- ☐ No tengo ningún material combustible debajo de las terrazas o balcones.
- ☐ La parte inferior de los balcones y terrazas se encuentra cerrada con material resistente al fuego, como una plancha de terciado o malla de alambre fino de 1/8 de pulgada.
- ☐ Hay en la casa extintores, tipo ABC de 5 o 6 kilos, vigentes.







Espacio de Autoprotección

3 ESPACIO DE AUTOPROTECCIÓN



3. ESPACIO DE AUTOPROTECCIÓN

Crear un espacio de autoprotección alrededor de la vivienda es una de las medidas más importantes y eficaces que puede tomar para proteger su casa y su familia frente a los incendios forestales.

El espacio de autoprotección es el área que se crea entre una casa y la formación vegetacional que la rodea. Este espacio permite tener una zona de seguridad necesaria para desacelerar y/o detener la propagación de un incendio forestal hacia la casa, protegiéndola de incendiarse debido al contacto directo con las llamas o por el calor radiante.

Este espacio es esencial para disminuir la vulnerabilidad de su casa y aportar un área de protección que requieren los bomberos y brigadistas para trabajar con seguridad, y así intentar resguardar su propiedad.

Dentro de los factores que influyen en la creación del espacio de autoprotección se pueden mencionar:

- Tamaño de la propiedad.
- Tipos de vegetación existentes.
- Accesibilidad.
- Pendientes del terreno.

El tamaño del espacio de autoprotección está por lo general expresado como la distancia que se extiende hacia el exterior de su casa, y puede llegar hasta 60 metros desde esta.

Espacio de autoprotección

Zona 1 (de 0 a los 2 metros) - Limpieza intensiva

Zona 2 (desde los 2 a los 10 metros) -Protección de la casa

Zona 3 (desde los 10 a los 30 metros) - Espacio defendible

Zona 4 (desde los 30 a los 60 metros) - Interfaz

3.1. Acciones para preparar el entorno de la casa

El espacio de autoprotección implica el desarrollo de una serie de zonas de manejo, en las cuales se aplican diferentes tratamientos. Está conformado por cuatro zonas, siendo las áreas más cercanas a la casa, donde se necesita realizar la mayor cantidad de acciones preventivas (figura 27).

Tenga presente que la cantidad de zonas de manejo que tendrá cada propietario, dependerá del tamaño de la propiedad. Por ejemplo, si desde su casa hasta la propiedad del vecino hay 2 o menos metros, usted sólo contará con la zona 1 o zona de limpieza intensiva mientras que si desde su casa hasta la propiedad del vecino hay 10 metros, usted contará con las zonas 1 y 2. Por otra parte, si desde su casa hasta la propiedad del vecino usted tiene 30 metros tendrá las primeras tres zonas y si su casa

hasta la propiedad del vecino hay 60 metros o más, usted contará con las cuatro zonas de manejo.

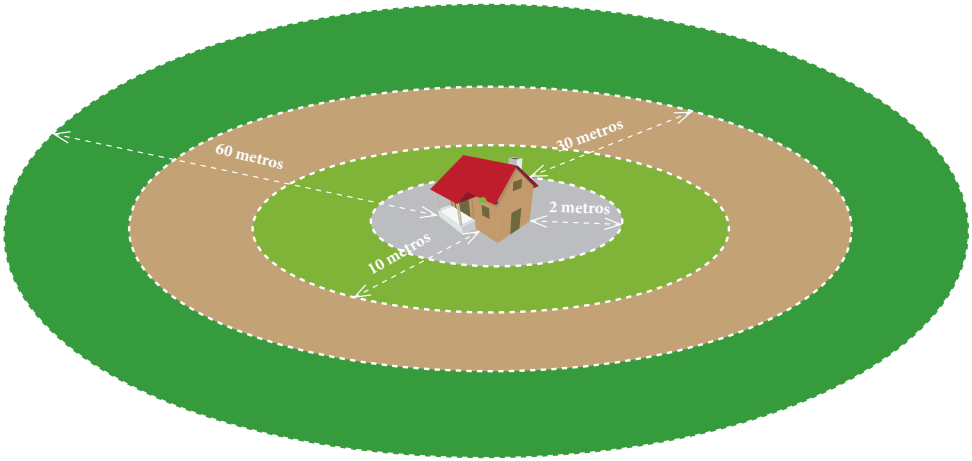


Figura 27. Zonas de espacio de autoprotección.

A continuación se entregan una serie de recomendaciones las cuales fueron hechas por profesionales en manejo del fuego, bomberos y brigadistas con experiencia en protección de casas. Estas no son obligatorias ni corresponden a ordenanzas municipales. Sin embargo, son de suma importancia y pueden hacer la diferencia para que su casa sobreviva a un incendio.

Para mayor información póngase en contacto con CONAF, a fin de conocer cómo la comunidad podría estar más preparada y capacitada para sobrevivir a los incendios forestales.

3.1.1. Zona 1 o de limpieza intensiva

La zona 1 o de limpieza intensiva es el área que abarca desde la parte externa de la casa y dos metros alrededor de su ella. En esta área se realiza la mayor modificación y tratamiento a los combustibles presentes (vegetación). El objetivo de esta zona es reducir, distribuir y eliminar todos los materiales inflamables cercanos a su casa. De esta manera se busca disminuir el riesgo de que algún residuo en la casa o cercano a ella, pueda encenderse ante una pavesa que pudiese llegar a la propiedad. La distancia de dos metros se mide desde el borde exterior de los aleros de la construcción o las estructuras anexas como terrazas. Incluya en este chequeo los estacionamientos, bodegas, graneros, leñeras y otras estructuras.

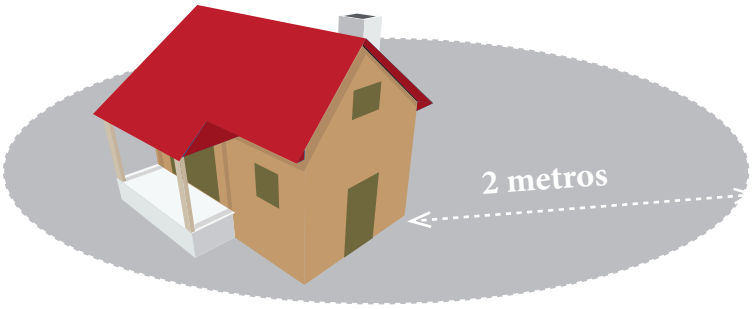


Figura 28. Esquema de la zona 1 o de limpieza intensiva.

Los materiales y vegetación inflamable en los primeros dos metros, deben ser removidos y reemplazados por materiales no inflamables y por una cubierta vegetal más resistente al fuego (plantas suculentas, cactus o huerto con especies ignífugas).

Tener en consideración que si nos encontramos en época estival, y con alto peligro de incendios, deben ser removidos de esta zona todos los muebles y adornos de terraza, juegos, y otros materiales que allí se encuentren, ya que podrían quemarse y ser la vía de ignición para su casa.

Poner atención y cuidado a las brasas y pavesas que aterrizan en el techo y luego podrían caer en esta zona. Debido a esto la cobertura del suelo debe ser de gravilla, arena, piedras, o alguna otra superficie no inflamable. Puede mantener plantas en macetero con riego, si son de crecimiento lento y no estén en contacto con su casa.

Recuerde que los objetivos más importantes de esta zona son la protección de la vivienda familiar y todas las actividades de reducción de combustibles.



Figura 29. Vivienda rodeada de vegetación.

Lista de chequeo zona 1

- ☐ Tengo gravilla, pastelones o cubiertas no inflamables adyacentes a mi casa.
- ☐ Eliminé todas las hojas muertas de mi techo y canaletas de lluvia.
- ☐ Retiré todas las ramas próximas a mi casa hasta tres metros.
- ☐ Eliminé las especies herbáceas secas que se encuentran a menos de dos metros de mi casa.
- ☐ Mantengo la vegetación herbácea a una altura menor de 10 cm.
- ☐ Tengo mis estructuras, tales como cercas, elaboradas con materiales resistentes al fuego o no combustible.
- ☐ Tengo cerradas la áreas debajo de las terrazas elevadas con materiales resistentes al fuego.
- ☐ No tengo vegetación u otros materiales combustibles inflamables, como leña y/o cajas, debajo de las zonas de terrazas abiertas.
- ☐ Mantengo una distancia de al menos 2 metros entre la vegetación y mi casa.
- ☐ Eliminé aquellas plantas trepadoras o enredaderas.
- ☐ Riego en la noche o en la tarde para mantener alto contenido de humedad en las plantas, pero no en exceso y para mantener la zona verde.

- ☐ Tengo despejada mi terraza, corredor o cobertizo y todo alrededor de mi casa.
- ☐ Todos los muebles de exterior, como sillas y sombrillas, son fáciles de retirar y guardar.
- ☐ No tengo almacenado leña ni otros materiales combustibles, como gas, en esta zona.
- ☐ No tengo ninguna pila o montones de materiales de construcción, hojas y escombros en esta zona.



Figura 30. Requerimiento de trabajo en espacio de autoprotección.

3.1.2. Zona 2 o de protección de la casa

La zona 2 o de protección de la casa, es el área que abarca desde los dos metros de la casa hasta los 10 metros. El propósito de esta área es crear y mantener un paisaje que, si se enciende, no se propague fácilmente a su hogar. Se pretende dejar en esta zona un espacio vertical y horizontal entre la vegetación presente (en este caso, las plantas), para eliminar el combustible escalera que le daría continuidad al fuego, en caso de un incendio forestal (principalmente reducir los combustibles livianos y podar los árboles).



Figura 31. Esquema de la zona 2 o de protección de la casa.

De esta manera, es más probable que la casa soporte un incendio forestal si las hierbas, malezas, arbustos, árboles y otros combustibles de origen natural o humano, dentro de esta zona, son manejados para reducir la intensidad del fuego. Mantenga todos los materiales inflamables bien separados unos de otros para facilitar la protección contra incendios.

El concepto de combustible escalera es uno de los más importantes en temas de prevención de incendios forestales, el cual busca minimizar la posibilidad que el fuego pueda escalar desde el piso hacia la copa o partes superiores del árbol, o de la casa.

Mucho del trabajo alrededor de la casa se focaliza en separar todos los tipos de combustibles para evitar los combustibles escalera. Esto es mucho más importante que construir un cortafuego.

Combustible Escalera

Es aquel que permite que el fuego se propague de la vegetación o el combustible del piso hacia las partes superiores de los árboles.

Estos deben eliminarse para incrementar la separación vertical entre la vegetación).

Diversos autores señalan que la vegetación está a menudo presente en una variedad de alturas, similar a los peldaños de una escalera. Bajo estas condiciones, las llamas que queman a nivel del suelo, pueden subir a las ramas de los arbustos y de estos a la copa de los árboles.

Se debe considerar como requerimiento, la necesidad de contar con la eliminación de la continuidad del combustible tanto horizontal como vertical. En términos verticales, quiere decir que no se debe permitir que las plantas o hierbas estén conectadas a los arbustos, ni tampoco a los árboles más altos, terrazas, o al techo. Mientras que horizontalmente, se debe pensar en interrumpir cercos conectados a casas o con arbustos o árboles más lejanos, lo que podría facilitar un camino para el fuego hacia la vivienda (o viceversa); o una terraza que está al lado de las ramas de arbustos o árboles. Recordar que cada casa es una fuente importante de combustible en sí.

Continuidad combustible

El concepto es similar al combustible escalera, donde se incluye ambas direcciones vertical y horizontal.

Sin embargo el concepto de continuidad de combustible es más enfocado en la línea horizontal, generalmente a nivel del suelo. Es la posición de los combustibles forestales unos respecto de otros, lo que tiene directa relación con la trasmisión del calor y el comportamiento del fuego.

Un ejemplo de esto, se da cuando tenemos una terraza en laderas empinadas, donde el borde de la terraza se encuentra junto a las copas de los árboles y/o arbustos, y desde allí al pasto. De este modo, si tuviéramos un incendio, ya sea en la casa o en el bosque, tendría una línea continua de combustible que permite la propagación del fuego.

Una forma de verificar si la casa se encuentra suficientemente preparada para un incendio forestal consiste en imaginar cómo caen brasas o pavesas encendidas en un día ventoso y caluroso alrededor de la vivienda. Si existe algo que pudiera encenderse, se necesita comenzar por este lugar con modificaciones o eliminación de material.

Otra opción es pensar en términos de inflamabilidad. Al iniciar una fogata, se requieren pequeñas piezas de madera y papel para encender troncos más grandes, lo mismo ocurre para la casa. Cualquier cosa alrededor del hogar que puede encender fácilmente la pondrá en peligro, como por ejemplo las astillas. Se debe comenzar los esfuerzos de reducción de combustible mediante la eliminación de todo estas "astillas" o combustible de menor tamaño, especialmente cualquier tipo de vegetación muerta o moribunda.

Una vez efectuado esto, se podrá ver el área de manera diferente y se empezará a tener una perspectiva de prevención de incendios y disminución de riesgo y daños de la propiedad. Son los detalles pequeños los que hacen la diferencia para sobrevivir ante un incendio.

Entre las actividades que se recomienda realizar para eliminar estos combustibles se pueden mencionar: remover las ramas más bajas de los árboles, reducir la altura de los arbustos (podar) o eliminar aquellos individuos muertos o enfermos (ralear).

Figura 32. Esquema de combustible escalera.



Los árboles y arbustos en esta zona deben estar en grupos separados y bien mantenidos. Podar los árboles jóvenes, quitar las ramas inferiores para crear un espacio abierto entre las copas de los árboles y los arbustos a un mínimo de 2 a 3 veces la altura de estos últimos (figura 33).

Diversos autores señalan como una regla general a considerar, es la poda de dos a tres metros como mínimo o el equivalente al 40% de la altura del árbol.

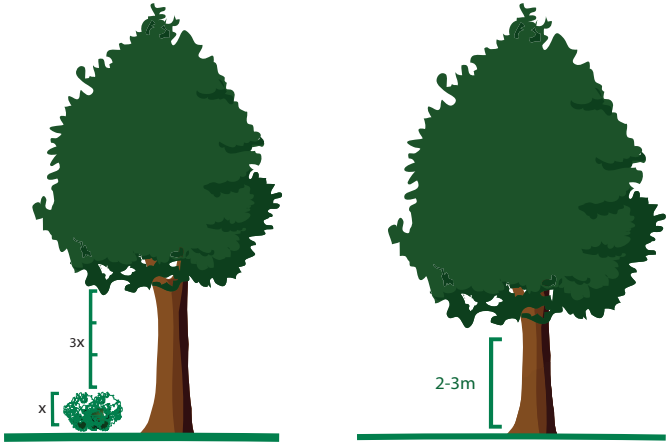


Figura 33. La separación entre arbustos y árboles.

Vegetación menos combustible

Cabe mencionar que al modificar la vegetación leñosa y herbácea de esta zona de seguridad puede hacer la diferencia para que la vivienda o construcción no sean destruidas por el fuego, y además reduce el riesgo de vuelo de pavesas.

Toda la vegetación es combustible para el fuego. Prefiera especies resistentes al fuego, mantenga un espaciamiento adecuado entre las plantas y realice un mantenimiento de éstas; dónde y cómo se plante puede ser más relevante que las especies que se utilizan.

Con respecto a las plantas tenga presente lo siguiente:

- ☐ Ninguna especie vegetal es totalmente "incombustible".
- ☐ El contenido de humedad de la vegetación es el factor más importante que influye en la inflamabilidad, porque los altos niveles de humedad pueden reducir el riesgo de incendios y actuar como un disipador de calor, lo que reduce la intensidad y la propagación del fuego.
- ☐ Las plantas con alto contenido de resina o aceite, como hierbas aromáticas, tienden a ser más fácilmente inflamables.
- ☐ Los árboles o arbustos caducifolios tienden a ser más resistente al fuego, ya que las hojas tienen un alto contenido de humedad.
- ☐ Grupos aislados o pequeños árboles o arbustos son los mejores. Tratar a estos grupos como unidades de vegetación individuales.

En la cordillera, desierto y valle, los árboles nativos de cada zona se adaptan mejor a la vida en su propio ambiente. Se debiera priorizar semillas de especies vegetales nativas, recogidas en su área o en sus cercanías. Siempre será una buena opción para que los árboles puedan establecerse mejor, ya que requieren menos cuidados de mantención como por ejemplo menos riego.



Figura 34. Vegetación más resistente al fuego.

Tenga en consideración que elegir el árbol equivocado puede aumentar el riesgo de incendio en la casa, crear un problema con la caída de hojas, flores y frutos, y requerir una alta demanda hídrica. Algunas especies como cipreses, abetos, enebros y eucalipto pueden ser muy inflamables y se deben plantar lejos de las viviendas y construcciones.

Características de las especies de vegetación más resistente al fuego

De acuerdo a la University de California (2009) tenga presente al seleccionar las especies a plantar o realizar la modificación del combustible, prefiera plantas con las siguientes características de resistencia al fuego:

- Capaz de almacenar agua en las hojas y tallos.
- No producir mucho material muerto y/o fino.
- Tener sistemas de raíces extensas y profundas para el control de la erosión.
- Mantener un alto contenido de humedad con riego limitado.
- Forma de crecimiento bajo o achaparrado.
- Estructura de copa extendida y poco densa.
- Bajos niveles de aceites o resinas volátiles.
- Capacidad para rebrotar después de un incendio.
- Lento crecimiento con poca mantención.
- No ser considerada una especie invasora.

En general, las especies de hoja caduca tienden a ser menos inflamable y son una opción más deseable para plantar cerca de su hogar, además de proporcionar sombra fresca en verano y permitir el calentamiento del sol a través de ellos en el invierno.

Recuerde que los árboles, ya sea en un entorno natural o en un paisaje urbano tienen una mejor sanidad y vitalidad, además de ser más seguros contra incendios, si se encuentran adecuadamente espaciados, se plantan en el lugar correcto y reciben los cuidados necesarios. Un árbol o un bosque bien manejado, presentará una mínima vulnerabilidad frente a los incendios forestales.

Poda

Dentro de la prevención de incendios forestales, consiste en eliminar ciertas ramificaciones de un árbol o arbusto con el objetivo de disminuir el combustible de manera de evitar la continuidad vertical evitando con ello la modificación de incendios superficiales a incendios de copas (mayor separación entre las ramas inferiores y el piso).

Recomendaciones

- Se sugiere podar tan alto como usted pueda, de forma segura con una motosierra o una sierra tipo cola de zorro, según su tiempo y recursos financieros disponibles. Recordar que cuanto más se pode, más residuos se tendrán que eliminar.

- Dejar por lo menos la mitad de la altura de los árboles en la copa viva. Sólo eliminar un tercio del follaje total de una sola vez en un año.
- Eliminar regularmente todo el material y ramas de los árboles y arbustos muertos. Para los árboles y arbustos de hoja caduca, podar antes de que pierdan sus hojas, ya que es más fácil identificar si existen ramas muertas.
- Podar las ramas interiores para reducir el crecimiento rápido.

Lista de chequeo zona 2

☐ Retiré todas las ramas próximas a mi casa, hasta 3 metros, en especial en la zona de chimenea y estufas a leña.

☐ Podé árboles manteniendo un espacio de 2 a 3 metros entre las ramas inferiores y el suelo.

☐ Mantengo un distanciamiento de 3 metros entre las copas de los árboles cercanos a las construcciones.

☐ Corté el pasto frecuentemente, y mantengo la vegetación herbácea a una altura menor de 10 centímetros.

☐ Tengo identificados y separados los combustibles escaleras de cualquier tipo, desde plantas a materiales de construcción, tanto horizontal como vertical entre estos y la casa.

☐ Tengo especies de plantas más resistentes al fuego (sin resinas ni aceites).

- ☐ Riego en la noche o en la tarde para mantener alto contenido de humedad en las plantas, pero no en exceso.
- ☐ Corté los pastos y malezas antes que estos semillen, a fin de reducir la cantidad de combustibles posibles de inflamar y la propagación de plantas invasoras.
- ☐ No tengo almacenado leña ni otros materiales combustibles, como gas en esta zona.
- ☐ Tengo las estructuras, tales como cercos, hechos de materiales resistentes al fuego o no combustible.
- ☐ Eliminé todas las pilas o montones de materiales de construcciones, hojas y escombros de esta zona.



Figura 35. Continuidad vertical y horizontal.

3.1.3. Zona 3 o de espacio defendible

La zona 3 ó de espacio defendible corresponde al área que abarca desde los 10 y hasta los 30 metros de la casa. Dentro de esta zona, la continuidad y espaciamiento de la vegetación debe ser modificada, para reducir la energía y velocidad de propagación del incendio cerca de las construcciones. El nombre "espacio defendible" viene del concepto de la defensa de la casa por parte de bomberos y brigadistas. Si no se cuenta con su espacio defendible, es muy probable que el lugar no sea seguro para combatir un incendio, los bomberos y brigadistas siempre van a enfocar sus esfuerzos en las áreas donde haya una buena probabilidad de salvar la casa.

Hay que considerar que en esta zona se podrían encontrar formaciones vegetacionales más naturales y habrá que empezar a equilibrar los objetivos de seguridad contra incendios con los de conservación de los recursos naturales.

La eliminación de exceso de vegetación, no es necesariamente una buena decisión. Esto creará una gran zona de maleza o cubierto de pasto que se puede secar y crear áreas de mayor temperatura alrededor de la vivienda. Estos combustibles livianos pueden llevar las llamas con una mayor velocidad de propagación hacia las construcciones. Si se deja la cobertura del suelo y mantiene plantas bien podadas y espaciadas, los arbustos y árboles mantendrán su lugar más fresco y así reducirá el potencial de crecimiento de la maleza, y romperá el camino para el fuego. Todas estas sugerencias también son más favorables para la vida silvestre.

El tamaño de la zona 3 depende de la pendiente del terreno donde estén emplazadas las construcciones En muchos entornos rurales esta zona se extiende hacia propiedades vecinas y puede incluir las casas cercanas, por lo que la cooperación y coordinación con los vecinos resulta esencial.

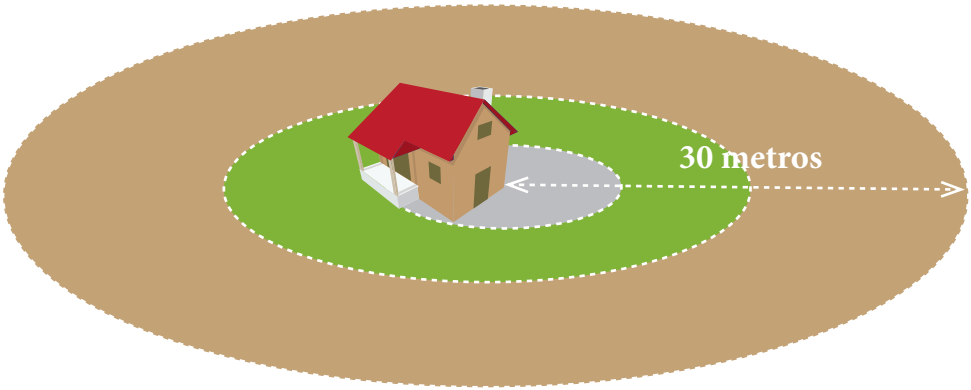


Figura 36. Zona 3 o de espacio defendible.

La influencia de la vegetación y la pendiente del terreno son dos variables que deben ser consideradas al momento de definir el espacio defendible. A mayor vegetación y pendiente, mayor debiera ser el espacio defendible.

Los incendios forestales son más intensos en terrenos con pendiente, porque el fuego cuesta arriba va calentando y secando el combustible previo a su paso, causando que estos se quemen más rápida e intensamente. Pequeños cambios en la topografía pueden tener importantes impactos en el comportamiento del fuego Si a esto se le suma el viento, las quebradas se transforman en verdaderas chimeneas donde la parte alta de los cerros es el área de mayor peligro y riesgo. Debido a esto, se sugiere no ubicar ni construir las casas en la parte superior de las laderas.

Técnicas de raleo

En la zona de espacio defendible, se tiene que eliminar la continuidad entre árboles y arbustos. Esta actividad se puede realizar a través de las técnicas de raleo y poda. Se sugiere mantener un adecuado espaciamiento entre los árboles presentes en un bosque, unos 3 metros entre árboles individuales. Una buena regla general es ver si las ramas de los árboles adyacentes se tocan o se superponen, uno de ellos tiene que ser raleado.

Ralear

Consiste en cortar parte de los árboles en pie, dejando lo más vigorosos de buena forma y sanidad para reducir la cantidad de combustible y mejorar la vitalidad de la vegetación. En prevención de incendios forestales esta actividad se realiza para cortar la continuidad por medio de la disminución de combustible disponible y con ello bajar la intensidad y propagación de los incendios forestal.

Los requerimientos de raleo dependen de las especies y los objetivos del terreno. El raleo mejora la masa forestal mediante la eliminación de los árboles dañados, atacados por insectos, infectados por enfermedades, o son de mala forma o bajo vigor. Los árboles que deben quedar serán los ejemplares más sanos y vigorosos.

Después del raleo, utilizamos la técnica de podar para mejorar la salud de los árboles restantes. Es importante eliminar todas las ramas inferiores de los árboles hasta 2 o 3 metros del piso.

La poda y el raleo de los árboles limitará significativamente el potencial de coronación del fuego y el desarrollo de un frente de llamas en la zona de interfaz. Si la vegetación en esta zona es debidamente manejada y mantenida, un incendio forestal puede ser confinado al suelo. Esto limitará la longitud de la llama, la intensidad, la velocidad de propagación y la generación de calor, además ayudará a mantener un espacio seguro para el trabajo de bomberos y brigadistas en la defensa de su hogar y comunidad.



Figura 37. Poda y raleo en plantación forestal.

Reducción de combustible escalera en la zona de espacio defendible

Para reducir el combustible escalera de tipo forestal, se debe comenzar en las áreas con vegetación dentro de los 30 metros de la vivienda y a lo largo de sus caminos. Retire la vegetación en el suelo, pero no lo limpie hasta el suelo mineral, esto podría causar problemas de erosión cuando llueve. Extracción de combustibles del suelo no significa la eliminación de todo lo que crece en el suelo. Más bien, se puede dejar algo de vegetación, bien separadas.

Para disminuir el riesgo de traslape de copas, los árboles jóvenes y bajos, se deben podar de manera paulatina. Como hablamos en la zona 2, se debe podar un árbol, solo hasta eliminar un tercio de la altura de la copa del árbol, para que no dañe su capacidad de crecer.

Si existen grupos de arbustos por sobre las ramas inferiores de los árboles, se debe crear un espacio libre de vegetación de al menos tres veces la altura de él. Por ejemplo, si se tiene arbustos de 1 metro de altura, debe dejar 3 metros de espacio abierto (sin vegetación) entre el arbusto y las ramas inferiores de los árboles cercanos.

La pendiente no sólo afecta el comportamiento del fuego, sino también es más vulnerable a la erosión cuando se efectúan tratamientos sin la planificación adecuada. Cuando se remuevan arbustos y árboles en sectores de pendientes pronunciadas, tratar de afectar lo mínimo posible la estructura del suelo. Para reducir la erosión del suelo, también puede ser necesario reemplazar la vegetación removida, por plantas más resistentes al fuego.



Figura 38. Manejo de combustibles escaleras.

En aquellos casos donde se observe una continuidad de combustibles en las copas, se sugiere remover y crear corta combustibles (ver más detalle en la sección 3.2 “Métodos de Manejos de Combustible”) entre la vegetación. Cuando existan pastos, matorrales y árboles alrededor de la casa, se necesita considerar la influencia de la pendiente. La distancia de separación se mide entre las copas (ramas más externas de la planta) no entre los troncos o tallos.

Muchos de los métodos de tratamiento de los residuos de podas y raleos, pueden ser aplicados en esta zona, incluyendo desmenuzamiento, triturado, transformado en tierra de hojas/compost, o picado y/o trozado y dispersado sobre el suelo (Ver más información en la sección 3.4."Manejo de residuos").

Lista de chequeo zona 3

- ☐ Tengo identificado y medido, el tamaño de mi espacio defendible.
- ☐ Eliminé los combustibles escalera al crear separación entre vegetación baja y las ramas de los árboles para prevenir que el fuego escale los árboles.
- ☐ Podé y raleé los árboles y arbustos, manteniendo a lo menos 3 metros de separación entre sus copas.
- ☐ Mantengo la vegetación herbácea y el pasto a una altura menor a 10 centímetros.
- ☐ Mantenga arbustos espaciados de 2 a 6 veces depende de la pendiente y de la altura de éste.
- ☐ Podé los árboles a lo largo de senderos, caminos de acceso y líneas eléctricas.
- ☐ Revisé que las vías de acceso estén despejadas para que puedan transitar los equipos de emergencia.
- ☐ Mantengo el área limpia de residuos vegetales.

- ☐ Mantengo la vegetación inflamable a una distancia de 3 metros de combustibles arrumados y estanques de gas.
- ☐ Reemplacé y/o eliminé árboles y arbustos enfermos, muertos o moribundos.
- ☐ Creé grupos de vegetación, senderos y caminos para romper la continuidad de los combustibles y hacer más difícil la propagación del fuego.
- ☐ Eliminé todos los escombros y las ramas del sitio.
- ☐ Eliminé todas las pilas de materiales combustibles.
- ☐ Mantengo un mínimo de 1 metro de espacio libre de vegetación alrededor de todos los grifos

3.1.4. Zona 4 o de Interfaz

La zona 4 o de interfaz, corresponde al área que abarca desde los 30 y hasta los 60 metros de la casa. En esta área se realiza la transición a las acciones de trabajo cercanas a las viviendas y de silvicultura preventiva. El objetivo es reducir la intensidad del fuego hasta el punto que los bomberos y brigadistas puedan trabajar con seguridad para proteger la vivienda, así como también ayudar a la vegetación nativa a volver a su estado natural, con más resistencia y resiliencia al fuego.

Silvicultura preventiva

Son aquellas técnicas silviculturas de ordenación y manejo forestal que tienen como finalizar modificar las estructuras y/o eliminación de los combustibles para una mayor resistencia a la propagación del fuego y reducir la vulnerabilidad a los incendios forestales y consecuentemente el daño provocado por estos.

Las técnicas utilizadas pueden ser por medio de construcción de corta combustibles cortafuegos, manejo silvopastoral y utilización de los residuos de poda, raleo y cosecha, como combustible - leña, carbón - o su desmenuzamiento para una más rápida incorporación de estos al suelo como materia orgánica.

La silvicultura preventiva permite usar el fuego bajo estrictas medidas de prescripción.

Las acciones que realizamos para reducir los combustibles forestales, aparte de ser técnicas de prevención de los incendios forestales, son una forma ecológica de restauración de ecosistemas.

Esta acción busca reducir todo tipo de combustibles superficial, combustibles escalera y la densidad de la cobertura de copas de los árboles, con el fin de mejorar la sanidad y vitalidad de la comunidad vegetal y de la biodiversidad. Las técnicas de reducción de combustible de carácter ecológico ayudan a los ecosistemas degradados a ser más estables, resistentes y productivos. Al mismo tiempo nos están ayudando a tener un lugar más seguro en términos de prevención de incendios forestales.

Los distintos tratamientos están diseñados para un lugar específico, tomando en consideración la vegetación, los tipos de suelo, la pendiente, la presencia de plagas y enfermedades de los ecosistemas y los objetivos particulares de cada propietario. Cuando se utilizan los tratamientos silvículturales como el raleo, el cual mejora la masa forestal, y/o la quema controlada para la reducción de combustibles, debe efectuarse esperando el beneficio al ecosistema.

Los métodos para la reducción de combustibles buscan cumplir los siguientes objetivos:

- ☐ Hacer que todas las formaciones vegetacionales sea menos susceptibles a los incendios forestales de copas.
- ☐ Reducir la intensidad de los incendios forestales, por medio de actividades que separen la continuidad y el volumen de los combustibles superficiales y de escalera.
- ☐ Controlar y modificar los combustibles y las estructuras de los árboles y plantas.
- ☐ Contribuir positivamente a los procesos ecológicos y las funciones de las comunidades vegetacionales presentes.
- ☐ Mejorar la sanidad y vitalidad de la vegetación del sitio.
- ☐ Cuidar y mejorar la diversidad de especies nativas.
- ☐ Mantener y mejorar el hábitat de la vida silvestre.

- ☐ Controlar las especies exóticas invasoras.
- ☐ Ayudar al control de la erosión.
- ☐ Implementar medidas de protección contra incendios en carreteras, casas y otras áreas importantes.
- ☐ Utilizar subproductos de las actividades de reducción de combustibles donde es ecológicamente apropiada y económicamente viable, para ayudar a compensar los costos.

Para realizar las anteriores actividades se deberán utilizar los siguientes métodos:

- ☐ Ralear selectivamente partes del bosque y/o sotobosque.
- ☐ Ralear selectivamente o manejar con quemas controladas, comunidades vegetales densas como matorrales.
- ☐ Favorecer y seleccionar los árboles, con mejor resistencia al fuego, sanidad, vitalidad y adaptados al lugar.
- ☐ Favorecer y conservar la vegetación nativa.
- ☐ Quemar, picar y/o chipear los residuos de combustibles más pequeños.
- ☐ Cortar o pastorear pastos y plantas pequeñas leñosas.



Figura 39. Reducción de combustible.

Lista de chequeo zona 4

- ☐ Raleé los arbustos y elimine las ramas muertas para que sus copas no estén conectadas.
- ☐ Elimine los árboles bajo de las copas de otros árboles.
- ☐ Pode los árboles en los caminos de acceso, senderos y líneas eléctricas.

- ☐ Elimine los árboles muertos, solo porque constituían una amenaza para la casa y el entorno.
- ☐ Elimine todos los residuos de podas y raleos del sitio, o residuos naturales. Astille o trocé y dispersé la vegetación en el lugar hasta a una altura máxima de 30 centímetros.
- ☐ En las vías de acceso principal mantenga la vegetación manejada (considere una altura de comienzo de copa de al menos 2 a 3 metros), a fin de facilitar el ingreso de vehículos de emergencia.
- ☐ Cree grupos de vegetación, senderos y caminos para romper la continuidad de los combustibles y hacer más difícil la propagación del fuego.

Fuera de este espacio de autoprotección corresponde el manejo forestal, a través de la silvicultura y el manejo de combustible que debe ser realizado en forma conjunta con la comunidad, propietarios y los planificadores del territorio para ayudar a mitigar aún más los incendios forestales.

Si se realizan las medidas propuestas en las listas de chequeos presentadas en este capítulo, la casa y su entorno tendrán mayor posibilidad de sobrevivir a un incendio forestal.

3.2. Métodos de manejo de combustible

A nivel mundial se han desarrollado diversos métodos para el manejo de los combustibles forestales y agrícolas, con el fin de satisfacer las exigencias y limitaciones que presentan las distintas condiciones encontradas en terreno.

La resistencia a la propagación de un incendio depende de la continuidad horizontal y vertical de los combustibles. Por este motivo es ideal que maneje la vegetación de esta zona a través de podas y raleos.

En aquellos casos donde existan árboles muertos en el bosque que no sean una amenaza ni riesgo para su casa ni su entorno, se sugiere dejarlo para mantener el hábitat de la fauna nativa.

La faja cortafuegos, faja libre de vegetación y faja corta combustibles son los métodos de reducción de combustible más conocidos. De estos tres, el corta combustible debiera ser el más utilizado dentro de los espacios de autoprotección en lo relacionado con la zona 4, dado el interés de disminuir la cantidad de combustible presente, pero sin afectar de gran forma la presencia de árboles y arbustos.

Por otro lado, tanto la faja libre de vegetación o el cortafuegos pueden ser utilizados principalmente en las orillas de caminos o en líneas de tendidos eléctricos.

Las técnicas de ralear y podar, son las que se utilizan para crear los corta combustibles.

Respecto a la decisión de que árboles dejar y cuales no, en la formación de las fajas corta combustible, se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Mantener árboles sanos y vigorosos los árboles sanos y vigorosos.
- ✓ Elija los árboles con copas más sanas y cree un espacio alrededor de ellos eliminando los árboles con desarrollo deficiente.

- ✓ Si no hay espacio para que el árbol crezca hacia el dosel superior, considere su eliminación.
- ✓ Los árboles con menos cobertura de copa son candidatos para la eliminación.
- ✓ Elimine los árboles muertos.

Cortafuego

Faja en la cual se ha eliminado totalmente la vegetación, con el fin de romper la continuidad del combustible o modificar la velocidad de propagación del incendio, permitiendo con ello la detención y/o control de su propagación. También sirve como línea de control desde la cual se inicia el combate o facilita el movimiento de los equipos de emergencia.

3.3. Manejo de combustibles en áreas de riesgos

Las vías de circulación

Las vías de circulación o caminos son un componente clave en términos de incendios forestales. Pueden ser un lugar indicado para elaborar fajas libres de vegetación y/o corta combustible, siendo un recurso vital para la evacuación de la comunidad y acceso de bomberos y brigadistas a las viviendas.

Caminos principales o carreteras

A pesar de haber un alto tráfico en estas vías, la probabilidad de ocurrencia de incendios por lo general, es baja atendiendo a que los transeúntes no se detienen a efectuar algún tipo de actividad.

Para estas vías se sugiere implementar, a ambos lados, dos franjas de seguridad: la primera una faja libre de vegetación de entre 2 a 10 m de ancho, libre de todo material combustible, entre la carpeta de rodado y el límite de la vegetación (incluida la faja fiscal); y una franja corta combustible de entre 15 y 25 m, en la cual se debe mantener permanentemente manejado el estrato herbáceo y en donde la vegetación debe ser podada y raleada, extrayendo el material residual del área.



Figura 40. Silvicultura preventiva en camino principal.

Caminos secundarios

Estas vías tienen un bajo flujo vehicular y de personas, pero presentan un alto riesgo de incendios debido a que el público se detiene a realizar actividades de recreación. Por tal motivo, las medidas de prevención, asociadas a la silvicultura preventiva deben ser más intensivas.

Considerando que en estas vías generalmente no poseen bermas laterales, se debe habilitar una franja libre de vegetación de entre 2 a 10 m de ancho, desde el borde de la carpeta de rodado y la vegetación, manteniendo el suelo con un estrato herbáceo o cubre suelos que atenúen la propagación

del fuego y eviten la erosión del suelo. A su vez, más al interior una franja corta combustible de entre 5 a 15 m en que la vegetación arbustiva o arbórea sea mantenida en forma permanente manejada (podas y raleos) y los residuos extraídos del área (figura 41).



Figura 41. Silvicultura preventiva en camino secundario.

Consideraciones en caminos con terrenos en pendientes

En terrenos con pendiente la propagación del fuego adquiere mayor intensidad y se dificulta su control, por lo cual, las medidas de manejo deben ser más estrictas. Además, se deben tomar consideraciones especiales para evitar la erosión del suelo.

Las franjas corta combustible y las áreas donde la vegetación debe ser podada, durante la temporada de riesgo de incendios forestales deben ser mantenidas en forma permanente libre de combustibles secos e inflamables considerando que todos los incendios se inician a ras de suelo. Es indudable que mientras más libre de combustibles de alto riesgo se mantengan estas franjas de seguridad, la vulnerabilidad del recurso forestal será menor.

Franjas de líneas eléctricas

Las ramas y hojas de los árboles no pueden estar en contacto con los cables eléctricos. Las ramas de los árboles que crecen junto a las líneas de alta tensión y líneas de menor tensión, al contacto pueden provocar un incendio al encender la vegetación y dejar caer brasas calientes al suelo, bajo condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa. Además, los árboles pueden golpear las líneas de energía eléctrica, o cortarlas, creando una condición peligrosa e interrupción de la energía.



Figura 42. Manejo de combustible en líneas eléctricas.

En las zonas donde el riesgo de incendios forestales sea elevado, las compañías de distribución y servicios eléctricos están obligadas a mantener permanentemente los espacios libres de vegetación debajo de los postes y líneas eléctricas para la seguridad pública, como asimismo el propietario del terreno debe dar todas las facilidades para efectuar estas labores preventivas. Esto significa que los proveedores de servicios eléctricos deben mantener al menos 5 metros de espacio libre de vegetación de los postes de electricidad. En las líneas de energía que se consideran de distribución primaria o líneas de alta tensión, la intensidad del manejo de la vegetación varía en función de la tensión de la línea.

Tenga en consideración que el terreno alrededor de su casa debe ser organizado de tal forma que evite la plantación de árboles, arbustos o hierbas que puedan interferir con la necesaria área libre de vegetación requerida por las empresas eléctricas. Si se tiene alguna pregunta respecto de las distancias necesarias de dejar libre de vegetación, hay que comunicarse con la compañía local de electricidad y dar las facilidades necesarias para que las empresas eléctricas puedan hacer la mantención necesaria de las líneas de transmisión que cruzan por la propiedad.

3.4. Manejo de Residuos

Como resultado de sus esfuerzos de prevención de incendios, es probable que se acumulen una gran cantidad de ramas y otros materiales. Hay varias opciones para manejar estos residuos, incluyendo: picar, astillar, trozar y dispersar, pastorear o alguna combinación de éstos. Actualmente gran parte de estos excedentes (residuos) son eliminados mediante el uso de quemas controladas, con lo cual se pierde energía y se produce una

serie de efectos negativos sobre el medioambiente y que, colateralmente, a mediano plazo repercuten sobre el ser humano. En consecuencia, estos residuos es recomendable sean incorporados al suelo, con lo que se aporta energía produciendo efectos secundarios importantes en la productividad y/o ser utilizados como fuente de materias primas secundarias, con lo que se da un interesante valor agregado a estos excedentes.



Figura 43. Manejo de residuos de vegetación.

Astillar

Astillar es el proceso de corte y triturado de madera que permite transformar y reducir ramas y otros trozos pequeños a astillas o virutas de madera.

Existen hoy múltiples máquinas que permiten convertir los residuos forestales en astillas. Entre estas están las máquinas portátiles para convertir el material pequeño en astillas o virutas de madera y esparcirlas en el suelo. Otra alternativa son las máquinas desbrozadoras, accionadas por tractores de tipo agrícolas, que permiten en el mismo sitio el astillado y desmenuzamiento de arbustos medianos; residuos de raleo, podas y cosecha, tocones, raíces, corteza, entre otros, utilizando este material como abono. Si la cantidad de residuos es importante puede ser transformado en compost e inclusive comercializado como fertilizante para el mejoramiento de suelos a mayor escala.

Ventajas del astillado:

- ☐ Las astillas creadas pueden ser utilizados en su jardín como en los caminos alrededor de su casa (pero no dentro de los primeros 2 metros más cercanos a su vivienda).
- ☐ Las astillas pueden ser repartidas a lo largo de carretera y caminos, las cuales suprime el crecimiento de la vegetación, con lo cual se baja el riesgo de incendios.
- ☐ Tratamiento fácil de aplicar.

Desventajas del astillado:

- ☐ Puede ser costoso si lo realiza de manera independiente.
- ☐ La maquinaria requiere mantenimiento permanente.
- ☐ El trabajo puede ser lento, especialmente si se cuenta con alta cantidad de combustible a manejar y una máquina chipeadora pequeña.
- ☐ Las máquinas astilladoras limita su trabajo hasta donde haya camino y son ruidosas.

Quemar

Las quemas es la aplicación controlada de fuego al bosque, matorral o pradera, ya sea en su estado natural o modificado. Todos los métodos de quemas deben llevarse a cabo mediante el cumplimiento de los requisitos legales. El fuego puede ser una herramienta importante para ayudar a restaurar los ecosistemas adaptados al fuego. Sin embargo, el uso del fuego puede ser peligroso, y sólo debe ser ocupado con el máximo rigor y cuidado.

Según el Decreto Supremo 276/1980 del Ministerio de Agricultura, la quema controlada es la acción de usar el fuego para eliminar desechos agrícolas y forestales en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a normas técnicas preestablecidas, con el fin de mantener el fuego bajo control.

Para mayor información consultar a CONAF o visite su página web http://saq.conaf.cl, donde encontrará folletos de quemas controladas, preguntas frecuentes, decretos, y solicitudes necesarias.



Figura 44. Quema controlada.

La quema controlada debe hacerse tomando en consideración las condiciones ambientales imperantes del lugar para confinar el fuego a un área predeterminada.

Ventajas de las quemas controladas:

- ☐ Técnica rápida y accesible de reducir grandes cantidades de residuos.
- ☐ Puede ser las maneras más baratas para eliminar los residuos.
- ☐ Favorece el reciclaje de nutrientes en el ecosistema.
- ☐ Técnica para manejo sanitario de un área.

Desventajas de las quemas controladas:

- ☐ Emisión de humo puede causar efectos adversos a la salud.
- ☐ Riesgo de generación de incendios.
- ☐ Número limitado de días que se puede utilizar esta técnica.
- ☐ Se requiere de profesionales o técnicos capacitados y experimentados en el tema, y de recursos de extinción de incendios forestales.
- ☐ El uso del fuego sin cumplir las exigencias legales le puede significar multas y penas privativas de libertad.

La siguiente es una lista de sugerencias para realizar una quema segura:

- ☐ Avise su intención de quema en CONAF.
- ☐ Avise a los vecinos sobre el día y la hora en que se realizará la quema controlada.

- ☐ Construya los cortafuegos que sean necesarios.
- ☐ Utilice el fuego cuando exista poco viento, de esta manera se minimiza la probabilidad de que la quema se escape de control.
- ☐ Deberá estar atento a cualquier cambio en las condiciones meteorológicas, principalmente a la velocidad y dirección del viento.
- ☐ La quema debe ser ejecutada por más de un adulto, por tanto solicite toda la ayuda necesaria.
- ☐ Después de realizada la quema apague bien el fuego, especialmente en todos los bordes del terreno.
- ☐ Mantenga la quema vigilada hasta tener la completa seguridad de que todo el fuego se ha extinguido.
- ☐ Restrinja, atenúe o apague la quema cuando el humo está a la deriva en una zona poblada o causa una molestia pública.
- ☐ No queme material, como neumáticos, basura, papel alquitranado, plástico y escombros de construcción.

Hay diferentes técnicas de quemas que pueden ser ocupadas. La siguiente es una de las más apropiadas:

Quema bajo dosel

Es aquella que permite manejar el combustible presente en el suelo para evitar, en primer lugar, la iniciación de fuegos superficiales y, en segundo lugar, que éstos puedan convertirse en fuegos de copas. El combustible a eliminar está formado por hojas, acículas, ramillas y regeneración. Cuando esto se ha logrado, sigue siendo necesaria la conservación del área limpia para evitar nuevas acumulaciones de residuos, así como rebrotes de vegetación.



Figura 45. Quema bajo dosel en bosque de pino.

Las quemas de bajo dosel deben tener una baja intensidad, ya que se pretende proteger el dosel y no acabar con él. Las llamas no deben tener más de 30 a 50 cm de altura. El fuego debe iniciarse de modo que se desarrolle ladera abajo o contra el viento (de baja intensidad). La quema debe realizarse cuando el piso está húmedo. De esta forma no se quema ni destruye, ni el calor penetra en el suelo matando las raíces. Por ello, el final del invierno o la primavera son las épocas adecuadas. Durante el invierno los combustibles, especialmente los más gruesos, están mojados y no arden ni favorecen la propagación del fuego.

Asimismo, se recomienda que de uno a tres días, antes de la quema, haya caído una lluvia de 15 a 25 milímetros.

Según la experiencia actual, las quemas realizadas en medio de especies arbóreas o arbustivas, de menos de 10 centímetro de diámetro basal, tienen riesgo alto. En cambio aparecen pocos daños en árboles mayores de 15 centímetro de diámetro (Vélez, 2000).

Recuerde ante cualquier quema, debe dar aviso de intención de quema a CONAF.

Manejo silvopastoral

El pastoreo es una excelente opción para reducir los combustibles de pastizales y arbustos utilizando el ganado como por ejemplo, vacunos, ovinos, camélidos, caprinos, equinos, entre otros. Esto se puede realizar en otoño o en primavera, seguido por la siembra de semillas de pasto.

Una rotación temporal y selectiva de pastoreo en un área determinada, puede disminuir la altura de las hierbas anuales, así como también eliminar arbustos y malezas.

Por otra parte, los vacunos, camélidos y los ovinos son buenos para los pastizales, mientras que los caprinos son una gran opción para zonas de pastizales y arbustos muy densos, como es la zarzamora y para áreas que presentan pendientes pronunciadas. Cuando se utiliza el tratamiento de pastoreo para la reducción de combustible es necesario proteger las áreas que no quiere que se pastoreen, en especial por caprinos, debido que estos animales pueden desnudar rápidamente un área de toda vegetación si se dejan sin control.

Ventajas:

- ☐ Puede ser de bajo costo.
- ☐ Sólo implica el costo del transporte del animal.
- ☐ Puede manejar o limpiar rápidamente un área.
- ☐ Aporta al suelo fertilizante rico en nitrógeno.

Desventajas:

- ☐ Puede deforestar rápidamente un área si no se tiene el control pertinente.
- ☐ Se pueden propagar especies invasoras a través del estiércol.

- ☐ Requiere ser controlado por cercos u otros medios para proteger las áreas que no serán tratadas.
- ☐ Requiere de agua para los animales.
- ☐ Los animales requieren protección contra predadores.



Figura 46. Manejo silvopastoral.

Trozar y dispersar

Trozar y dispersar es un método por el cual los combustibles forestales, como las ramas y hojas, son trozados o picados, y convertidos en material fino, los cuales luego son dispersados por el bosque, para su descomposición, cuidando de no formar grandes montones de combustibles. Este es el mejor método para mejorar la fertilidad del suelo y por lo tanto la productividad a largo plazo del ecosistema.

Mediante la eliminación de los combustibles en escalera y su dispersión en el suelo, usted está mejorando las posibilidades de su bosque o terreno de sobrevivir a un incendio forestal. Sin embargo, a corto plazo aumenta el peligro hasta que no se descompone la vegetación. Por eso no es un método para realizar cerca de su casa o dentro de la zona de espacio defendible.

Se deben podar todas las ramas inferiores desde el suelo hasta una altura de 2 a 3 metros, y considerando no afectar más de 2/3 del árbol. Los residuos deben ser cortados y dispersados por el suelo del bosque a una altura ideal de 30 centímetros. Extraer todas las grandes piezas de madera, para utilizarlas como leña. Algunas piezas más grandes y pesadas se deben poner encima de los residuos para comprimirlos al suelo.

Los residuos dispersados no deben estar en contacto con la base de los árboles o arbustos que quedan en pie. Es necesario homologar lo señalado en cuanto al espacio defendible, pero esta vez para los árboles, del mismo modo que lo hizo en el entorno de su casa.

El mayor riesgo con el método de trozar y dispersar es que se puede producir fuego dentro de su área tratada, antes de que los combustibles livianos se incorporen en el suelo. Aun así, trozar y dispersar va a reducir su riesgo porque el combustible ya no es parte del combustible escalera, y no hay espacio vertical entre superficie y las ramas inferiores de los árboles.

Sin embargo, el peligro de combustible en la superficie puede aumentar en el corto plazo, dependiendo de los tipos de bosque y los tiempos de descomposición.

Ventajas:

- ☐ No requiere tratamientos adicionales como la quema o el astillado.
- ☐ El material se deja en el lugar para favorecer el hábitat de la fauna y la generación de suelo orgánico.
- ☐ El acceso y el trabajo en el área no es un factor limitante.

Desventajas:

- ☐ Requiere bastante tiempo para cortar el material en trozos pequeños.
- ☐ El peligro de los combustibles no se elimina hasta que no se descompone totalmente la vegetación, lo que puede tardar hasta tres años o más.

Existen varias alternativas para realizar el manejo de residuos. Usted ya tiene toda la información para decidir cuál es la opción más pertinente para su situación particular.



Figura 47. Trozar y dispersar.



4 PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

4. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

Estar preparado significa acondicionar la casa y la propiedad para que puedan sobrevivir a un incendio forestal. Como se ha explicado en las secciones anteriores, también significa mantener implementado su espacio de autoprotección y hacer más resistente su casa mediante el uso de materiales de construcción resistentes al fuego. Esto permite además asegurar que el hogar sea un lugar seguro para el trabajo de los bomberos y brigadistas cuando lleguen a protegerlo durante un incendio forestal. Si se está, realmente preparado, entonces es muy probable que la casa no se vea afectada. Si por el contrario, no se han realizado las actividades recomendadas, es probable que la casa pueda ser una de las que se vean afectadas en el vecindario.

Hay que tener en consideración que la ejecución de las acciones recomendadas, pueden hacer una diferencia significativa en las probabilidades de sobrevivir intacto al próximo incendio forestal.

4.1 Preparación para actuar antes de un incendio forestal

Plan de acción contra incendios forestales

Para enfrentar situaciones de emergencias de incendios forestales se debe contar con un plan de acción contra incendios forestales, el cual debe ser de conocimiento de todos los integrantes de su familia, con suficiente tiempo antes del periodo estival.

Para la elaboración de este plan de acción, se sugiere utilizar la lista de chequeo que se incluye a continuación:

- ☐ Identifique un lugar como punto de reunión antes de la emergencia.
- ☐ Tenga varias rutas de escape para salir de su casa y de la comunidad. Practíquelas a menudo para que todos en la familia sepan qué hacer en caso de emergencia.
- ☐ Tenga un plan de evacuación para mascotas y animales grandes como caballos o ganado.
- ☐ Disponga de un plan de comunicación familiar que designe a un amigo o pariente que viva fuera del área como nexo de comunicación entre los integrantes de la familia en caso de que deban separarse. Para comunicarse prefiera el envío de mensajes de texto antes que las llamadas telefónicas, ya que estos servicios se ven sobrecargados o funcionan en forma limitada durante un desastre.

Además tenga a mano los siguientes materiales:

- ☐ Tenga extintores de incendio a mano y enséñele a su familia cómo utilizarlos (verifique las fechas de vencimiento periódicamente).
- ☐ Asegúrese de que su familia sepa dónde están las llaves de paso o interruptores de gas, electricidad y agua en caso de emergencia para cortar el suministro.
- ☐ Prepare un kit de emergencia portátil. Además, lleve un kit de suministros de emergencia para auto.

- ☐ Mantenga la lista de números de teléfono de contactos de emergencia cerca del teléfono y en los kits de emergencia.

- ☐ Lleve una radio portátil de pilas para poder estar al tanto de las últimas novedades del incendio, y/o cargador de celular para auto.

Kit de emergencia

Prepare un kit de emergencia antes que se produzca un incendio forestal u otro desastre y manténgalo en un lugar accesible para llevarlo si debe evacuar su casa. Preocúpese de que éste no sea demasiado pesado y pueda subirlo fácilmente a su auto.

De acuerdo a la ONEMI (2015) en caso de un evento mayor, debe tener provisiones básicas. Éstas casi siempre se encuentran en su hogar, por lo que le recomendamos que las organice y las tenga en un lugar de fácil acceso en caso de emergencia. Debe prepararse para ser autosuficiente por 72 horas.



Figura 48. Kit de emergencia.

El kit básico de emergencia debe contener al menos lo siguiente:

- ☐ Agua (dos litros por persona al día, incluya botellas chicas que son más fáciles de trasladar).
- ☐ Alimentos (no perecibles, enlatada, barras energéticas y comida deshidratada).
- ☐ Tarjeta de crédito y dinero en efectivo.
- ☐ Botiquín de primeros auxilios.
- ☐ Radio portátil con baterías adicionales.
- ☐ Linternas y baterías.
- ☐ Medicamentos, lentes y juguetes de existir niños.
- ☐ Copia de llaves de su casa y auto.
- ☐ Cargadores para teléfonos celulares y equipo de comunicación.
- ☐ Copia del plan de acción de incendios forestales.
- ☐ Agua y comida para sus mascotas.

Otras provisiones que deben ser consideradas:

- ☐ Agua (dos litros adicionales de agua por día).
- ☐ Recambio de ropa (para cada miembro de la familia).
- ☐ Zapatos de seguridad.

- ☐ Velas, encendedores o fósforos.
- ☐ Saco de dormir y frazadas (para cada miembro de la familia).
- ☐ Artículos de aseo e higiene personal.
- ☐ Papel higiénico.
- ☐ Utensilios de cocina (por lo menos dos ollas).
- ☐ Bolsas de basura.
- ☐ Cloro o tabletas para purificar el agua.
- ☐ Herramientas básicas: martillo, guantes, destornilladores, alicates, llave inglesa, cortapluma y/o cuchillo pequeño.
- ☐ Parrilla o asador.
- ☐ Silbato.
- ☐ Documentos importantes y lista de contactos de emergencia.
- ☐ Computador portátil.
- ☐ Discos duros.
- ☐ Fotos familiares y objetos de valor fáciles de cargar y transportar.

Coordinación con bomberos y brigadistas

Se debe coordinar con el Cuerpo de Bomberos y/o con CONAF, antes del periodo de mayor probabilidad de ocurrencia de incendios forestales, las siguientes actividades en conjunto con los integrantes de la comunidad:

- ☐ Cree un mapa comunitario que cuente con:
  - ✳ La ubicación de las construcciones más valiosas y otros recursos.
  - ✳ La ubicación de fuentes de agua, de los estanques de gas, propano, diesel y las llaves para cerrarlos de cada uno de ellos, y cualquier otro material altamente inflamable o explosivo.
  - ✳ Las localizaciones de los portones cerrados y las combinaciones o lugares de llaves.
  - ✳ Presencia y ubicaciones de ganado.
- ☐ Mantenga en un lugar visible una copia del mapa para que pueda utilizarlo en caso de una emergencia.
- ☐ Se debe considerar tener disponible un listado de miembros de la comunidad, en donde se considere el nombre del o de la responsable, su número de teléfono, dirección, y número de parcela o coordenadas GPS y cantidad de integrantes de cada familia.
- ☐ Cuando un incendio es inminente, y antes de evacuar, deje esta información en un lugar claramente visible para los bomberos.

- ☐ Invite a los bomberos locales a su propiedad para que ellos opinen sobre las acciones preventivas efectuadas y le indiquen sus sugerencias. Esto ayudará a proteger con eficacia las propiedades individuales y comunitarias, si es que se produce un incendio.

Las personas con experiencia o capacitación en control de incendios, debieran ver la factibilidad de disponer de un área de herramientas de extinción de incendios, el cual debe ser de fácil acceso. Lo anterior, ubicado en una estructura no inflamable, como una bodega de metal o en el estacionamiento. Lo recomendable en este caso es incluir herramientas como palas, azadas y rastrillos, manteniendo además, un conjunto de ropa de seguridad que incluya ropa de algodón o de lana, botas de cuero, protección ocular y guantes de seguridad.

Si se cuenta con una manguera instalada, se debe señalizar de modo de su uso sea rápido y oportuno, por parte de vecinos, bomberos y/o brigadistas. Recuerde que sólo se debe tratar de apagar un incendio si tiene experiencia y si el fuego es pequeño. Nunca intente apagar un incendio cuando este avivado por el viento. En esas circunstancias, la mejor opción es la de cerrar su casa y evacuar a tiempo.

Figura 49. Cuerpo de bomberos en combate de incendio.



Almacenamiento y distribución de agua

La cantidad de agua que se almacena en lugares cercanos a casas, podría tener un impacto significativo en la facilidad (o dificultad) de combatir con éxito un incendio. Para las propiedades que no cuentan con sistemas comunitario o público de agua, es recomendable al menos tener 10.000 litros de almacenamiento de agua para extinción de incendios.

El almacenamiento de agua en el invierno para su uso en el verano y el otoño, y la conservación del agua, es una actividad prioritaria en climas mediterráneos. Hay muchas opciones disponibles en cuanto a los almacenajes de agua, lo ideal es tener un tanque exclusivo para extinción de incendios, con un sistema de mangueras apropiadas y estanques separados del usado con fines domésticos y con conexiones adecuadas a los equipos de agua de bomberos y brigadistas. El estanque de agua se puede ubicar en cualquier parte de la propiedad, siendo ideal el que se

encuentre enterrado unos 60 centímetros bajo tierra, pero cerca de un camino y relativamente alejados de la casa.

Para asegurarse de que los bomberos puedan utilizar el agua para proteger la vivienda, las conexiones al agua de bomberos (grifos) deben estar ubicado a no menos de 2 metros y no más de 3 metros de la orilla de caminos; ni a menos de 15 metros ni más de 75 metros de distancia de la casa a proteger.

Hay que asegurarse de que el grifo esté en un lugar visible, de color amarillo con un marcador azul reflectante en el camino, con mantención libre de vegetación inflamable (por lo menos 1 metro a su alrededor) y puesto en un área donde los equipos de emergencia puedan acceder a él y retornar fácilmente. Si los bomberos no saben dónde está la conexión de agua o no es accesible, no va a ser muy útil. La descripción del estanque y su ubicación debe ser informada a los bomberos locales mucho antes del periodo de mayor ocurrencia de incendios. El camino también debe ser lo suficientemente amplio para dar cabida a los carros de bomberos sin quedar bloqueados.



Figura 50. Grifo dentro del espacio de autoprotección.

En caso de emergencia, piscinas y estanques proporcionan una gran fuente de agua. Los bomberos pueden recolectar directamente de estas fuentes si pueden acercarse a ellas. Si se va a depender de esta agua como primera respuesta a un incendio, se necesitará una bomba y un generador de respaldo. Recuerde que cuando hay un gran incendio es muy probable que no haya luz. Por lo tanto, se necesita el generador o bomba autónoma para bombear el agua de su piscina o estanque.

Aquellas viviendas que dispongan de piscinas, deben informar mediante un cartel en el frente de su casa de la disposición de uso de dicho elemento, para que los bomberos puedan encontrarla fácilmente y acceder a ella. Idealmente, el letrero de piscina debe ser de unos 25 centímetros por 20 centímetros y estar representado por iconos relacionados.

Hay varias opciones para almacenar agua a bajo costo tales como estanques o cisternas. Además en áreas rurales considere la alternativa de recolectar el agua de las lluvias.

Lista de chequeo para el abastecimiento de agua para emergencias

- ☐ Si usted tiene una piscina, considere la obtención de una bomba de agua con una manguera de incendios y su respectiva boquilla. Asegúrese de probar la bomba mensualmente, especialmente durante la temporada de incendios.
- ☐ Mantenga accesible y señalice claramente todas las fuentes de agua de emergencia.

☐ Si usted tiene una bomba de pozo o de refuerzo eléctrico para suministrar agua, considere la instalación de un generador de emergencia para operar el sistema durante fallas de energía.



Figura 51. Estanques de acumulación de agua.

Caminos y vías de acceso para emergencias

Los caminos son componentes críticos en la evacuación ante los incendios forestales. Pueden ser una gran área libre de vegetación. También son vitales para la evacuación y para que los recursos de control de incendios puedan acceder a la casa.

Se debe considerar que vehículos de bomberos generalmente necesitan un espacio mínimo de 6 metros de ancho por 4 metros de altura, y un radio de giro de al menos 14 metros al final del camino para retornar de manera segura. Estas sugerencias son adicionales a los tratamientos de reducción de combustibles de por lo menos 3 metros a ambos lados de los caminos de acceso.

Deben existir lugares diseñados y espaciados a lo largo del camino de acceso, por donde los vehículos puedan pasarse unos a otros.

Si un camión de bomberos está tratando de llegar a la casa, mientras se realiza la evacuación del área comprometida, es necesario que existan zonas en el camino lo suficientemente anchas para acomodar el tráfico de forma segura en ambas direcciones.

Cuando un incendio forestal está cerca, lo más probable es que exista un ambiente más oscuro y lleno de humo, por lo tanto muy desorientador. Por ello, hay que considerar mayor tiempo para evacuar y tener la opción de varias rutas en caso de que alguna esté bloqueada por el incendio o vehículos y equipos de emergencia. Siempre escoger una ruta que se aleje del incendio.

La mayoría de los bomberos y brigadistas no arriesgan innecesariamente su equipo o vida para proteger su propiedad. Como medida de seguridad ellos casi siempre dan la vuelta inmediatamente cuando llegan a un incendio, para tener una salida más segura y rápida.

Considera el hábito de estacionar el vehículo mirando hacia fuera en la casa para que pueda salir rápidamente en caso de necesidad, especialmente durante el período estival.

Si existen portones con candados es muy probable que estos deban ser cortados, para liberar el acceso a los vehículos y equipos de emergencia. Para evitar lo anterior, hay que asegurarse de dejarlos sin llave. Si se cuenta con puertas eléctricas, hay que considerar una fuente de energía de respaldo u otra forma de abrir cuando no haya luz, que es probable durante un gran incendio forestal.

En aquellos sectores donde existen puentes deben ser evaluados para el paso seguro de los vehículos de emergencia. Los límites de peso deben estar indicados en los puentes privados. En general, si un camión de gas (u otro combustible) o agua pueden pasar un puente, un vehículo de emergencia también podrá. Cualquier puente que exista dentro de la comunidad, debe considera la señalética correspondiente informando los pesos máximos que soporta.

Por último, algunos caminos privados pueden llegar a ser intransitables después del invierno. El mantenimiento de estos caminos es importante por muchas razones, entre ellas garantizar la evacuación segura en caso de emergencia. Si varias familias comparten el mismo camino, tener en cuenta la rotación de la responsabilidad de coordinar el mantenimiento de los caminos cada año. El coordinador responsable efectuará una evaluación anual de todos aquellos que utilizan regularmente el camino, y organizará el mantenimiento.

Letreros de caminos y direcciones de las casas

En áreas rurales, es probable que a bomberos les complique su llegada al sitio dañado por el incendio, especialmente en el caso de una gran superficie afectada, sobre todo en aquellas situaciones en donde provienen de otras localidades. Para evitar lo anterior, es importante considerar señalética en caminos y casas con letreros visibles con el nombre del camino. Esto es crucial cuando los vehículos de emergencia como ambulancias están tratando de ingresar a sectores específicos de la comunidad, en donde unos pocos minutos pueden hacer la diferencia entre la vida y la muerte. Se debe trabajar con el cuerpo de bomberos local, si se tienen preguntas de cómo implementar esto con mayor eficacia.



Figura 52. Letreros dentro de la comunidad.

Lista de chequeo para caminos y vías de evacuación

- ☐ Identificar al menos dos rutas de salida de su comunidad.
- ☐ Asegúrese de que los cercos, vegetación y algún otro obstáculo estén lejos del camino, para garantizar el paso seguro por la berma en caso de emergencia.
- ☐ Para caminos privados y públicos, instale letreros visibles para mostrar las restricciones de tráfico, tales como caminos sin salida y los límites de altura y peso.
- ☐ Asegúrese de que los caminos sin salida y caminos largos tengan áreas de retornos lo suficientemente amplia para que puedan retornar los vehículos de emergencia.
- ☐ Construir y mantener áreas que permitan adelantar a lo largo de los caminos de un sentido.
- ☐ Asegúrese de que los nombres de calles y números estén visibles en cada intersección.
- ☐ Instale un letrero con la dirección de la casa en el frente de la propiedad. Utilizar materiales no combustibles con un fondo de contraste.

Lista de chequeo antes del inicio de la temporada de incendios

- ☐ Junte los elementos de valor, documentos importantes, discos duros, medicamentos y anteojos u otros objetos personales en un solo lugar y esté listo si es necesario evacuar. (Si viven en un lugar de alto riesgo, puede considerar guardarlos en un lugar seguro durante la temporada de incendios).
- ☐ Identifique que puede llevar en el interior de su vehículo y qué puede tomar (haga las prioridades entre lo que es reemplazable y lo que no).
- ☐ Mantenga un set de supervivencia portátil. Esto incluye el botiquín de primeros auxilios, herramientas de emergencia, radio a pilas y una linterna, pilas de repuesto, llaves de automóviles, tarjetas de crédito, agua y alimentos no perecibles. Considere también mantas y sacos de dormir.
- ☐ Disponga de protecciones resistentes al fuego para tapar o cubrir las claraboyas (tragaluz) y ventanas de su casa en situación de riesgo.
- ☐ Asegúrese de poder satisfacer las necesidades básicas de sus hijos (comida, agua y ropa).
- ☐ Asegúrese que la dirección de su casa pueda ser vista desde la calle.
- ☐ Establecer y practicar un plan de evacuación familiar y un punto de reunión. Sepa quién notificará acerca de la evacuación y conozca dónde informarse sobre el comportamiento de los incendios.

- ☐ Disponga de medios para transporte para sus mascotas, animales y ganado.

- ☐ Tenga una copia del plan de acción de incendios forestales que incluya un mapa del sector.

4.2 Preparación para actuar durante un incendio forestal

Lo más importante cuando un incendio forestal se aproxima es estar listo, en forma adecuada. Esto significa que antes que se aproxime el incendio se han tomado todas las acciones necesarias para asegurar que la familia pueda evacuar de forma segura.

Existen casos en diferentes partes del mundo, donde la gente que no salió de sus casas a tiempo, debido a que estaban preparando sus propiedades hasta el último minuto, el resultado fue que no sobrevivieron.



Figura 53. Vivienda afectada por incendio forestal.

Para actuar durante un incendio forestal, se debe considerar lo siguiente:

- ☐ Buscar alrededor de la propiedad elementos que puedan encenderse o arder con facilidad. Esto incluye muebles de jardín, alfombras, cojines, plantas colgantes, etc. y guardarlos al interior de su casa o bodega, a más de 10 metros de la casa.

- ☐ Mover todas las cosas combustibles, del entorno de su casa a unos 10 a 15 metros de distancia de ella. Asegurarse de que éstos no se encienden y faciliten la propagación del fuego.

- ☐ Almacenar y conservar agua para cuando el fuego esté cerca de la vivienda, o se necesite para apagar cualquier pavesa o brasa. Hay que recordar que si se corta la luz y se utiliza un sistema con una bomba eléctrica, no se tendrá agua a menos que se cuente con un generador de respaldo. Considerar el llenado de piscinas o contenedores disponibles para almacenar el agua tan pronto como sea posible, ante cualquier posible interrupción de luz.

- ☐ Tener mangueras almacenadas con el resto de las herramientas de emergencia (escaleras, palas, etc.).

- ☐ Al contar con un teléfono inalámbrico, se debe considerar tener otro que no sea eléctrico, para respaldo. En el caso de un celular, se debe asegura el cargador de auto disponible para poder recargar la batería.

- ☐ Los generadores de respaldo deben tener un interruptor aprobado e instalado por un electricista autorizado para que cuando la compañía eléctrica repare las líneas caídas no sean dañados.
- ☐ Llamar a los números de emergencias implementados en el país, para reportar un incendio de manera clara y precisa la dirección, especialmente si se vive en áreas rurales, en donde en muchas ocasiones la señalética suele ser confusa.

Números de emergencia

Si un fuego comienza en su comunidad o en las cercanías de la misma, recuerde llamar a CONAF al 130, BOMBEROS al 132 y/o Carabineros al 133.

Si se vive en zona rural y el fuego se ha iniciado cerca de la casa dentro de una propiedad y las condiciones son seguras para evacuar rápidamente la vivienda, se sugiere salir, después de llamar a los bomberos, dirigiéndose al principio del camino y/o enviando una persona que instale en un lugar observable una bandera no inflamable o alguna otra señal para que los bomberos sepan dónde está la emergencia y el camino a seguir hacia la emergencia.

Alerta roja: definición y procedimientos

La Corporación Nacional Forestal (CONAF), atendiendo la amenaza de los incendios forestales, solicita a la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) la declaración de alerta roja para una determinada área, a fin de activar los procedimientos de emergencia preestablecidos. Cuando hay una alerta de este tipo, se debería estar listo para actuar ante la cercanía de un incendio.

Alerta roja – ONEMI

Se establece cuando algún evento destructivo crece en extensión y severidad, requiriendo la movilización de todos los recursos necesarios y disponibles, para la atención y control de este.

Una alerta roja se puede establecer de inmediato con la amplitud y cobertura necesarias, sin que medie previamente un alerta amarilla, según las características de la situación.

Para más información sobre la preparación para incendios forestales, puede ver los sitios de CONAF: www.conaf.cl y en ONEMI: www. onemi.cl/incendios-forestales y www.onemi.cl/kits-de- emergencia

4.2.1 Evacuación segura durante un incendio forestal

El evacuar a tiempo les ofrece a los integrantes de la familia la mejor probabilidad de sobrevivir a un incendio forestal. También ayudará a los bomberos, al mantener los caminos libres de tránsito, permitiéndoles trasladarse con más facilidad y haciendo su trabajo con más seguridad.

En caso de que una comunidad se vea amenazada por los incendios forestales, los habitantes pueden ser advertidos para ser evacuados por bomberos y/o carabineros. La evacuación tiene por objetivo proteger a las personas de situaciones de riesgo para su vida.

a.- Evacuación temprana

Se debe salir lo más temprano posible para evitar ser atrapado por el fuego, el humo, o la congestión de los caminos, es lo recomendado ante la confirmación de la emergencia. No se debe esperar al aviso de cuándo irse, si existe riesgo en la casa o en la ruta de evacuación. Ante una solicitud de las autoridades a cargo de evacuar, las familias de la comunidad deben salir de la zona amagada.

b.- Dónde ir

La evacuación familiar debe ser, hacia una ubicación predeterminada, entre las cuales hay que considerar un lugar de bajo riesgo como la casa de un vecino bien preparado, la casa de un familiar, un refugio de la comunidad o la zona segura definida previamente (cancha de fútbol, plaza y otro sitio despejado).

Zona de evacuación o zona segura

Un lugar previamente destinado y conocido por las familias y comunidad para evacuar en caso de un incendio forestal.

c.- Cómo llegar allí

Se debe considerar, tener más de una opción de rutas de salida de la casa, para el caso de que alguna esté bloqueada por el incendio o vehículos y equipos de emergencia. Siempre selecciónar una ruta en donde se aleje del incendio.

d.- Qué llevar

Llevar en el kit de emergencia, los elementos necesarios para su familia y las mascotas. Ver el detalle de los elementos en la sección 4.1 "kit de emergencia" y organizar a los miembros de su familia, así como también los suministros para las mascotas.

Algunos residentes en zonas de alto riesgo de incendios, mueven sus objetos de valor a un lugar más seguro durante períodos extremos de incendios. Recordar mantener las llaves de los portones en el vehículo. Conducir despacio y con cuidado, existen otras personas que tratan de salir y/o bomberos y otro personal de servicios de emergencia que intentan entrar.

e.- Notificación

Los residentes serán advertidos de los riesgos potenciales y la posibilidad de evacuación. Residentes deben prepararse para ello y se les darán instrucciones para las rutas de salida del área y de las zonas seguras. Cambios en el tiempo o en las condiciones del incendio pueden causar que se produzca rápidamente una situación de amenaza. Solamente personal autorizado puede permanecer en la zona afectada.

f.- Amenaza inmediata

Se emite cuando el incendio está avanzando hacia el área y existe una amenaza inmediata para la vida y las propiedades. Cada vez que un área está bajo "amenaza inmediata", los caminos en el área deben ser cerrados.

g.- Planificación de su ruta de evacuación

Conozca e identifique con anticipación todas las posibles vías de evacuación desde la casa y/o la comunidad. La dirección de la salida será condicionada al lugar del incendio en relación a la casa, y las características que manifieste el desarrollo del incendio (hacia donde se dirige y la velocidad de propagación). Procurar hacer este ejercicio durante la noche, donde la visibilidad puede ser muy baja. Esto ayudará a conocer mejor las vías de evacuación.

Muchas veces la evacuación más segura o más rápida puede ser a pie, por lo cual es conveniente conocer esas rutas también. Hay que mantener informado a familiares y bomberos locales las decisiones en este aspecto que se están considerando.

Procedimiento para seguir ante un incendio forestal que se aproxima

- ☐ Se debe mantener la tranquilidad y preparar la evacuación de la familia. Resulta fundamental tener el tiempo suficiente para evacuar con calma.

- ☐ Los vehículos se deben estacionar mirando hacia la salida, considerando tener las cosas de valor en el auto. Las llaves del auto deben estar ubicadas en donde se puedan encontrar fácilmente. No olvidar el cargador del teléfono y un transformador portátil de 12 voltios en su auto para el celular y otros medios de comunicación portátil como una tablet. Si se tiene internet banda ancha móvil, debiera ser añadido al de comunicación de emergencia. El internet puede ser una vía de comunicación más fácil, especialmente para reunirse con los miembros de la familia en un área de seguridad previamente determinada.

- ☐ La vestimenta debe ser la apropiada (zapatos resistentes, pantalones largos y camisa o polera de algodón y mangas largas, guantes y pañuelo para la cara).

- ☐ Si se tiene mascota prepararla en un área o pieza segura, para su posible transporte.

- ☐ Cerrar las llaves de gas y otros combustibles, especialmente los relacionados con los estanques de gas que abastece la casa. Procure nunca abrir la llave de paso del gas después de cerrarla.

☐ Contacte a su compañía de gas para restablecer de forma segura el suministro de gas después de la emergencia.

Lista de chequeo al interior de la casa

En la medida que exista tiempo, se debe proceder a chequear cada uno de las siguientes acciones.

☐ Dejar algunas luces encendidas adentro y fuera de la casa para que los bomberos y brigadistas puedan verla bajo condiciones de humo.

☐ Cerrar las persianas exteriores y poner los cubre ventanas de protección.

☐ Cubrir las aberturas del entretecho, aleros y ductos de ventilación con materiales resistentes al fuego, como mallas de alambre fino de 1/8 de pulgada.

☐ Cerrar el tiraje de la chimenea y los ductos de ventilación.

☐ Cerrar todas las puertas, exteriores e interiores, incluso las entradas para mascotas. No dejar las puertas bloqueadas con seguro o con llaves.

☐ Llenar todas las tinas, basureros, cubos y otros recipientes con agua.

☐ Mantener trapos o toallas para sumergirse en el agua para extinguir pequeños focos de incendios.

- ☐ Apagar el aire acondicionado.
- ☐ Mover los muebles lejos de las ventanas y puertas de vidrio para evitar que se enciendan por el calor radiante del fuego.
- ☐ Avisar a la familia y vecinos.

Lista de chequeo al exterior

Al igual que el chequeo anterior, esta revisión se debe realizar en la medida que exista el tiempo suficiente, antes de que el incendio se acerque a la vivienda.

- ☐ Mover todos los muebles inflamables (incluyendo los exteriores) adentro de la casa o bodega, o dentro de la piscina si es que se cuenta con una. De no ser posible lo anterior trasladarlos por lo menos 10 a 15 metros alejados de la casa.
- ☐ Conectar la manguera del jardín y dejar recipientes de agua alrededor de la casa.
- ☐ Coloque una escalera de metal contra la casa en el lado opuesto del fuego para acceder al techo.
- ☐ Si se tiene un generador de emergencia o una bomba portátil que suministrará agua de una piscina, estanque, pozo o tranque, marcar claramente su ubicación y estar preparada/o para su operación.

- ☐ Mantener despejada las vías de acceso, libre de automóviles, botes de basura, remolques, entre otros.
- ☐ No dejar los regadores ni las llaves de agua abiertas, pueden bajar la presión o cantidad de agua que tanto se necesitará.
- ☐ Mantener las lámparas exteriores encendidas.
- ☐ Vigilar la propiedad, manteniéndose atente a posibles pequeños fuegos.

Durante el desplazamiento

- ☐ Conduzca por los caminos de evacuación conocidos en contra a la dirección hacia donde se vislumbra el fuego.
- ☐ Mantenerse atento a las instrucciones que puedan ser entregadas por las personas a cargo de la emergencia.
- ☐ Tenga disponible la lista de chequeo y los mapas de evacuación.
- ☐ Ante la situación de quedar atrapado en el auto, estacionar en un área libre de vegetación, cerrando las ventanas y ventilaciones, cubriéndose con mantas y tendidos al piso del auto.
- ☐ Si en una evacuación a pie, se ve rodeado de humo y fuego, seleccione un área libre de vegetación, recostándose cara abajo en una zanja.

4.2.2 Refugio en el lugar (si no se puede evacuar).

Los propietarios tienen el derecho a "refugiarse en el lugar," o quedarse en la propiedad si así lo desean. Sin embargo, los propietarios que se refugian en el lugar y luego cambian de opinión y desean evacuar posteriormente, a menudo pueden obstaculizar los esfuerzos de los bomberos.

El refugio en el lugar debe ser sólo para incendios de baja intensidad, donde las construcciones tengan un adecuado espacio de autoprotección y estén hechas de material resistente al fuego y los bomberos hayan comprobado que es seguro permanecer en ellas.

Recuerdar que cuando se toma la decisión de quedarse, puede poner en peligro no sólo la vida de la persona que toma la decisión, sino también las vidas de los restantes miembros de la familia, así como la de los bomberos y brigadistas que están tratando de proteger el hogar.

Lista de chequeo ante la decisión de refugiarse en la casa

- ☐ Permanezca dentro de la casa, hasta que pase el incendio, siempre y cuando sea de material resistente al fuego.
- ☐ Manténgase alejado de las paredes exteriores.
- ☐ Mantenga todas las puertas cerradas, pero desbloqueadas.
- ☐ Mantenga toda la familia junta y conservando la calma. Recordar que si está caliente dentro de la casa, afuera de ella esta cuatro o cinco veces más caliente y está más peligroso.

- ☐ Meta las mangueras a su casa para que no se destruyan con las brasas o el fuego.
- ☐ Vista con camisa de manga larga y pantalón largo hechos de fibras naturales como algodón.
- ☐ Manténgase hidratado.
- ☐ Asegúrese de poder salir de su casa si se enciende.
- ☐ Llenar los lavamanos y tinas con agua para abastecimiento de emergencia.
- ☐ Colocar toallas mojadas debajo de las puertas para mantener el humo y las brasas afuera.
- ☐ Después de que pase el frente del incendio, revise su techo y sofoque cualquier fuego o incendio pequeño y/o brasas.
- ☐ Revise si entraron pavesas al ático.
- ☐ Si hay incendios que no puede sofocar con poca agua o en poco tiempo, llame al 130/132/133.
- ☐ Si ya no lo tiene, cubra los respiradores del entretecho y del piso con piezas de madera precortadas o con mallas de alambre fino de 1/8 de pulgada.

4.3 Preparación para actuar después de un incendio forestal

Después que el incendio ha pasado por la zona de las viviendas, se debe considerar el siguiente chequeo, antes de volver a utilizar la casa:

- ☐ Revisar el exterior, techos y bajo las terrazas. Se deben extinguir cualquier humo o brazas que se encuentre activa.
- ☐ Chequear el patio por posibles fuegos en las pilas de leña, árboles, cercos u otros materiales.
- ☐ Mantenerse alejado de líneas eléctricas caídas.
- ☐ Considerar que los avisos de evacuación pueden permanecer en vigor durante varios días. Solo serán anulados cuando la autoridad determine que la amenaza ha pasado y es seguro para que la gente regresen a sus hogares.
- ☐ Estar alerta a los cables eléctricos caídos y/o fugas de gas. Ponerse en contacto con la compañía de gas o electricidad antes de utilizarlas estos servicios nuevamente.



Figura 54. Vivienda amenazada por un incendio forestal.



5 DETECCIÓN, AVISO Y PRIMERA RESPUESTA COMUNITARIA



5. DETECCIÓN, AVISO Y PRIMERA RESPUESTA COMUNITARIA

5.1 Conceptos básicos de comportamiento del fuego

Como se mencionó en el "Capítulo 1", los incendios forestales son todos los fuegos que, sin importar su origen y tamaño, se propaga sin control en terrenos rurales y áreas de interfaz, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Para que estos fuegos se produzcan se requiere la existencia de combustible, oxigeno y una fuente calórica, esta última originada principalmente por el ser humano, en Chile.

Combustión

Es una reacción química entre los gases inflamables que se desprenden desde un combustible, por el calor entregado por una fuente externa o por el propio incendio y el oxígeno del aíre.

Respecto a comportamiento del fuego se señaló que corresponden al conjunto de manifestaciones físicas y mecánicas que se producen durante un incendio en desarrollo, cuyas variables más importantes son:

- ☐ Velocidad de propagación (rapidez y la dirección con que avanza el incendio).

- ☐ Intensidad calórica (cantidad de calor que emite el incendio por unidad de tiempo).
- ☐ Columna de convección (corriente ascendente de aire caliente y humo que se eleva desde el combustible en llamas).
- ☐ Llama (energía lumínica y calórica producto de la combustión).

Este comportamiento está determinado por el combustible, el tiempo atmosférico y la topografía.

Respecto al combustible forestal, podemos señalar que es el único factor del triángulo del comportamiento sobre el cual podemos actuar cortando, mojando o quemando.



Figura 55. Eliminación de combustible con maquinarias.

En cuanto al tiempo atmosférico, este corresponde a los indicadores meteorológicos presentes en un determinado lugar y momento. Los principales factores relacionados con los incendios forestales son: temperatura, humedad relativa y viento (velocidad y dirección).

- Viento: tiene efecto directo en la velocidad y la expansión del fuego. Este alimenta el fuego con oxígeno, empuja y recuesta las llamas y produce cambios repentinos en la dirección de los incendios.

- Humedad relativa: cuando esta es baja (menor a 30%), se incrementa la posibilidad de inicio de un incendio. También, tiene influencia en la cantidad de humedad contenida en los combustibles.

- Temperatura ambiente: Tiene efecto directo de cómo actúa el fuego. Cuanto más caluroso más se precalientan los combustibles y es más fácil el iniciar un fuego. También es más complejo combatir un fuego cuando la temperatura es muy alta.

Respecto a la topografía, las condiciones que afectan de manera más importante el comportamiento del fuego son:

- Relieve: Es la forma que se presenta la corteza terrestre, alternando llanuras con colinas, quebradas y cerros.

- Exposición: orientación que tiene la ladera respecto de los puntos cardinales.

- Pendiente: Es el grado de elevación de la ladera de un cerro con respecto al terreno plano.

5.2 Detección y aviso

En las etapas de detección y aviso de un incendio forestal, hay información importante que puede ser generada por la comunidad y su organización y entregadas en forma oportuna a los servicios de extinción presentes en la zona (Conaf, Cuerpos de Bomberos y otros).

Las etapas que se describen a continuación tienen caracteres principalmente informativos, ya que su descripción responde a los procedimientos que son aplicados por equipos profesionales de protección contra incendios forestales.

Detección

La detección de incendios forestales es el conjunto de recursos, procedimientos y actividades para descubrir, localizar y reportar en el menor tiempo un incendio a CONAF, Cuerpos de Bomberos o Carabineros de Chile.

Ésta detección del incendio forestal, debe ser rápida, con un mínimo de tiempo transcurrido desde el inicio del fuego (mientras antes se realiza, mayor será la probabilidad de llegar a la emergencia con mínima superficie involucrada).

Además, se debe aportar la mayor cantidad de información acerca de las características del incendio y del sector en el cual se propaga, para facilitar las decisiones de despacho de recursos humanos y materiales.

Los sistemas de detección formal, se puede realizar por medio de:

- Torres de observación instaladas en cumbres con buena visibilidad para abarcar el área que interesa proteger.

- Vigilantes en vehículos motorizados (motocicleta, camioneta) o a caballo, para recorren el área (adecuado para predios) con rutas preestablecidas.

- Detección aérea en aviones de ala alta contratados a operadores privados y/o clubes aéreos (el observador informa los humos detectados).



Figura 56. Sistema de detección de incendios forestales por torre.

Detección indirecta, es decir, a través de cámaras de televisión que barren un área y transmiten imágenes de un centro de recepción.

Aviso

El aviso se debe dar lo antes posible a CONAF (teléfono de emergencia 130) , al Cuerpo de Bomberos más cercano a la localidad afectada (teléfono de emergencia 132) o a Carabineros de Chile, entregando la información que a continuación se señala lo más completa posible:

- Ubicación del incendio forestal (puntos de referencia).
- Accesos señalando caminos principales u otras referencias.
- Combustible afectado.
- Superficie o extensión estimada de la afectación.
- Las características topográficas, las viviendas y que tipo de vegetación están afectadas.
- Velocidad de propagación (rápida, lenta).
- Indicar su número telefónico y quedar de enlace con el equipo de emergencia.



Figura 57. Detección y aviso de un incendio forestal.

Dentro de la comunidad se debe dar a conocer los números de emergencia de las instituciones que participan en el control del incendio forestal y la forma de proceder internamente ante la observación de un humo dentro o en el exterior cercano del sector de la comunidad.

Es fundamental entregar el aviso entes de cualquier otra acción, dado que esta información permitirá una rápida respuesta de parte de las instituciones preparadas para estas emergencias, y mientras antes realice esta acción, menor superficie es la que encontrarán estas organizaciones al arribar a la zona comprometida.

5.3 Primera respuesta Comunitaria

Para casos de una primera respuesta, esta acción debe ser limitada sólo a la protección de viviendas o al control de pequeños amagos de incendio.

Una vez que se detecta el incendio forestal y se avisa por los medios definidos en la comunidad a las organizaciones preparadas para el trabajo de control (Conaf y Cuerpos de Bomberos), se debe proceder de acuerdo a lo definido, conversado y acordado en las capacitaciones efectuadas con los componentes de la comunidad.



Figura 58. Preparación primera respuesta.

Consideraciones previas a la primera respuesta

- ☐ En las capacitaciones previas se deberán definir las funciones que tendrán cada uno de los componentes de esta unidad de primera respuesta, las que ciertamente dependerán de la edad, capacidad física, conocimiento y potencialidades.

- ☐ Se debe definir la forma en que se avisará a las personas dentro de la comunidad que participarán de las diversas acciones que están considerada en la primera respuesta, ante la detección y aviso de un incendio forestal (canal de comunicación). Lo anterior puede ser mediante una sirena, un grupo de Whasapp especialmente definido para esta acción, o por medio de equipos de radiocomunicación.

- ☐ Hay que definir e implementar equipos de radio o alguna alternativa para mantener el contacto y la comunicación entre las personas que conformarán la primera reacción comunitaria ante el fuego y las otras que tendrán funciones diferentes dentro de la comunidad (aviso a instituciones de emergencia, coordinación y otras acciones).

- ☐ Se debe establecer un lugar de encuentro en donde confluyan todas las personas previamente definidas y que se encuentren al momento de la emergencia en la comunidad.

- ☐ Hay que considerar la forma en que se transportará las personas de la comunidad hacia el sector de la emergencia. Lo anterior, dependerá principalmente de las cercanías hacia el lugar del incendio forestal y de los recursos en esta materia con que cuente la comunidad.

- ☐ Los vehículos deben estacionarse en sectores que no bloqueen caminos e imposibiliten la llegada de las unidades de emergencia.

- ☐ Para la utilización de herramientas de combate se debe considerar la capacitación en el de uso de cada uno de ellas, de modo de obtener un trabajo eficiente y seguro.

- ☐ Para el trabajo directo en el combate de los incendio forestal es necesario utilizar un vestuario que le dé ciertas garantías de seguridad. Lo anterior corresponde a vestuario de algodón, que cubran parte importante del cuerpo (pantalones y poleras), zapatos de seguridad, guantes, gorro y elementos para cubrir la cara (pañuelo, bandana).

En terreno

Dentro de la organización, se debe definir previamente a que se produzca la emergencia, la identificación del líder dentro de la comunidad y la definición de funciones que le corresponderán asumir a las diversas personas.

Hay que tener en cuenta que no todos los incendios forestales se pueden combatir de manera comunitaria. Solo se debe trabajar buscando el control de un incendio en los siguientes casos:

- En fuegos iniciales.

- Como apoyo en segunda línea ante la llegada de recursos capacitados en este trabajo.

- Con altura de llamas no superior a un metro.

- Siempre en la cola o flanco del incendio, nunca en la cabeza de incendio.

Si existen dudas, no realice maniobras de combate, solo defienda lo amenazado y se ve que la situación se complica con pronósticos complejos, se debe gestionar la evacuación.

Combate o supresión del incendio forestal

Una vez que el personal preparada de la comunidad en conjunto con sus herramientas, se han dirigido hacia el incendio forestal, su objetivo básico es llegar, rodear el fuego y extinguirlo con la menor superficie de afectación, en la forma más segura y efectiva, aplicando todas las normas y técnicas existentes.

Lo anterior, se logra rompiendo o debilitando uno o más componentes del triángulo del fuego. Si una de estas aristas se quiebra o falta, el fuego cesa de inmediato o no se produce. Impedir que este triángulo se mantenga completo es el principio básico en el combate de un incendio forestal.

Acciones básicas dentro del combate de un incendio forestal

Previo al combate o supresión del fuego, el líder o coordinador del grupo comunitario, debe considerar lo siguiente:

1. Definir el objetivo (u objetivos) de las acciones de combate.

2. Definir la estrategia y tácticas de supresión o combate del fuego según la magnitud del incendio y las capacidades de los equipos.

3. Organizar al personal, herramienta y equipos.

4. Definir la aplicación de los métodos de combate, según el comportamiento y las condiciones de combustible, topografía y tiempo atmosférico.



Figura 59. Primera respuesta comunitaria.

Estrategias de combate

Combate Directo

Se interviene el borde mismo del incendio, al actuar sobre las llamas y sobre el combustible inmediato a ellas. Se usa en incendios superficiales o en focos pequeños producto de pavesas, y cuando el desprendimiento de humo y calor es bajo.

Ventajas: Permite reducir los daños a un mínimo de superficie. Deja un borde frío que no requiere de una gran liquidación. Es más seguro para el trabajador ya que puede alcanzar rápidamente áreas quemadas y frías tras el fuego.

Combate indirecto

Consiste en establecer la línea de control a cierta distancia del borde del incendio y considera la eliminación del combustible intermedio mediante el uso del fuego. Se aprovechan los cortafuegos naturales y artificiales carentes de combustible.

Este tipo de combate se utiliza:

- Cuando el calor y el humo impiden un trabajo próximo al borde.
- Cuando la topografía es abrupta o el perímetro es irregular y la vegetación amenazada es de escaso valor.
- Cuando es de propagación rápida, con un frente de avance amplio con emisión de pavesas.
- Cuando existe vegetación densa o incendio de copa.

Ventajas

El trabajo de extinción es más seguro por la distancia que se toma con relación a la ubicación del fuego y las condiciones ambientales son más confortable obteniendo un rendimiento sostenido y prolongado.

5.4 Uso de herramientas

Para el trabajo de construcción de líneas en el combate o en la misma extinción del fuego que se logra con el ataque directo o indirecto, se requiere de la utilización de herramientas adecuadas para esta labor.

Las principales herramientas utilizadas en la labor de extinción de un incendio forestal son las siguientes:

Pala: Herramienta sumamente versátil. Tiene variados usos como raspar, soltar y moler el suelo, lanzar tierra para sofocar, lanzar agua, cortar raíces delgadas, raspar superficies de troncos, e incluso sirve para protegerse el rostro de la radiación del fuego. Se emplea combinada con otras herramientas.

Hacha: Herramienta principalmente de corte. Sirve para corta ramas, raíces, arbustos y raspa superficies de troncos.

Batidor: Es una herramienta limitada solo a sofocación. Posee una platina de acero que soporta una pieza rectangular de caucho flexible. Se emplea sobando o golpeando el caucho suavemente sobre llamas pequeñas.

Rastrillo Macleod: Herramienta que en su hoja de acero posee un lado en forma de azadón para raspar, cavar, soltar tierra, cortar raíces delgadas, raspar superficies de troncos, empujar material encendido, etc. y en su lado en forma de rastrillo arrastra ramas, hojas y acículas. En forma vertical puede también sofocar con la parte plana de la hoja.

Pulaski o azahacha: Herramienta principalmente de corte y cavado. Posee una hoja de acero que por un lado tiene forma de hacha y por la otra forma de azadón. Lado del hacha: corta ramas, raíces, arbustos y raspa superficies de troncos. Lado del azadón: suelta tierra para lanzar o cubrir, cava, construye zanjas, corta raíces delgadas y raspa superficies.

Bomba de espalda: Depósito para transportar agua a la espalda del operario. Puede ser de material flexible o rígido (plástico, goma, caucho, metálico, etc.) capacidad aproximada a los 20 litros. Posee una manguera de conexión semi-rígida de goma con entramado de refuerzo interior. En su extremo una bomba de pistón con boquillas regulables.



Figura 60. Preparación primera respuesta comunitaria.

5.5. Seguridad en la primera respuesta y equipo de protección personal

Este tema es de gran importancia en las operaciones de combate, porque esta actividad involucra una considerable cantidad y variedad de situaciones de riesgos para el personal, equipos e instalaciones, especialmente en las tareas que deben ser ejecutadas en las cercanías de los frentes de fuego.

Seguridad

Incluye las medidas requeridas para velar por un desempeño eficiente de las personas que operan en el combate de incendios forestales, particularmente desde el punto de vista de su correcta preparación, equipamiento y prevención del riesgo de accidentes.

Equipo de protección personal: dentro de las actividades de primera respuesta ante incendios forestales, que pudiera desarrollar la comunidad, resulta fundamental el considerar vestuario y equipamiento que tenga relación con la labor de alto riesgo que significa el tratar de controlar, por muy pequeño que sea, un fuego que se manifieste dentro de la comunidad.

Estos equipos, deben permitir proteger a la persona frente a posibles lesiones.

Dentro de las principales áreas de protección del cuerpo de las personas que hay que considerar, son las siguientes:

- ☐ Cabeza: casco o por lo menos un gorro que evite la exposición a los rayos solares.
- ☐ Cara: cubre faz o bandana de algodón, antiparras.
- ☐ Cuerpo: pantalón tipo mezclilla, polera de algodón manga larga, guantes y zapatos gruesos y antideslizantes.



Figura 61. Comunidad en capacitación de uso de herramientas.



6 BIBLIOGRAFÍA



6. BIBLIOGRAFÍA

CONAF. 2014. Fundamentos de Protección Contra Incendios Forestales. Manual del Instructor. Curso C-110. Brigadista Forestal. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.

CONAF. 2015. ¿Cómo preparo mi casa y entorno frente a los incendios forestales? Manual de prevención de incendios forestales. Corporación Nacional Forestal. Documento de trabajo N°601. Santiago, Chile.

CONAF. 2022. Metodología para la elaboración de planes comunitarios de prevención de incendios forestales. Corporación Nacional Forestal. 134 p.

HALTENHOFF, H. 2006. Silvicultura Preventiva: Silvicultura para la prevención de incendios forestales en plantaciones forestales. Documento de trabajo 452. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.

HALTENHOFF, H. 2013. Guía para trabajar con habitantes de áreas rurales y de la interfase forestal/urbana. Documento de trabajo 572. Corporación Nacional Forestal. Santiago, Chile.

IBHS. INSURANCE INSTITUTE FOR BUSINESS AND HOME SAFETY. 2012.

Creating a fire adapted home. What does it take to protect your home from wildfire?. Disponible en: http://www.disastersafety.org/wp-content/uploads/IBHS-Guide-to- Creating-Fire-Adapted-Home.pdf. Fecha de consulta 10 de enero de 2015.

IBHS. INSURANCE INSTITUTE FOR BUSINESS AND HOME SAFETY. 2012.

Wildfire Home Assessment and Checklist. What to know and what you can do to prepare. Disponible en: https://www.disastersafety.org/wp-content/uploads/wildfire- checklist_IBHS.pdf. Fecha de consulta 10 de enero de 2015.

ONEMI. OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIAS DEL MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA. 2002. Plan Nacional de Protección Civil. Gobierno de Chile, Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Santiago, Chile. 78pp.

ONEMI. OFICINA NACIONAL DE EMERGENCIAS DEL MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA. 2015. Kits de Emergencia. Disponible en http://www.onemi.cl/kits-de-emergencia/. Fecha de consulta 9 de septiembre de 2015.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 2009. Making Your Property Fire-Safe. Disponible en: http://groups.ucanr.org/SAFE/files/72154.pdf. Fecha de consulta 20 de junio de 2015.

VÉLEZ, R. 1990. Silvicultura Preventiva de Incendios Forestales. FAO, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Revista Internacional de Silvicultura e Industrias Forestales UNASYLVA N°12 (41).

VÉLEZ, R. 2000. La Defensa Contra Incendios Forestales: Fundamentos y Experiencias. Editorial McGraw-Hill. Madrid, España. 1320 pp.