

Caleu

Cambio Climático e Interfaz Urbano Forestal



Cambio Climático, Reducción del Riesgo de Desastres, Interfaz Urbano Forestal y Sostenibilidad - Una Visión Actualizada Respecto a los Desafíos Globales y la Problemática del Fuego

Febrero 2024



Caleu

Cambio Climático e Interfaz Urbano Forestal



*Cambio Climático, Reducción del Riesgo de Desastres,
Interfaz Urbano Forestal y Sostenibilidad -
Una Visión Actualizada Respecto a los Desafíos
Globales y la Problemática del Fuego*

Febrero 2024

**Departamento de Protección Contra Incendios Forestales
CONAF - Región Metropolitana de Santiago**

Felipe Alarcón V.
Asistente de Prevención
Departamento de Protección contra Incendios Forestales
CONAF, Región Metropolitana de Santiago

Febrero 2024

Palabras Iniciales

En un contexto donde es irrefutable como nuestro planeta ha ido cambiando aceleradamente en los últimos 30 años, los hechos tienen que comprometer nuestros dominios para comprender que estamos ante un problema gravísimo, que nuestro actuar es urgente y necesitamos más que un habitual alcance y compromiso para asumir los desafíos contemporáneos que incluso, periódicamente, resultan poco predecibles. Por supuesto cada quien tiene que lograr su porción dentro de esta figura, los grupos de respuesta, las administraciones locales y las comunidades son esenciales, siendo estas últimas prioritarias y el centro de nuestros esfuerzos, más también entendemos (y debemos comprender) que existen antecedentes históricos en las respectivas vecindades que cargan con un amplio conjunto de sentimientos, los cuales florecen en los diversos encuentros y desencuentros, pero que en conclusión, no permiten un consenso total y hechos colectivos tácitos ante la problemática común, más bien, corresponde a la atención única y exclusiva de un sector reducido cuyo compromiso de liderazgo se acota a evitar desastres, sucesos que puedan lamentar sus bienes, entornos e incluso la vida humana.

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de la ONU (2010) señala que para poder reducir de forma efectiva el riesgo de desastre, la gestión del riesgo como proceso político social es fundamental, ya que mediante un conjunto de instrumentos, estrategias, políticas y mecanismos de intervención, se pueden enfrentar los distintos factores de riesgo. Dicha gestión tiene dos puntos de referencia temporal, los cuales tienen implicancias sociales, económicas y políticas totalmente distintas. La primera referencia es aquella que enfrenta a los factores de riesgo ya existentes, con ejemplos de sobra a lo largo de Chile. El segundo referente es el que habla del riesgo futuro, aquel que la sociedad construirá al promover nuevas inversiones en infraestructura, producción, asentamientos humanos, etc. (Lavell, 2001). Todo esto declara la existencia de dos tiempos para la gestión del riesgo: la gestión correctiva o compensatoria y la prospectiva.

La gestión correctiva o compensatoria tiene que ver con el enfrentamiento de las amenazas, mitigando las posibles pérdidas sociales a través de preparativos, atención, sistemas de alerta temprana, entre otros; y atenuando las pérdidas económicas con obras de mitigación, seguros, protección ambiental, sistemas de alerta temprana agrícolas, y gestión ambiental. En esta etapa la atención de la emergencia, en la medida en que gestione exitosamente el riesgo, puede convertirse en una oportunidad para el desarrollo, en un puente con el desarrollo sostenible (Lavell, 2001; ONU-EIRD Las Américas, 2010).

La gestión prospectiva hace referencia a la gestión de riesgos futuros, los cuales buscan normar y/o controlar nuevos desarrollos mediante la planificación e inversión pública, específicamente con herramientas como el ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo, la planificación sectorial y planificación financiera, las cuales se proyectan a futuro para evitar la creación o recreación de nuevos riesgos (ONU-EIRD Las Américas, 2010).

Es en este punto donde se requiere de una voluntad política y de un alto grado de conciencia y compromiso con la reducción del riesgo por parte de todos los actores sociales (Lavell, 2001). Participación que es enfatizada por la UNISDR en el Marco de Acción de Hyogo (ONU, 2005), actualizado por el Marco de Sendai de 2015 (ONU, 2015), donde se subraya la importancia que cada Estado tiene, en cuanto a "la responsabilidad de perseguir su propio desarrollo sostenible adoptando medidas eficaces para reducir los riesgos de desastre, en particular para la protección de la población que se halla en su territorio, la infraestructura y otros bienes nacionales contra el impacto de los desastres". En específico, el Estado como ente planificador del territorio, tiene atribuciones ya que los planes de ordenamiento territorial se constituyen como una herramienta útil para definir el tratamiento idóneo de las áreas expuestas a amenazas, dado que la ubicación de estas es el factor clave que determina el nivel de riesgo asociado a un peligro dado (ONU, 2001).

Consecuentemente la situación y vulnerabilidad de la Interfaz Urbano Forestal (IUF) nacional es tan frágil como las acciones previas a los incidentes, la presupresión, la administración adecuada del paisaje y, según el profesor Juan Celis, académico de la escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2023): "...la política de incendios está fuertemente orientada a la capacidad de reacción, pero no a la prevención. Si bien tiene un componente climático, es importante también por la pérdida del servicio ecosistémico de regulación hídrica, la merma y/o degradación de los ecosistemas naturales, el bosque y matorral esclerófilo. El bosque nativo es clave para el ciclo hidrológico, porque si este no está en la toma de decisiones o la legislación, no se revertirá el problema. Hacer frente a esta situación sería reemplazarla por vegetación menos inflamable y de más bajo consumo hídrico, para reducir las condiciones de sequía y con esto el riesgo de incendios. En general, las condiciones naturales de estos ecosistemas involucran una menor biomasa en altura y una menor densidad de individuos arbóreos por hectárea, condiciones que naturalmente disminuyen la propagación de incendios."

En la búsqueda de políticas globales, el Marco de Gobernanza de Incendios Paisajísticos. Principios Rectores para Ajustar Estrategias, Políticas y Gestión al Cambio Global de la 8va Conferencia Internacional de Incendios Forestales, Oporto, Portugal (mayo 2023), menciona en el punto 41, correspondiente a la mesa de trabajo de Manejo Adaptativo: "El proceso de decisión debe basarse en indicadores clave de desempeño para medir el progreso en el manejo de incendios. Las metas objetivas deben respetar el patrimonio y las necesidades y conocimientos de la comunidad, y para este fin, los gobiernos y las entidades privadas deben buscar asociaciones con las comunidades locales y crear un vínculo que guíe claramente la definición de objetivos medibles, guiando así el proceso de decisión."

Los esfuerzos en materia tienen la necesidad de adecuarse exclusivamente al contexto local, las propuestas y recomendaciones deben obedecer a un esquema (estándar) muy vernáculo que involucre a todas las agencias, sector público y privado competentes en cuestión. Deben estar respaldadas de forma clara y concisa por las respectivas disposiciones legales, estando al alcance, comprensión y reproducción de las diferentes partes interesadas. Se deben mantener actualizadas y por supuesto, exponer y compartir los aciertos como también las lecciones aprendidas para asumir en conjunto estos desafíos locales y regionales.

Finalmente, la experiencia nos enseña que los países invierten en el combate y extinción de incendios forestales respecto a su presupuesto y alcance, sin embargo; Los países en los dos cuartiles más pobres sufrirán el grueso de los daños causados por el cambio climático mientras que, dependiendo del escenario climático que se use, los países en el cuartil más alto podrían incluso verse beneficiados por el cambio climático (CEPAL, 2014). En esta línea; Los incendios forestales son una fuente importante de emisión de carbono que contribuye al calentamiento global. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, 2018), y a su vez; la influencia del cambio climático en el riesgo de incendios aumentará sustancialmente con cada grado adicional de calentamiento global (Jones et al. 2022).

El punto de inicio de nuestras acciones a contar de hoy, pensando en 30 años (debido a la suficiente evidencia en similar período), debe estar comprometido con una sólida educación; La educación es un componente fundamental a la hora de abordar los problemas del cambio climático. La educación puede lograr que las personas cambien sus actitudes y conductas, además de contribuir a que tomen decisiones fundamentadas. En las aulas, las personas más jóvenes pueden aprender sobre el impacto del calentamiento global y sobre cómo adaptarse al cambio climático. La educación empodera a las personas, pero, sobre todo, anima a los jóvenes a pasar a la acción. (ONU, 2024). Sea este documento una actualizada compilación de estudios, ensayos, textos, propuestas de agencias, experiencias, apuntes y lecciones aprendidas, un alcance para comprender los desafíos globales contemporáneos y una guía que contribuya a la formación, decisión y acción de las partes interesadas.

Felipe Alarcón

*Asistente de Prevención, Departamento de Protección contra Incendios Forestales
CONAF, Región Metropolitana de Santiago*

Palabras desde Costa Rica, al pueblo de Caleu

En mis años como bombero forestal, he tenido la oportunidad de vivir muchas experiencias; algunas buenas y otras no tanto. Pero lo más gratificante es que he tenido el privilegio de conocer a muchas y buenas personas que comparten mi interés por los incendios forestales y su impacto en nuestros ecosistemas. He conocido investigadores y gestores de incendios forestales que han realizado grandes esfuerzos por generar conocimiento y una nueva cultura sobre el uso del fuego. Hoy, necesitamos gestionar los incendios forestales de una manera más técnica y científica; más responsable, pensando también en fortalecer la gestión de las agencias de primera respuesta y las que apoyan en el control de incendios forestales.

Nuestra sociedad y ambiente en general, solicitan mejores resultados en la gestión de los incendios forestales. Los recursos existen, pero a nivel de políticas claras y objetivas muchos estados tienen una deuda pendiente; es necesario avanzar en el establecimiento de convenios público-privados que permitan enfrentar esta problemática de una manera más sistemática y acordes las necesidades de nuestras comunidades, sin tanto obstáculo e injerencias egoístas.

La sociedad, a través de sus diferentes organizaciones comunitarias, tienen mucho interés en integrarse y aportar soluciones a esta problemática y sobran los ejemplos en muchos países. En mi caso particular, como coordinador de incendios forestales en una de nuestras regiones en Costa Rica, he tenido la oportunidad de conocer algunas experiencias vividas en otros países. Es así que gracias a mi gran amigo, hermano y colega Felipe Alarcón, un estudioso del cambio climático, el fuego y la interfaz urbano forestal, quien tiene, y reconozco cada día en él, una gran capacidad profesional y experiencia en asuntos y desafíos contemporáneos, que conozco las diversas acciones y alcances de la gestión que ha venido realizando en conjunto con los habitantes de Caleu, comuna de Til Til, Región Metropolitana de Santiago, Chile.

A lo largo de unos meses, mediante la integración y trabajo realizado por Felipe y los habitantes de Caleu, se han logrado desarrollar diversos planteamientos y actividades de impacto que no son habituales. Acciones que permitieron, con pocos recursos, pero sí con mucha voluntad y esfuerzo, influir en la organización local y así aportar a la salvaguarda de los ecosistemas locales de un posible incendio forestal o peor aún, de un incendio de interfaz como los terribles sucesos ocurridos en otras regiones de Chile en los últimos meses estivales.

Felipe me compartió información y muchas fotografías de los trabajos realizados y gestiones ante organizaciones públicas y privadas con el fin de hacerlos parte de este esfuerzo. Desde mi experiencia y a la distancia, pude aportar sugerencias y recomendaciones para lograr los objetivos propuestos, le agradezco también los espacios de compartir vía telemática con los amigos bomberos de Til Til. Gracias Felipe por la confianza y oportunidad de conocer parte de su trabajo y los esfuerzos de la comunidad de Caleu por proteger su patrimonio natural.

Necesitamos más experiencia como esta en nuestra región latinoamericana. Muchos países están viviendo situaciones realmente alarmantes por los impactos de los incendios forestales. Es hora de actuar a nivel local sin esperar que las agencias de gobierno sean las absolutas responsables. Con esta experiencia vivida en Caleu, se nos demuestra que no necesitamos grandes presupuestos, solo basta tener voluntad, mística, objetivos claros y deseos de hacer que las cosas sucedan, con la integración de los vecinos de nuestras comunidades y explotar la experiencia de personas como Felipe, que con gran voluntad y coraje, aportó más de lo que se esperaba de él y esto hoy día es reconocido por las autoridades educativas del área de Caleu, autoridades de bomberos locales y los vecinos, que se organizaron y trabajaron junto a él.

Víctor Julio Quirós C.

*Coordinador Programa Manejo Integral del Fuego, Área de Conservación Central
Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC, Costa Rica*

Palabras desde Italia, al pueblo de Caleu

Gli incendi di bosco sono quasi sempre l'effetto di un'azione umana e, solo raramente, si sviluppano in seguito a cause naturali (fulmini, ecc.). L'azione ripetuta e incontrollata del fuoco provoca sul territorio e sull'ambiente conseguenze gravissime che l'uomo, con una moderna prevenzione e lotta, cerca di evitare. Per questa ragione dobbiamo assolutamente continuare a lavorare per ampliare le nostre conoscenze in questo settore. Diventa fondamentale, specie per determinate aree del pianeta, non solo sviluppare le capacità dei professionisti del settore antincendio boschivo, ma anche sviluppare la resilienza di comunità:

1. Riconoscere la presenza di quelli che sono gli "attori informali"
2. Renderli riconoscibili e attribuire loro un ruolo
3. Assicurarne la distribuzione e l'utilizzo sul campo

"Io sono perché noi siamo" è una frase presa da una filosofia africana (Ubuntu) che illustra benissimo il valore del singolo quando inserito in un contesto di squadra, gruppo, settore o comunità. Grazie, Felipe, per il tuo immenso lavoro, del quale ho apprezzato, in modo particolare, l'analisi sulla vulnerabilità dell'area, l'instancabile opera per unire le varie realtà locali e il pubblico, aperto, visibile lavoro con la comunità per ridurre il carico di incendio e i fattori di rischio sul territorio, e grazie perché l'amicizia e la collaborazione che ci uniscono nonostante la distanza, rendendo possibile la crescita di tutti, dall'antincendio boschivo ai più profondi valori umani.

En español:

Los incendios forestales son casi siempre el efecto de una acción humana y, rara vez, se producen por causas naturales (rayos, etc.). La acción repetida e incontrolada del fuego provoca sobre el territorio y sobre el ambiente consecuencias gravísimas que el hombre, con una moderna prevención y lucha, trata de evitar. Por este motivo, debemos seguir trabajando para ampliar nuestros conocimientos en este ámbito. El desarrollo de las capacidades de los profesionales de la lucha contra incendios forestales, así como el desarrollo de la resiliencia de las comunidades, resulta fundamental, especialmente para determinadas zonas del planeta:

1. Reconocer la presencia de los que son los "actores informales"
2. Hacerlos reconocibles y darles un papel
3. Asegurar su distribución y uso en el campo

"Yo soy porque somos" es una frase tomada de una filosofía africana (Ubuntu) que ilustra muy bien el valor del individuo cuando se inserta en un contexto de equipo, grupo, sector o comunidad. Gracias, Felipe, por tu inmenso trabajo, del que he apreciado, en particular, el análisis de la vulnerabilidad de la zona, la incansable obra para unir las diversas realidades locales y el público, abierto, trabajo visible con la comunidad para reducir la carga de fuego y los factores de riesgo en el territorio, y gracias por la amistad y la colaboración que nos unen a pesar de la distancia, haciendo posible el crecimiento de todos, desde los incendios forestales hasta los valores humanos más profundos.

Federico Brizio

Capo Reparto, Sala Operativa Provinciale di Vigili del Fuoco di Genova

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Italia

Jefe de Unidad, Sala de Control del Cuerpo de Bomberos de Génova

Servicio Nacional Bomberos y Rescate, Italia

Palabras del Jefe del Departamento de Protección contra Incendios Forestales

Las zonas en donde el ser humano, su infraestructura y sus actividades diarias se encuentran con la vegetación se les denomina interfaz.

Este concepto, lamentablemente, se ha hecho muy popular por los trágicos incendios forestales que año a año destruyen vegetación, pero también involucran dichas infraestructuras y, en ocasiones, la vida de quienes decidieron construir su vida en torno a la naturaleza.

Para muchos es un sueño poder vivir en la región capital de Chile, pero ojalá en un escenario que ofrezca una oportunidad ajena a la gran metrópolis junto todo lo bueno que trae consigo habitar las afueras de la ciudad; tranquilidad, silencio, aire puro, contacto con la naturaleza, entre muchos otros aspectos positivos que mejoran considerablemente la calidad de vida, tanto física como mental.

Sin embargo, muchos quienes deciden vivir de esta forma no conocen ni han tenido contacto antes con la vegetación, lo que estimula que sus acciones puedan ser causantes de incendios forestales. Esto se evidencia año a año cuando los equipos de respuesta deben hacer frente a emergencias en la interfaz, los que en la mayoría de los casos comienzan por acción u omisión de quienes viven o las visitan.

En la Región Metropolitana ocurren más de 400 incendios por temporada, sin embargo, no existe capacitación ni educación constante para evitar o reaccionar ante estas emergencias, sobre todo si se compara con los esfuerzos realizados para otros desastres, tales como terremotos o maremotos, en donde desde la escuela nos enseñan a estar preparados, lo que indica que aún no se ha dimensionado en su totalidad lo que es enfrentarse a estas emergencias ni los efectos que estos traen para el medio ambiente y los habitantes.

La realidad es que vivir la experiencia de ser afectado por un incendio forestal puede traer consecuencias graves, tanto físicas como psicológicas. Estudios indican que los traumas psicológicos ante estas emergencias son más graves que la de otros desastres naturales.

Además, para los equipos de respuesta, enfrentarlas es tremendamente complejo, ya que se requieren de diferentes herramientas para combatir, tanto el combustible vegetal como el estructural, con todos los riesgos que ello conlleva.

Ante esto, ahora es el momento de enfrentar con todas las herramientas posibles la ocurrencia y daño de los incendios forestales, sobre todo si se tiene en cuenta que en Chile, el 99.9% de estos son provocados por el hombre.

El centro del trabajo debe estar en las comunidades, educarlas para prevenir y resguardar con acciones de prevención sus hogares, pero también enseñándoles a estar preparados para evacuar. Además, deben ser capaces de organizarse y comunicarse para apoyarse entre ellos al momento de ocurrido un incendio.

El Estado debe poner todas las herramientas a disposición para cumplir con lo anterior, creando programas como el realizado en Caleu, en donde personal capacitado apoya las decisiones de la comunidad, capacitando, informando y realizando redes entre el Estado, los habitantes y el sector privado, haciendo más fácil y segura la vida en comunidad..

Andrés Benedetto A.

*Jefe del Departamento de Protección contra Incendios Forestales
CONAF, Región Metropolitana de Santiago*

Agradecimientos

A todo el pueblo de Caleu, quienes me brindaron un espacio muy íntimo para poder contribuir con un mensaje, experiencias, tendencias y conocimientos respecto a la problemática del fuego, los incendios forestales, la interfaz urbano forestal y por supuesto, la importancia de comprender el cambio climático hoy para hallar las respuestas necesarias ante los sucesos globales que vivimos hoy día.

Quiero destacar a cada persona con la que me reuní, comprender su visión de Caleu incluso desde sus sentimientos, me hace forjar un escenario que es imposible evitar, muy por el contrario, resulta fundamental para construir el futuro teniendo como sólida base el respeto a las costumbres y también a las tradiciones que luchan por sobrevivir en un contexto absolutamente hostil.

Nadie puede negar la problemática a la que nos enfrentamos, quizás cada quien desea contribuir a su modo, tal vez algunos quisieran destacar intempestivamente y otros obedezcan a intereses y motivaciones personales. Sin embargo, la única forma en que podamos hacer frente a los diversos desafíos contemporáneos es a través del respeto, comprensión, empatía, inclusión, comunicación, disciplina, constancia y consenso.

Los desafíos globales contemporáneos no son un invento de una política global, una tendencia de moda o una alternativa extravagante de situaciones en las que no hemos podido encontrar solución, muy por el contrario, la evidencia es omnipresente, cabe reflexionar cómo ha cambiado el paisaje en los últimos años para preguntarnos qué acontecerá en un período de tiempo similar de aquí al futuro y qué haremos por ello.

Comprender la problemática desde un escenario global apertura importantes opciones para el espectro local, conocer alternativas, experiencias de otros pueblos y situaciones similares podría lograr un paralelismo para avanzar en conjunto y estimular un escenario más abierto ante el intercambio, la práctica, el impacto, los beneficios y por supuesto los hechos, tan importantes y esenciales que incluso nos hemos olvidado un tanto de ellos.

Agradecer también a todas esas personas que han contribuido en mi trabajo y que no se encuentran en nuestro territorio, agradecerles por esas múltiples horas de intercambio, estudio, discusión, experiencias e historias que han enriquecido un mensaje que vio la luz a través de diversos hechos, en un intento por no mencionar aquellos nombres les agradezco a través de sus países y el bello trabajo que han forjado: Alemania, Italia, Madagascar, Angola, México, Costa Rica, Guatemala, Ecuador, Brasil, Argentina y por supuesto Chile.

Finalmente a las Jefaturas de CONAF, Oficina Regional y Departamento de Protección contra Incendios Forestales.

*“Toda Verdad Pasa Por Tres Etapas.
Primero, Es Ridiculizada.
En Segundo Lugar, Se Le Opone Violentamente.
En Tercer Lugar, Se Acepta Como Evidente Por Sí Misma.”*

Arthur Schopenhauer

Felipe Alarcón

*Asistente de Prevención, Departamento de Protección contra Incendios Forestales
CONAF, Región Metropolitana de Santiago*

Índice

● Cambio Climático y Reducción del Riesgo de Desastres	13
○ Tiempo, clima y cambio climático	13
○ ¿Qué depara el futuro?	14
○ Cambio climático y desastres	16
○ Abordando el problema del cambio climático	18
○ Prioridades y ejemplos prácticos	19
○ Reducción del riesgo de desastres en el proceso de la CMNUCC	22
○ Marco de Acción de Hyogo 2005-2015	23
○ Marco de Sendai	24
● La Interfaz Urbano Forestal y Estrategias Sostenibles de Mitigación de Incendios	29
○ Definición de la IUF en todo el mundo	30
○ Mapeo de la IUF	31
○ Ejemplo de tipología IUF	32
○ Gestión del combustible para la mitigación de incendios forestales	34
■ Quema prescrita	35
■ Tratamientos Mecánicos	36
■ Masticación	37
■ Raleo de bosques	37
■ Extracción de Combustibles / Cortacombustibles	37
■ Pastoreo	38
○ Medidas de eficacia	39
○ Ignición y crecimiento inicial	40
○ Propagación del fuego en el paisaje	41
○ Propagación e impacto en la Interfaz Urbano Forestal	43
○ Gestión del combustible en un clima cambiante	44
○ Las complejidades de la gestión del combustible	45

● Defensa de la Estructura en la Interfaz Urbano Forestal	47
○ Entorno Forestal de Estructuras	47
○ Previsión del Comportamiento del Fuego	48
○ Categorías de Triaje de Estructura	49
○ Directrices de Triaje de Estructuras	49
○ Directrices para la Defensa de la Estructura	50
○ Estrategias de Defensa de la Estructura	51
○ Tácticas de Defensa de la Estructura	52
○ Maniobra Táctica	52
○ Acciones Tácticas de Defensa de Estructura	53
■ Comprobar e Irse	53
■ Preparar e Irse	53
■ Preparar y Defender	53
■ Seguimiento del Frente de Fuego	54
■ Golpear y Correr	54
■ Anclar y Mantener	54
■ Conectar los Puntos	55
■ Patrullaje Táctico	55
○ Situaciones que Gritan Cuidado en la Interfaz Urbano Forestal	56
● Labores y Estrategias Comunitarias en la Interfaz Urbano Forestal	57
○ Factores que Influyen en la Propagación de Incendios Forestales	58
○ Zona Inmediata	59
○ Zona Intermedia 1.5 m a 10 m	61
○ Zona Extendida 10 m a 30 m	64
○ Jardines Amplios 30 m +	65
○ Ley 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal	66
○ Leyes Afines	76
● Bibliografía	77

Cambio Climático y Reducción del Riesgo de Desastres

Tiempo, clima y cambio climático

Definiendo el cambio climático

Para la mayoría de las personas, la expresión “cambio climático” significa la alteración del clima mundial que los humanos estamos causando, mediante la quema de combustibles fósiles, la tala de bosques y otras prácticas que aumentan la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Esto está en línea con la definición oficial de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de que el cambio climático es el cambio que puede atribuirse *“directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que además es la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables”*.

Sin embargo, los científicos suelen utilizar el término para cualquier cambio en el clima, ya sea que surja de forma natural o por causas humanas. En particular, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) define el “cambio climático” como *“un cambio en el estado del clima que puede identificarse por cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más”*. Cada una de estas dos definiciones es relevante e importante a tener en cuenta.

Tiempo y clima

El tiempo es el conjunto de condiciones meteorológicas (como el viento, lluvia, sol, nieve, temperatura, etc.) en un momento y lugar particular.

Por el contrario, el término “clima” describe las características generales a largo plazo del tiempo experimentado en un lugar. Por ejemplo, Singapur, en los trópicos, tiene un clima cálido y húmedo, mientras que Mongolia continental siempre tiene inviernos fríos. Los ecosistemas, la agricultura, los medios de vida y los asentamientos de una región dependen en gran medida de su clima.

Por lo tanto, se puede considerar el clima como un resumen a largo plazo de las condiciones meteorológicas, teniendo en cuenta las condiciones medias así como la variabilidad de estas condiciones. Las fluctuaciones que se producen de un año a otro, y las estadísticas de condiciones extremas como tormentas severas o estaciones inusualmente calurosas, forman parte de la variabilidad climática. Algunos fenómenos climáticos que cambian lentamente pueden durar estaciones enteras o incluso años; el más conocido de ellos es el fenómeno de El Niño.

Dado que la atmósfera conecta todos los sistemas meteorológicos y todos los climas, a veces resulta útil describir la atmósfera, los océanos y la superficie de la Tierra como el “sistema climático global”. Debido a que el sistema climático está en un estado de flujo constante y siempre ha exhibido fluctuaciones naturales y condiciones extremas, no es posible argumentar que un solo evento extremo sea atribuible al cambio climático. Sólo después de un período suficiente y con cientos de eventos extremos registrados pueden los científicos determinar si un evento específico está dentro de la variación histórica normal o se debe a alguna otra causa como el cambio climático.

¿Qué causa el cambio climático?

El clima de la Tierra ha variado considerablemente en el pasado, como lo demuestran las evidencias geológicas de edades de hielo y cambios en el nivel del mar, y los registros de la historia humana a lo largo de muchos cientos de años. Las causas de los cambios pasados no

siempre están claras, pero en general se sabe que están relacionadas con cambios en las corrientes oceánicas, la actividad solar, las erupciones volcánicas y otros factores naturales.

La diferencia ahora es que las temperaturas globales han aumentado inusualmente rápido en las últimas décadas. Hay pruebas contundentes de aumentos en las temperaturas medias mundiales del aire y de los océanos, del derretimiento generalizado de la nieve y el hielo y del aumento del nivel medio global del mar. El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC concluye que el calentamiento global es inequívoco. Las temperaturas de la atmósfera y del océano son más altas que en cualquier otro momento durante al menos los últimos cinco siglos, y es probable que durante más de un milenio.

Los científicos saben desde hace mucho tiempo que los gases de efecto invernadero de la atmósfera actúan como una “manta” que atrapa la energía solar entrante y mantiene la superficie de la Tierra más caliente de lo que estaría de otra manera, y que un aumento de los gases de efecto invernadero atmosféricos conduciría a un calentamiento adicional. La concentración actual de gases de efecto invernadero en la atmósfera es ahora la más alta de los últimos 500.000 años: ha crecido un 70% sólo entre 1970 y 2004 y ha alcanzado este nivel con una rapidez excepcional. Si bien ha habido cierta controversia en el pasado, ahora se acepta ampliamente que las actividades humanas, en particular el uso de combustibles fósiles y los cambios en el uso de la tierra, son el factor dominante en este crecimiento y son responsables de la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años.

¿Qué depara el futuro?

Principales proyecciones sobre el cambio climático

Las proyecciones de los patrones climáticos futuros se basan en gran medida en modelos informáticos del sistema climático que incorporan los factores y procesos importantes de la atmósfera y los océanos, incluido el crecimiento esperado de los gases de efecto invernadero a partir de escenarios socioeconómicos para las próximas décadas. El IPCC ha examinado los resultados publicados de muchos modelos diferentes y, basándose en la evidencia de 2007, ha estimado que para 2100:

- El calentamiento global medio de la superficie (cambio en la temperatura del aire en la superficie) aumentará entre 1.1 y 6.4 °C.
- El nivel del mar aumentará entre 18 y 59 cm.
- Los océanos se volverán más ácidos.
- Es muy probable que los calores extremos, las olas de calor y los eventos de fuertes precipitaciones seguirán y serán más frecuentes.
- Es muy probable que haya más precipitaciones en latitudes más altas y es probable que haya menos precipitaciones en la mayoría de las zonas terrestres subtropicales.
- Es probable que los ciclones tropicales (tifones y huracanes) se volverán más intensos, con mayores velocidades máximas de viento y precipitaciones más intensas asociadas con aumentos continuos de las temperaturas de la superficie del mar tropical.

Cómo afectará el cambio climático a sectores clave

El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC del Grupo de Trabajo II “Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad” describe los efectos probables del cambio climático, incluidos los aumentos de eventos extremos. Los efectos en sectores clave, en ausencia de contramedidas, pueden resumirse de la siguiente manera.

Agua: Es probable que las zonas afectadas por la sequía se distribuyan ampliamente. Es muy probable que las precipitaciones más intensas aumenten en frecuencia, lo que provocará mayores riesgos de inundaciones. Hacia mediados de siglo, la disponibilidad de agua probablemente disminuirá en las latitudes medias, en los trópicos secos y en otras regiones abastecidas por el agua de deshielo de las cadenas montañosas. Más de una sexta parte de la población mundial depende actualmente del agua de deshielo de las cadenas montañosas.

Alimentos: Si bien algunas zonas de latitudes medias y altas se beneficiarán inicialmente de una mayor producción agrícola, para muchas otras en latitudes más bajas, especialmente en regiones tropicales y estacionalmente secas, es probable que los aumentos de temperatura y la frecuencia de las sequías e inundaciones afecten negativamente a la producción agrícola, lo que podría aumentar el número de personas en riesgo de padecer hambre y aumentar los niveles de desplazamiento y migración.

Industria, asentamientos y sociedades: Las industrias, los asentamientos y las sociedades más vulnerables son generalmente aquellos ubicados en zonas costeras y llanuras aluviales de ríos, y aquellos cuyas economías están estrechamente vinculadas con recursos sensibles al clima. Esto se aplica particularmente a lugares que ya son propensos a fenómenos climáticos extremos, y especialmente a áreas que están experimentando una rápida urbanización. Cuando los fenómenos meteorológicos extremos se vuelven más intensos o más frecuentes, aumentarán los costos económicos y sociales de esos fenómenos.

Salud: Es probable que los cambios climáticos proyectados alteren el estado de salud de millones de personas, incluso mediante un aumento de muertes, enfermedades y lesiones debido a olas de calor, inundaciones, tormentas, incendios y sequías. El aumento de la desnutrición, las enfermedades diarreicas y la malaria en algunas zonas aumentarán la vulnerabilidad a situaciones extremas de salud pública y los objetivos de desarrollo se verán amenazados por daños a largo plazo a los sistemas de salud derivados de los desastres.

Cómo afectará el cambio climático a las diferentes regiones del mundo

El cambio climático afectará a todos los países, pero es más probable que los habitantes de los países más pobres y los pobres de los países más ricos sean los que más sufran. Suelen vivir en zonas de alto riesgo, como laderas inestables y llanuras aluviales, y a menudo no pueden permitirse casas bien construidas. Muchos de ellos dependen de sectores sensibles al clima, como la agricultura, y tienen pocos o ningún medio para hacer frente al cambio climático, debido, por ejemplo, a los bajos niveles de ahorro, la falta de seguro de propiedad y el escaso acceso a los servicios públicos. Se espera que el cambio climático reduzca los ingresos, que ya son bajos, y aumente las tasas de enfermedad y mortalidad en muchos países en desarrollo. Es probable que África, los pequeños estados insulares y los megadeltas asiáticos y africanos se vean particularmente afectados por el cambio climático. Según el IPCC:

África es particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático debido a múltiples tensiones y bajas capacidades de adaptación, derivadas de la pobreza endémica, instituciones débiles y desastres complejos y conflictos asociados. La sequía seguirá siendo una de las principales preocupaciones de muchas poblaciones africanas. La frecuencia de los desastres relacionados con el tiempo y el clima ha aumentado desde la década de 1970, y el Sahel y el sur de África se han vuelto más secos durante el siglo XX. El suministro de agua y la producción agrícola disminuirán aún más gravemente. Para 2020, en algunos países africanos los rendimientos agrícolas podrían reducirse hasta en un 50%. Para la década de 2080, la superficie de tierras áridas y semiáridas de África probablemente aumentará entre un 5% y un 8%.

El desarrollo sostenible de **Asia** se verá amenazado a medida que el cambio climático agrave las presiones que la rápida urbanización, la industrialización y el desarrollo económico han ejercido sobre los recursos naturales. Uno de los principales problemas será el agua dulce y la disponibilidad adecuada que en la década de 2050 será una preocupación para posiblemente más de mil millones de personas. Se prevé que el continuo derretimiento de los glaciares en la región del Himalaya aumentará las inundaciones y las avalanchas de rocas y afectará negativamente a los recursos hídricos en las próximas dos o tres décadas. Las zonas costeras de Asia, y especialmente las regiones del delta densamente pobladas, serán aún más propensas a sufrir mayores inundaciones debido tanto al aumento del nivel del mar como a las inundaciones de los ríos.

Australia y Nueva Zelanda pueden enfrentarse a fenómenos extremos más frecuentes, como olas de calor, sequías, incendios, inundaciones, deslizamientos de tierra y marejadas ciclónicas.

Estas condiciones aumentarán la presión sobre el suministro de agua y la agricultura y cambiarán los ecosistemas naturales. Una menor capa de nieve estacional y la reducción de los glaciares crearán problemas adicionales. Se prevé que las zonas costeras se verán amenazadas por las consecuencias del aumento del nivel del mar y de tormentas e inundaciones costeras cada vez más graves y frecuentes de aquí a 2050.

Europa tendrá que hacer frente al retroceso de los glaciares y a la extensión del permafrost, a la reducción de las precipitaciones en el sur de Europa y a la posibilidad de más sequías en algunas zonas, así como a un mayor riesgo de inundaciones. Las temperaturas más altas y las olas de calor aumentarán los riesgos para la salud y aumentarán la frecuencia y gravedad de los incendios forestales. Es probable que se produzca una reducción de la superficie forestal y de la productividad agrícola y exista una mayor vulnerabilidad de las zonas costeras bajas debido al aumento del nivel del mar. Muchos sectores económicos se verán afectados. Para el sur de Europa, menos agua reducirá el potencial hidroeléctrico, el turismo y, en general, la producción agrícola.

Los cambios en los patrones de precipitación de **América Latina** y la desaparición de los glaciares reducirán significativamente la cantidad de agua disponible para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía. En las zonas más secas, se espera que el cambio climático provoque a una mayor salinización y desertificación de las tierras agrícolas. La productividad de algunos cultivos y la disminución del ganado, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. El aumento del nivel del mar provocará un mayor riesgo de inundaciones en las zonas costeras bajas.

América del Norte experimentará una mayor disminución de la nieve en las montañas debido al aumento de las temperaturas, que provocará un aumento de las inundaciones invernales y una reducción de los caudales estivales, y a una disponibilidad estacional alterada de agua. Se espera que muchas áreas experimenten más olas de calor, más largas y más calientes, con un mayor potencial de impactos adversos para la salud. Las temperaturas sostenidas más altas también aumentarán el riesgo de incendios forestales. Las comunidades costeras estarán cada vez más amenazadas si aumenta la intensidad de las tormentas tropicales.

Es probable que las **Regiones Polares** experimenten reducciones en el espesor de los glaciares y la extensión de las capas de hielo, y cambios en los ecosistemas naturales. Los impactos sobre las comunidades humanas en el Ártico se reflejarán en cambios en la infraestructura y en las formas de vida tradicionales o indígenas.

Los pequeños estados insulares, los sistemas costeros y otras zonas bajas son especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos. Es probable que millones de personas se vean afectadas cada año por inundaciones, marejadas ciclónicas, erosión y otros peligros costeros debido al aumento del nivel del mar para la década de 2080, particularmente en los grandes deltas de Asia y África y los pequeños estados insulares. Para mediados de siglo, se espera una reducción de los recursos hídricos en muchas islas pequeñas, por ejemplo, en el Caribe y el Pacífico.

Cambio climático y desastres

Factores climáticos que contribuyen a los desastres

Los peligros naturales por sí solos no causan desastres: es la combinación de una población o comunidad expuesta, vulnerable y mal preparada con un evento peligroso lo que resulta en un desastre. Por lo tanto, el cambio climático afectará los riesgos de desastres de dos maneras: en primer lugar, a través del probable aumento de los peligros meteorológicos y climáticos, y en segundo lugar, a través del aumento de la vulnerabilidad de las comunidades a los peligros naturales, en particular a través de la degradación de los ecosistemas, la reducción de la disponibilidad de agua y alimentos y los cambios en medios de vida. El cambio climático agregará otra tensión adicional a la degradación ambiental y el rápido crecimiento urbano no planificado, reduciendo aún más la capacidad de las comunidades para hacer frente incluso a los niveles existentes de peligros climáticos.

Durante el período 1991-2005, 3.470 millones de personas se vieron afectadas por desastres, 960.000 personas murieron y las pérdidas económicas ascendieron a 1.193 millones de dólares. Los países pobres se ven afectados de manera desproporcionada debido a sus intrínsecas vulnerabilidades ante las amenazas y a su capacidad comparativamente baja para adoptar medidas de reducción de riesgos. Los países pequeños también son particularmente vulnerables: las pérdidas de Granada de 919 millones de dólares como resultado del huracán Iván en 2004 equivalieron a 2,5 veces su PIB. Durante dos décadas (1988-2007), el 76% de todos los desastres fueron de naturaleza hidrológica, meteorológica, climatológica; estos representaron el 45% de las muertes y el 79% de las pérdidas económicas causadas por desastres naturales. Por lo tanto, la probabilidad de que aumenten los fenómenos meteorológicos extremos en el futuro genera la gran preocupación de que también aumente el número o la escala de los desastres relacionados con el clima. Ya hay evidencia de aumentos en las condiciones extremas para algunos elementos climáticos en algunas regiones. Las conclusiones del IPCC sobre los cambios en las condiciones extremas relevantes para la ocurrencia de desastres son las siguientes:

Se han observado muchas tendencias de precipitación a largo plazo (1900-2005), incluidos aumentos significativos en las partes orientales de América del Norte y del Sur, el norte de Europa y el norte y centro de Asia, y condiciones más secas en el Sahel y el sur de África, en toda la región del Mediterráneo. y en partes del sur de Asia. La frecuencia de fuertes precipitaciones ha aumentado en la mayoría de las zonas terrestres, lo que es coherente con el calentamiento global y los aumentos observados del vapor de agua atmosférico.

Desde 1970 se han observado sequías más intensas y más prolongadas en zonas más amplias, especialmente en los trópicos y subtropicos. Las temperaturas más altas y la disminución de las precipitaciones han aumentado la prevalencia de condiciones más secas y han contribuido a cambios en la distribución de las sequías. Los cambios en las temperaturas de la superficie del mar, los patrones del viento y la disminución de la capa y la capa de nieve también se han relacionado con cambios en la ocurrencia de sequías.

Durante los últimos 50 años se han observado cambios generalizados en las temperaturas extremas en muchas regiones del mundo; en particular, la mayor frecuencia de días y noches de altas temperaturas y calor. Hay pruebas fehacientes de un aumento de la intensa y dañina actividad en el Atlántico Norte de los ciclones tropicales desde 1970 aproximadamente, lo que se correlaciona con el aumento de las temperaturas de la superficie del mar tropical. Sin embargo, según el IPCC, hasta la fecha no existe una tendencia clara en el número anual global de ciclones tropicales.

Perspectivas de desastres en un clima cambiante

Es imposible estar absolutamente seguro de todos los efectos del cambio climático relacionados con los desastres, debido a la incertidumbre intrínseca de las proyecciones climáticas, la naturaleza diversa y rápidamente cambiante de la vulnerabilidad de las comunidades y la naturaleza aleatoria de los eventos extremos individuales. Sin embargo, hay mucho de información sobre los graves impactos de los acontecimientos que han ocurrido en las últimas décadas, y sólo sobre esta base hay mucho de qué preocuparse. Extrapolando esta pasada experiencia a las condiciones proyectadas por el IPCC, y en ausencia de medidas para reducir los riesgos de desastres, las probables consecuencias pueden estimarse en términos generales de la siguiente manera:

Más olas de calor aumentarán el número de muertes, particularmente entre los ancianos, los más jóvenes o entre las personas con enfermedades crónicas, socialmente aisladas o especialmente vulnerables.

Es probable que el aumento de la sequía en algunas regiones cause degradación de la tierra, daños a los cultivos o reducción de los rendimientos, más muertes de ganado y un mayor riesgo de incendios forestales.

Estas condiciones aumentarán los riesgos para las poblaciones que dependen de la agricultura como medio de subsistencia, debido a la escasez de alimentos y agua y a una mayor incidencia de malnutrición y enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, y pueden provocar desplazamientos de poblaciones.

El aumento de la frecuencia de las precipitaciones intensas en algunas regiones provocará inundaciones y deslizamientos de tierra, con pérdidas potencialmente cuantiosas de vidas y bienes. Estos acontecimientos perturbarán la agricultura, los asentamientos, el comercio y el transporte y pueden aumentar aún más las presiones sobre la infraestructura urbana y rural.

El aumento del número y la intensidad de ciclones muy fuertes (tifones y huracanes) afectará a las regiones costeras, con posibles pérdidas adicionales de vidas y bienes.

El aumento del nivel del mar, sumado a las tormentas costeras, aumentará los impactos de las marejadas ciclónicas y las inundaciones producto de crecidas de los ríos y dañará los sistemas de medios de vida y los ecosistemas protectores. Los asentamientos bajos pueden volverse inviables, lo que puede dar lugar a un mayor potencial de movimiento de población y pérdida de infraestructura.

Las temperaturas más altas y el derretimiento de los glaciares pueden provocar desbordamientos de lagos glaciales que podrían inundar los asentamientos río abajo.

Abordando el problema del cambio climático

Mitigación y adaptación

Los países están discutiendo y negociando activamente formas de abordar el problema del cambio climático dentro de la CMNUCC. La primera tarea es abordar la causa fundamental reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la actividad humana.

Los medios para lograrlo son muy polémicos, ya que requerirán cambios radicales en la forma de organización de muchas sociedades, especialmente con respecto al uso de combustibles fósiles, las operaciones industriales, el desarrollo urbano y el uso de la tierra. Dentro del ámbito del cambio climático, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se denomina “mitigación”.

El IPCC define la mitigación como *“una intervención antropogénica para reducir el forzamiento antropogénico del sistema climático; incluye estrategias para reducir las fuentes y emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero”*. Ejemplos de medidas de mitigación incluyen sistemas de calderas más eficientes, el desarrollo de nuevas tecnologías de bajo consumo de energía para la industria y el transporte, la reducción del consumo de productos con un uso intensivo de energía y el cambio a formas de energía renovables, como la solar y la eólica. Los sumideros naturales de carbono, como la vegetación, los bosques y los suelos, pueden gestionarse para absorber dióxido de carbono, y se están desarrollando tecnologías para capturar el dióxido de carbono en fuentes industriales, inyectarlo y almacenarlo permanentemente a gran profundidad.

La segunda tarea al responder al cambio climático es gestionar sus impactos. Los impactos futuros sobre el medio ambiente y la sociedad son ahora inevitables, debido a la cantidad de gases de efecto invernadero que ya se encuentran en la atmósfera debido a las últimas décadas de actividad industrial y otras actividades humanas, y a las cantidades adicionales de las continuas emisiones durante las próximas décadas hasta que llegue el momento de mitigarlos debido a que las políticas se vuelven efectivas. Por lo tanto, estamos comprometidos con los cambios. La toma de medidas para hacer frente al cambio de condiciones climáticas se llama “adaptación”.

El IPCC define la adaptación como *“el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta*

a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, que modera el daño o explota oportunidades beneficiosas”.

Ejemplos de adaptación incluyen la preparación de evaluaciones de riesgos, la protección de los ecosistemas, la mejora de los métodos agrícolas, la gestión de los recursos hídricos, la construcción de asentamientos en zonas seguras, el desarrollo de sistemas de alerta temprana, instituir mejores diseños de construcción, mejorar de la cobertura de seguros, desarrollar de redes de seguridad social y mejorar la conciencia y la educación pública. Estas medidas están vinculadas intrínsecamente al desarrollo sostenible, ya que reducen el riesgo para las vidas y los medios de subsistencia y aumentan la resiliencia de las comunidades ante todos los peligros. Idealmente, la adaptación y la mitigación deben considerarse en conjunto, ya que algunas medidas de adaptación pueden contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que, a la inversa, se pueden planificar medidas de mitigación para ayudar a reducir, y no exacerbar inadvertidamente, los riesgos de desastre.

Adaptación a través de la reducción del riesgo de desastres y el papel del Marco de Hyogo

La “reducción del riesgo de desastres” puede definirse como *“las medidas adoptadas para reducir el riesgo de desastres y los impactos adversos de los peligros naturales, mediante esfuerzos sistemáticos para analizar y gestionar las causas de los desastres, incluso evitando los peligros, reduciendo la vulnerabilidad social y económica a peligros y una mejor preparación para eventos adversos”*. Por lo tanto, está hecho a medida para ayudar a contrarrestar los riesgos añadidos que surgen del cambio climático.

El Marco de Acción de Hyogo proporciona la base para la implementación de la reducción del riesgo de desastres. El resultado previsto para el decenio, acordado en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres celebrada en enero de 2005 en Kobe (Japón), por 168 gobiernos, es *“la reducción sustancial de las pérdidas en vidas y en los bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países”*. Identifica específicamente la necesidad de *“promover la integración de la reducción del riesgo asociado con la variabilidad climática existente y el cambio climático futuro en estrategias para la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático...”*.

Prioridades y ejemplos prácticos

Basado en una revisión de los éxitos y fracasos pasados en la reducción del riesgo de desastres, el Marco de Hyogo establece cinco prioridades de acción, cada una de las cuales se desarrolla en una serie de áreas de atención específicas. Estos ofrecen una base sólida para desarrollar medidas concretas de adaptación para reducir los riesgos, de la siguiente manera:

1: Garantizar que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad nacional y local con una base institucional sólida para su implementación. Esta necesidad es crítica tanto para la adaptación como para la reducción de riesgos. Las acciones sugeridas para lograr esta prioridad incluyen: alentar a un ministerio central con un mandato amplio que incluya finanzas, economía o planificación, a ser responsable de incorporar políticas y actividades de adaptación al cambio climático; organizar un diálogo político nacional de alto nivel para preparar una estrategia nacional de adaptación que se vincule con las estrategias de reducción del riesgo de desastres; formalizar la colaboración y la coordinación de actividades de reducción de riesgos relacionados con el clima a través de un mecanismo multisectorial como una plataforma nacional para la reducción del riesgo de desastres; y desarrollar mecanismos para involucrar y empoderar activamente a las mujeres, las comunidades y los gobiernos locales en la evaluación de la vulnerabilidad y los impactos y la formulación de actividades de adaptación local.

2: Identificar, evaluar y monitorear los riesgos de desastres y mejorar la alerta temprana. Los pasos importantes bajo esta prioridad incluyen desarrollar y difundir información de alta calidad sobre los peligros climáticos y sus probables cambios futuros; realizar evaluaciones de vulnerabilidad y de grupos especialmente vulnerables; preparar briefings (sesiones informativas) para formuladores de políticas y líderes sectoriales; revisar la eficacia de los

sistemas de alerta temprana; implementar procedimientos para garantizar que las advertencias lleguen a los grupos vulnerables; y emprender programas de información pública para ayudar a las personas a comprender los riesgos que enfrentan y cómo responder a las advertencias.

3: Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para construir una cultura de seguridad y resiliencia en todos los niveles. Este principio se aplica igualmente a la adaptación y la reducción del riesgo de desastres. Las medidas específicas deberían incluir la recopilación y difusión de buenas prácticas; emprender programas de información pública sobre acciones locales y personales que contribuyan a la seguridad y la resiliencia; dar publicidad a los éxitos de la comunidad; capacitar a los medios de comunicación sobre asuntos relacionados con el clima; desarrollar planes de estudios educativos sobre adaptación al clima y reducción de riesgos; apoyar programas de investigación sobre resiliencia; y mejorar los mecanismos para la transferencia de conocimientos de la ciencia a la aplicación de la gestión de riesgos en sectores sensibles al clima.

4: Reducir los factores de riesgo subyacentes. Esto cubre los numerosos factores ambientales y sociales que crean o exacerban los riesgos derivados de los desastres naturales. Las medidas pueden incluir la incorporación de consideraciones relacionadas con el riesgo climático en los procesos de planificación del desarrollo, proyecciones macroeconómicas y planes sectoriales; exigir el uso de información relacionada con el riesgo climático en la planificación urbana, la planificación del uso de la tierra, la gestión del agua y la gestión ambiental y de recursos naturales; fortalecer y mantener obras de protección como barreras costeras contra olas, diques de ríos, vías de inundación y estanques de inundación; exigir evaluaciones e informes rutinarios de los riesgos climáticos en proyectos de infraestructura, diseños de edificios y otras prácticas de ingeniería; desarrollar mecanismos de transferencia de riesgos y redes de seguridad social; apoyar programas para la diversificación de los medios de vida; e instituir actividades de adaptación en planes de recuperación de desastres específicos.

5: Fortalecer la preparación ante desastres para una respuesta eficaz en todos los niveles. Las acciones incluyen revisar los planes de preparación y los planes de contingencia para tener en cuenta los cambios proyectados en los peligros existentes y los nuevos peligros no experimentados antes; construir mecanismos de evacuación e instalaciones de refugio; desarrollar planes de preparación específicos para áreas donde los asentamientos y los medios de vida están bajo amenaza de cambio permanente; y apoyar iniciativas de preparación basadas en la comunidad. El fomento de la resiliencia y los sistemas de alerta temprana también contribuyen a esta prioridad.

Ejemplos prácticos de adaptación y reducción del riesgo de desastres

Agricultura y seguridad alimentaria: Las medidas bien conocidas incluyen la alteración de las variedades de cultivos para mejorar su resistencia a la sequía y las plagas, cambiar las épocas de siembra y los patrones de cultivo, y alterar la topografía de la tierra para mejorar la absorción de agua y reducir la erosión eólica. Burkina Faso es un país que está investigando nuevos tipos de mijo y sorgo resistentes a la sequía para regímenes de lluvias reducidos. La diversificación es una opción, por ejemplo, combinando cultivos alimentarios, ganadería y agrosilvicultura. La introducción de planes de seguros puede ayudar a las personas a hacer frente a las pérdidas de cosechas.

Sector hídrico: Las medidas de adaptación incluyen acciones tanto sobre el suministro de agua como sobre los riesgos hídricos, como la protección de la infraestructura de suministro de agua y las fuentes tradicionales de suministro de agua, el desarrollo de estanques de inundación, la recolección de agua, la mejora del riego, la desalinización, el saneamiento no basado en agua y la mejora de las cuencas hidrográficas, y gestión transfronteriza de recursos hídricos. La gestión integrada de los recursos hídricos (IWRM) proporciona el marco aceptado para tales acciones.

Sector salud: Las medidas incluyen sistemas de alerta temprana y aire acondicionado para hacer frente a fenómenos meteorológicos extremos; medidas sistemáticas contra las enfermedades transmitidas por el agua y por vectores para aumentar la conciencia pública

sobre la protección de las cuencas hidrográficas, el control de los vectores y las normas para la manipulación segura del agua y de los alimentos; la aplicación de las regulaciones pertinentes; y apoyo a la educación, la investigación y el desarrollo sobre los riesgos para la salud relacionados con el clima. Como ejemplo, Filadelfia (EE.UU.) desarrolló un programa de notificación y respuesta a eventos de calor excesivo para reducir el número de muertes causadas por futuras olas de calor en respuesta a las muertes relacionadas con el calor durante el verano de 2003.

Sensibilización y educación: Las medidas incluyen el desarrollo de planes de estudios para las escuelas, el suministro de información a grupos comunitarios y redes de mujeres, programas de radio y televisión, campañas de carteles públicos y liderazgo de figuras y celebridades nacionales. También es importante la sensibilización de agentes estratégicos como profesores, periodistas y políticos y el apoyo a expertos y grupos técnicos.

Gestión ambiental: Los ecosistemas saludables brindan servicios de reducción de riesgos, con importantes beneficios para la resiliencia, los medios de vida y la capacidad de adaptación. Las medidas pueden incluir el fortalecimiento de la gestión ambiental en áreas de mayor riesgo por amenazas climáticas; proteger ecosistemas, como arrecifes de coral o bosques de manglares, que protegen a las comunidades de los peligros costeros; apoyar la transición de medios de vida lejos de aquellos que degradan el medio ambiente y agravan el riesgo; y cumplir las regulaciones relativas a estas prácticas.

Sistemas de alerta temprana: Las medidas incluyen mejorar los sistemas existentes para cubrir las circunstancias de peligro modificadas, instituir medios específicos para difundir alertas a las personas afectadas de manera oportuna, útil, comprensible y asesorar sobre las acciones apropiadas al recibir alertas. Por ejemplo, los sistemas de alerta temprana para ciclones tropicales pueden establecerse o mejorarse fácilmente utilizando métodos bien conocidos.

Planificación y prácticas de desarrollo: Las medidas de adaptación y reducción del riesgo de desastres deben formar parte formal de los procesos y presupuestos de desarrollo y programarse en proyectos sectoriales relevantes, por ejemplo en el diseño de asentamientos, infraestructura, desarrollo de zonas costeras, uso forestal, etc. para lograr una gestión sostenible de la tierra, evitar zonas peligrosas y garantizar la seguridad de infraestructuras críticas como hospitales, escuelas e instalaciones de comunicaciones.

Rentabilidad de la reducción del riesgo de desastres como medida de adaptación

La reducción del riesgo de desastres ofrece enfoques rentables para reducir los impactos negativos de inundaciones, deslizamientos de tierra, olas de calor, temperaturas extremas, sequías y tormentas intensas. Los beneficios pueden calcularse no sólo en dinero ahorrado, sino también en medios de vida más seguros y vidas salvadas. Algunos ejemplos incluyen:

- China gastó 3.150 millones de dólares en control de inundaciones entre 1960 y 2000, lo que evitó pérdidas de unos 12.000 millones de dólares.
- El proyecto de reconstrucción y prevención de inundaciones de Río de Janeiro en Brasil arrojó una tasa interna de retorno superior al 50%.
- Los programas de preparación y mitigación de desastres en Andhra Pradesh, India, arrojaron una relación beneficio/costo de 13.38.
- Un proyecto de plantación de manglares en Vietnam destinado a proteger a las poblaciones costeras de tifones y tormentas arrojó una relación beneficio/costo estimada de 52 durante el período 1994 a 2001.
- Los dueños de propiedades en los estados del Golfo de EE. UU. que implementaron métodos de protección contra huracanes empleados en casi 500 lugares evitaron pérdidas de propiedad por valor de 500 millones de dólares a causa del huracán Katrina, después de inversiones de los clientes de sólo 2.5 millones de dólares. Estos clientes sufrieron daños ocho veces menores que aquellos que optaron por no implementar las medidas de protección.

Reducción del riesgo de desastres en el proceso de la CMNUCC

El Plan de Acción de Bali

Las Partes de la CMNUCC han reconocido que los conocimientos y las capacidades existentes para hacer frente a fenómenos meteorológicos extremos deben aprovecharse para adaptarse al cambio climático. Las directrices para la adaptación del Plan de Acción de Bali exigen la consideración de: *“Estrategias de gestión y reducción de riesgos, incluyendo los mecanismos de distribución y transferencia de riesgos, como los seguros; Estrategias de reducción de desastres y medios para abordar las pérdidas y daños asociados con los impactos del cambio climático en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.”*

Además, muchos de los principios y requisitos generales para la adaptación que se enumeran en el Plan de Acción de Bali son muy relevantes para reducir el riesgo de desastres, en particular las evaluaciones de vulnerabilidad, el desarrollo de capacidades y las estrategias de respuesta, así como la integración de acciones en la planificación sectorial y nacional.

La necesidad de integrar sistemáticamente la reducción del riesgo de desastres y la adaptación a las estrategias nacionales de desarrollo también ha surgido como una conclusión clave de varios foros internacionales de políticas recientes.

En particular, el “Plan de Acción de Estocolmo para integrar el riesgo de desastres y los impactos del cambio climático en la reducción de la pobreza” y el Foro Político de Oslo sobre “Cambiar la forma en que nos desarrollamos: abordando los desastres y el cambio climático” reiteraron esta opinión.

Recomendaciones de acción

En apoyo del Plan de Acción de Bali, y basándose en consultas con los socios del sistema de la ISDR y las Partes de la CMNUCC, la UNISDR ha identificado y promovido las siguientes tres áreas de acción durante 2008.

Desarrollar mecanismos de coordinación nacional para vincular la reducción del riesgo de desastres y la adaptación.

Esto se puede hacer, por ejemplo, convocando reuniones de consulta interdepartamentales y nacionales con personal de los campos de la reducción del riesgo de desastres, el cambio climático y el desarrollo, vinculando formalmente la plataforma nacional para la reducción del riesgo de desastres y el equipo nacional de cambio climático, y fomentando el diálogo sistemático e intercambio de información entre organismos, puntos focales y expertos en materia de cambio climático y reducción de desastres.

Realizar una evaluación de referencia sobre el estado de los esfuerzos de adaptación y reducción del riesgo de desastres.

Esto implica esfuerzos por parte de los países para recopilar y resumir información sobre riesgos nacionales, incluidos datos socioeconómicos relacionados con la vulnerabilidad y las capacidades institucionales, junto con revisiones de las políticas existentes relevantes, en particular estrategias de desarrollo y planes sectoriales, la implementación del Marco de Hyogo, los programas de adaptación y los mecanismos nacionales de transferencia de riesgos.

Preparar planes de adaptación basándose en el Marco de Hyogo.

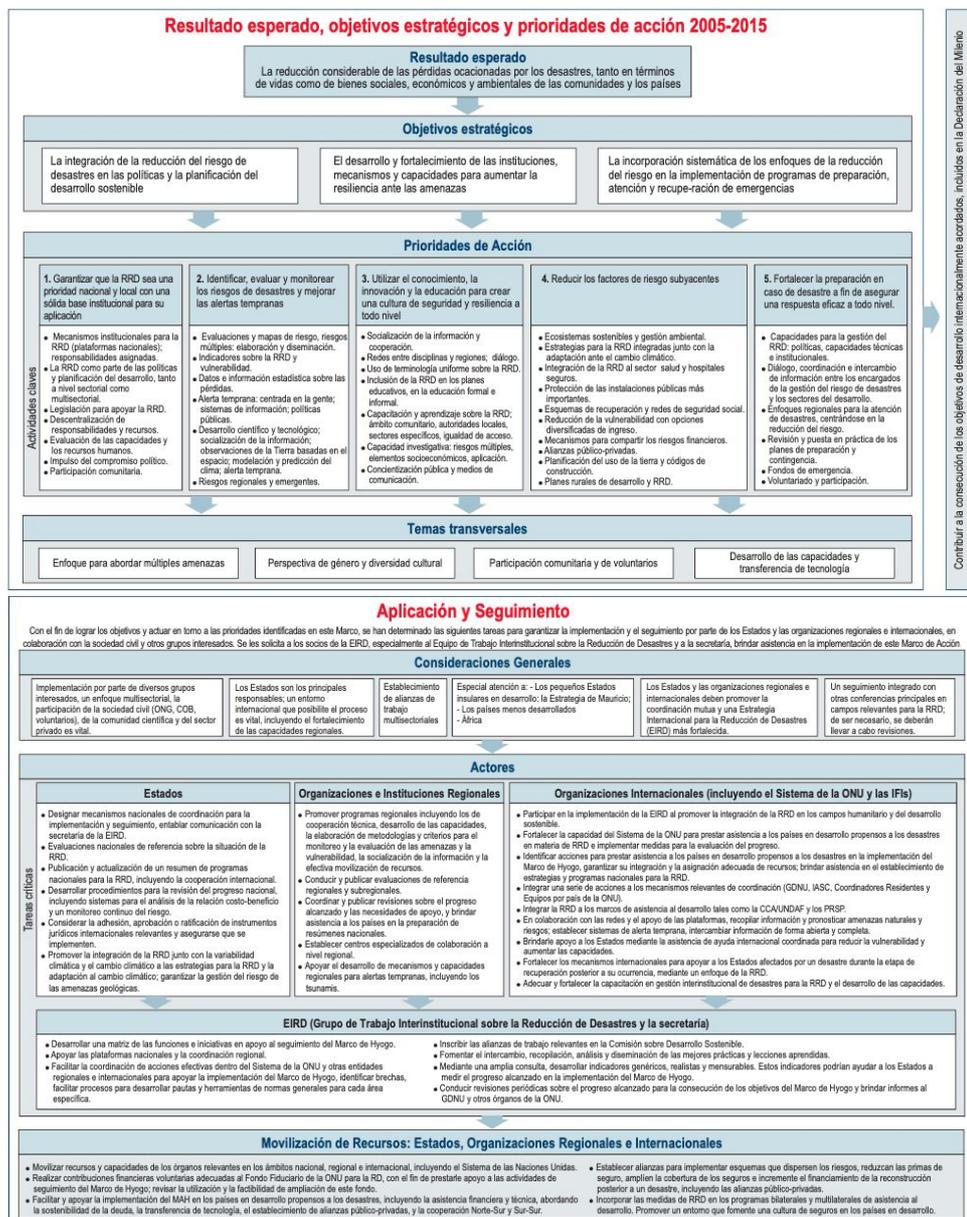
Con base en la evaluación de necesidades y brechas, esta tarea podría incluir el desarrollo conjunto de un plan de reducción de desastres y un plan de adaptación. Debería aprovechar los Planes de Acción Nacionales de Adaptación, cuando estén presentes, y otras iniciativas de adaptación, y debería utilizar los conceptos y el lenguaje del Marco de Hyogo cuando corresponda, idealmente con acciones sobre las cinco prioridades del Marco de Hyogo, para garantizar una solución integral, integrada y sistemática en aproximación a la adaptación.

Marco de Acción de Hyogo 2005-2015:

Fomentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres

El Marco de Hyogo fue adoptado en la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres, celebrada en Kobe, Hyogo, Japón, del 18 al 22 de enero de 2005. Proporciona un enfoque global estratégico e integral para reducir la vulnerabilidad a los peligros naturales y representa una importante reorientación de la atención hacia las causas fundamentales. Causas de los riesgos de desastres, como parte esencial del desarrollo sostenible, y no únicamente en la respuesta a los desastres. Destaca la necesidad de un mayor compromiso político y conciencia pública, y define un resultado esperado, tres objetivos estratégicos y cinco áreas prioritarias de acción, como se ilustra a continuación.

Se identifica que la implementación del Marco es principalmente responsabilidad de los Estados, pero con la participación activa de otros, como las autoridades locales, las organizaciones no gubernamentales, la comunidad científica y el sector privado. Las comunidades regionales e internacionales, incluidas las instituciones financieras internacionales, el sistema de las Naciones Unidas y la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, están llamadas a proporcionar un entorno propicio y apoyar el desarrollo de capacidades.



Marco de Sendai

¿Qué es el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres?

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai) fue el primer acuerdo importante de la agenda de desarrollo post 2015 y proporciona a los Estados miembros acciones concretas para proteger los avances en materia de desarrollo frente al riesgo de desastres.

El Marco de Sendai trabaja de la mano con los otros acuerdos de la Agenda 2030, incluido el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre Financiación para el Desarrollo, la Nueva Agenda Urbana y, en última instancia, los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fue respaldado por la Asamblea General de las Naciones Unidas tras la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (WCDRR) de 2015 y aboga por:

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas en vidas, medios de subsistencia y salud y en los activos económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de personas, empresas, comunidades y países.

Reconoce que el Estado tiene el papel principal de reducir el riesgo de desastres, pero que la responsabilidad debe compartirse con otras partes interesadas, incluidos el gobierno local, el sector privado y otras partes interesadas.

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Fomento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Es el resultado de las consultas con las partes interesadas iniciadas en marzo de 2012 y de las negociaciones intergubernamentales celebradas entre julio de 2014 y marzo de 2015, que contaron con el apoyo de la UNDRR a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

La UNDRR tiene la tarea de apoyar la implementación, el seguimiento y la revisión del Marco de Sendai.

Prioridades del Marco de Sendai

Prioridad 1. Comprender el riesgo de desastres

La gestión del riesgo de desastres debe basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, exposición de personas y bienes, características de las amenazas y medio ambiente. Dicho conocimiento puede utilizarse para la evaluación, prevención, mitigación, preparación y respuesta de riesgos.

Prioridad 2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar el riesgo de desastres

La gobernanza del riesgo de desastres a nivel nacional, regional y global es muy importante para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación. Fomenta la colaboración y la asociación.

Prioridad 3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia

La inversión pública y privada en la prevención y reducción del riesgo de desastres a través de medidas estructurales y no estructurales es esencial para mejorar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus activos, así como el medio ambiente.

Prioridad 4. Mejorar la preparación ante desastres para una respuesta eficaz y una “reconstrucción mejor” en la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción

El aumento del riesgo de desastres significa que es necesario fortalecer la preparación para la respuesta ante desastres, tomar medidas anticipadas a los eventos y garantizar que existan capacidades para una respuesta y recuperación efectivas en todos los niveles. La fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción es una oportunidad crítica para reconstruir mejor, incluso mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo.

Metas e indicadores

El Marco de Sendai se centra en la adopción de medidas que aborden las tres dimensiones del riesgo de desastres (exposición a las amenazas, vulnerabilidad y capacidad, y características de las amenazas) para prevenir la creación de nuevos riesgos, reducir los riesgos existentes y aumentar la resiliencia. El Marco de Sendai describe siete objetivos globales para guiar y evaluar el progreso.

El Monitor del Marco de Sendai es una herramienta en línea que captura datos de progreso autoinformados (por los Estados miembros) frente a un conjunto de 38 indicadores del Marco de Sendai hacia los siete objetivos globales del Marco de Sendai. Los indicadores miden el progreso y determinan las tendencias globales en la reducción de riesgos y pérdidas.

Alcance del monitoreo

- Metas e indicadores globales y personalizados:
 - Las siete metas globales y los 38 indicadores globales medirán el progreso logrado por todos los países en la reducción del riesgo de desastres para el año 2030. Estos contribuirán al análisis global de la información a nivel nacional presentada por los países y documentada en los Informes de Evaluación Global bienales.
 - Además de los 38 indicadores globales, existen objetivos e indicadores personalizados. Los objetivos e indicadores personalizados son instrumentos definidos a nivel nacional por los Estados miembros para medir su progreso con respecto a las cuatro prioridades del Marco de Sendai. Se basan en las prioridades de los respectivos países y se reflejan en los informes nacionales de RRD de los países.
- Metas e indicadores a nivel de insumos, productos y resultados:
 - Nivel de insumos: Indicadores de políticas públicas apropiados y definidos a nivel nacional para medir la implementación de las cuatro Prioridades y el Marco de Sendai en general.
 - Nivel de producto: objetivos e indicadores definidos a nivel nacional para medir la reducción del riesgo y el aumento de la resiliencia.
 - Nivel de resultado: Metas e indicadores globales como los descritos anteriormente, que sean objetivos y comparables.

Acción Climática y Reducción del Riesgo de Desastres

La emergencia climática es la mayor amenaza económica, social y ambiental que enfrenta el planeta y la humanidad. Los desastres relacionados con el clima casi se han duplicado en comparación con los veinte años anteriores. Esto ha exacerbado las desigualdades dentro y entre los países, y los que menos contribuyen a las emisiones globales a menudo experimentan los peores impactos de la emergencia climática.

Nos encontramos en una encrucijada. El cambio climático está socavando la capacidad de lograr la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluido el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Está reescribiendo el mapa global de recursos para activos como el agua, la tierra cultivable y la energía, al tiempo que impulsa la migración, el desplazamiento y la inestabilidad. La transición hacia un mundo sostenible con cero emisiones netas de carbono requiere cambios rápidos a nivel de sistemas, incluso en sectores clave como la energía, la alimentación y la salud.

Se necesita acción colectiva, liderazgo político y financiamiento para mantener la temperatura promedio global dentro del límite de seguridad de 1.5 grados establecido en el Acuerdo de París. Sin embargo, una gestión de riesgos prudente requiere preparación para una serie de resultados negativos asociados con distintos grados de calentamiento y gestionar eficazmente amenazas concurrentes inesperadas, como la crisis de COVID-19.

Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015. Este es el resultado de una serie de consultas entre las partes interesadas que se iniciaron en marzo de 2012 y de las negociaciones intergubernamentales que tuvieron lugar entre julio de 2014 y marzo de 2015, con el apoyo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. El Marco de Acción de Hyogo se concibió para dar un mayor impulso a la labor mundial en relación con el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de 1989 y la Estrategia de Yokohama para un Mundo Más Seguro: Directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos, adoptada en 1994, así como su Plan de Acción, y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de 1999.

Diagrama del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

Alcance y objetivo

El presente Marco se aplicará al riesgo de desastres de pequeña y gran escala, frecuentes y poco frecuentes, súbitos y de evolución lenta, naturales o causados por el hombre, así como a las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Tiene por objeto orientar la gestión del riesgo de desastres en relación con amenazas múltiples en el desarrollo a todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro.

Resultado esperado

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países.

Metas

Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengyan y reduzcan la exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación, y de ese modo refuercen la resiliencia.

Objetivos

Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por los desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial por cada 100.000 personas en la década de 2020-2030 respecto del período 2005-2015.	Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en la década 2020-2030 respecto del período 2005-2015.	Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030.	Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030.	Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020.	Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complen las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030.	Aumentar considerablemente la disponibilidad y el acceso de las personas a los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples y a la información sobre el riesgo de desastres y las evaluaciones para el año 2030.
---	--	--	--	--	--	---

Prioridades de acción

Los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias.

<p>Prioridad 1 Comprender el riesgo de desastres.</p> <p>La gestión del riesgo de desastres debe basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, exposición de personas y bienes, características de las amenazas y el entorno.</p>	<p>Prioridad 2 Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.</p> <p>La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para la gestión de la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores, así como para garantizar la coherencia de los marcos nacionales y locales de las leyes, regulaciones y políticas públicas que, al definir las distintas funciones y responsabilidades, ayuden, alienten e incentiven a los sectores público y privado para adoptar acciones y abordar el riesgo de desastres.</p>	<p>Prioridad 3 Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.</p> <p>Las inversiones públicas y privadas para la prevención y reducción del riesgo de desastres mediante la aplicación de medidas estructurales, y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente. Estos factores pueden impulsar la innovación, el crecimiento y la creación de empleo. Las medidas de este tipo son rentables y fundamentales para salvar vidas, prevenir y reducir las pérdidas, así como para asegurar la recuperación y rehabilitación efectivas.</p>	<p>Prioridad 4 Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz, y "reconstruir mejor" en el ámbito de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.</p> <p>La experiencia adquirida indica que es necesario reforzar la preparación en casos de desastres a fin de ofrecer una respuesta más eficaz y garantizar que se disponga de las capacidades necesarias para la recuperación efectiva. Los desastres han demostrado también que la fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción, que debe estar preparada antes de la catástrofe, es una oportunidad decisiva para "reconstruir mejor", incluso a través de la integración de medidas de reducción del riesgo de desastres. Las mujeres y las personas con discapacidad deben encabezar y promover públicamente los enfoques basados en la equidad de género y universalmente accesibles durante las fases de respuesta y reconstrucción.</p>
--	---	---	---

Principios rectores

Los Estados tienen la responsabilidad primordial de prevenir y reducir el riesgo de desastres, entre otras cosas mediante la cooperación.	Responsabilidad compartida entre los gobiernos centrales y las autoridades, los sectores y las partes interesadas a nivel nacional, según se considere adecuado en función de sus circunstancias nacionales.	Proteger a las personas y sus bienes, al tiempo que se promueven y se protegen todos los derechos humanos, incluido el derecho al desarrollo.	Colaboración de toda la sociedad.	La plena participación de todas las instituciones ejecutivas y legislativas del Estado a nivel nacional y local.	Se debe empoderar a las autoridades y las comunidades locales mediante recursos, incentivos y responsabilidades en materia de adopción de decisiones, según corresponda.	La adopción de decisiones debe ser inclusiva y basada en el conocimiento sobre los riesgos, con un enfoque basado en peligros múltiples.
Coherencia de las políticas, los planes, las prácticas y los mecanismos de reducción del riesgo de desastres y de desarrollo sostenible en los diferentes sectores.	Considerar las características locales y específicas de los riesgos de desastres a la hora de determinar las medidas para reducir el riesgo.	Abordar los factores subyacentes del riesgo de desastres de manera rentable, realizando inversiones en lugar de depender principalmente de la respuesta y la recuperación después de un desastre.	Una "reconstrucción mejor" para prevenir nuevos desastres y reducir el riesgo de desastres.	La alianza mundial y la cooperación internacional deben ser efectivas, significativas y fuertes.	El apoyo de los países desarrollados y asociados para los países en desarrollo debe adaptarse a sus necesidades y prioridades, según definan ellos mismos.	

Cómo el cambio climático impulsará el riesgo de:

Ciclones: Con un calentamiento global de 2,5°C, se prevé que las tormentas más devastadoras ocurran hasta el doble de veces que en la actualidad. (Bacmeister et al., 2018)

Sequía: El número de personas que sufren sequías extremas en todo el mundo podría duplicarse en menos de 80 años (Pokhrel, 2021).

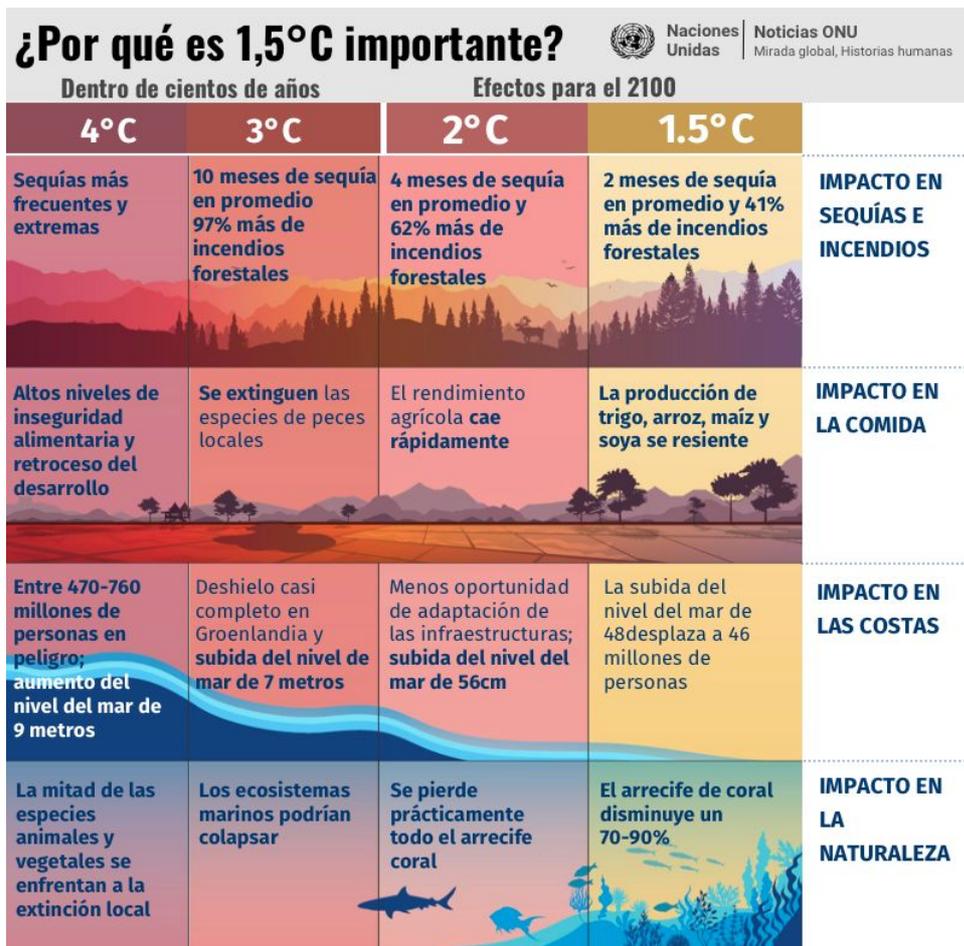
Inundaciones: Por cada 1°C de calentamiento global, los eventos extremos de precipitación diaria pueden intensificarse en aproximadamente un 7% (IPCC, 2021).

Olas de calor: El estrés por calor debido al calor y la humedad extremos podría afectar anualmente a 1.200 millones de personas de aquí a 2100 (Li, Yuan y Kopp, 2020).

Enfermedades infecciosas: para 2050, los mosquitos portadores de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, podrían llegar a unos 500 millones más de personas (Ryan et al., 2019).

Aumento del nivel del mar: Las inundaciones costeras podrían amenazar activos por valor de hasta el 20% del PIB mundial para 2100 (Kirezci et al., 2020).

Incendios forestales: Para 2030, la temporada de incendios podría prolongarse tres meses más en áreas que ya están expuestas a incendios forestales (Ross, Gannon y Steinberg, 2020).



Fuentes: Informes sobre el desfase en: las emisiones PNUMA (2017, 2021), la adaptación (2021), la producción SEI (2021) y el Sexto Informe de Evaluación IPCC

La Interfaz Urbano Forestal y Estrategias Sostenibles de Mitigación de Incendios

Definición

La interfaz urbano forestal (IUF) es el área donde la vegetación silvestre se encuentra o se mezcla con los humanos y su desarrollo, incluidas las casas y la infraestructura. El término principalmente se utiliza en el contexto de incendios forestales para definir el riesgo potencial que los incendios de IUF representan para los asentamientos humanos.

Introducción

La interfaz urbano forestal (IUF) se define como el área donde se construyen casas y otras estructuras dentro o cerca de la vegetación silvestre (USDA y USDI 2001). El término se utiliza en el contexto de los incendios forestales para identificar asentamientos que están potencialmente en riesgo de incendio. La IUF puede incluir tanto el área urbana directamente adyacente a la vegetación silvestre como las áreas desarrolladas que pueden verse directamente afectadas por la detección de ignición de incendios forestales.

En las últimas décadas, los destructivos incendios de IUF han provocado la pérdida de vidas y propiedades, teniendo impactos socioeconómicos dramáticos. El problema es global y ha afectado a muchos países. El incendio más mortífero en Australia, los incendios forestales del Sábado Negro de 2009, provocó la pérdida de 173 vidas y la destrucción de más de 2.000 casas con un costo estimado de 4.400 millones de dólares. En el incendio de Fort McMurray de 2016 en Canadá, los daños y la destrucción de 2.400 viviendas y empresas provocaron pérdidas asegurables por valor de 3.700 millones de dólares, pero los costos indirectos probablemente fueron mucho mayores debido a los cierres industriales y la evacuación de casi 90.000 personas (Consejo de Academias Canadienses, 2019; PMN 2017). En Europa, las últimas temporadas de incendios han sido catastróficas; Portugal experimentó 66 muertes en junio de 2017 y 53 muertes en octubre de 2017, y Grecia experimentó 99 muertes en julio de 2018.

En California, las condiciones de sequía extrema provocaron 44 muertes y más de 8.000 viviendas destruidas en 2017, seguidas del Camp Fire de 2018, que se cobró 85 vidas y más de 18.000 estructuras (CAL FIRE 2019).

El riesgo se ha visto exacerbado por una rápida expansión de la IUF desde la década de 1990 en los EE.UU. La IUF cubría el 9,5% de los Estados Unidos continentales en 2010 y tuvo un crecimiento del 41% en el número de viviendas desde 1990. Se han observado tendencias similares en todo el mundo, donde más personas se están mudando a áreas naturales o adyacentes a ellas. Muchos factores pueden explicar la expansión de la IUF, incluido el crecimiento demográfico, la atracción por áreas con atractivos naturales, actividades recreativas, el retiro a áreas rurales y razones económicas. Paralelamente, la despoblación de las aldeas en Europa y los cambios en el uso de la tierra, como el cambio en la explotación forestal y el abandono de las zonas rurales, han dado lugar a la expansión de la vegetación y al aumento del riesgo de incendios forestales.

La expansión de las IUF a áreas naturales ha modificado los patrones de actividad de incendios iniciados por el hombre, particularmente con respecto al aumento de las igniciones. Sin embargo, los humanos también pueden reducir simultáneamente la actividad de los incendios extinguiéndolos activamente y fragmentando o cambiando la cobertura del suelo y los combustibles. La interacción entre las áreas humanas y naturales no se limita al riesgo de incendios forestales; por ejemplo, el desarrollo urbano causa problemas ambientales como la pérdida de hábitat y la fragmentación del paisaje y dificultades en el suministro de agua.

Sin embargo, la comprensión y definición de la IUF se han centrado principalmente en la mitigación del riesgo y las consecuencias de los incendios forestales en los asentamientos humanos.

Los incendios de IUF y sus impactos son complejos y varían mucho entre escalas espaciales y temporales. Los impactos de los incendios de IUF dependen de una variedad de factores, incluida la vegetación, el clima, la topografía, el tipo de desarrollo urbano, la población humana, las igniciones, el manejo de incendios y los contextos socioeconómicos y políticos.

La investigación sobre el cambio climático sugiere que las comunidades de IUF enfrentarán un futuro de mayor frecuencia e intensidad de incendios. La supresión y gestión de incendios forestales pueden estar mitigando algunos de estos impactos previstos. Sin embargo, es probable que la mayor demanda de supresión bajo una mayor actividad de incendios resulte inevitablemente en pérdidas devastadoras por incendios de IUF y que el manejo y la supresión de incendios forestales sean un costo significativo para las comunidades en el futuro.

La IUF también se ha considerado como un problema de ignición de estructuras en condiciones climáticas extremas de incendio, dependiendo de la vulnerabilidad de la casa y sus alrededores y la exposición al fuego por fuentes de fuego, chispas, radiación y contacto directo con las llamas.

Definición de la IUF en todo el mundo

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define la IUF como (1) “zona de transición entre las ciudades y las zonas silvestres, (2) donde las estructuras y otras áreas de desarrollo humano se encuentran con tierras forestales no desarrolladas o combustibles vegetales” (FAO 2007). La FAO propuso algunos sinónimos: interfaz residencial forestal, interfaz urbano forestal e interfaz urbano rural. Aunque esta descripción de IUF es bastante amplia y es aceptada en un contexto internacional, cuando se trata de definiciones más específicas y cuantificables, hay muchas en uso en todo el mundo sin un estándar aceptado. Sin embargo, definir la IUF y el riesgo de incendios forestales dentro de la IUF es muy complejo y depende del uso previsto de la información y también del contexto y la escala en la que se realiza el análisis.

El concepto de IUF apareció por primera vez en los EE. UU. en la década de 1970 y comenzó a atraer la atención de la investigación y del gobierno a finales de la década de 1980 describiendo la “interfaz urbano forestal” como la interacción entre dos usos tradicionales de la tierra: desarrollo forestal y urbano. En 2001, varios organismos gubernamentales realizaron un informe con una definición de IUF: “la comunidad de interfaz de áreas silvestres y urbanas existe donde los humanos y su desarrollo se encuentran o se mezclan con el combustible de las tierras silvestres” (USDA y USDI 2001). El informe especifica que la IUF podría adoptar varias formas y definirse como una IUF de “interfaz”, “intermix o entremezclada” u “oclusión u ocluida”. La IUF de interfaz se define como un asentamiento humano contiguo a un área silvestre; estos asentamientos suelen ser densos. El intermix consiste en un escaso desarrollo urbano disperso dentro de un área silvestre. Las IUF ocluidas se definen como áreas urbanas contiguas a un área silvestre, como un parque rodeado por una ciudad, también es definida como una interfaz aislada. Otra definición de IUF es un área donde las casas se encuentran o se entremezclan con vegetación silvestre no desarrollada. Otras descripciones la definen como una zona donde las casas y las áreas silvestres se encuentran o se superponen y especifican que todas las definiciones incluyen tres componentes: vegetación silvestre (natural y seminatural), presencia humana y distancia entre ambos, definición que ha sido ampliamente adoptada. Una definición reciente del USDA (2019) describe la IUF como una “comunidad en riesgo”, es decir, las comunidades ubicadas dentro o adyacentes a la tierra que podrían verse afectadas por incendios forestales que representan una potencial amenaza para la vida y la propiedad. Sin embargo, la IUF por sí sola no es un indicador adecuado del riesgo de incendio, donde el riesgo incluye además la probabilidad de incendio y los impactos del incendio.

Europa ha adoptado la misma terminología que EE.UU., aunque la definición y las características de la IUF varían entre países. Lampin-Maillet et al. (2010) definen la IUF según 12 categorías posibles basadas en la conjunción de densidad de vivienda y agregación de vegetación. Conedera et al. (2015) propusieron una definición en un entorno montañoso, teniendo en cuenta el régimen de incendios específico y la interacción entre la infraestructura humana relevante para la IUF y la vegetación silvestre.

Algunos autores utilizan alternativamente el término “Interfaz Urbana Rural” (IUR) para extender el concepto de interfaz a otra vegetación como áreas rurales, huertos y jardines (Sirca et al. 2017). Modugno et al. (2016) discutieron que no existe legislación a nivel europeo para definir IUF; Cada país afectado por incendios forestales tiene marcos legales específicos para definir la IUF y las políticas de protección.

En Australia, el término IUF se utiliza a menudo (Price y Bradstock 2014), pero IUR también se aplica para describir estructuras rurales construidas dentro o junto a bosques naturales, matorrales o pastizales o junto a tierras rurales donde la vegetación se modifica en gran medida por humanos. La definición de áreas IUF en partes de Australia se ha realizado utilizando el historial de incendios o incluso basándose únicamente en la densidad de viviendas debido a la alta ocurrencia de incendios en las áreas de estudio. Dentro del marco legal australiano, las áreas sujetas a incendios arbustivos se han definido como “áreas propensas a incendios arbustivos” en Victoria y Australia Occidental o “tierras propensas a incendios arbustivos” en Nueva Gales del Sur. En estas áreas se aplican normas específicas de edificación y planificación para nuevas construcciones y renovaciones (NSW Rural Fire Service 2015; Planning Victoria 2019).

En Canadá también utilizan el término IUF y amplían el concepto para incluir la industria (la “interfaz industrial forestal”) y la infraestructura (la “interfaz infraestructural forestal”), para proporcionar terminología para discutir incendios en áreas silvestres con estos valores industriales y de infraestructura presentes. A los tres tipos de interfaz juntos también se les ha denominado “interfaz humano forestal”.

Mapeo de la IUF

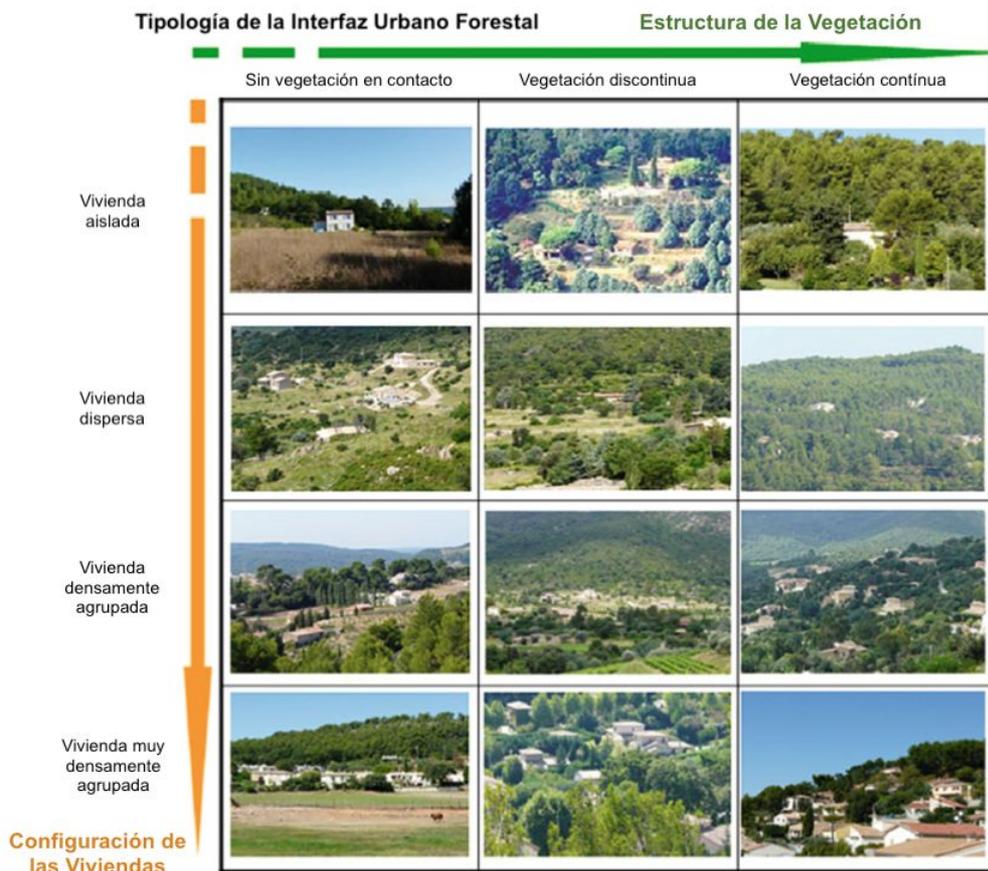
El mapeo de la IUF permite una evaluación cuantitativa de las áreas de IUF y de su dinámica, lo cual es particularmente importante al considerar los posibles cambios futuros que estas áreas pueden enfrentar. Se han realizado extensos estudios para caracterizar y mapear la IUF. En la mayoría de los casos, la caracterización de la IUF considera tres parámetros:

- Estructuras: generalmente el área urbana se describe por densidad de viviendas, o usando tipos de áreas urbanizadas o densidad de población (usando datos del censo y datos de cobertura del suelo), o el número de casas y su configuración. Los datos del censo generalmente se agregan dentro de una unidad geográfica (por ejemplo, bloque censal en los EE.UU.).
- Combustibles forestales: estos combustibles se caracterizan por uno o más factores que incluyen el porcentaje de cobertura de suelo quemable, la presencia o ausencia de vegetación, la agregación de vegetación y el tipo de vegetación. Alternativamente, los combustibles forestales se utilizan junto con otra información para calcular la probabilidad de quema dentro de esos combustibles (produciendo un análisis de exposición probabilística dentro de la IUF) o la intensidad de la línea de fuego (para estimar la exposición de las casas en áreas propensas a incendios). La información proviene de varias fuentes, incluido el conjunto de datos nacionales de cobertura terrestre (de clasificación de datos satelitales) o mapas Corine (Coordinación de Información sobre Medio Ambiente) de Cobertura Terrestre o sellado de suelos para combustibles forestales, o mapas de vegetación.
- Distancia de amortiguamiento: una distancia o amortiguamiento entre la vegetación y los asentamientos humanos se utiliza para mapear la IUF y también para definir el área en riesgo que será tratada por marcos legales, como la distancia para la limpieza de vegetación. Los criterios para definir la zona de amortiguamiento varían según la exposición al fuego, el propósito de la gestión, la vulnerabilidad del hogar y la protección de los bomberos. En Europa, la IUF sólo se considera hasta una distancia determinada de bosque y estructuras (por ejemplo, 200 m en Francia, 400 m en Galicia, España). En EE.UU. y Canadá, se ha elegido una distancia de 2400 m para tener en cuenta el impacto de las pavesas en las zonas urbanas. En Argentina, los bomberos locales señalaron los 600 m desde una superficie boscosa mínima de 5 km² como la distancia máxima de una pavesa según la vegetación, la topografía y el clima local.

La definición específica de la IUF varía en todo el mundo, y la forma en que se definen y utilizan las tres variables en el mapeo de la IUF afecta los resultados y la identificación de las áreas de la IUF.

Ejemplo de tipología IUF

Se han desarrollado varias tipologías de IUF para mapear y caracterizar la IUF. El primer enfoque fue desarrollado por Stewart et al. (2003) y luego Radeloff et al. (2005) y utilizaron el número de unidades de vivienda y el porcentaje de cobertura vegetal por bloque censal. Otros enfoques utilizaron categorías de vegetación cruzadas con categorías de estructura para determinar las categorías de IUF; por ejemplo, la tipología desarrollada por Lampin-Maillet et al. (2010) que se utiliza con frecuencia en Europa. Esta tipología se compone de 12 categorías IUF producidas al cruzar 4 clases de densidad de vivienda y 3 clases de agregación de vegetación. El método Lampin-Maillet ha sido adaptado por otros autores con cambios menores o modificación de las categorías para incorporar la vulnerabilidad al fuego o características del paisaje como la topografía. Caballero et al. (2007) desarrollaron un método alternativo utilizando 17 categorías basadas en una evaluación cualitativa de la densidad de viviendas, la disposición de las viviendas y los combustibles.



Ejemplo de tipología de la IUF utilizada en Francia y Europa. (Lampin-Maillet et al. 2010)

Ubicación	Estructuras	Combustible forestal	Distancia de amortiguación	Referencia
Estados Unidos	Vivienda censal (>1 unidad de vivienda por 16 ha)	Tipos de cobertura terrestre de combustibles forestales cercanos (<2400 m) a áreas densamente vegetadas y todas las áreas de combustibles con >50% de cobertura	2000 metros; 2400 metros	Haight et al. (2004); Martinuzzi et al. (2015); Menakis et al. (2003); Radeloff et al. (2005); Stewart et al. (2007)
Estados Unidos	Vivienda censal (>1 unidad de vivienda por 16 ha)	Todos los tipos de cobertura terrestre de combustibles forestales.	Ancho variable (800–3200 m)	Teobaldo y Romme (2007)
Estados Unidos	Bloques censales (método 1) o píxel con valor de ventana móvil (método 2) que tiene >1 unidad de vivienda por 16 ha	Combustible forestal	2400 m método 1 100–1000 m método 2	Bar-Massada et al. (2013)
Canadá	Ubicación de la estructura	Todos los tipos de cobertura terrestre de combustibles forestales y agregación de combustibles	Ancho variable; máximo 2400 m	Johnston and Flannigan (2018)
Australia (Queensland)	Ubicación de la estructura	Carga de combustible del mapa de vegetación y otros factores para calcular la intensidad del cortafuegos	100 m de la vegetación	Leonard et al. (2014)
Argentina	Vivienda censal	Tipo de cobertura terrestre y agregación de vegetación Probabilidad de quema	A 600 m de una zona de vegetación silvestre de más de 5 km ²	Argañaraz et al. (2017)
Francia	Todas las viviendas <200 m de vegetación silvestre en cuatro categorías	Combustibles forestales en tres categorías (bosques, matorrales, tierras de transición)	100 m asentamiento urbano 200 m alrededor del área de vegetación	Lampin-Maillet (2009); Lampin-Maillet et al. (2010)
España (diferentes regiones)	Cuatro categorías de tipos de asentamientos y tres categorías de densidad de edificación	Tipo de cobertura terrestre y agregación de vegetación	100 m de zona de amortiguamiento fija 50 m alrededor de estructuras y 400 m alrededor de combustibles	Chas-Amil (et al. 2013); Galiana-Martin et al. (2011); Herrero-Corral et al. (2012)
Europa	Todas las “áreas artificiales” del mapa de cobertura terrestre	Tres categorías de combustibles del mapa de cobertura terrestre	200 m alrededor de zonas artificiales; 400 m alrededor de combustibles	Modugno et al. (2016)

Ejemplos de definiciones utilizadas en el mapeo de la IUF. (Adaptado de Johnston 2016)

Mapeo de la IUF en todo el mundo

Mapear el alcance y las características de la IUF es útil para comprender el riesgo actual e identificar el tratamiento del combustible y las medidas de mitigación.

Mapear la IUF también es útil para evaluar el impacto del futuro crecimiento demográfico y los cambios en la cobertura del suelo. La mayoría de los estudios de mapeo de las IUF se han llevado a cabo en EE.UU., Canadá, Australia, Europa y Argentina. Además, existe una variedad de iniciativas de mapeo de la IUF desarrolladas por agencias de manejo de incendios, a menudo dentro de un proceso de evaluación de riesgos más amplio; por ejemplo, el Programa de Evaluación de Recursos e Incendios en California (Estado de California 2019) y el Análisis de Amenazas Estratégicas Provinciales en Columbia Británica, Canadá (BC Wildfire Service 2019). En la se presentan mapas de ejemplo derivados de tres productos cartográficos diferentes de la IUF. Cada producto utilizó métodos diferentes, pero en última instancia, todos proporcionan una representación espacial de dónde se encuentran los posibles impactos del incendio de IUF.

La mayoría de los estudios cartográficos de las IUF se han realizado a escala nacional o de paisaje. Algunos estudios se centraron en el mapeo a escala regional o local, lo que permite la identificación de áreas de IUF a escala de subcomunidades o incluso viviendas individuales. Un desafío importante al mapear la IUF es que los datos no siempre están disponibles en la escala adecuada. Además, incluso si se utilizan los mismos datos de entrada, la forma en que se define y asigna de forma variable la IUF significa que se pueden producir diferentes mapas; esta complicación se puede abordar estableciendo claramente las definiciones y métodos utilizados al producir productos de IUF y utilizando los productos en el contexto del propósito y la escala previstos.

Gestión del combustible para la mitigación de incendios forestales

Características del combustible e inflamabilidad

Los componentes de la vegetación (combustibles) que tienen potencial de quemarse incluyen la basura superficial (por ejemplo, hojas y ramas pequeñas), plantas vivas y muertas, cortezas y copas de los árboles. La capacidad de estos combustibles para quemarse se describe ampliamente en términos de la inflamabilidad. Este concepto tiene cuatro métricas: ignitabilidad (capacidad del combustible para encenderse), combustibilidad (qué tan rápido se quema el combustible), sostenibilidad (duración de la combustión) y consumibilidad (la proporción de combustible consumido). La escala a la que se aplica esta definición de inflamabilidad es una consideración importante. Por ejemplo, las mediciones de inflamabilidad se pueden realizar en partes individuales de las plantas (hojas y ramitas), en toda la planta o en varias plantas dentro de una comunidad vegetal. A medida que el concepto de inflamabilidad se amplía a un nivel de paisaje, también lo hace la complejidad de la dinámica de los combustibles y nuestra comprensión de la inflamabilidad. El objetivo principal de los tratamientos de combustibles es reducir la inflamabilidad a escala de planta, comunidad y paisaje. Por lo tanto, el conocimiento del efecto de las propiedades del combustible en las métricas de inflamabilidad es importante para comprender el fundamento de las estrategias de tratamiento del combustible.

A escala foliar (hojas), la variación en la inflamabilidad del combustible está impulsada por rasgos estructurales y químicos. Entre los que se ha demostrado que influyen negativamente en la inflamabilidad (ignitabilidad y combustibilidad) se incluyen el contenido de humedad del combustible, el contenido de cenizas y el espesor de las hojas. Los rasgos que se ha demostrado que influyen positivamente en la inflamabilidad incluyen el contenido de aceite volátil, el área foliar específica, el área de superficie foliar y la relación superficie-volumen. Cuando se avanza más allá de la escala foliar, la disposición vertical y horizontal de los combustibles se vuelve cada vez más importante. El estudio sobre lechos de hojarasca ha demostrado que la proporción de aglomeración, la densidad de volumen y la profundidad de la hojarasca son características estructurales importantes que impactan la inflamabilidad y que los rasgos de las hojas individuales afectan estos conjuntos.

Por ejemplo, las hojas grandes y rizadas crean un lecho de hojarasca más aireado (baja proporción de aglomeración) que se asocia con una mayor combustibilidad y consumibilidad en comparación con lechos de hojarasca densamente aglomerados.

A escalas espaciales más amplias (es decir, comunidad y paisaje), los atributos importantes del complejo de combustibles incluyen la arquitectura de las plantas, la presencia y cantidad de materiales muertos, la conectividad de los combustibles desde el suelo hasta el dosel, la composición de las especies y la biomasa de combustible en general. Los experimentos al aire libre y los modelos de incendios permiten probar estos atributos y, a menudo, se miden en términos de características del comportamiento del fuego, como tasas de propagación del fuego (ignitabilidad), intensidad del fuego (combustibilidad) y tiempo de combustión (sostenibilidad). Por ejemplo, la tasa de propagación y la intensidad del fuego aumentarán a medida que los combustibles estén más conectados espacialmente y la cantidad de material muerto aumente.

Una comprensión holística de cómo las características y la disposición de los combustibles afectan la inflamabilidad puede permitir prácticas específicas de gestión de combustibles. Por ejemplo, las formas más comunes de gestión de combustible se basan en la modificación, reducción o eliminación de la vegetación. El objetivo es reducir la biomasa y/o la conectividad de los combustibles dentro y entre los diferentes estratos de combustible, moderando así la intensidad y la tasa de propagación de los incendios forestales. Otras opciones de gestión incluyen la clasificación de especies según su inflamabilidad comparativa para guiar el paisajismo en lugares estratégicos (por ejemplo, alrededor de edificios) o la alteración intencionada de los regímenes de incendios. Alternativamente, un manejo que excluya perturbaciones, como incendios de baja intensidad y pastoreo, puede aumentar la inflamabilidad del rodal mediante cambios en la composición y estructura de las plantas. Por ejemplo, en California, EE.UU., las políticas de exclusión de incendios a largo plazo condujeron a la composición y conversión estructural de algunos ecosistemas forestales con limitación de combustible. La baja en los tradicionales incendios frecuentes de baja severidad (es decir, baja consumibilidad) ha llevado a un aumento en la densidad de especies sensibles al fuego y tolerantes a la sombra, lo que ha aumentado la severidad de los incendios cuando ocurren (es decir, alta consumibilidad). La reintroducción de patrones históricos de fuego en estos ecosistemas tiene como objetivo convertir estas comunidades vegetales a su estado original de "baja inflamabilidad".

Las estrategias de gestión de combustible se pueden utilizar como tratamientos independientes o como parte de un conjunto de estrategias diferentes. Sin embargo, es importante señalar que el comportamiento del fuego es complejo y, a nivel del paisaje, depende en gran medida del clima y la topografía. Si bien la gestión del combustible puede ayudar a reducir el riesgo en el paisaje, no evitará que se produzcan incendios forestales a gran escala.

Quema prescrita

Quema prescrita es el término general utilizado para describir diferentes tipos de tratamientos basados en el fuego, incluida la quema para reducir los peligros (también llamada quema controlada o planificada), la quema ecológica (quema para lograr un objetivo ecológico) y la quema cultural (prácticas de quema desarrolladas por comunidades indígenas, para mejorar el bienestar de la tierra y su gente).

La quema prescrita es una estrategia preventiva de manejo de incendios, definida como la aplicación deliberada y controlada de fuego en un paisaje bajo condiciones climáticas suaves para reducir la biomasa combustible y la conectividad. El objetivo principal de la quema prescrita es reducir la intensidad y la tasa de propagación de futuros incendios no planificados y aumentar la probabilidad de una extinción exitosa. Las quemas prescritas suelen ocurrir fuera de la temporada de incendios forestales en condiciones que facilitan la quema a baja intensidad con tasas lentas de propagación. Las quemas prescritas pueden diferir ligeramente en la forma en que se implementan en diferentes regiones propensas a incendios, aunque los objetivos que impulsan su uso son en gran medida universales. Estos objetivos son: reducir los impactos futuros de los incendios en las personas, las propiedades y los bienes; aumentar la probabilidad de contención; y reducir la probabilidad de ignición.

El uso de quemas prescritas como estrategia de mitigación de incendios forestales sigue provocando un considerable debate público y científico. Las principales preocupaciones están relacionadas con los impactos ambientales o ecológicos, el riesgo de escape, el peligro del humo y la reducción de la calidad del aire, la disminución de la estética, la responsabilidad financiera y la longevidad de los tratamientos. Una escuela de pensamiento es que se requieren considerablemente más quemas prescritas para reducir el impacto económico y ecológico de los grandes incendios forestales. Una opinión contraria es que se deben evitar los incendios a toda costa, percibiendo los paisajes quemados como ecológicamente destruidos y con mayores costos para la salud y el bienestar como resultado de la reducción de la calidad del aire debido al humo.

Una de las características deseables de la quema prescrita es su capacidad para aplicarse a pequeñas y acotadas escalas espaciales y de manera más amplia en todo el paisaje. Las quemas prescritas se implementan comúnmente en la IUF (quemadas de interfaz) o, de manera más amplia, en todo el paisaje (quemadas de paisajes). Las quemadas de interfaz se aplican en las proximidades de áreas residenciales y bienes importantes para reducir los impactos de futuros incendios no planificados en áreas con alta densidad de personas y/o bienes. Por el contrario, las quemadas de paisajes se llevan a cabo en áreas estratégicas que comúnmente están alejadas de las áreas residenciales en bosques contiguos, para reducir la tasa de propagación y la intensidad de un futuro incendio forestal. Ambos enfoques están diseñados para aumentar la probabilidad de una supresión segura y efectiva y la consiguiente protección de la vida humana y la propiedad.

La quema prescrita puede reducir la gravedad de los incendios futuros, aunque el efecto suele ser de corta duración (menos de cinco años) y depende de las condiciones climáticas del incendio y de la productividad del lugar. La suposición de que el riesgo de incendios de alta gravedad aumenta continuamente con el tiempo desde el incendio anterior es una suposición excesiva. El clima del incendio es el factor dominante en la severidad del incendio, siendo el tiempo transcurrido desde el incendio y la topografía de importancia secundaria. Las áreas quemadas recientemente (menos de cinco años desde el incendio) tienen más probabilidades de tener incendios de menor gravedad que las áreas sin quemar desde hace mucho tiempo; sin embargo, estos efectos se reducen o desaparecen a medida que aumenta el clima del incendio. A medida que cambia el clima, también cambia la ventana para realizar de forma segura tratamientos de combustible basados en el fuego.

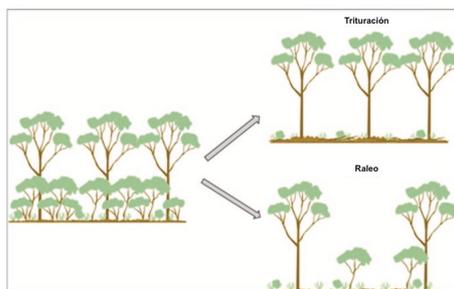
Tratamientos Mecánicos

Los tratamientos mecánicos de combustible implican el uso de maquinaria para alterar la estructura de la vegetación con el fin de reducir el peligro del combustible. Los tratamientos mecánicos incluyen masticación (o trituración), roza (o corte) y raleo. También se utilizan tratamientos mecánicos como el arado y el enrollado de cadenas, pero su aplicación es menos común debido a su impacto ambiental. Los métodos mecánicos pueden aplicarse de forma independiente o como precursores de otros tratamientos, como la quema prescrita. Los tratamientos mecánicos de combustible se pueden aplicar en parches a lo largo del paisaje o en ubicaciones estratégicas como parte de una red de cortacombustibles (comúnmente en la IUF). Los tratamientos mecánicos del combustible ofrecen algunas ventajas sobre los tratamientos con fuego. No están sujetos a una estrecha gama de condiciones climáticas; puede diseñarse para apuntar a plantas individuales; no producen humo; y se puede aplicar a tipos de combustible que son difíciles de quemar de manera segura y controlada. Además, algunos estudios muestran que los grupos comunitarios, especialmente cerca de las ciudades, prefieren los tratamientos mecánicos a las quemadas prescritas. Una de sus desventajas es que su implementación puede resultar más costosa que las quemadas prescritas. Por ejemplo, en un estudio realizado en EE.UU., el raleo era siete veces más caro que la quema prescrita en promedio, pero algunos de esos costos podrían recuperarse vendiendo la madera cosechada.

Masticación

La masticación (también denominada trituración) implica la modificación de la estructura del combustible mediante trituración, chipeo, molido o corte (segado) de arbustos y árboles intermedios, lo que puede actuar como combustible en escalera y facilitar la propagación del fuego entre la superficie y la copa de los árboles. La vegetación masticada generalmente queda como combustible de superficie, con la carga de combustible reubicada dentro de la misma área tratada en lugar de reducirse. Los lechos de combustible masticados se diferencian de los lechos de combustible naturales porque contienen una mezcla compacta de partículas leñosas grandes y pequeñas. La masticación se puede realizar de forma aislada, después del raleo del bosque o antes de la quema prescrita. La masticación se utiliza a menudo como cortacombustibles o en áreas de IUF donde la quema prescrita no se puede realizar de forma segura.

El principal objetivo de la masticación es reducir la intensidad y la velocidad de propagación del fuego trasladando el combustible elevado y en escaleras al suelo del bosque. Al hacerlo, esto permite una mejor extinción de incendios y, en última instancia, reduce el riesgo de incendios forestales para las personas y las propiedades. La masticación también se puede utilizar para la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, en bosques de eucaliptos invadidos por arbustos y en bosques donde los arbustos se han vuelto muy densos, un objetivo de la masticación es devolver la estructura de la vegetación a una condición más "natural" para la conservación de la biodiversidad. En los bosques, la masticación se puede utilizar para reducir la probabilidad de incendios de copas, mejorando así la resiliencia del bosque al fuego.



Los tratamientos mecánicos de combustible generalmente eliminan sólo el combustible superficial (preservando los árboles más grandes y viejos) y, por lo general, cualquier material tratado no se retira del sitio, por lo que cambia la estructura del combustible pero no la carga de combustible. En comparación, el raleo implica la eliminación completa de algunos tallos de un sitio, cambiando así la estructura del combustible y la carga.

Raleo de bosques

El raleo de bosques es una práctica silvícola que implica la eliminación de un subconjunto de árboles o ramas para mejorar la salud y la tasa de crecimiento de los árboles restantes. La poda implica eliminar las ramas inferiores de un árbol para mejorar la calidad de la madera. El principal objetivo del raleo y poda de bosques en el contexto de la modificación de combustibles es alterar la estructura del bosque para favorecer los incendios superficiales de baja intensidad sobre los incendios de copas de alta intensidad. El combustible de escalera (es decir, el combustible que puede llevar el fuego a la copa del árbol) se elimina para aumentar la altura de la copa viva podando ramas y cortando árboles pequeños e intermedios. Esto evita el inicio de un incendio de copa pasivo (de antorcha). La densidad aparente de la copa se reduce eliminando árboles pequeños e intermedios. Esto reduce la propagación del fuego entre las copas de los árboles (fuego de copa activo). En última instancia, el raleo mejora la resistencia de los árboles al fuego al reducir la probabilidad de incendios de copa y ayuda a proteger a las personas y las propiedades al reducir la intensidad del fuego. El raleo también se puede utilizar como precursor para devolver de manera segura la quema prescrita de baja intensidad a bosques sujetos a largos períodos de exclusión o perturbación del fuego (por ejemplo, la tala) que han causado una acumulación de un elevado riesgo de combustible.

Extracción de Combustibles / Cortacombustibles

Los cortacombustibles se crean mediante una combinación de tratamientos mecánicos del combustible, raleo para reducir la densidad del dosel y masticación para eliminar los

combustibles de arbustos y escaleras. El combustible tratado puede retirarse del sitio o quemarse en montones. Se necesita un programa continuo de tala y fumigación con herbicidas para mantener la ruptura. En algunas situaciones, el piso superior se conserva o se adelgaza. En otras áreas puede haber una eliminación completa de la vegetación en todos los estratos. Los cortacombustibles se implementan en múltiples escalas espaciales, y la reducción de combustible en cortes estratégicos ocurre ampliamente en paisajes con vegetación contigua (es decir, espacios horizontales y/o verticales en el combustible para un mayor acceso/salida y para una ventaja de supresión), en la IUF, y también a escala de propietario individual (es decir, para el espacio defendible alrededor de un bien).

El objetivo de un cortacombustible es dar a las fuerzas de extinción una mayor probabilidad de atacar con éxito un incendio. Un cortacombustible puede cambiar el comportamiento de un incendio que ingresa a la zona alterada por el combustible, o puede ser un punto seguro desde el cual los bomberos pueden realizar actividades indirectas de extinción de incendios (como contrafuegos) durante un incendio forestal. La efectividad de un cortacombustible depende de muchos factores, incluido su diseño, el comportamiento del fuego que ingresa a la barrera y la presencia y nivel de recursos de extinción de incendios. El mantenimiento continuo de los cortacombustibles es necesario para una eficacia continua.

Pastoreo

Los tratamientos de combustibles biológicos implican principalmente el uso de grandes animales de pastoreo para alterar la estructura de la vegetación con el fin de reducir el peligro de incendios forestales. Los tratamientos de combustibles biológicos, como el pastoreo, se utilizan a menudo en ecosistemas donde la vegetación herbácea es el principal tipo de combustible que provoca la aparición de incendios, como pastizales nativos, bosques y entornos agrícolas. El objetivo principal del pastoreo como medio de reducción de combustible es que el pastoreo de animales grandes reduzca la biomasa vegetal y, por lo tanto, el peligro del combustible. Una reducción de la biomasa mediante el pastoreo también puede reducir la intensidad de los incendios, ayudando así a la supresión y reduciendo el riesgo de incendios forestales. Los pastizales que son intensamente pastoreados (es decir, devorados) reducirán sustancialmente la velocidad a la que se propagan los incendios y aumentarán la probabilidad de que un incendio se autoextinga. El pastoreo se puede utilizar para reducir las cargas de combustible a escala fina (por ejemplo, bordes de carreteras) o a escala amplia (por ejemplo, pastoreo a escala de paisaje). El pastoreo se utiliza a menudo como precursor o en lugar de la quema prescrita. De manera similar a los tratamientos mecánicos, el pastoreo para reducir el combustible no está sujeto a una gama limitada de condiciones climáticas como la quema prescrita, y puede ocurrir independientemente de la estación (aunque es más común en los meses de primavera, verano y otoño).

El pastoreo es una herramienta compleja y dinámica cuando se utiliza para reducir el combustible. Comúnmente involucra muchas especies diferentes de plantas y animales, con distintos niveles de efectividad. Para cumplir el objetivo de reducir la carga de combustible y alterar la estructura, es necesario considerar cuidadosamente importantes variables. Estos incluyen: las especies de herbívoros utilizados (por ejemplo, vacas, ovejas, cabras, burros, elefantes o una muy grandes, especialmente en bosques contiguos con pocos o ningún bien humano (es decir, casas, personas, infraestructuras). También puede llevarse a cabo con bastante rapidez, pudiendo tratarse miles de hectáreas en varios días, en comparación con tratamientos mecánicos o de pastoreo que pueden tardar varios meses en cubrir escalas espaciales similares. Sin embargo, la aplicación a gran escala de la quema prescrita está restringida por condiciones climáticas favorables, y la quema sólo puede llevarse a cabo cuando las condiciones son adecuadas durante y después de la quema. Las quemas prescritas también son inherentemente irregulares y, si bien áreas muy grandes pueden considerarse “tratadas”, algunas de ellas permanecerán sin quemar.

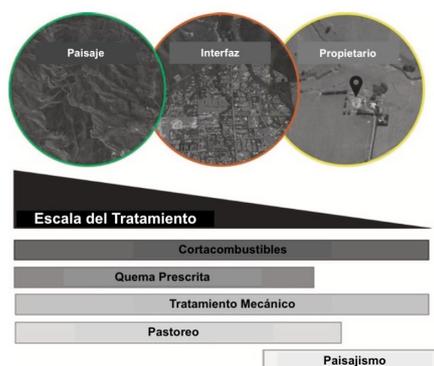
La construcción del cortacombustibles se lleva a cabo en las tres escalas espaciales. A escala de IUF o de propietarios de viviendas, los cortacombustibles se implementan en un intento de evitar que el fuego se propague a áreas urbanizadas; sin embargo, esto a menudo conlleva expectativas poco realistas de que estos lugares estén “a prueba de incendios”.

La función principal de los cortacombustibles a nivel de propietario de vivienda o de IUF es proporcionar acceso y una zona segura para los equipos de supresión. Las estrategias que implican la eliminación de combustible en forma de cortacombustibles generalmente son ineficaces para controlar o detener incendios en ausencia de extinción. No obstante, en condiciones climáticas extremas de incendio, los cortacombustibles tendrán poco impacto en la supresión y, en muchos casos, las condiciones serán demasiado peligrosas para que los equipos de bomberos utilicen estas zonas. La creación y el mantenimiento de cortacombustibles también pueden ser más costosos que otros tratamientos y pueden tener como resultado impactos ecológicos sustanciales, incluida la erosión, la fragmentación de hábitats clave y la expansión de especies exóticas. Estas zonas también requieren mantenimiento a largo plazo para garantizar que las cargas de combustible se mantengan bajas.

La IUF presenta un desafío especial para los programas de tratamiento de combustible porque a menudo contiene una variedad de propietarios (tanto públicos como privados) y múltiples objetivos. La gestión de los combustibles dentro de la interfaz a menudo intenta reducir la posible pérdida de propiedad disminuyendo la intensidad del fuego, reduciendo el ataque de pavesas y aumentando la ventaja de supresión. La quema prescrita se utiliza con frecuencia en la IUF; sin embargo, ha habido un mayor énfasis en los tratamientos mecánicos de reducción de combustible en estas áreas, debido en gran medida al mayor riesgo asociado con la aplicación intencionada de fuego en áreas a menudo caracterizadas por biomasa densa en las proximidades de casas y otros bienes humanos.

La gestión de la vivienda y la propiedad es puramente una cuestión de propiedad privada. Se pueden llevar a cabo una variedad de estrategias en una propiedad, algunas de las cuales involucran la gestión de combustibles. Las estrategias relacionadas con el combustible a escalas espaciales pequeñas o detallistas se asocian principalmente con el paisajismo, que comúnmente implican la creación de espacios defendibles y una reducción de materiales inflamables en las proximidades de las casas. Todas estas estrategias tienen el objetivo de reducir el riesgo de que las estructuras se enciendan durante un incendio forestal y proporcionen un espacio seguro para que los equipos de bomberos o los residentes intenten proteger propiedades y bienes.

Los cortacombustibles y los tratamientos mecánicos se aplican comúnmente en las tres escalas espaciales, mientras que la quema prescrita y el pastoreo tienden a usarse más en una escala más amplia, y menos por parte de propietarios de casas individuales. El paisajismo en forma de combustible discontinuo, componentes no inflamables como arroyos, estanques o especies de vegetación menos inflamables se lleva a cabo en escalas espaciales más pequeñas y es impulsado por propietarios individuales.



Los tratamientos de combustible se aplican comúnmente en tres escalas espaciales distintas pero superpuestas: la escala del paisaje; la interfaz entre las zonas urbanas y las zonas silvestres; y la escala de propietario individual de una vivienda.

Medidas de eficacia

Hay muchas formas de medir la eficacia del tratamiento de los combustibles. Analizaremos con base en la evidencia conocida, la eficacia de las estrategias de gestión de combustible en términos de reducir: 1) la probabilidad de ignición; 2) propagación a la interfaz urbano forestal, y 3) impactos en la interfaz urbano forestal.

Tratamiento de combustible	Objetivo	Efecto en el comportamiento del fuego	Escala	Longevidad del tratamiento
Quema prescrita	Reducir la biomasa de combustibles finos y la conectividad en matorrales, bosques y bosques	Tasas de propagación e intensidad del fuego reducidas; reducción de la probabilidad de que las igniciones se conviertan en incendios forestales.	< 1 – > 10.000 hectáreas	De corta duración (por ejemplo, Australia, Europa mediterránea; < 5 años)
Tratamiento Mecánico	Reducir la biomasa del combustible y la conectividad en matorrales, bosques y bosques	Tasas de propagación e intensidad del fuego reducidas; reducción de la probabilidad de que las igniciones se conviertan en incendios forestales.	Masticación < 1 – 100 hectáreas Raleo < 1 – > 1000 hectáreas	Variable (por ejemplo, EE.UU., Australia; 2 – > 10 años)
Pastoreo	Reducir la biomasa superficial y cercana a la superficie en pastizales y bosques	Tasas de propagación e intensidad del fuego reducidas; reducción de la probabilidad de que las igniciones se conviertan en incendios forestales.	< 1 – > 10.000 hectáreas	Continuo si se mantiene el pastoreo. De corta duración tras la retirada del ganado (por ejemplo, 1 a 2 años)
Paisajismo	Creación de espacio defendible y/o reducción de materiales inflamables.	Reduce el riesgo de que las estructuras se enciendan durante un incendio forestal y proporciona un espacio seguro para que bomberos o los residentes intenten proteger la propiedad.	< 1 – 100 hectáreas	En curso si el espacio defendible se mantiene y se gestionan eficazmente los materiales inflamables.

Los escenarios de tratamiento de combustible difieren en sus objetivos y efectos sobre el comportamiento del fuego. También se implementan en diferentes escalas espaciales y su efecto en la reducción o modificación de los combustibles (es decir, la longevidad del tratamiento) también será diferente.

Ignición y crecimiento inicial

Los tratamientos de combustible no se implementan para alterar la tasa de igniciones no planificadas, sino que se utilizan para reducir las cargas de combustible en áreas de alto riesgo de ignición. Se espera que las igniciones que ocurren en estas áreas se propaguen más lentamente, sean de menor intensidad y potencialmente más propensas a autoextinguirse o ser suprimidas más fácilmente cerca del punto de ignición. La teoría es que los tratamientos del combustible pueden reducir la probabilidad de que las igniciones se establezcan como propagación de incendios forestales.

En la práctica, la quema prescrita y el pastoreo tendrán cierta utilidad para reducir la probabilidad de que las igniciones se conviertan en incendios establecidos, ya que estos tratamientos reducen los combustibles superficiales y cercanos a la superficie necesarios para la propagación del fuego en la superficie. Existen otras estrategias de gestión de igniciones, como prohibiciones totales de incendios, gestión de la electricidad (por ejemplo, instalación de espaciadores, entierro de líneas eléctricas, interrupciones de energía durante vientos fuertes), educación comunitaria, cierre de parques nacionales y seguimiento de pirómanos. Estos se basan en comportamientos sociales o diseño de infraestructura y no se consideran gestión de combustible.

Pocos estudios han intentado cuantificar el efecto de la quema prescrita sobre la probabilidad de ignición y crecimiento de un incendio. El análisis de datos empíricos y experimentales generalmente muestra que la probabilidad de ignición aumenta con el tiempo transcurrido desde el incendio, aunque los efectos del tratamiento son de corta duración (por ejemplo, <5 años) y la magnitud del efecto disminuye a medida que empeora el clima del incendio. Los modelos de simulación para bosques de eucaliptos del sur de Australia han encontrado que altas tasas de quema prescrita (tasas de tratamiento anual del 10%) puede disminuir la probabilidad de incendios de que los incendios siendo contenidos por debajo de cinco hectáreas en comparación con escenarios sin quemas prescritas, aunque estos tamaños de efecto fueron considerablemente menores que los pronósticos climáticos de incendios. Cabe señalar que caracterizar el efecto de los tratamientos del combustible sobre las tasas de ignición es un desafío ya que otros factores paisajísticos o humanos tienen efectos dominantes.

Se encontró que los combustibles masticados tenían una densidad reducida en comparación con los combustibles elevados, pero un enseñan un aumento en las cargas de combustible en la superficie. Otros estudios han demostrado unas reducciones significativas en la longitud de la llama en combustibles masticados (en comparación con el combustible no tratado), lo que puede aumentar la probabilidad de extinción de incendios. Sin embargo, se ha demostrado que la duración de la combustión lenta aumenta en los combustibles masticados. Si bien los tratamientos con combustible masticado pueden no tener un impacto directo en la probabilidad de ignición, pueden contribuir a tasas de propagación más lentas, lo que puede aumentar la probabilidad de supresión. Sin embargo, los tiempos de combustión prolongados pueden hacer que la tarea de apagado del fuego sea más difícil.

La eficacia de todos los tratamientos de combustible para reducir la transición de una ignición a un incendio forestal en expansión dependerá de la detección temprana de los incendios forestales y de la disponibilidad de recursos para la extinción de incendios.

Propagación del fuego en el paisaje

La carga, estructura y complejidad del combustible influyen en el comportamiento del fuego a un nivel fundamental, pero también son importantes a escala de paisaje. Si bien la eliminación completa del combustible evitaría la combustión y, por tanto, la propagación de incendios forestales, los tratamientos del combustible no eliminan todo el combustible dentro de un área designada. Tampoco es realista esperar que cualquier estrategia de gestión del combustible prevenga la aparición o propagación de todos los incendios no planificados. Medir la eficacia (es decir, la longevidad del combustible/reducción de riesgos) de los tratamientos con combustibles es un desafío debido a la considerable variación entre regiones y tipos de vegetación, y entre una variedad de factores que incluyen la topografía, la variabilidad del paisaje, el clima y la estación. Estos factores a menudo interactúan, lo que dificulta la aplicación de los resultados de estudios empíricos a escala fina a una escala de paisaje, o su generalización a otras regiones. La carga y la estructura del combustible varían ampliamente dentro y entre regiones, al igual que la forma de las respuestas de la vegetación después del incendio.

Uno de los objetivos principales de los tratamientos de combustibles a escala de paisaje es la modificación o eliminación de combustibles para reducir la propagación del fuego, la intensidad y la propagación de pavesas, para reducir la probabilidad de que un incendio afecte a la IUF, a las personas y a la propiedad.

Sin embargo, la eficacia de la reducción del riesgo de incendio varía entre y dentro de los tipos de tratamiento. Los tratamientos de combustible a escala de paisaje pueden moderar el comportamiento del fuego, pero la magnitud del efecto depende en gran medida del clima. En Australia, el Índice de Peligro de Incendio de McArthur se utiliza ampliamente como medio para cuantificar el peligro de incendio. Las altas temperaturas, las altas velocidades del viento y la baja humedad relativa contribuyen a la aparición de condiciones peligrosas de incendio. El índice relaciona la probabilidad de inicio y propagación de un incendio, así como su intensidad y probabilidad de contención. Los valores más bajos representan condiciones climáticas leves para los incendios, los valores más altos representan un comportamiento del fuego que es mucho menos probable que se controle. Tolhurst y McCarthy sostienen que con un índice de peligro de incendio forestal de 50, los incendios pasan de tener un comportamiento dominado por el combustible a un comportamiento dominado por el clima. Esto está respaldado por numerosos estudios que demuestran el efecto dominante del clima en la predicción de la gravedad de los incendios en todos los paisajes. Si bien la mayoría de estos estudios sólo han considerado el efecto del tiempo transcurrido desde la quema, no hay evidencia que sugiera que estos patrones no se aplicarían igualmente a las reducciones de combustible mecánicas o biológicas.

La carga de combustible y la estructura afectan el comportamiento del fuego, lo que tiene una fuerte influencia en la capacidad de los equipos de extinción para contener el incendio. Los análisis empíricos de la gestión del combustible a escala de paisaje y su influencia en la probabilidad de contención son limitados. Hay varios estudios de casos que informan que áreas recientemente quemadas tienen una mayor efectividad de supresión. Sin embargo, la eficacia disminuye con el tiempo transcurrido desde el incendio y en condiciones de incendio más extremas. Se han registrado resultados similares mediante estudios de simulación. Existen estudios sobre la eficacia de la reducción de combustible para limitar la extensión de los incendios forestales para una variedad de tipos de vegetación en las regiones del mundo propensas a incendios; sin embargo, los resultados son a menudo contradictorios. Hay ejemplos en los que una quema prescrita ha detenido o ralentizado la propagación de un solo incendio forestal. La eficacia de los tratamientos del combustible para reducir la extensión de los incendios forestales pueden considerarse como la probabilidad de encontrar una(s) zona(s) de quema prescrita donde el combustible se encuentra en un estado reducido que modera el comportamiento del fuego lo suficiente como para detener un incendio forestal o permitir una supresión exitosa.

La contribución de los tratamientos de combustibles a escala paisajística para reducir los efectos de los incendios forestales se puede cuantificar de diversas formas: utilizando la ciencia básica de la combustión; estudios de casos bien documentados; análisis de estadísticas de incendios; y simulaciones digitales. La evidencia empírica relacionada con la eficacia de los tratamientos de combustibles, como la quema prescrita o el adelgazamiento mecánico, sigue siendo muy debatida, en gran parte porque rara vez se reconocen las variaciones regionales. En los últimos años, el auge de los modelos de simulación avanzados ha permitido una cuantificación mucho mayor de la eficacia de diferentes aplicaciones temporales y espaciales de tratamientos de combustible en distintos paisajes.

El clima del incendio es el factor dominante de la severidad del incendio, siendo el tiempo transcurrido desde el incendio y la topografía de importancia secundaria. Las áreas quemadas recientemente (menos de 5 años desde el incendio) tienen más probabilidades de tener incendios de menor gravedad que las áreas sin quemar desde hace mucho tiempo, sin embargo, estos efectos se reducen o desaparecen a medida que el clima del incendio excede un índice de Peligro de Incendio Forestal de 50. Las relaciones entre la severidad del incendio y el tiempo transcurrido desde el incendio son complejas porque no aumentan linealmente con el tiempo transcurrido desde el incendio. Estas respuestas no lineales han sido respaldadas por estudios empíricos de inflamabilidad.

La eficacia de los tratamientos mecánicos se determina midiendo los cambios en la estructura de la vegetación, observando el comportamiento del fuego en el campo y en el laboratorio y prediciendo el comportamiento del fuego mediante simulaciones.

Los estudios que miden los cambios en la estructura del combustible como resultado de la masticación informan una densidad reducida de los combustibles arbustivos, una mayor compactación del combustible en la superficie y una mayor carga de combustible grueso en el suelo del bosque. También se informan cambios en la dinámica de la humedad del combustible, con lechos de combustible masticados profundos que retienen la humedad durante largos períodos, sin embargo, esto puede contrarrestarse con una cubierta de arbustos reducida que aumenta la exposición del lecho de combustible a los efectos de secado de la radiación solar. Los estudios que examinan la eficacia de los tratamientos mecánicos para reducir el riesgo de incendio a escala paisajística son limitados. Las mayores reducciones en la intensidad de los incendios forestales se producen cuando los tratamientos mecánicos se combinan con la quema prescrita, ya que el triturado/raleo reduce la densidad del dosel mientras que la quema reduce las cargas de combustible en la superficie y en las escaleras de combustibles.

No existe un enfoque estandarizado para monitorear la efectividad del pastoreo. El pastoreo tendrá un resultado más variado que los enfoques mecánicos de reducción de combustible. La eficacia de la medición variará considerablemente entre las diferentes comunidades de vegetación, las especies de herbívoros utilizadas; tasas de almacenamiento; tiempo transcurrido desde el tratamiento anterior (es decir, pastoreo o incendio) y duración del tiempo de pastoreo, por ejemplo. Los herbívoros generalmente no reducen la biomasa muerta ni los combustibles más grandes, por lo que combinar el pastoreo con la masticación, las quemas prescritas de baja intensidad y el raleo pueden resultar un medio eficaz para aumentar la probabilidad de contención y reducir el impacto sobre los bienes. Sin embargo, emprender esto a gran escala puede resultar prohibitivamente costoso o poco práctico de implementar.

Categoría	Índice de Peligro de Incendios (Fire Danger Index - FDI)	
	Bosque	Pastizal
Catastrófico / Código Rojo	100+	150+
Extremo	75-99	100-149
Severo	50-74	50-99
Muy Alto	25-49	25-49
Alto	12-24	12-24
Bajo - Moderado	0-11	0-11

El Índice de Peligro de Incendios Forestales (FDI) de McArthur, que representa el grado de peligro de incendio tanto en bosques como en pastizales. El índice se basa en la temperatura, la velocidad del viento, la humedad relativa y una variable que representa la disponibilidad de combustible y el factor de sequía.

Propagación e impacto en la Interfaz Urbano Forestal

Los impactos del fuego en los bienes humanos en áreas de IUF pueden deberse al contacto directo con las llamas, el calor radiante o las pavesas. Los tratamientos de combustibles en la IUF se centran principalmente en evitar que el fuego alcance un bien o modificar el comportamiento del fuego para intentar atenuar el impacto, en caso de que llegue a bienes humanos. Se prevé que la frecuencia de las amenazas de incendio en áreas de IUF aumentará a medida que las poblaciones se expandan y la gravedad del clima de incendio aumente. Por lo tanto, las estrategias impulsadas por los propietarios individuales son importantes para complementar las estrategias a escala de paisaje para minimizar la pérdida de bienes humanos.

La mayoría de los estudios de simulación muestran que los tratamientos del combustible en el área inmediatamente alrededor de las casas (500 m - 2 km) tienen más probabilidades de reducir el riesgo de impacto en las casas en la IUF que los tratamientos del paisaje.

Por ejemplo, se descubrió que la quema prescrita en la IUF era más eficaz para reducir la probabilidad de que los incendios llegaran a las casas, así como para reducir la probabilidad de incendios de alta intensidad. Por el contrario, los tratamientos del paisaje pueden reducir la extensión de los incendios forestales, pero el efecto sobre el riesgo para la propiedad es pequeño por dos razones. En primer lugar, los incendios forestales que se inician muy lejos de la propiedad sólo llegan a la propiedad en condiciones climáticas severas o extremas cuando se sabe que los tratamientos del combustible son menos efectivos para alterar el comportamiento del fuego. En segundo lugar, el riesgo para la propiedad por incendios que comienzan cerca de las casas es independiente de las tasas de tratamiento del paisaje, ya que no se superponen.

El riesgo para la propiedad no es puramente un factor de los tratamientos del combustible. Los esfuerzos de extinción, los patrones de desarrollo de incendios y las acciones de las comunidades y los propietarios individuales alteran la probabilidad de que una casa sobreviva a un incendio. No existen métodos que permitan un análisis de todos estos factores que interactúan para comprender la importancia relativa de los tratamientos con combustible para reducir el riesgo para las casas. Los costos de tratamiento de combustibles en la IUF son significativamente más altos por hectárea, pero la extensión que requiere tratamiento es considerablemente menor. Esto hace que sea más difícil lograr la cantidad de quema prescrita necesaria para mitigar el impacto de los incendios forestales.

Gestión del combustible en un clima cambiante

Los encargados de las tierras y las agencias de bomberos (y de respuesta) tienen presupuestos limitados para llevar a cabo la gestión del combustible, y esto se complica aún más por los riesgos ambientales, sociales y financieros de realizar tratamientos de combustible basados en el fuego. A medida que cambia el clima, la ventana para realizar de forma segura tratamientos de combustible basados en el fuego, como la quema prescrita, está cambiando. En las regiones propensas a los incendios a nivel mundial, hay cada vez menos oportunidades para la quema prescrita (es decir, cuando el combustible está lo suficientemente seco como para encenderse con éxito pero las condiciones climáticas son adecuadas como para encenderlo de manera segura), y esto está ejerciendo una presión cada vez mayor sobre los encargados de los incendios para que realicen tratamientos de combustible siempre que sea posible.

Los escenarios futuros de cambio climático predicen un aumento en la actividad de los incendios forestales, caracterizado por aumentos en la extensión, severidad o frecuencia de los incendios en muchos ecosistemas. El cambio climático afectará a los incendios forma individual a través de cambios en los componentes climáticos del incendio (temperatura, lluvia, humedad y viento), lo que dará como resultado cambios en el combustible que pueden exacerbar el comportamiento del fuego. Los efectos del cambio climático sobre el régimen de incendios están impulsados por: la tasa de crecimiento de la vegetación; la tasa de secado; la ocurrencia de condiciones climáticas adecuadas para el incendio; y patrones de igniciones. En un clima cambiante, se espera que el clima del incendio se vuelva más severo, que la masa y el tipo de combustible cambien debido a las fluctuaciones en las precipitaciones, y que las igniciones cambien en función del clima y los patrones de asentamiento humano, por ejemplo.

Las predicciones climáticas sugieren que habrá una disminución en la coincidencia de un clima adecuado (para la quema prescrita) y una humedad adecuada del combustible (para la inflamabilidad) debido a la creciente variabilidad de las condiciones climáticas. También se espera que las temporadas de incendios comiencen antes y duren más, lo que reducirá aún más la ventana para tratar de forma segura el combustible mediante tratamientos basados en el fuego. Los escenarios de cambio climático sugieren que los principales cambios en las condiciones ocurrirán en extremos, con cambios en la abundancia de períodos de condiciones extremadamente húmedas y extremadamente secas. Es probable que esto dé como resultado una alta productividad durante las épocas húmedas, lo que tendrá el efecto de aumentar las cargas de combustible, y la generación de una producción masiva de combustible a través de la muerte de las plantas durante las épocas secas, lo que puede aumentar la inflamabilidad de los combustibles. Es probable que ambas condiciones contribuyan de forma significativa a un comportamiento más extremo del fuego.

En condiciones climáticas más severas, el uso de tratamientos basados en fuego durante los períodos de quema convencionales (por ejemplo, otoño en regiones templadas) puede resultar más difícil de implementar, mientras que pueden estar disponibles más oportunidades en otras épocas (por ejemplo, invierno en regiones templadas). En consecuencia, otros tratamientos de combustibles serán más importantes, incluidos el pastoreo, los tratamientos mecánicos y el paisajismo.

Las complejidades de la gestión del combustible

Existe una amplia gama de opciones de gestión de combustibles para las diversas agencias, sin embargo, las principales acciones son mediante quemas prescritas o tratamientos mecánicos. Ambos tipos de tratamiento pueden reducir de forma inmediata la carga y/o la estructura del combustible, pero el grado en que esto ocurre es variable. Existe una variación considerable entre las aplicaciones de tratamiento como dentro de ellas. La variación en la cobertura depende de las propiedades del combustible, la topografía, el clima y el tiempo en el momento del tratamiento. En teoría, debería haber un mayor control sobre la heterogeneidad de los tratamientos mecánicos debido a las decisiones tomadas por el operador de la máquina, pero esto aún está por ser cuantificado.

El uso del fuego para el tratamiento de combustibles sigue provocando un considerable debate público y científico. Las principales preocupaciones están relacionadas con los impactos ambientales/ecológicos, el riesgo de escape, el peligro del humo y la reducción de la calidad del aire, la disminución de la estética, la responsabilidad financiera y la longevidad de los tratamientos. Los encargados de las tierras e incendios deben evaluar cuidadosamente las ventajas y desventajas entre emprender acciones de gestión de combustibles relacionados con los incendios, la salud y el bienestar humano. La realización de quemas prescritas en áreas donde la reducción del riesgo para la vida humana debido a futuros incendios probablemente sea baja, pero los impactos del humo pueden ser altos, debe considerarse cuidadosamente. Sin embargo, evaluar los posibles impactos del humo es una cuestión compleja. Si bien se puede predecir la propagación del humo de una quema de reducción de riesgos, los impactos de este flujo sobre las personas son mucho más difíciles de medir. Los resultados que están fuertemente influenciados por las acciones de las personas son muy difíciles de cuantificar.

Los tratamientos de combustibles no basados en el fuego se consideran cada vez más como un medio para reducir el riesgo de incendios forestales sin los impactos humanos asociados. Los tratamientos mecánicos de combustible ofrecen algunas ventajas sobre la quema prescrita. No están sujetos a una estrecha gama de condiciones climáticas; puede diseñarse para apuntar a plantas individuales; no producir humo; y se puede aplicar a tipos de combustible que son difíciles de quemar de manera segura y planificada. Además, algunos estudios muestran que los grupos comunitarios prefieren los tratamientos mecánicos a la quema prescrita, especialmente cerca de las ciudades. Una desventaja importante es que pueden ser más costosas de implementar que las quemas prescritas, lo que significa que sólo pueden usarse en áreas pequeñas. Además, en el caso de los ecosistemas que dependen del fuego para su regeneración, no proporcionan un estímulo de fuego o humo para su regeneración.

La eficacia de las estrategias de mitigación de incendios varía entre y dentro de los tipos de tratamiento. Se ha demostrado que los tratamientos del combustible moderan el comportamiento del fuego, pero la magnitud de estos efectos depende en gran medida del clima. Ninguna solución única logrará todos los objetivos establecidos. Los encargados de incendios deben considerar dónde y cuándo es apropiado aplicar diversas acciones de gestión de combustible para lograr la mayor reducción del riesgo en toda la gama de valores. También deben considerar si el beneficio de la reducción del riesgo es superado por el daño que puede causar a la salud humana o a los valores ambientales. Cada vez es más importante que los encargados consideren las implicaciones de un clima cambiante sobre cuándo, dónde y cómo aplican los tratamientos de combustible. La gestión del combustible en terrenos públicos es sólo un enfoque para la manejo de incendios. También deberían incorporarse y alinearse al proceso de toma de decisiones otras propuestas, como la participación de la comunidad y los propietarios en la preparación y manejo de incendios.

Defensa de la Estructura en la Interfaz Urbano Forestal

Introducción

El combate de incendios forestales es desde ya un gran desafío, agregar estructuras y otras adiciones a la ecuación aumenta enormemente la complejidad. Durante las últimas décadas, la expansión de las comunidades, viviendas y otras sumas en las áreas silvestres ha creado un desafío importante para las agencias de bomberos responsables de brindar protección contra incendios en esas áreas.

Los incendios de IUF usualmente sobrecargan a la agencia de bomberos local, lo que resulta en la activación de acuerdos de ayuda mutua y de ayuda automática para aumentar los recursos jurisdiccionales. Casi todos los incendios de IUF incluyen respuestas de una variedad de agencias de bomberos locales y forestales, lo que genera la necesidad de un texto claro y terminología común entre los servicios de emergencia. Las labores interagencias necesitan terminología y principios operativos comunes para los respondedores de toda la región. También se necesitan pautas y listas de verificación para complementar y mejorar los diferentes niveles de capacitación y experiencia de los respondedores. Este alcance sobre operaciones de IUF y defensa de estructuras busca aportar en la comprensión de esta problemática.

Estas páginas describen acciones tácticas que enfatizan la seguridad de los bomberos durante las tareas de defensa de estructuras. Las operaciones exitosas de combate de incendios de IUF se logran con la selección de estrategias sólidas respaldadas por acciones tácticas efectivas que mantengan a los bomberos seguros, protejan a la población y minimicen las pérdidas de propiedad.

Los bomberos pueden prepararse para las actividades de defensa de estructuras desarrollando una sólida comprensión del entorno de las estructuras forestales, el comportamiento y pronóstico del fuego, el Proceso de Gestión de Riesgos, los términos tácticos y las acciones tácticas asociadas.

Comprender todos estos componentes permitirá a los bomberos mitigar de forma segura el impacto del incendio sobre los bienes que deben proteger.

Intención de los Líderes

El primer y principal objetivo durante la defensa de una estructura es mantener seguros a los bomberos y a la población. En segundo lugar, una vez que se pueda garantizar esa seguridad, podremos trabajar agresivamente para mantener los incendios forestales alejados de las estructuras y comunidades.

El desarrollo de todas las estrategias y tácticas debe utilizar el proceso de gestión de riesgos para garantizar la seguridad de los bomberos. No será posible defender las estructuras de un incendio forestal en todas las situaciones. El riesgo para los bomberos, el comportamiento del fuego y la disponibilidad de recursos dictarán las estrategias que se utilizarán.

Cuando sea necesario participar en la defensa de una estructura, los bomberos se asegurarán de tomar acciones tácticas seguras, apropiadas y razonables para las cuales están capacitados y equipados.

Entorno Forestal de Estructuras

Al tomar decisiones sobre la defensa de estructuras, se debe considerar el entorno general donde se ubican las estructuras. Hay dos entornos estructurales básicos en las áreas silvestres.

Interfaz: condición donde las estructuras se encuentran con el medio natural:

- Existe una línea clara de demarcación entre las estructuras y los combustibles forestales a lo largo de los caminos o cercas traseras.
- Generalmente identificados como zonas de viviendas o construcciones adyacentes al medio natural.
- Existe un gran potencial de ignición casa a casa.

Intermix: condición donde las estructuras están dispersas en el medio natural:

- No existe una línea de demarcación clara; los combustibles forestales son continuos fuera y dentro del área en cuestión.
- Cada estructura debe evaluarse de forma independiente.
- Generalmente es más complejo de clasificar (triaje) que una condición de interfaz.
- Generalmente es más complejo de defender que una condición de interfaz.
- Generalmente requiere una mayor proporción de carros bomba para las estructuras que una condición de interfaz.

Definiciones

Zona de Seguridad: área planificada previamente de tamaño suficiente y ubicación adecuada que se espera que brinde protección al personal de bomberos de peligros conocidos.

Área de Refugio Temporal (ART): área planificada previamente donde los bomberos se pueden refugiar de forma inmediata de forma temporal, obtener alivio a corto plazo en caso de que se vea comprometida la salida de emergencia a una Zona de Seguridad establecida. Ejemplos: lado de sotavento de la estructura, interior de la estructura, césped amplio, estacionamiento o cabina de un carro bomba.

NOTA: Aunque las Zonas de Seguridad y las Rutas de Escape viables siempre deben identificarse en el entorno de la IUF, es posible que no estén disponibles de inmediato si el comportamiento del fuego aumenta inesperadamente. A menudo, un Área de Refugio Temporal (ART) es más accesible en el entorno de la IUF. Un ART proporcionará refugio temporal y alivio a corto plazo ante un incendio que se acerca y permitirá a los respondedores desarrollar un plan alternativo para sobrevivir de manera segura a un aumento en el comportamiento del fuego.

Tenga siempre una estrategia de salida:

- Emplee maniobras tácticas para evitar lesiones por calor, aléjese del fuego.
- Trasládese a un ART.
- Retírese por una Ruta de Escape
- Muévase a una Zona de Seguridad

Previsión del Comportamiento del Fuego

La seguridad pública y de los bomberos es la primera prioridad en toda actividad de manejo de incendios. Con el uso de las Normas para Combatir Incendios Forestales, los bomberos para realizarán un pronóstico del comportamiento del incendio que considere el potencial del incendio en el momento del contacto con la estructura. Si en algún momento se determina que el riesgo para los bomberos es demasiado grande, se debe optar por una acción alternativa.

Las condiciones de un incendio pueden cambiar muy rápidamente, por lo que es necesaria una observación y reevaluación constantes; Es posible que sea necesario cambiar la táctica seleccionada. La maniobra táctica o la agilidad es esencial para garantizar la seguridad de los bomberos.

Utilice referencias estandarizadas para validar su pronóstico del comportamiento del incendio:

- Mire hacia arriba, mire hacia abajo y mire alrededor.
- Indicadores de un Comportamiento Extremo del Fuego (focos secundarios, coronamiento, tasa de propagación).
- Sistema de Predicción Campbell (SPC).
- Saber qué está haciendo el incendio en todo momento para mantener una previsión precisa del comportamiento del fuego.
- Conocer las condiciones meteorológicas actuales y las previsiones. Considere la velocidad del viento, dirección, humedad relativa y temperaturas.
- Observe la actividad de combustión actual para predecir la longitud e intensidad de la llama.
- Considere los factores climáticos locales y el historial de incendios.
- Evalúe cambios de viento, microclimas, indicadores meteorológicos y peligros.
- Evalúe los combustibles circundantes en cuanto a tipo, altura, continuidad y condiciones.

Evaluación de la Defensa de la Estructura

Evalúe la ubicación de la estructura y el área circundante teniendo en cuenta el comportamiento previsto del incendio:

- ¿El viento y la pendiente están alineados con la topografía que conduce a la estructura?
- ¿Dónde está la ubicación de la estructura en la pendiente? Fondo de un cañón, pendiente media o cima de una cresta.
- ¿Está la estructura dentro o cerca de un conducto, chimenea, silla de montar u otro peligro topográfico?

Categorías de Triage de Estructura

Seleccione la categoría de clasificación (traje) de estructura adecuada según el comportamiento previsto del incendio, el terreno del área circundante y cualquier espacio defendible:

1. **No amenazada:** hay presencia de Zona de Seguridad y ART y las características de la construcción o el espacio defendible hacen poco probable que la estructura se encienda durante el contacto inicial con el frente de fuego.
2. **Amenazada Defendible:** la Zona de Seguridad y ART están presentes y las características de la construcción, la falta de espacio defendible u otros desafíos requieren que bomberos implemente tácticas de defensa de la estructura durante el contacto con el frente del fuego.
3. **Amenazada No Defendible:** no hay una Zona de Seguridad o ART presente y/o la estructura tiene desafíos que no permite a bomberos comprometerse de manera segura a permanecer y proteger la estructura durante el contacto con el frente de fuego.

Directrices de Triage de Estructuras

Considere los siguientes factores durante la clasificación (traje) de estructuras:

- Comportamiento e intensidad previstos del incendio: cuanto mayor sea la intensidad, mayor será el espacio defendible requerido.
- Las Zonas de Seguridad deben identificarse y designarse según el comportamiento previsto del incendio.
- Las Áreas de Refugio Temporal (ART) deben planificarse e identificarse previamente en caso de que la salida de emergencia a una Zona de Seguridad establecida está comprometida.
- ¿Existe un espacio adecuado para estacionar el carro bomba de manera segura según el comportamiento previsto del fuego?
- ¿Tiene una adecuada capacidad de Vigilancia y Comunicación?

- Evalúe la proximidad de los combustibles y las longitudes de llama previstas en relación con la estructura; ¿Hay espacio defendible?
 - ¿Cuál es la posición de la estructura en la pendiente en relación con la propagación del fuego?
 - Evite los fondos de cañones estrechos, las laderas medias con fuego debajo o las crestas estrechas cerca de chimeneas y sillas de montar.
- ¿Hay caminos angostos, límites de puentes desconocidos y peligros de fosas sépticas?
- ¿Hay plantas ornamentales y escombros combustibles al lado de la estructura?
- ¿La estructura tiene respiraderos abiertos, aleros, terrazas y otras trampas de pavesas?
- ¿Hay líneas eléctricas adyacentes a la estructura?
- ¿Existe un suministro de agua limitado y adecuado para soportar los caudales y la producción de l/min necesarios?
- ¿Permanecieron los dueños de la propiedad en el lugar?
- ¿Tiene la estructura un techo y/o revestimiento inflamable (el techo y revestimiento de madera y/o revestimiento de vinilo, junto con un espacio defendible inadecuado, pueden hacer que la estructura sea imposible de proteger)?
- ¿Existe el tiempo adecuado y los recursos disponibles para proteger la estructura (si no se tiene tiempo para ubicar los recursos o hay escasez de recursos, entonces puede resultar poco práctico proteger la estructura)?

Directrices para la Defensa de la Estructura

Equipo de Protección Personal (EPP):

- Se pueden llevar a cabo tácticas de defensa de estructuras utilizando EPPs forestales estándar.
- Si la estructura se ve involucrada en un incendio y se toma la decisión de extinguir el incendio, utilice el EPP estructural adecuado, incluido el ERA, según sea necesario.
- NO ingrese a una estructura para extinguir un incendio dentro de ella a menos que esté capacitado, equipado y autorizado.
- NO base su decisión de permanecer en una estructura y/o la seguridad de su personal en el uso del ERA.

Ubicación del Equipo:

- Identificar Rutas de Escape, Zonas de Seguridad y ART y comunicarlas a todo el personal.
- MANTÉNGASE EN MOVIMIENTO y use todo su EPP.
- Regrese el equipo para un escape rápido.
- Estacione en un área despejada (esté atento a los peligros sobre usted).
- Proteja su equipo (estacione detrás de la estructura, colocando la estructura entre el equipo y el frente de fuego; esté atento a los focos secundarios que ocurren detrás de usted).
- Esté atento a los peligros (descensos, baches, tanques de combustible sobre el suelo, productos químicos y fosas sépticas).
- Mantenga despejadas las rutas de salida.
- Tenga una línea de defensa del carro bomba / personal cargada y disponible.
- Evite los largos tendidos de mangueras.
- Trate de mantener contacto visual con todo el personal.

Pautas para el uso del agua:

- Mantenga al menos 400 litros de reserva de agua en su tanque.
- Llene su tanque en cada oportunidad, use una manguera de jardín.
- Reclute agua de una piscina, jacuzzi o estanque de peces.
- Manténgase en movimiento. Tenga en cuenta que es posible que los grifos no siempre funcionan.
- Conserve agua, evite mojar un área.

- Aplique agua solo si controla la propagación del fuego o reduce significativamente el calentamiento de la estructura que se está protegiendo.
- Mantenga el fuego alejado de los combustibles más pesados.
- Extinga el fuego en su intensidad más baja, no cuando esté ardiendo.
- Apague el fuego en los combustibles más ligeros.
- Disponga de agua suficiente para la duración del frente de calor principal y para proteger al personal.

Pautas de uso de espuma / gel clase A:

- Ataque Directo con espuma Clase A: aplique a la base de la llama.
- Aplique espuma Clase A a la estructura (techo y revestimiento) 10 a 15 minutos antes de que llegue el fuego.
- Aplique espuma o gel en la estructura y la vegetación inmediata que la rodea.

Preparando la estructura:

- Determine si los residentes están en casa. Si es así, aconséjeles que se vayan.
- Para acceder al techo, coloque una escala en la esquina de la estructura en el lado con menor riesgo de incendio y lejos de descargas de energía.
- Limpie el área alrededor de los tanques de combustible sobre el suelo, cerrando estos tanques.
- Coloque los muebles de exterior combustibles dentro de la estructura.
- Cierre las ventanas y puertas, incluido el garaje, dejándolas sin pestillo.
- Retire los combustibles inmediatos al lado de la estructura y espárzalos.
- Construya una línea de fuego (cortafuego) alrededor de las construcciones anexas, postes de energía y tanques de combustible.
- Retire la vegetación del área inmediata a la estructura.
- Tenga cargada(s) una(s) manguera(s) de jardín y colocada(s) estratégicamente alrededor de la estructura para su uso inmediato.
- PUEDE UTILIZAR LA ESTRUCTURA COMO ÁREA DE REFUGIO TEMPORAL (ART).

Estrategias de Defensa de la Estructura

El CI o el Jefe de la Sección de Operaciones (cuando esté asignado) es responsable de establecer la estrategia. La estrategia debe reflejar un plan "general" que tenga un alcance amplio y proporcione dirección para lograr los objetivos del incidente. Por ejemplo, la estrategia para proteger estructuras en el flanco derecho de un incendio de interfaz urbano forestal (IUF) puede ser mantener el fuego lejos de las casas utilizando un ataque directo coordinado con aviones, maquinaria pesada y cuadrillas. Al mismo tiempo, la estrategia para controlar el flanco izquierdo en el mismo incendio puede ser desarrollar un ataque indirecto, utilizando una pequeña fuerza de tarea para quemar a lo largo de una serie de pequeños caminos de tierra y crear una línea que detendrá la propagación del fuego. La estrategia debe reflejar un enfoque realista para cumplir los objetivos para todas las partes del incendio.

La estrategia debe tomar en consideración la cantidad y los tipos de recursos necesarios para lograr los objetivos del incidente y el tiempo reflejo (tiempo desde el despacho hasta el combate en terreno) que tomará tenerlos en posición. Una estrategia que requiere una gran cantidad de recursos para ejecutar el plan fracasará si los recursos necesarios no pueden llegar a tiempo.

La estrategia también está sujeta a cambios debido a cambios en el clima, comportamiento del fuego, disponibilidad de recursos y cualquier cambio en los objetivos. Por ejemplo, los bomberos que planean quemar desde un sistema vial a 1.5 kms del frente del incendio pueden verse obligados a cambiar a una estrategia de supresión directa si el pronóstico prevé que llegue un clima fresco acompañado con humedad antes de que se pueda ejecutar la quema.

Tácticas de Defensa de la Estructura

Mientras que la estrategia les da a los bomberos un plan general, las tácticas son las acciones específicas que los bomberos tomarán para lograr los objetivos del incidente. La elección de qué táctica utilizar puede provenir de la dirección del CI o del Jefe de la Sección de Operaciones o puede ser una decisión tomada por la unidad o el supervisor de los recursos.

La acción táctica elegida debe ser capaz de detener el avance del fuego o evitar que el fuego dañe la propiedad y hacerlo sin provocar lesiones al personal de bomberos. Esto significa que al elegir una acción táctica o al realizar un plan táctico es muy importante saber cuál será el comportamiento del fuego en el momento en que los bomberos aborden el fuego.

Hacer un pronóstico preciso del comportamiento del fuego antes de su llegada es el mayor desafío del bombero forestal. Es difícil hacer un pronóstico preciso del comportamiento del fuego con absoluta certeza, pero sirve como base para determinar si una acción táctica será efectiva y segura.

Reconocer que siempre existe la posibilidad de error en nuestro pronóstico del comportamiento del incendio significa que debemos compensar las incertidumbres incorporando acciones alternativas (maniobra táctica) en el plan. El punto clave aquí es nunca quedar atrapado en un único plan de acción.

Maniobra Táctica

La maniobra táctica implica movimiento o reacción decidida al cambio. La maniobra táctica incorpora agilidad a un plan táctico al permitir que los recursos trabajen y se muevan en un entorno peligroso sin sufrir lesiones, sin dejar de ser efectivos. La maniobra táctica es más efectiva cuando se han identificado cambios potenciales al plan primario y se planifican las reacciones del bombero ante esos cambios.

Los bomberos deben estar preparados para utilizar maniobras tácticas al cambiar del modo de defensa de estructura (defensivo) al modo de supresión (ofensivo) cuando el comportamiento del fuego lo permita. Es imperativo aprovechar situaciones que permitan a los bomberos tomar acciones de control perimetral y de supresión del incendio.

La planificación táctica debe desarrollarse junto con los cambios previstos en el entorno del incendio o en el comportamiento del mismo. La maniobra táctica (ágil) es esencial para garantizar la seguridad de los bomberos, ya que las Zonas de Seguridad legítimas no siempre están presentes inmediatamente en la IUF.

Los bomberos deben centrarse en soluciones tácticas ágiles a cambios imprevistos en lugar de un enfoque de asedio rígido e inflexible. Es imperativo que la planificación de contingencias forme parte de todo plan táctico. Es posible que sea necesario cambiar la táctica seleccionada para compensar un cambio en el comportamiento del fuego. ¡Ten siempre una solución!

La maniobra táctica puede ser una acción ofensiva o defensiva. Esté preparado para moverse con decisión durante los momentos de calma en la actividad del incendio o refugiarse en Áreas de Refugio Temporal o Zonas de Seguridad cuando el incendio esté activo. Ejemplos de maniobra táctica serían una cuadrilla de un carro bomba que va de una estructura a otra, se mueve con el fuego o se queda detrás de una casa cuando el fuego azota con fuerza y pasa al modo de extinción total cuando el fuego disminuye. Esto requiere una evaluación continua del incendio y su potencial. Las cuadrillas deben identificar continuamente las Áreas de Refugio Temporal y Rutas de Escape a Zonas de Seguridad.

Acciones Tácticas de Defensa de Estructura

Después de hacer un pronóstico del comportamiento del incendio y clasificar las estructuras asignadas, ahora los respondedores deben implementar las tácticas necesarias para defender la estructura del frente de fuego que avanza. Los supervisores deben mantenerse en estrecha comunicación con aquellos a quienes supervisan y con las fuerzas adyacentes en el área. Las siguientes son las ocho acciones tácticas disponibles para estructurar los recursos de defensa:

- **COMPROBAR E IRSE**
- **PREPARAR E IRSE**
- **PREPARAR Y DEFENDER**
- **SEGUIMIENTO DEL FRENTE DE FUEGO**
- **GOLPEAR Y CORRER**
- **ANCLAR Y MANTENER**
- **CONECTAR LOS PUNTOS**
- **PATRULLAJE TÁCTICO**

COMPROBAR E IRSE: es una evaluación rápida para verificar si hay ocupantes que requieran remoción o rescate:

- Categoría de Clasificación (Triaje) de Estructura: Amenazada No Defendible
- Esta táctica es más apropiada cuando no hay una Zona de Seguridad o ART presente y la propagación del incendio prevista, la intensidad y el tiempo de impacto proyectado del frente del fuego prohíben que los recursos tomen medidas de preparación para proteger la estructura.
- Complete una evaluación rápida para verificar si hay ocupantes en una estructura, evalúe la amenaza a la vida y asista en la evacuación.
- Se utiliza cuando la propagación del fuego, la intensidad, la falta de tiempo o el espacio defendible inadecuado impiden que los recursos de bomberos tomen medidas de manera segura para proteger la casa cuando llega el frente de fuego.
- Evalúe la estructura para acciones de seguimiento cuando haya recursos adicionales disponibles, el frente de fuego pase o se reduzca la intensidad del comportamiento del fuego.

PREPARAR E IRSE: implica que parte de la preparación de la estructura se puede completar de manera segura antes de que los recursos abandonen el área:

- Categoría de Clasificación (Triaje) de Estructura: Amenazada No Defendible
- Una táctica utilizada cuando una Zona de Seguridad y ART no están presentes y/o cuando la propagación y la intensidad del fuego son demasiado peligrosas para permanecer en el área cuando llega el frente del fuego, pero hay tiempo adecuado para preparar una estructura para la defensa delante del frente del fuego.
- Se utiliza para estructuras donde la intensidad potencial del fuego hace que sea demasiado peligroso que los recursos del fuego permanezcan cuando llega el frente del fuego.
- Hay algo de tiempo para preparar una estructura delante del fuego; los recursos deben participar en preparativos rápidos y priorizados de protección contra el fuego y aplicar espuma en la estructura antes de partir.
- Los recursos deben salir con el tiempo adecuado para evitar la pérdida de las Rutas de Escape.
- Aconseje a los residentes que se vayan y notifique a los supervisores sobre cualquier residente que decida quedarse para que usted pueda hacer un seguimiento de su bienestar después de que pase el frente de fuego.
- Al igual que Comprobar e Irse, Preparar e Irse es ideal para equipos de ataque de carros bomba y fuerzas de tarea.

PREPARAR Y DEFENDER: es una táctica utilizada cuando una Zona de Seguridad y ART están presentes y existe el tiempo adecuado para preparar de manera segura una estructura para la defensa antes de la llegada del frente de fuego:

- Categoría de Clasificación (Triage) de Estructura: Amenazada Defendible
- Es una táctica ideal de múltiples recursos, especialmente en vecindarios donde pueden coordinarse los esfuerzos en un área amplia. Es una táctica que se utiliza cuando es posible que los recursos de bomberos permanezcan cuando llega el frente de fuego. El comportamiento del fuego DEBE ser tal que sea seguro para los bomberos permanecer y abordar el fuego.
- Se deben identificar Rutas de Escape adecuadas a una Zona de Seguridad. Debe existir una Zona de Seguridad o ART en el sitio.
- Los bomberos deben estar atentos a los cambios repentinos en la intensidad del fuego y estar listos para trasladarse a la ART o retirarse por la Ruta de Escape hacia la Zona de Seguridad.
- Debe existir tiempo adecuado para preparar de forma segura la estructura para la defensa antes de la llegada del frente de fuego.

SEGUIMIENTO DEL FRENTE DE FUEGO: es una táctica de seguimiento empleada cuando se utilizan inicialmente las tácticas Comprobar e Irse, Preparar e Irse o Golpear y Correr:

- Es una táctica usada para venir detrás del frente de fuego.
- Esta acción se toma cuando no hay tiempo suficiente para prepararse de manera segura delante del fuego o la intensidad del fuego probablemente causaría lesiones al personal ubicado frente al fuego.
- El objetivo del "Seguimiento del Frente de Fuego" es buscar víctimas, efectuar el control del perímetro, extinguir focos secundarios alrededor de las estructuras, controlar los puntos calientes y reducir la producción de pavesas.

GOLPEAR Y CORRER: es una táctica en la que los recursos normalmente se mueven por delante del frente de fuego en la zona de producción de pavesas para extinguir focos secundarios y puntos calientes, y para defender tantas estructuras como sea posible:

- Golpear y Correr puede ser efectivo en las primeras etapas de un incidente cuando el compromiso de recursos es ligero y la defensa de la estructura es la prioridad.
- Golpear y Correr también se puede utilizar en incidentes de movimiento rápido cuando hay recursos adecuados disponibles, pero donde se debe hacer un esfuerzo para controlar o dirigir la cabeza y los hombros del incendio hasta un punto final deseado.
- El control del perímetro y la preparación de la defensa de la estructura son consideraciones secundarias con la táctica Golpear y Correr.
- Los recursos deben permanecer en movimiento durante Golpear y Correr y deben identificar constantemente Rutas de Escape a Zonas de Seguridad y Áreas de Refugio Temporal a medida que se mueven con el frente de fuego.
- Golpear y Correr es una táctica defensiva cuando el impacto del frente de fuego en la IUF es inminente y no hay suficientes recursos para tomar medidas efectivas de control del perímetro. Es una táctica ofensiva cuando los recursos dirigen el fuego hacia un punto final deseable.
- La táctica es útil cuando el terreno y los combustibles son adecuados para un ataque móvil.
- Los supervisores de la línea de fuego y los líderes del equipo de ataque / fuerza de tarea deben darse cuenta de que Golpear y Correr coloca recursos frente al frente de fuego que avanza y que se debe tener extrema precaución.
- Las líneas de control frente al incendio deben identificarse y prepararse con maquinaria pesada y cuadrillas de bomberos que permitan a los recursos de Golpear y Correr dirigir el fuego al punto final lógico. Esta es una estrategia de ataque frontal y una situación que grita cuidado. Las líneas de control delante del fuego principal deben reforzarse con descargas de retardantes, operaciones de quema coordinadas y apoyo de carros bomba.

ANCLAR Y MANTENER:

- "Anclar y Mantener" es una táctica que utiliza líneas de control y grandes corrientes de agua desde suministros de agua fijos en un intento de detener la propagación del fuego. El objetivo es extinguir los incendios estructurales, proteger las exposiciones y reducir la producción de pavesas.

- Se puede hacer referencia a Anclar y Mantener como la toma de una posición para detener la progresión del incendio.
- Las tácticas de Anclar y Mantener son más efectivas en vecindarios urbanos donde el fuego se propaga de casa en casa.
- Establecer una línea de Anclar y Mantener requiere una planificación y un esfuerzo considerable y utiliza recursos tanto fijos como móviles:
 - Los carros bomba fijos deben ubicarse en áreas seguras donde puedan resistir con seguridad cualquier situación de fuego.
 - Los carros bomba móviles o las fuerzas de tarea pueden participar en acciones de defensa de estructuras individuales o control de perímetro y reabastecimiento desde una fuente fija de agua.
 - Los carros bomba móviles deben estar preparados para redesplegarse a otras áreas en caso de que el incendio escape de la línea de Anclaje y Espera.
- Los recursos terrestres, como las cuadrillas de carros bomba y las cuadrillas de bomberos, deben dotar de personal a las líneas de mangueras y estar preparados para extinguir los puntos calientes, el perímetro del incendio y las estructuras.
 - Se deben desplegar equipos de ataque con cuadrillas manuales para construir líneas de control donde sea necesario y realizar operaciones de quema.

CONECTAR LOS PUNTOS: es una táctica muy adecuada para todo tipo de equipos de ataque. Los equipos de ataque de carros bomba deben concentrarse en el control de focos secundarios y en la supresión de líneas abiertas de fuego cuando la línea abierta amenace las estructuras. La atención se centra en extinguir el fuego antes de que alcance una estructura amenazada y luego se conectan las áreas de la línea perimetral segura formando una sección del perímetro de incendio asegurada:

- Los recursos deben aprovechar al máximo las oportunidades de control del perímetro a medida que surjan.
- Conecte las partes controladas (puntos) del perímetro del incendio.
- Conectar la sección controlada de la línea de fuego en una estructura a un camino de entrada o camino donde el fuego se mantiene, básicamente la conexión de un "punto" con otro "punto" es la base de esta táctica.
- Las secciones del perímetro del incendio se pueden conectar gradualmente usando una combinación de la táctica de Conectar los Puntos junto con la construcción de líneas perimetrales directas e indirectas.
- Es una táctica efectiva para alinear áreas de múltiples puntos y conectar esas áreas formando un perímetro contenido.
- Las operaciones de quema deben ser una parte de Conectar los Puntos para crear una línea negra cuando sea necesario.
- La comunicación entre recursos es fundamental para compartir la inteligencia sobre dónde se encuentran las brechas en la línea perimetral.

PATRULLAJE TÁCTICO: es una táctica donde el elemento clave es la movilidad y el monitoreo continuo de un área asignada:

- El Patrullaje Táctico se puede iniciar:
 - Después de que el frente de fuego principal haya pasado y las llamas hayan disminuido, pero cuando la amenaza a las estructuras aún persiste:
 - Patrulle las áreas donde el fuego ha pasado pero el riesgo para las estructuras persiste debido a los restos que arden en espacios vacíos, en los techos, en las canaletas de lluvia y en el material almacenado cerca de las construcciones.
 - En vecindarios alejados de la interfaz donde se prevé un importante baño de pavesas y hay acumulación de vegetación ornamental:
 - El objetivo es patrullar las zonas a favor del viento en caso de posibles lluvias de pavesas.
 - Esta táctica debe usarse para extinguir puntos calientes o igniciones secundarias de estructuras y abordar problemas de seguridad como líneas eléctricas, árboles debilitados y otros peligros.
 - La vigilancia, la conciencia situacional y las acciones de supresión activa son imprescindibles.

Situaciones que Gritan Cuidado en la Interfaz Urbano Forestal

La consideración principal en la Interfaz Urbano Forestal (IUF) es garantizar la seguridad pública y de los bomberos. Es esencial evaluar el comportamiento potencial del incendio, las rutas de entrada/salida, la naturaleza de la amenaza, los materiales peligrosos y los suministros de agua disponibles antes de emprender la protección de cualquier estructura. El primer paso es evaluar si las operaciones de extinción de incendios se pueden realizar de forma segura.

Considere las Situaciones que Gritan Cuidado de la Interfaz Urbano Forestal en completar un análisis de riesgo para el área de interfaz urbana a proteger. Recuerde que hay tres categorías de estructuras:

- Las que no están amenazadas.
- Las que están amenazadas.
- Aquellas que ya se han perdido o son demasiado peligrosas para protegerlas.

Situaciones que Gritan Cuidado en la Interfaz Urbano Forestal:

- Pobre acceso y caminos estrechos y de un solo sentido. Un incendio que se propaga rápidamente podría atrapar a los carros bomba y al personal antes de que puedan dar la vuelta o alejarse de las llamas y el humo.
- Respete los límites de los puentes. Exceder los límites de los puentes podría provocar una falla con el consiguiente bloqueo de las rutas de entrada/salida que podría resultar en la pérdida de una ruta de escape o la pérdida de equipo.
- Suministro de agua inadecuado. Sin un suministro de reserva de agua, el incendio puede alcanzar una zona antes de que se puedan eliminar los combustibles.
- Los combustibles naturales se encuentran a 9 metros o más cerca de las estructuras en terreno nivelado. Recuerde que las estructuras en pendientes requieren mayor espacio libre.
- Las estructuras se ubican en laderas de cañones o en chimeneas en pendientes de 30% o más con combustibles continuos y ligeros. La velocidad de propagación resultante de cualquier fuego en este terreno puede extenderse rápidamente fuera de control.
- Comportamiento de fuego extremo:
 - Las situaciones que involucran coronamientos, llamas de gran altura y comportamiento errático del fuego pueden extenderse de manera impredecible más allá del control de cualquier número de personal.
 - Vientos fuertes de más de 40 kilómetros por hora: Los vientos aumentan la posibilidad de crear focos secundarios por sobre los bomberos y atraparlos entre ambas áreas del incendio. Los vientos también provocan un mayor precalentamiento de los combustibles en el camino del frente de un incendio.
- La necesidad de evacuar al público, ganado, mascotas y/o animales. Esta actividad crítica puede sacar al personal de la actividad del combate de incendios y puede distraer la atención del comportamiento del fuego en un momento en el que se necesita mayor alerta.
- Tanques de gas y/o combustible sobre el suelo que estén próximas a estructuras de madera o cerca de vegetación.
- Líneas eléctricas y postes:
 - ¿Cuál es su ubicación en relación con las estructuras que se están protegiendo? Esté atento a líneas eléctricas aéreas y caídas.
- Los comunitarios o habitantes locales están intentando realizar actividades de supresión. La falta de conocimiento sobre el combate de incendios puede dar lugar a tácticas inseguras.
- Lanzamientos de retardantes de aviones cisterna y operaciones de descargas de helicópteros:
 - Establezca comunicaciones y mantenga al personal de bomberos fuera de la zona de lanzamiento o descarga.

Labores y Estrategias Comunitarias en la Interfaz Urbano Forestal

La Realidad de los Incendios Forestales

Los incendios forestales son una parte natural de muchos ecosistemas. Sin ellos, algunos paisajes podrían perder su diversidad. Los incendios forestales reciclan nutrientes, ayudan a que las plantas se reproduzcan y crean un mosaico de vegetación que proporciona hábitats para una amplia variedad de vida silvestre.

Al extender nuestros estilos de vida y comunidades hacia áreas boscosas, también conocidas como la Interfaz Urbana Forestal, estamos más expuestos al peligro de incendios forestales, y esto puede poner en riesgo su hogar y su gente, sin embargo, es posible vivir con seguridad. Algunas recomendaciones le ayudarán a reducir el riesgo de incendios forestales en su hogar y comunidad.

Interfaz Urbano Forestal

Bien sabemos que la Interfaz Urbano Forestal (IUF) es el área donde el desarrollo humano se encuentra o se entremezcla con el entorno natural. Con el tiempo, nuestras comunidades y estilos de vida se extienden cada vez más hacia las zonas boscosas. Como tal, encontramos comunidades de interfaz en amplios sectores de la región central de Chile, tanto en ubicaciones rurales remotas como en centros urbanos. Cuando vivimos, trabajamos y nos relacionamos en zonas IUF, estamos más expuestos al peligro de incendios forestales, pero es posible vivir de forma segura en este escenario.

Los combustibles forestales y los no forestales tienen diferentes características de combustión. Cuando se combinan, crean condiciones complejas que afectan la ignición y la propagación del fuego que son muy diferentes a las condiciones creadas por incendios estructurales o forestales aislados. Esto se llama complejo de combustibles de IUF. Al comprender las complejidades de estos combustibles combinados, además de considerar las condiciones topográficas y climáticas que afectan la combustibilidad de estos elementos, podemos apreciar mejor los desafíos característicos que presentan los incendios de IUF, especialmente cuando se trata de los esfuerzos de supresión.

Comprendiendo el Comportamiento del Fuego

Fuego + Combustible = Por qué se queman las casas

Los combustibles incluyen árboles, pilas de leña, estructuras, cercas, plantas, etc.

Cómo se Propagan los Incendios Forestales

Pavesas y Chispas

Las pavesas y las chispas pueden recorrer hasta dos kilómetros por delante de un incendio forestal. Pueden encender materiales en o cerca de su casa y causar daños graves.

Calor Extremo

El calor radiante de un incendio forestal puede derretir el revestimiento de vinilo, incendiar su casa e incluso romper ventanas. El calor extremo puede provenir de llamas dentro de 30 metros de su casa.

Llama Directa

A medida que los incendios forestales se propagan hacia las casas, encienden otros objetos inflamables a su paso. Para evitar que los incendios forestales afecten directamente a su hogar, cree espacios en este camino, especialmente cerca de su hogar.

Factores que Influyen en la Propagación de Incendios Forestales

Bosques Densos y Continuos

Los incendios forestales pueden propagarse rápidamente en bosques donde los árboles están cerca unos de otros. El fuego se propaga directamente de árbol en árbol y puede producir chispas y pavesas que pueden recorrer distancias de hasta dos kilómetros. Estas pavesas pueden caer en árboles o casas mucho más adelante del incendio y crear múltiples focos de fuego. Es importante ser consciente de los peligros de las chispas y pavesas al analizar su hogar

Los árboles coníferos (pinos) son muy inflamables.

Los árboles caducifolios (que cambian sus hojas durante el año) son menos inflamables.

Pendiente (o Ladera)

El fuego se mueve más rápido cuesta arriba. Cuanto más pronunciada sea la pendiente, más rápido se propagará un incendio forestal. Las casas en colinas, o en la cima de ellas, enfrentan el mayor riesgo de incendio forestal. Si su casa está ubicada en una colina, considere tomar medidas adicionales, como quitar los árboles adyacentes a la pendiente y plantar especies resistentes al fuego. Si está planeando construir una casa nueva, considere alejarla al menos 10 metros de la cima de cualquier colina o pendiente, así como del paisaje que la rodea. Mantenga una superficie no combustible de 1.5 metros en la zona inmediata, incluidos todos los anexos, como terrazas.

Cómo los Tratamientos y Manejos en el Área de su Casa Influyen en la Propagación de Incendios Forestales

Los incendios forestales pueden seguir un camino desde el bosque o pastizal hasta su hogar. Un incendio forestal que se mueve a través de las copas de los árboles se puede frenar si los árboles están espaciados. Puede frenarse aún más con plantas y arbustos resistentes a las llamas en su jardín. Como las plantas tienen una inflamabilidad diferente, considere distribuir las correctamente para aumentar la capacidad de su hogar para resistir un incendio forestal.

Espaciado de Jardines

El manejo dentro de un radio de 10 metros de su casa tendrá el mayor impacto.

Espaciado de Árboles

Separar los árboles al menos a 3 metros de distancia uno de otro ayudará a reducir la intensidad de un incendio forestal.

Podar los Árboles

Podar todas las ramas de los árboles dentro de los primeros 2 metros desde el suelo.

La Zona de Ignición del Hogar

La Zona de Ignición del Hogar (ZIH) es el área dentro de los 30 metros de su hogar y sus estructuras. Se compone de tres áreas prioritarias: Zona Inmediata, Zona Intermedia y Zona Extendida.

La ZIH muestra cómo puede minimizar la vulnerabilidad de su hogar y propiedad a los incendios forestales abordando las amenazas en cada una de las tres zonas prioritarias, comenzando con el área más vulnerable, la Zona Inmediata, y avanzando hacia afuera.

Comience sus Labores en Torno a su Casa

Es importante centrarse en los cambios que protegen su hogar de los incendios forestales. Comience desde su casa y avance hacia afuera. Los cambios realizados en el área más cercana a su hogar, y en su hogar mismo, tienen el mayor impacto en la reducción del riesgo de daños por incendios forestales.

Aprovechando al Máximo su Tiempo

Las renovaciones y mejoras del hogar pueden ser costosas y llevar mucho tiempo. Las propuestas a continuación se centran en esfuerzos realistas para limitar el riesgo de incendios forestales en su casa. Considere esto en sus planes de renovación o ampliación a largo plazo e incorpore una limpieza regular del jardín para reducir el riesgo de daños por incendios forestales.

ZONA INMEDIATA (0 m a 1.5 m)

Es una superficie no combustible de al menos 1.5 metros que debe extenderse alrededor de toda la casa y de sus anexos, como terrazas.

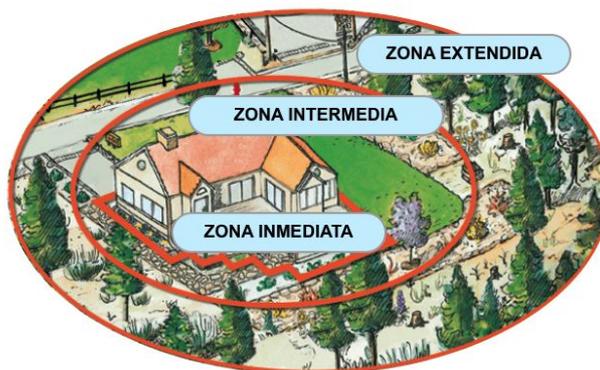
ZONA INTERMEDIA (1.5 m a 10 m)

Esta debe ser un área resistente al fuego, libre de todos los materiales que podrían encenderse fácilmente en un incendio forestal.

ZONA AMPLIADA (10 m a 30 m)

Ralee y pade los árboles de hoja perenne para reducir los peligros en esta zona. Elimine periódicamente las acumulaciones de ramas caídas y saque el pasto seco (y agujas de los pinos) para eliminar los combustibles superficiales.

Busque oportunidades para establecer cortafuegos o cortacombustibles creando espacio entre los árboles y la vegetación. Aquí también es imprescindible el raleo y la poda. Estas acciones ayudarán a reducir la intensidad de un incendio forestal.



ZONA INMEDIATA (0 m a 1.5 m)

La Zona Inmediata es un área no combustible que comienza en la casa y se extiende hasta un perímetro de 1.5 metros alrededor de la casa y las estructuras adjuntas, incluidas las terrazas. Reduzca la posibilidad de que las pavesas arrastradas por el viento enciendan su hogar comenzando con diversas medidas proactivas como:

Puertas

Todas las puertas de su casa deben ser resistentes al fuego y tener un buen sellado. Esto es válido para la puerta principal y puertas accesorias.

Ventanas

Se recomiendan ventanas templadas o térmicas (de paneles múltiples). Las ventanas de un solo panel ofrecen poca resistencia al calor de un incendio forestal que se desplaza o que avanza.

Techo

Material

Un conjunto de techo con clasificación contra incendios Clase A (fuego de materiales combustibles sólidos (madera, tejidos, papel, goma, etc.) ofrece la mejor protección. Las tejas de metal, asfalto, arcilla y caucho compuesto son todas opciones. Las tablillas de madera sin tratar crean una combinación peligrosa de material combustible y grietas por las que entran pavesas o chispas. Consulte las pautas de los fabricantes para mantener la resistencia al fuego de su techo.

Mantenimiento

Cada espacio de su techo es un lugar donde se pueden acumular escombros y pavesas. Limpie periódicamente su techo de materiales combustibles.

Revestimiento

Los revestimientos de estuco, metal, ladrillo, hormigón y fibrocemento ofrecen una resistencia al fuego superior. Los troncos y las vigas pesadas también son pueden ser eficaces. Los revestimientos de madera y vinilo sin tratar ofrecen poca protección contra incendios forestales.

Canaletas

Retire periódicamente los residuos de las canaletas, ya que las chispas y las pavesas pueden encender fácilmente estos materiales secos. Considere proteger sus canaletas con malla metálica para reducir la acumulación de escombros.

Adjuntos

Es importante revestir la base de terrazas, balcones y casas, ya que debajo de estos espacios se pueden acumular pavesas y chispas. Utilice material resistente al fuego para reducir el riesgo de que enciendan su casa.

Chimenea

Un supresor de chispas en su chimenea reducirá la posibilidad de que chispas y pavesas se escapen y provoquen incendios.

Distancia Libre desde el Suelo hasta el Revestimiento

El revestimiento es vulnerable cuando se enciende y cuando llamas o pavesas entran en la cavidad detrás de él. Con un espacio libre inadecuado entre el suelo y el revestimiento, las pavesas acumuladas pueden encender el revestimiento combustible de forma directa. Se recomiendan 15 centímetros de espacio libre no combustible entre el suelo y el revestimiento.

Alero y Ventilaciones

Si bien las ventilaciones (o respiraderos) desempeñan un papel importante en la eliminación de la humedad de los áticos, crean una abertura para chispas y pavesas. Instale respiraderos hechos de material no combustible con malla de 3 milímetros. Los aleros abiertos también crean una superficie para las pavesas y el calor directo. Los plafones y las fascias correctamente instalados ayudan a reducir el riesgo de que las pavesas y el calor lleguen a las vigas de madera de su casa.

OTROS

Accesorios para su Casa

Las vallas o pasarelas de madera crean un camino directo desde el fuego hasta su casa. Separar tu casa de una valla de madera con una barrera de metal puede frenar el avance del fuego. Recuerde cortar el césped a lo largo de la cerca, ya que el césped largo y seco se enciende fácilmente.

Cobertizos y Dependencias

Asigne a los cobertizos y dependencias las mismas consideraciones que a su casa.



ZONA INTERMEDIA 1.5 m a 10 m

Los elementos de la Zona Intermedia están gestionados para que no transmitan el fuego a su vivienda. Hay muchas acciones que puede tomar para reducir la vulnerabilidad de su vivienda en la Zona Intermedia.

Su Jardín

La implementación de costumbres cotidianas en su rutina habitual de trabajo en el jardín tendrá un gran impacto en la reducción del riesgo de incendios forestales. Las medidas tomadas dentro de un radio de 10 metros de su casa tendrán un mayor impacto.

Las pavesas pueden parecer pequeñas, pero no deben subestimarse. Es muy común que las viviendas dañadas o destruidas por incendios forestales se encienden con chispas y pavesas. El mantenimiento y la limpieza regular en las esquinas y grietas de su casa y jardín donde se acumulan hojas y escombros no dejarán nada que pueda encender las pavesas. Recuerde retirar las hojas arrastradas por el viento debajo de las terrazas, así como los restos inflamables de los balcones y patios. Mantenga una superficie no combustible de 1.5 metros alrededor de su casa y de cualquier anexo, como terrazas.

Paisajismo dentro de los 10 metros

Un jardín resiliente incluye tomar decisiones inteligentes en cuanto a sus plantas, arbustos, césped y mantillo. Seleccionar plantas y materiales resistentes al fuego puede aumentar la probabilidad de que su hogar sobreviva a un incendio forestal.

Recurra a plantas y arbustos de baja densidad y resistentes al fuego. Evite tener restos de madera, incluido el mantillo, ya que proporciona lugares potenciales para que se inicien incendios. Asegúrese de mantener una zona no combustible de 1.5 metros alrededor de toda su casa y de sus anexos.

Características de las Plantas Resistentes al Fuego

- Hojas húmedas y flexibles.
- Mínima acumulación de vegetación muerta.
- Savia acuosa con poco olor.
- Baja cantidad de savia o material resinoso.

Plantas a Evitar

- Zarzamora
- Chacay
- Retamilla
- Rosa Mosqueta
- Césped alto

Características de las Plantas Altamente Inflamables

- Las hojas o agujas son aromáticas.
- Acumula material fino, seco y muerto.
- Contiene resina o aceites.
- Corteza suelta, escamosa o como papel.

Césped

Un césped cortado es un césped resistente al fuego. Los pastos de menos de 10 centímetros de altura tienen menos probabilidades de arder intensamente.

Los mantillos de corteza de árboles son muy inflamables.

Las pilas de leña deben almacenarse al menos a 10 metros de su casa.

Mantenimiento de Cortezas y Agujas de Pino

No utilice mantillo de corteza o agujas de pino a menos de 10 metros de su casa, ya que son altamente combustibles. El mantillo de grava (o gravilla) y el mantillo decorativo de roca triturada reducen significativamente el riesgo de incendios forestales.

Pilas de Leña

La madera apilada contra una casa representa un importante riesgo de incendio. Mover su pila de leña puede ser el factor que permita que su hogar sobreviva a un incendio forestal. Mueva las pilas de leña a la Zona Extendida (de 10 a 30 metros de su casa) o a un área que se encuentra mitigada con acciones.

Tambores de Quema y Asaderas

Los tambores para quemar deben colocarse lo más lejos posible de estructuras y árboles.

Mantenga el área dentro de los 3 metros del tambor de quemado libre de material combustible. Asegúrese siempre de que su tambor de quema tiene ventilación adecuada y está protegido con malla de alambre de 6 milímetros o menos.

Considere las restricciones específicas locales para las fogatas y el uso del fuego, mandatoriamente se requieren permisos de quema.

Líneas Eléctricas

Las líneas eléctricas deben estar libres de ramas y otra vegetación. Comuníquese con la empresa de servicios públicos local para analizar la eliminación de ramas o vegetación alrededor de las instalaciones eléctricas aéreas.

Herramientas contra Incendios en el Sitio

Cada hogar debe tener palas, rastrillos, hachas, mangueras de jardín, aspersores y escalas de fácil acceso para ayudar a extinguir los incendios forestales.

Mantenimiento

- Incluya la limpieza de escombros en primavera y otoño como parte del mantenimiento de su jardín.
- Las hojas, ramitas y ramas secas son inflamables y deben retirarse del jardín y de las canaletas.
- Los árboles de hoja caduca más viejos pueden sufrir pudrición y daños que los hacen susceptibles a los incendios forestales. Un arbolista, silvicultor o el departamento de paisajismo local puede ayudar a evaluar el estado de los árboles mayores.
- Retire los arbustos combustibles de la línea de caída vertical de los árboles.

Retire los residuos que se encienden fácilmente con chispas y pavesas.

Árboles

Un patio resiliente puede incluir árboles. A menudo elegimos vivir rodeados del entorno natural y los árboles son una parte preciada de nuestra relación con la naturaleza. Con la puesta en práctica de algunas recomendaciones, podrá tener un jardín verde y exuberante que también sea resistente a los incendios forestales.

Árboles para Plantar

Los árboles de hoja caduca o caducifolios (frondosos) son resistentes a los incendios forestales e incluyen:

- Palma
- Roble
- Olivo
- Ciruelo
- Manzano
- Limonero
- Naranja
- Cerezo

Árboles a Evitar

Los árboles coníferos (con piñas y agujas) son muy inflamables y no deben situarse a menos de 10 metros de su casa. Éstas incluyen:

- Eucalipto
- Pino
- Aromo
- Peumo
- Quillay



ZONA EXTENDIDA 10 m a 30 m

El objetivo en la Zona Ampliada no es eliminar el fuego, sino reducir su intensidad. Si su propiedad se extiende hasta esta zona, hay muchas medidas proactivas que puede tomar.

Espacio de Árbol a Árbol

Una vez que el fuego llega a las copas de los árboles, puede pasar fácilmente a los árboles vecinos y aumentar la intensidad general del fuego. Separar los árboles al menos a 3 metros de distancia reducirá el riesgo de que esto suceda.

Espacio de Árboles de Coníferas

Dado que las coníferas son especialmente inflamables, es importante medir la distancia entre las ramas más exteriores de estos árboles. Entre ellos debe haber un mínimo de 3 metros.

Poda de Árboles

Un incendio en la superficie puede trepar a los árboles rápidamente. Quitar todas las ramas a menos de 2 metros del suelo ayudará a evitar que los incendios superficiales se trasladen a las copas de los árboles.

Se recomienda podar todos los árboles a menos de 30 metros de su casa. Si es posible, pode todos los árboles que se encuentren a menos de 100 metros de su casa.

Cuando Podar

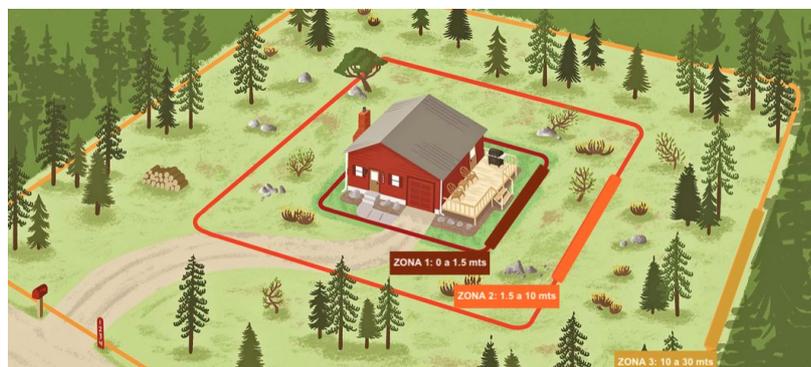
Puedes podar las ramas muertas en cualquier época del año, pero es mejor podar los árboles coníferos a finales del invierno, cuando están inactivos.

Cómo Podar

Pode las ramas cerca del tronco del árbol, pero no tan cerca para no dañar el tronco principal y la corteza del árbol.

Nunca elimines más de $\frac{1}{3}$ de la copa de un árbol. Hacerlo podría dañarlo.

Pode las ramas hasta 2 metros del suelo.



JARDINES AMPLIOS 30 m +

Aplicar medidas resilientes más allá de los 30 metros de su hogar influirá en cómo se acerca un incendio forestal a su hogar. Puede cambiar la dinámica del comportamiento de los incendios forestales manipulando la vegetación en este espacio. Los tratamientos resilientes dentro de las zonas inmediata, intermedia y extendida pueden influir en la cantidad de trabajo necesario más allá de los 30 metros.

Al igual que en el resto de zonas, debe tener en cuenta la pendiente. Si su casa está en una pendiente, considere ampliar esta área aún más, ya que el fuego se mueve más rápido cuesta arriba. Tenga en cuenta la estabilidad de la pendiente al retirar árboles.

El objetivo en esta área es reducir la intensidad y la tasa de propagación de un incendio forestal. Esto se hace con el raleo y poda de árboles coníferos y reduciendo el exceso de vegetación y de ramas.

- Retire las ramas bajas que se encuentren a menos de 2 metros del suelo.
- Separe los árboles a 3 metros desde las puntas de las ramas para reducir la intensidad y la velocidad de propagación del fuego.
- Elimine los árboles de hoja perenne más pequeños que puedan actuar como una escalera para que el fuego llegue a las copas de los árboles.
- Limpie del suelo los restos de madera y arbustos combustibles.

Carreteras y Entradas de Autos

En caso de emergencia, es posible que usted y su familia deban abandonar su barrio o comunidad mientras entran los respondedores.

Para que esto suceda de manera segura y eficiente, considere los siguientes consejos:

- Marque claramente su dirección.
- Despeje la vegetación de las rutas de acceso hacia y desde su hogar. Enfóquese en árboles y ramas que dificultarían que un carro de bomberos se acercara a su casa.
- Si tiene una propiedad grande, asegúrese de que el camino de entrada tenga un lugar para maniobrar y dar la vuelta y, cuando sea posible, proporcione dos rutas de acceso a su casa.

LEY NÚMERO 20.283

LEY SOBRE RECUPERACIÓN DEL BOSQUE NATIVO Y FOMENTO FORESTAL

*Teniendo presente que el H. Congreso Nacional ha dado su aprobación al siguiente
(extracto fiel de interés público)*

Proyecto de ley:

"Título Preliminar"

Artículo 1º.- Esta ley tiene como objetivos la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental.

Artículo 2º.- Para los efectos de esta ley, se entenderá por:

1) **Árbol:** planta de fuste generalmente leñoso, que en su estado adulto y en condiciones normales de hábitat puede alcanzar, a lo menos, cinco metros de altura, o una menor en condiciones ambientales que limiten su desarrollo.

2) **Bosque:** sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.

3) **Bosque nativo:** bosque formado por especies autóctonas, provenientes de generación natural, regeneración natural, o plantación bajo dosel con las mismas especies existentes en el área de distribución original, que pueden tener presencia accidental de especies exóticas distribuidas al azar.

4) **Bosque nativo de preservación:** aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías definidas en conformidad al artículo 37 de la ley N° 19.300; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad.

Se considerarán, en todo caso, incluidos en esta definición, los bosques en esta definición, los bosques comprendidos en áreas que formen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

5) **Bosque nativo de conservación y protección:** aquél, cualquiera sea su superficie, que se encuentre ubicado en pendientes iguales o superiores a 45%, en suelos frágiles, o a menos de doscientos metros de manantiales, cuerpos o cursos de aguas naturales, destinados al resguardo de tales suelos y recursos hídricos.

6) **Bosque nativo de uso múltiple:** aquél, cuyos terrenos y formaciones vegetales no corresponden a las categorías de preservación o de conservación y protección, y que está destinado preferentemente a la obtención de bienes y servicios maderables y no maderables.

7) **Cauce:** curso de agua conformado por un lecho de sedimentos, arena o rocas, delimitado por riberas definidas, por el cual escurre agua en forma temporal o permanente.

8) **Corporación:** la Corporación Nacional Forestal.

9) **Corta de bosque:** acción de talar, eliminar o descepar uno o más individuos de especies arbóreas que formen parte de un bosque.

10) **Corta de cosecha:** corta o intervención destinada a extraer del bosque nativo, al final de la rotación o dentro del ciclo de corta, según corresponda, el volumen definido en el plan de manejo forestal.

11) Corta sanitaria: corta de árboles, en cualquier etapa de su desarrollo, que se encuentren afectados por plagas o susceptibles de ser atacados y cuya permanencia constituya una amenaza para la estabilidad del bosque.

12) Corta no autorizada: corta de bosque efectuada sin plan de manejo aprobado por la Corporación, como asimismo, aquella corta que, contando con plan de manejo previamente aprobado, se ejecute en contravención a las especificaciones técnicas en él contenidas, especialmente respecto de intervenciones en superficies o especies distintas a las autorizadas.

13) Especie nativa o autóctona: especie arbórea o arbustiva originaria del país, que ha sido reconocida oficialmente como tal mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura.

14) Formación xerofítica: formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII.

15) Interesado: el propietario o poseedor en proceso de saneamiento de título del predio, o titular de algunos de los derechos indicados en los incisos cuarto y quinto del artículo 7º.

16) Ordenación forestal, en adelante "ordenación": conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas espacial y temporalmente, persiguen una estructuración tal del bosque que permite un rendimiento sostenido, sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales del mismo, conforme a las prescripciones técnicas contenidas en un plan de manejo forestal.

17) Pequeño propietario forestal: la persona que tiene título de dominio sobre uno o más predios rústicos cuya superficie en conjunto no exceda de 200 hectáreas, o de 500 hectáreas cuando éstos se ubiquen entre las Regiones I y IV, incluida la XV; o de 800 hectáreas para predios ubicados en la comuna de Lonquimay, en la IX Región; en la provincia de Palena, en la X Región; o en la XI y XII Regiones, cuyos activos no superen el equivalente a 3.500 unidades de fomento; que su ingreso provenga principalmente de la explotación agrícola o forestal y que trabaje directamente la tierra, en su predio o en otra propiedad de terceros. Se entenderán incluidas entre los pequeños propietarios forestales las comunidades agrícolas reguladas por el decreto con fuerza de ley Nº 5, de 1968, del Ministerio de Agricultura; las comunidades indígenas regidas por la ley Nº 19.253; las comunidades sobre bienes comunes resultantes del proceso de Reforma Agraria; las sociedades de secano constituidas de acuerdo con el artículo 1º del decreto ley Nº 2.247, de 1978, y las sociedades a las que se refiere el artículo 6º de la ley Nº 19.118, siempre que, a lo menos, el 60% del capital social de tales sociedades se encuentre en poder de los socios originales o de las personas que tengan la calidad de pequeños propietarios forestales, según lo certifique el Servicio Agrícola y Ganadero.

Sólo para efecto de lo dispuesto en el inciso tercero del artículo 22 y en el inciso primero del artículo 25, se entenderá como pequeño propietario forestal a aquel poseedor que cumpla con los requisitos establecidos en el inciso primero y que haya adquirido la calidad de poseedor regular de acuerdo a lo dispuesto en el decreto ley Nº 2.695 de 1979. Esta circunstancia deberá ser acreditada por medio de una copia de la inscripción de la resolución que otorgó la posesión regular del predio del Conservador de Bienes Raíces que corresponda.

18) Plan de Manejo: instrumento que, reuniendo los requisitos que se establecen en este cuerpo legal, planifica la gestión del patrimonio ecológico o el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado, resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos.

Será plan de manejo de preservación cuando tenga como objetivo fundamental resguardar la diversidad biológica, asegurando la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y ecosistemas contenidos en el área objeto de su acción.

Será plan de manejo forestal cuando su objetivo sea el aprovechamiento del bosque nativo para la obtención de bienes madereros y no madereros, considerando la multifuncionalidad de los bosques y la diversidad biológica.

19) Plantación Suplementaria: aquella plantación bajo dosel o con protección arbórea lateral que se efectúa con especies nativas propias del lugar, o del mismo tipo forestal que hayan existido anteriormente en él, y que se realiza en forma complementaria a la regeneración natural, para mejorar la calidad del bosque nativo.

20) Productos no madereros del bosque nativo: todos aquellos bienes y servicios que no corresponden a recursos leñosos o madera en pie y que existen o se pueden desarrollar al interior de un bosque nativo a partir de las especies nativas que lo componen. Se entenderá para estos efectos, y sin que esta enumeración sea taxativa, bienes tales como: hongos; plantas de usos alimenticios; frutos silvestres de árboles y arbustos; especies vegetales de usos medicinales, químicos o farmacológicos; fauna silvestre; fibras vegetales, y servicios de turismo.

21) Regeneración natural de bosque nativo: proceso mediante el cual se establece un bosque a través de regeneración vegetativa o de semillas provenientes de árboles nativos del mismo rodal o de rodales vecinos, las cuales son diseminadas por agentes naturales, tales como viento, agua, mamíferos, aves o por rebrote espontáneo de cepas existentes.

22) Renoval: bosque en estado juvenil proveniente de regeneración natural, constituido por especies arbóreas nativas, cuyo diámetro y altura, para cada tipo forestal, no excede los límites señalados en el reglamento.

23) Servicios ambientales: aquellos que brindan los bosques nativos y las plantaciones que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente.

24) Quema controlada: acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a normas técnicas preestablecidas y con el fin de mantener el fuego bajo control.

25) Incendio forestal: toda destrucción de la vegetación, por intermedio del fuego y cuando éste se propaga libremente y sin control en terrenos denominados forestales.

26) Tipo forestal: agrupación arbórea caracterizada por las especies predominantes en los estratos superiores del bosque.

TÍTULO II

Del plan de manejo

Artículo 5º.- Toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que éste se encuentre, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. Deberá cumplir, además, con lo prescrito en el decreto ley N° 701, de 1974. Los planes de manejo aprobados deberán ser de carácter público y estar disponibles en la página web de la Corporación para quien lo solicite.

Artículo 6º.- El plan de manejo deberá contener información general de los recursos naturales existentes en el predio. Para el área a intervenir se solicitará información detallada, conforme lo señale el reglamento.

Artículo 7º.- El plan de manejo deberá ser presentado por el interesado y elaborado por uno de los profesionales a que se refiere este artículo. Tratándose del plan de manejo forestal, éste deberá ser elaborado por un ingeniero forestal, un ingeniero agrónomo especializado, o un profesional relacionado con las ciencias forestales que acredite, además, estar en posesión de un postítulo o postgrado en dichas ciencias.

Cuando se trate de un plan de manejo de preservación, éste deberá ser elaborado por un ingeniero forestal, un ingeniero en conservación de recursos naturales, ingeniero en recursos naturales, o un profesional afín que acredite, además, estar en posesión de un postítulo o postgrado en tales áreas de formación profesional.

En todo caso, los profesionales a que se refiere el presente artículo deberán haber cumplido un plan de estudio de al menos diez semestres, de una carrera impartida por una universidad del Estado o reconocida por éste.

Dicho plan deberá contar con la firma del interesado y del profesional que lo hubiere elaborado.

Cuando la construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, de servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley, según corresponda, implique corta de bosque nativo, el plan de manejo correspondiente deberá ser presentado por el respectivo concesionario o titular de la servidumbre, según los casos, quien será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en él. Lo establecido en el presente inciso será aplicable a los proyectos que formen parte del Plan de Emergencia Habitacional, cuando en dichos proyectos se considere la alteración del hábitat de especies en categoría de conservación; y deberá cumplirse con los restantes requisitos establecidos en el artículo 19.

Cuando se trate de bosques fiscales, el plan de manejo deberá ser suscrito por el concesionario o arrendatario del respectivo inmueble fiscal, quien será responsable del cumplimiento de las obligaciones contenidas en él. Será también suscrito por la respectiva Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, con lo que se acreditará que el solicitante tiene alguna de dichas calidades y que no existe oposición por parte del Ministerio de Bienes Nacionales.

El plan de manejo podrá comprender varios predios y propietarios.

Artículo 8º.- Presentado un plan de manejo a la Corporación, ésta deberá aprobarlo o rechazarlo dentro del plazo de noventa días, contado desde la fecha de ingreso de la solicitud a la oficina correspondiente.

Si la Corporación no se pronunciará en el plazo señalado, se tendrá por aprobado el plan de manejo propuesto por el interesado, a excepción de las áreas que comprendan las situaciones que se señalan en el artículo 17 de esta ley.

La Corporación podrá rechazar un plan de manejo sólo cuando éste no cumpla con los requisitos establecidos en esta ley.

En el evento de que la Corporación rechazare en todo o en parte el plan de manejo, el interesado podrá reclamar ante el juez, de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 5º del decreto ley Nº 701, de 1974. En este caso, la sentencia definitiva será apelable.

Aprobado un plan de manejo, el interesado deberá dar aviso a la Corporación cuando inicie la ejecución de faenas y, cumplido un año de inicio de su ejecución, deberá acreditar anualmente ante la Corporación, el grado de avance del mismo, cuando ello ocurra, por medio de un informe elaborado por el interesado.

Artículo 9º.- La Corporación deberá llevar una nómina o sistema de información, consolidado por provincias, ambos de carácter público, en los que consten los planes de manejo aprobados, y certificará su existencia respecto de un determinado predio a quien lo solicite.

Artículo 10.- Si con posterioridad a la aprobación del plan de manejo, se estableciera que éste se ha fundado en antecedentes falsos, la Corporación podrá invalidar, conforme a las reglas generales, los actos administrativos que se hayan basado en los mismos, sin perjuicio de perseguir las responsabilidades civiles o penales que de ello se deriven.

En igual forma se procederá cuando se presenten antecedentes inexactos, en términos tales que hayan incidido sustancialmente en la aprobación del respectivo plan de manejo.

El interesado podrá reclamar de la resolución que invalide actos administrativos conforme se autoriza en los incisos precedentes, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 5º del decreto ley Nº 701, de 1974, sin que este reclamo suspenda el cumplimiento de lo resuelto por la Corporación.

Artículo 11.- La Corporación podrá elaborar normas de manejo de carácter general y planes de manejo tipo, a los que podrán acogerse los propietarios. En este caso, se dará por cumplida la obligación de presentar el plan de manejo forestal que se establece en esta ley, aplicándose los procedimientos generales que rigen para ellos, en la forma que establezca el reglamento.

Corresponderá a la Corporación fomentar y facilitar el uso de dichas normas de carácter general y planes de manejo tipo por parte de los pequeños propietarios forestales. Tratándose de las exigencias de los artículos 7º y 19 de esta ley, no podrá sustituirse la obligación de presentar el Plan de Manejo Forestal.

Artículo 12.- Los planes de manejo aprobados podrán ser modificados durante su vigencia, previa presentación y aprobación de un estudio técnico elaborado por uno de los profesionales señalados en el artículo 7º de esta ley. La Corporación deberá pronunciarse respecto de las modificaciones dentro del plazo de 60 días hábiles.

La modificación no podrá alterar el objetivo de manejo señalado en el plan original, a menos que el nuevo propuesto sea factible de conseguir a partir del estado en que se encuentre el bosque al momento de la proposición.

Regirán, para las modificaciones, las mismas normas generales establecidas para los planes de manejo, incluidas las normas sobre silencio administrativo a que se refiere el artículo 8º de esta ley.

La postergación de las actividades de corta contenidas en el plan de manejo y que no impliquen un deterioro del bosque, no se considerará como modificación al mismo y sólo requerirá de comunicación previa a la Corporación, en la forma que determine el reglamento. Con todo, esta modificación no habilitará para incrementar los beneficios obtenidos mediante los concursos a que se refiere el Título IV de esta ley.

Artículo 13.- Aprobado el plan de manejo, el interesado o quien adquiriera posteriormente el predio a cualquier título, quedará sujeto a su cumplimiento y a las demás obligaciones que establece esta ley. Para estos efectos, deberá anotarse al margen de la respectiva inscripción de dominio, que el predio de que se trate cuenta con un plan de manejo aprobado. Esta anotación será gratuita y se efectuará con la sola comunicación de la Corporación al Conservador de Bienes Raíces que corresponda.

El interesado sólo podrá desistirse del plan de manejo aprobado previo reintegro, en arcas fiscales, de las sumas que se hayan dejado de pagar en virtud de franquicias tributarias y de las bonificaciones otorgadas por esta ley, más los reajustes e intereses legales determinados por el Servicio de Impuestos Internos, en conformidad con las normas del Código Tributario, cuando corresponda.

No se autorizará el desistimiento cuando existan actividades pendientes de regeneración o de reforestación.

Acreditado el reintegro, la Corporación dictará una resolución que apruebe el desistimiento, de la cual se dejará constancia en el registro a que se refiere el artículo 9º, e informará al respectivo Conservador de Bienes Raíces, quien procederá a anotar al margen de la respectiva inscripción de dominio un extracto de la resolución que aprueba el desistimiento.

Artículo 14.- Los compromisos de regeneración o reforestación establecidos en los planes de manejo aprobados por la Corporación, o en las medidas de compensación o reparación establecidas por orden judicial, se entenderán cumplidos cuando se verifique en terreno una sobrevivencia igual o superior al 75% del número de individuos comprometidos en los respectivos planes de manejo. Esta sobrevivencia deberá determinarse, no antes que dichos individuos cumplan dos años de vida, desde su plantación o regeneración natural.

TÍTULO III

De las normas de protección ambiental

Artículo 15.- La corta de bosques nativos deberá ser realizada de acuerdo a las normas que se establecen en este Título, sin perjuicio de aquéllas establecidas en la ley Nº19.300 y en la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, con los objetivos de resguardar la calidad de las aguas, evitar el deterioro de los suelos y la conservación de la diversidad biológica.

Artículo 16.- El plan de manejo forestal dispuesto en el artículo 5º requerirá, además, para toda corta de bosque nativo de conservación y protección, de una fundada justificación técnica de los métodos de corta que se utilizarán, así como de las medidas que se adoptarán con los objetivos de proteger los suelos, la calidad y cantidad de los caudales de los cursos de agua y la conservación de la diversidad biológica y de las medidas de prevención y combate de incendios forestales. De igual forma, el plan de manejo respetará los corredores biológicos que se hubieren definido en conformidad a la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas.

Artículo 17.- Prohíbese la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos en una distancia de 500 metros de los glaciares, medidas en proyección horizontal en el plano.

El Reglamento normará la protección de suelos, cuerpos y cursos naturales de agua, teniendo, a lo menos, los siguientes criterios centrales: la pendiente, la pluviometría, la fragilidad y erodabilidad de los suelos; el nivel de saturación de los mismos y la flotación de los equipos de maderero. En el caso de protección de los cursos naturales de agua considerará además el tamaño de la cuenca, el caudal y su temporalidad.

De la misma forma, el Reglamento determinará la normativa para la protección de los humedales declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar, debiendo considerar los criterios señalados en el inciso anterior, así como también los requerimientos de protección de las especies que lo habitan.

Asimismo dicha normativa deberá responder a las especificidades regionales.

En la elaboración de la mencionada normativa se aplicará lo dispuesto en la letra b), del inciso quinto, del artículo 33 de esta ley.

Artículo 18.- Las normas señaladas en los artículos 15, 16 y 17 de este Título se aplicarán también a las plantaciones que se acojan a lo establecido en el inciso segundo del artículo 13 del decreto ley N° 701, de 1974.

Artículo 19.- Prohíbese la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la ley N°19.300 y su reglamento, en las categorías en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazada y datos insuficientes, que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat. Esta prohibición no afectará a los individuos de dichas especies plantados por el hombre, a menos que tales plantaciones se hubieren efectuado en cumplimiento de medidas de compensación, reparación o mitigación dispuestas por una resolución de calificación ambiental u otra autoridad competente.

Excepcionalmente, podrá intervenirse o alterarse el hábitat de los individuos de dichas especies, previa autorización de la Corporación, la que se otorgará por resolución fundada, siempre que tales intervenciones no amenacen la continuidad de la especie a nivel de la cuenca o, excepcionalmente, fuera de ella, que sean imprescindibles y que tengan por objeto la realización de investigaciones científicas, fines sanitarios o estén destinadas a la ejecución de obras o al desarrollo de las actividades señaladas en el inciso cuarto del artículo 7º, siempre que tales obras o actividades sean de interés nacional.

Para autorizar las intervenciones a que se refiere el inciso anterior, se requerirá del informe favorable del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, en el sentido que la intervención no amenaza la continuidad de la especie a nivel de la cuenca.

Para llevar adelante la intervención, el solicitante deberá elaborar un plan de manejo de preservación, que deberá considerar, entre otras, las medidas que señale la resolución fundada a que se refiere el inciso segundo precedente.

Para calificar el interés nacional, la Corporación podrá solicitar los informes que estime necesarios a otras entidades del Estado.

Artículo 20.- El reglamento determinará la forma y condiciones en que la Corporación autorizará las intervenciones excepcionales a que se refieren los artículos 7º, 17 y 19 de esta ley.

Artículo 21.- Cuando la corta de bosque nativo se realice con motivo del cambio de uso de suelos rurales establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, de la construcción de obras o del desarrollo de las actividades indicadas en el inciso cuarto del artículo 7° de esta ley, el interesado deberá presentar un plan de manejo que contenga los objetivos de la corta, la definición del trazado de la obra, la descripción del área a intervenir, la descripción de la vegetación a eliminar, los programas de corta, la cartografía correspondiente y los programas de reforestación, los cuales deberán realizarse con especies del mismo tipo forestal intervenido.

TÍTULO IV

Del fondo de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo

Artículo 22.- Habrá un Fondo concursable destinado a la conservación, recuperación o manejo sustentable del bosque nativo, en adelante "el Fondo", a través del cual se otorgará una bonificación destinada a contribuir a solventar el costo de las actividades comprendidas en cada uno de los siguientes literales:

- a) Actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación, con el fin de lograr la mantención de la diversidad biológica, con excepción de aquellos pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Dicha bonificación alcanzará hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea;
- b) Actividades silviculturales dirigidas a la obtención de productos no madereros. Dicha bonificación alcanzará hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea, y
- c) Actividades silviculturales destinadas a manejar y recuperar bosques nativos para fines de producción maderera. Dicha bonificación alcanzará hasta 10 unidades tributarias mensuales por hectárea.

El monto máximo a bonificar, por literal, será el que se indica en cada uno de ellos, y el monto máximo a bonificar por actividad, será el que se establezca en una tabla que fijará el valor máximo de las actividades bonificables, expresado en unidades tributarias mensuales, según tipo forestal, estado de desarrollo del bosque y regiones, según proceda. Esta tabla se fijará mediante un decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, previo informe de la Corporación, el que, además, deberá llevar la firma del Ministro de Hacienda. Este decreto se publicará durante el mes de agosto de cada año y regirá para la temporada siguiente. Si el Ministerio de Agricultura no fijare dichos valores en la época indicada, se estará, para los efectos del cálculo y pago de la bonificación, a los valores contenidos en la última tabla de valores publicada. En el caso de pequeños propietarios forestales, el monto de las bonificaciones señaladas en los literales del inciso primero de este artículo deberá ser incrementado hasta en un 15%, según se disponga en el reglamento del Fondo. Los interesados deberán presentar sus proyectos de planes de manejo de conformidad al reglamento y a las bases. Los interesados cuyos proyectos hayan sido seleccionados en los concursos, deberán presentar el respectivo plan de manejo a la Corporación.

Artículo 23.- Se bonificará, además, la elaboración de los planes de manejo forestal concebidos bajo el criterio de ordenación, cuyos proyectos hayan sido seleccionados en los concursos a que se refiere el artículo siguiente. El monto de este incentivo será de hasta 0,3 unidades tributarias mensuales por cada hectárea sujeta a actividades bonificables en el literal c) del artículo 22. Este incentivo se pagará una vez acreditada la ejecución de dichas actividades. Con todo, el interesado no podrá recibir más de 700 unidades tributarias mensuales por este concepto, ni ser beneficiado más de una vez.

Artículo 24.- Los recursos del Fondo se adjudicarán por concurso público. Para postular, los interesados deberán presentar una solicitud de bonificación, acompañada de un proyecto de plan de manejo, que deberá detallar la o las actividades a realizar e identificar la superficie a intervenir. Un mismo interesado podrá participar en nuevos concursos, con el fin de obtener una bonificación, para una misma superficie, para realizar otras actividades forestales definidas en el reglamento y que correspondan a un mismo literal, siempre que el monto de la bonificación a la que se postula, en conjunto con el de las que se hayan obtenido en otros concursos, no supere el monto máximo bonificable por hectárea señalado en los literales del artículo 22.

No se admitirán a concurso solicitudes de bonificación de actividades comprendidas en distintos literales o en actividades bonificadas en concursos anteriores para la misma superficie.

Artículo 25.- Los recursos del Fondo se asignarán por medio de dos concursos, uno de los cuales deberá ser destinado exclusivamente a pequeños propietarios forestales, definidos en el artículo 2° de esta ley.

La Ley de Presupuestos de cada año determinará el monto de los recursos que se destinarán al Fondo. El porcentaje del Fondo que será asignado a cada concurso será determinado cada año por decreto del Ministerio de Agricultura, el cual deberá llevar la firma del Ministro de Hacienda. En todo caso, el porcentaje asignado a cada concurso no podrá ser inferior a 25%. Este decreto deberá ser publicado durante el mes de enero de cada año y regirá entre el 1 de febrero del mismo año y el 31 de enero del año siguiente. Si al 31 de enero de cada año no se ha determinado el porcentaje asignado a cada fondo, regirá para todos los efectos legales el decreto que se encuentre vigente del año anterior.

Artículo 26.- El reglamento del Fondo establecerá las actividades bonificables que comprenderá cada uno de los literales señalados en el inciso primero del artículo 22, la periodicidad de los concursos y los requisitos para elaborar las bases.

El reglamento fijará, además, los criterios de priorización de los terrenos, de focalización y de asignación de las bonificaciones contenidas en esta ley. Estos criterios deberán comprender, entre otras, las siguientes variables: tamaño de la propiedad, considerando los otros inmuebles de carácter silvoagropecuario que pertenezcan al interesado; monto bonificable solicitado; parte del financiamiento de cargo del interesado, y, en el caso de las actividades bonificables a que se refiere el literal a) del inciso primero del artículo 22, el aporte a la conservación de la diversidad ecológica del país.

Artículo 27.- El Ministerio de Agricultura definirá los criterios de priorización de los terrenos, de focalización y de asignación de las bonificaciones contenidas en esta ley, así como los criterios de evaluación técnica y ambiental, previa consulta al Consejo Consultivo del Bosque Nativo de acuerdo a lo establecido en el artículo 33.

Artículo 28.- El reglamento del Fondo deberá contemplar los mecanismos que permitan alcanzar condiciones de igualdad en la participación en los concursos del Fondo, debiendo fijar un procedimiento simplificado de postulación para los pequeños propietarios forestales.

Las bases de los concursos deberán contener los criterios de evaluación técnica y ambiental y deberán promover aquellos proyectos cuyo objeto sea la recuperación, el mejoramiento y la preservación de los bosques nativos, según corresponda, o la recuperación y preservación de las formaciones xerofíticas; en ambos casos, cuando ellos presenten un claro beneficio social y de urgencia.

Artículo 29.- Sólo se podrán percibir las bonificaciones adjudicadas, previa acreditación de la ejecución de las actividades comprometidas en el plan de manejo aprobado.

Las bonificaciones se pagarán previa presentación de los informes que corresponda, los cuales deberán ser aprobados por la Corporación.

Estos informes deberán ser elaborados por uno de los profesionales a que se refiere el inciso primero del artículo 7° de esta ley.

Si no se hubieren realizado todas las actividades comprometidas, sólo se pagará el monto de la bonificación correspondiente a las actividades efectivamente realizadas, siempre que no constituyan un incumplimiento del plan de manejo, de acuerdo a lo señalado en esta ley.

Artículo 30.- Si durante un llamado a concurso los proyectos presentados requirieren recursos menores al monto consultado para el concurso correspondiente, éstos podrán asignarse directamente siempre que tales proyectos cumplan con los criterios definidos en el reglamento y en las bases, a menos que, por razones fundadas, el concurso se declare desierto.

No obstante lo establecido en el inciso anterior, una vez adjudicados los proyectos el remanente de los recursos asignados a uno de los concursos se asignará al otro.

Las bases y los resultados de los concursos tendrán un carácter público.

Artículo 31.- El Fondo será administrado por el Ministerio de Agricultura, con cargo a sus propios recursos. Sin embargo, esta Secretaría de Estado podrá delegar, total o parcialmente, la administración de los concursos en la Corporación Nacional Forestal.

Cada tres años, a lo menos, se realizará una evaluación pública del funcionamiento del Fondo, considerando tanto su administración, como su asignación territorial y los resultados alcanzados.

Artículo 32.- El Presidente de la República, mediante decreto supremo expedido por intermedio del Ministerio de Agricultura, el que además deberá llevar la firma del Ministro de Hacienda, establecerá el reglamento del Fondo, para lo cual solicitará la opinión del Consejo Consultivo a que se refiere el artículo 33 de esta ley.

Artículo 33.- Créase el Consejo Consultivo del Bosque Nativo, el cual será presidido por el Ministro de Agricultura e integrado, además, por las siguientes personas representativas del ámbito de que procedan:

- a) Dos académicos universitarios, uno de los cuales deberá representar a las escuelas o facultades de ingeniería forestal y el otro a las escuelas o facultades de biología que cuenten con trayectoria en la conservación y uso sustentable del bosque nativo;
- b) Dos personas propuestas por organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, con trayectoria en la conservación y uso sustentable del bosque nativo;
- c) Dos personas propuestas por organizaciones de medianos y grandes propietarios de predios con bosque nativo;
- d) Dos personas propuestas por organizaciones de pequeños propietarios de predios con bosque nativo;
- e) El Presidente del Colegio de Ingenieros Forestales de Chile A.G., o la persona que éste designe en su representación;
- f) Una persona propuesta por los propietarios de Áreas Protegidas de Propiedad Privada;
- g) El Presidente de la Sociedad de Botánica de Chile, o la persona que éste designe en su representación;
- h) El Director Nacional del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas;
- i) El Director Ejecutivo del Instituto Forestal, y
- j) El Director Ejecutivo de la Corporación Nacional Forestal, quien actuará como Secretario Ejecutivo.

La designación de los integrantes del Consejo Consultivo a que se refieren los literales b), c), d) y f) de este artículo, se hará sobre la base de ternas que las entidades correspondientes enviarán al Ministro de Agricultura, dentro del plazo que señale la convocatoria que emita al efecto; plazo que no podrá ser inferior a 30 días. Dicha convocatoria será de amplia difusión y publicada, en todo caso, en la página web del Ministerio.

Los consejeros serán designados por el Ministro de Agricultura y durarán 3 años en sus funciones. En todo caso, los consejeros no recibirán remuneración o dieta alguna por su participación en el Consejo.

En caso de ausencia o impedimento del Ministro, será reemplazado por el Subsecretario de Agricultura.

Corresponderá al Consejo Consultivo:

- a) Absolver las consultas que le formule el Ministro de Agricultura sobre las materias de que trata la presente ley;
- b) Pronunciarse previamente sobre los proyectos de reglamento y sus modificaciones, emitir opinión sobre la ejecución de la presente ley y proponer las adecuaciones normativas legales y reglamentarias que estime necesarias;
- c) Formular observaciones a las políticas que elabore el Ministerio de Agricultura para la utilización de los recursos de investigación señalados en el Título VI de la presente ley y sobre los proyectos que se proponga financiar con cargo a dichos recursos, y
- d) Proponer al Ministro de Agricultura criterios de priorización de los terrenos, de focalización y de asignación de las bonificaciones contenidas en esta ley, así como los criterios de evaluación técnica y ambiental.

El reglamento de la presente ley fijará las normas de funcionamiento del Consejo Consultivo.

Artículo 34.- El beneficiario de las bonificaciones a que se refiere el artículo 22 podrá transferirlas mediante instrumento público o privado, suscrito ante un notario público. Estas bonificaciones podrán ser cobradas y percibidas por personas distintas del interesado, siempre que acompañen el documento en que conste su transferencia.

La Corporación podrá extender, a solicitud del interesado, un certificado de futura bonificación para aquellos interesados que califiquen para obtenerla, la que podrá constituirse, mediante su endoso, en garantía para el otorgamiento de créditos de enlace destinados a financiar las actividades objeto de la bonificación. Esta futura bonificación podrá ser también transferida a través del mismo certificado mediante su endoso, suscrito ante notario.

Artículo 35.- El beneficio a que se refiere el artículo 22, percibido o devengado, se considerará como ingreso diferido en el pasivo circulante y no constituirá renta para ningún efecto legal hasta el momento en que se efectúe la corta de cosecha o venta del bosque que originó la bonificación, oportunidad en que se amortizará, abonándola al costo de explotación a medida y en la proporción en que ésta o la venta del bosque se realicen.

Para los efectos previstos en el inciso precedente, anualmente se aplicarán a las bonificaciones devengadas o percibidas, consideradas como ingresos diferidos en el pasivo circulante, las normas sobre corrección monetaria establecidas en la Ley sobre Impuesto a la Renta, reajustándose en igual forma que los costos incurridos en el manejo de los bosques nativos incluidos en las partidas del activo.

Las utilidades derivadas de la explotación de bosques nativos obtenidas por personas naturales o jurídicas estarán afectas al impuesto general de la Ley sobre Impuesto a la Renta.

Sin embargo, las personas que exploten bosques por los cuales no se encuentren acogidas a los beneficios establecidos en el decreto ley N° 701, de 1974, y en esta ley, deberán declarar la renta efectiva o presunta para los efectos de la Ley de Impuesto a la Renta de acuerdo a lo previsto en el artículo 20, número 1, letra b), de dicha ley, con excepción del límite de ventas netas anuales, el cual, respecto de los productos forestales provenientes del bosque, será de 24.000 unidades tributarias mensuales considerando las ventas en forma acumulada en un período móvil de tres años.

Las personas que, estando bajo el régimen de renta presunta por su actividad agrícola según lo dispuesto en la Ley sobre Impuesto a la Renta, se acojan a los beneficios de esta ley, deberán tributar sobre la base de renta efectiva a contar del 1 de enero del ejercicio comercial siguiente de aquél en que superen el límite de ventas que se establece en el inciso anterior. En todo caso, serán también aplicables las demás normas del artículo 20, número 1, letra b), de la Ley sobre Impuesto a la Renta, cuando el contribuyente realice otras explotaciones agrícolas o cumpla otros requisitos que, según dicho precepto legal, hagan obligatoria la declaración de impuesto sobre la base de renta efectiva.

Los pequeños propietarios forestales estarán afectos, en todo caso, al sistema de renta presunta establecido en el artículo 20 de la Ley sobre Impuesto a la Renta, y no estarán sometidos a las normas tributarias contenidas en los incisos primero y segundo de este artículo.

Para todos los efectos tributarios relacionados con la presente ley, y sin perjuicio de las responsabilidades y obligaciones que corresponden a los particulares, la Corporación deberá efectuar, en los casos que proceda, las comunicaciones pertinentes al Servicio de Impuestos Internos.

Los bosques nativos de que trata esta ley estarán exentos del impuesto territorial que grava los terrenos agrícolas y no deberán ser considerados para efectos de la aplicación de la Ley de Impuesto sobre Herencias, Asignaciones y Donaciones. Para hacer efectiva esta exención los propietarios de estos bosques nativos deberán solicitar la correspondiente declaración de bosque nativo, fundada en un estudio técnico elaborado por uno de los profesionales a que se refiere el inciso primero del artículo 7º de esta ley, de acuerdo con las normas que establezca el reglamento. La Corporación deberá pronunciarse sobre la solicitud dentro del plazo de 60 días contado desde su presentación. Si ésta no se pronunciare dentro del término indicado, la solicitud se entenderá aprobada.

El Servicio de Impuestos Internos, con el solo mérito del certificado que otorgue la Corporación, ordenará la inmediata exención de los impuestos señalados en este artículo, la que comenzará a regir a contar de la fecha del respectivo certificado, salvo la exención del impuesto territorial, que regirá a contar del 1 de enero del año siguiente al de la certificación.

El Servicio de Impuestos Internos estará facultado para dividir el rol de avalúo respectivo, si ello fuere procedente y necesario para el ordenamiento tributario.

Artículo 36.- La Ley de Presupuestos contemplará recursos destinados a pagar las bonificaciones a las que se refiere esta ley. El pago de éstas será efectuado por la Tesorería General de la República.

Leyes Afines

Decreto Ley 701

Fija Régimen Legal de los Terrenos Forestales o Preferentemente Aptos para la Forestación, y Establece Normas de Fomento sobre la Materia

Ministerio de Agricultura

Presione [AQUÍ](#)

Ley 19.300

Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente

Ministerio Secretaría General de la Presidencia

Presione [AQUÍ](#)

Ley 20.283

Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

Ministerio de Agricultura

Presione [AQUÍ](#)

Ley 21.600

Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Ministerio del Medio Ambiente

Presione [AQUÍ](#)

Ley 21.558

Modifica Diversos Cuerpos Normativos para Adecuarlos al Plan de Emergencia Habitacional y Facilitar la Ejecución de Obras Urbanas

Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Presione [AQUÍ](#)

Bibliografía

- Actualización del Servicio de Incendios Forestales de la Columbia Británica (2019): Análisis de Amenazas Estratégicas Provinciales. Columbia Británica, Ministerio de Bosques, Tierras, Operaciones de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, Servicio de Incendios Forestales de la Columbia Británica.
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2006): Guía para Eventos de Calor Excesivo. Oficina de Programas Atmosféricos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Washington D.C.
- Agencia Federal de Gestión de Emergencias, Estados Unidos (FEMA), Interfaz Urbano Forestal: Una Mirada a Situaciones y Resoluciones. Un Informe de Recomendaciones para Funcionarios Electos, Formuladores de Políticas y Todos los Niveles de Gobierno, Agencias Tribales y de Respuesta (2022).
- Bar-Massada A, Radeloff VC, Stewart SI (2014): Efectos bióticos y abióticos de los asentamientos humanos en la interfaz urbano-forestal.
- CAL FIRE (2019) Los 20 incendios forestales más destructivos de California.
- Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Grupo de Trabajo I (2007).
- Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Grupo de Trabajo II (2007).
- Curran TJ, Perry GL, Wyse SV, Alam MA (2018) Gestión de incendios y biodiversidad en la interfaz urbano forestal: el papel de los cortafuegos verdes.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), Incendios Forestales, Áreas Silvestres y Personas: Comprensión y Preparación para los Incendios Forestales en la Interfaz Urbano Forestal (2013).
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) ¿Qué es la interfaz urbano forestal (IUF)? (2019).
- Espacio Defendible Sostenible, Paisajismo Ecológico Apropriado para la Resiliencia a los Incendios Forestales (2024).
- Estado de California (2019). Mapas, Fuego y Programa de Evaluación de Recursos. Departamento Forestal y Protección contra Incendios de California.
- Fire Safe Marin, California, Adaptación a los Incendios Forestales, Plantas con Peligro de Incendio, Plantas Resistentes al Fuego (2019).
- FireSmart Columbia Británica (2024)
- Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC), Prevención de Incendios Forestales en la Interfaz Urbano Forestal. Guía de Buenas Prácticas para la Comunidad (2023).
- Grant M (2019) Combustibles de arbustos masticados: facilita la extinción de incendios pero no fomenta la diversidad florística. Universidad de Melbourne.
- Grupo Coordinador Nacional de Incendios Forestales, Estados Unidos (NWCG), Interfaz Urbano Forestal. Guía de referencia de mitigación de incendios forestales (2019).

- Grupo Coordinador Nacional de Incendios Forestales, Estados Unidos (NWCG), Situaciones que Gritan Cuidado en la Interfaz Urbano Forestal (2022).
- Guerrero F, Toledo M, Lautaro Taborga L, Muñoz A, Bergmann J, Carrasco Y (2021): Propiedades Térmicas y Químicas de las Hojas como Impulsores Naturales de la Inflamabilidad Vegetal de Especies Arbóreas Nativas y Exóticas de la Región de Valparaíso, Chile.
- Jones et al. (2022) Tendencias Globales y Regionales y Factores Impulsores del Fuego Bajo el Cambio Climático.
- Johnston LM (2016) Mapeo de las Áreas de Interfaz de Incendios Forestales de Canadá.
- Lampin-Maillet C (2009) Clasificación de la relación entre la organización espacial de una región y el riesgo de incendio: el caso de las áreas de interfaz entre los bosques y las viviendas en el sur de Francia.
- Lavell A (2001) Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición.
- Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Fortalecer la Resiliencia de las Naciones y Comunidades ante los Desastres (MAH). Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Marco de Gobernanza de Incendios Paisajísticos, Principios Rectores para Ajustar Estrategias, Políticas y Gestión al Cambio Global. 8va Conferencia Internacional de Incendios Forestales, Oporto, Portugal (2023).
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Mills, E., Lecomte, E. (2006): Del Riesgo a la Oportunidad: Cómo las Aseguradoras Pueden Gestionar de Forma Proactiva y Rentable el cambio climático.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) La educación es la clave para abordar el cambio climático (2024)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2007) Gestión de incendios - evaluación global (2006). Un estudio temático preparado en el marco de la evaluación de los recursos forestales globales (2005).
- Pausas JG, Keeley JE (2021) Incendios forestales y cambio global.
- Plan de Acción de Estocolmo para la Integración de los Riesgos de Desastres y los Impactos del Cambio Climático en la Reducción de la Pobreza, Estocolmo, 24 de octubre de 2007.
- Recursos Organizados de Combate de Incendios de California para Posibles Emergencias (FIRESCOPE), Guía de Operaciones de Campo (2022).
- Servicio de Bomberos Rurales de Nueva Gales del Sur (2015) Guía para la Cartografía de Tierras Propensas a Incendios Forestales.
- Servicio Forestal del Estado de Colorado, Universidad Estatal de Colorado, Viviendo con los Incendios Forestales (2024).
- Stockmann K, Burchfield J, Calkin D, Venn T (2010) Orientar las políticas y decisiones preventivas de mitigación de incendios forestales con un sistema de modelado económico.

