

MANUAL DE ORIENTACIÓN PARA DOCENTES

“Evita el fuego... la diversidad es vida”

ENTRAR →



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO





ÍNDICE

PRESENTACIÓN

¿QUÉ ES ESTE MANUAL QUE TENGO ENTRE MANOS?
¿A QUIÉN VA DIRIGIDO Y PARA QUÉ SIRVE?
¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADO?

BLOQUE I. LOS INCENDIOS FORESTALES

EL SER HUMANO Y EL FUEGO: UNA RELACIÓN MILENARIA

CONOCIENDO EL FUEGO: QUÉ ES Y CÓMO SE PRODUCE

CUANDO LO QUE ARDE ES EL MONTE: LOS INCENDIOS FORESTALES

EL MONTE COMO COMBUSTIBLE

Especies preparadas para el fuego

EL MONTE EN LLAMAS: TIPOS DE INCENDIOS Y SU COMPORTAMIENTO

El origen del fuego

La propagación del fuego por el monte

Clases de fuegos forestales

DESPUÉS DEL INCENDIO

Adiós al bosque

Efectos sobre la fauna

También sufren el suelo, el agua y la atmósfera

Los incendios afectan incluso al clima

No sólo perdemos recursos naturales

LOS INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA

Vegetación, clima e incendios: una relación estrecha

Los cambios de uso en el monte también contribuyen

Tendencia de los incendios forestales en España

Incendios de Alta Intensidad

El mapa de los incendios forestales

Calendario de los incendios forestales





BLOQUE II. LA EXTINCIÓN

EXTINGUIR EL FUEGO: UNA TAREA PLANIFICADA Y BIEN ORGANIZADA

LAS PRIMERAS ACCIONES

Detección del fuego

Análisis de la situación sobre el terreno: preparando el plan de ataque

APAGANDO EL INCENDIO: DESARROLLO DE LA EXTINCIÓN

Ataque directo

Ataque indirecto

Extinción total del incendio

RECURSOS Y MEDIOS MATERIALES

Herramientas manuales

Maquinaria pesada

Acciones realizadas con agua

Medios aéreos

Coordinación entre medios aéreos y terrestres

MEDIOS HUMANOS

Profesionales de la lucha contra el fuego

Dirigir, coordinar y organizar: una misión fundamental

Retenes: el equipo básico de lucha contra el fuego

Conductores, mecánicos y pilotos

Vigilancia y logística

LA EXTINCIÓN TOTAL DEL FUEGO: EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN SOBRE EL INCENDIO

El detective tras las llamas: investigación de incendios forestales

Evaluación de la acción: generando conocimiento

Cifras y datos: creando estadísticas

BLOQUE III. LA PREVENCIÓN

MEJOR PREVENIR QUE APAGAR

En qué consiste la prevención de incendios forestales

PREVENIR ACTUANDO SOBRE LAS CAUSAS DE ORIGEN HUMANO

La educación ambiental para la prevención

Políticas de conciliación de intereses

Legislación preventiva

PREVENIR ACTUANDO SOBRE EL TERRITORIO

Selvicultura preventiva

Infraestructuras de prevención

LA DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA: ORGANIZACIÓN Y LEGISLACIÓN





PRESENTACIÓN



¿Qué es este manual que tengo entre manos?

Este manual técnico sobre los incendios forestales es un material educativo que forma parte de la campaña que, bajo el título **“Evita el fuego,... la biodiversidad es vida”**, tiene como objetivo primordial sensibilizar en la prevención de los incendios forestales, pero no de una manera teórica o abstracta, sino a través de un aprendizaje significativo y voluntario y mediante la investigación y el descubrimiento, sin olvidar el merecido reconocimiento al trabajo y esfuerzo de la comunidad educativa.

¿A quién va dirigido y para qué sirve?

Este manual está específicamente dirigido al personal docente, maestros, profesores y educadores que participen junto con sus alumnos en la campaña **“Evita el fuego,... la biodiversidad es vida”**, y también al que no participe en ella pero tenga interés en saber más sobre los incendios forestales.

El objetivo del manual es ofrecer una información ampliada sobre los incendios forestales que trate los aspectos más relevantes de los mismos: cómo se producen, cuáles son sus causas, qué efectos tienen, qué se hace para prevenirlos, controlarlos y extinguirlos, etc.





El manual pretende ser una herramienta práctica para profundizar en el tema de los incendios forestales, con amplia información técnica ofrecida con un lenguaje sencillo y cercano, sin renunciar por ello al rigor científico.

Se pretende que sirva al docente de apoyo en el desarrollo de todas las actividades contenidas en el manual didáctico y que funcione como un documento de consulta.



¿Cómo está organizado?

El manual se organiza en tres grandes capítulos:

- 1. LOS INCENDIOS FORESTALES.** Este primer capítulo trata de dar respuesta a cuestiones generales como qué es un incendio forestal, cómo se origina, cuáles son sus causas y su comportamiento y qué consecuencias tiene. Además, el capítulo cuenta con un apartado específico sobre los incendios forestales en España en el que se ofrecen datos sobre la evolución de estos siniestros a lo largo del tiempo en nuestro país, con ejemplos de algunos de los incendios más importantes de los últimos años.
- 2. LA EXTINCIÓN.** ¿Qué hacer cuando se declara un incendio?, ¿por qué los primeros momentos son tan importantes?, ¿quiénes participan en las labores de extinción?, ¿cuál es la misión de los medios aéreos y terrestres? A éstas y a otras cuestiones relacionadas con la extinción de los incendios forestales da respuesta este capítulo.
- 3. LA PREVENCIÓN.** Porque es más importante prevenir que apagar, este capítulo repasa las principales medidas de prevención de los incendios forestales, diferenciando entre las actuaciones de vigilancia y detección temprana de incendios, las actuaciones sobre el combustible forestal y las infraestructuras y las centradas sobre la principal causa de incendios forestales: la actividad humana.





BLOQUE I

LOS INCENDIOS FORESTALES

El ser humano y el fuego:
una relación milenaria

La relación del hombre con el fuego se remonta a tiempos inmemoriales. Hace unos 400.000 años *Homo erectus*, un homínido antecesor de *Homo sapiens*, descubrió el uso del fuego. Atreverse a captar para su provecho esta fuerza de la naturaleza fue un paso clave en el proceso de hominización.

Estos antepasados nuestros probablemente conocían el fuego desde hacía tiempo, aunque no lo dominaban. El fuego se encontraba ya en la naturaleza, por ejemplo, en incendios provocados por la erupción de un volcán o por el rayo de una tormenta. En un principio, es probable que el fuego apareciera como algo misterioso e incluso aterrador, pero el día en que *Homo erectus* se atrevió a coger una rama ardiendo y a usarla para, por ejemplo, espantar a una bestia salvaje, descubrió que el fuego era útil y susceptible de ser dominado. Su vida cambió en ese momento y sus horizontes se ensancharon: el uso del fuego estimuló sin duda el cerebro de los humanos primitivos.

Primero se conoció su uso y utilización, pero no su producción, por lo que las hogueras debían mantenerse siempre encendidas y hubo que ingeniar formas de transportar el fuego de un sitio a otro. Posteriormente se desarrollaron técnicas de producción de fuego mediante el roce de maderas secas o el choque de piedras



sobre un material fácilmente inflamable. Las utilidades del fuego resultaban muchas y muy apreciadas: permitió mejorar el sabor y la digestibilidad de la carne mediante su cocinado, proporcionaba calor en los momentos de frío, iluminaba en la oscuridad, servía como arma de defensa y ataque, mejoraba la calidad de los útiles de sílex y madera, etc.

Desde entonces, el fuego ha formado parte importante de la evolución de los seres humanos y de sus sociedades y ha sido utilizado para diversos fines, incluso para modelar los ecosistemas en función de sus intereses. Desde antiguo, el fuego ha sido una eficaz herramienta empleada para obtener en el monte espacio que dedicar a otros usos. Quemar el monte ha permitido a los humanos obtener pastos para el ganado, despejar terrenos para el cultivo e, incluso, eliminar los restos de cosechas. Estas prácticas ancestrales han llegado hasta nuestros días, en los que el fuego sigue siendo utilizado ampliamente en el modelado de los paisajes.



Conociendo el fuego: qué es y cómo se produce

El fuego se puede definir como la manifestación visual de una reacción de combustión. Dicho de otra manera, el fuego es la reacción química de oxidación violenta de una materia combustible, con desprendimiento de llamas, calor, vapor de agua y dióxido de carbono.

Para que exista el fuego es imprescindible que se den tres elementos: oxígeno, combustible y calor. En adecuadas proporciones, la conjunción de estos tres factores es suficiente para generar fuego y la ausencia de alguno de ellos supone su extinción.

Gráficamente se representa este hecho mediante lo que se ha dado en llamar “triángulo del fuego”, en el cual cada uno de sus lados está formado por uno de los tres elementos de la combustión.

Las estrategias y tácticas de combate del fuego se basan en tratar de romper esa relación, eliminando uno o más de los lados del triángulo.



Así, por ejemplo, una forma de extinguir un fuego es echarle tierra encima, como medida destinada a privarlo de oxígeno y detener así la combustión. También es habitual emplear agua, para reducir el calor y sofocar el incendio. Si se emplea mucha agua, se puede lograr incluso formar una película que aisle el combustible del oxígeno, actuando eficazmente sobre dos de los lados del triángulo.

Cuando se inicia un fuego, ya sea por causas naturales o relacionadas con la actividad humana, y no está controlado por el ser humano, estamos ante un incendio. Hay muchos tipos de incendios, pero en este texto nos vamos a concentrar sólo en uno de ellos: el que afecta al monte y es conocido como **incendio forestal**.

Cuando lo que arde es el monte: los incendios forestales

Los incendios forestales son aquellos en los que el fuego afecta al monte, entendiendo por monte todo aquel terreno que no esté dedicado a usos urbanos, agrícolas o industriales. Por lo tanto, un incendio forestal es tanto aquel que afecta a un bosque arbolado como el que afecta a un pastizal, un matorral o un roquedo, todos ellos ecosistemas de gran importancia para la vida silvestre.

En los incendios forestales el combustible es la materia vegetal o biomasa, tanto la que forma parte de las plantas como la que se acumula ya seca, como la hojarasca, los restos herbáceos, los troncos caídos, etc.



El monte como combustible

Combustible es todo aquello que puede arder y, en el caso de los incendios forestales, las plantas y sus restos son el combustible que alimenta el fuego. La materia vegetal que mejor arde es aquella que está seca, mientras que la materia vegetal viva, con un alto contenido de humedad, resulta un material poco inflamable.

En función de la facilidad para quemarse, los combustibles vegetales se clasifican en dos grandes tipos:

- **Combustibles pesados:** forman esta categoría los troncos, tocones, ramas gruesas y raíces, tanto vivas como muertas, y se caracterizan por arder con mucha lentitud.
- **Combustibles ligeros:** se trata de las hierbas, las hojas y ramillas del matorral, del arbolado joven y toda la materia vegetal seca, altamente inflamable y que arde con rapidez. Su presencia en los montes se relaciona directamente con el riesgo de propagación de un fuego.

Es importante destacar que muchas plantas contienen resinas inflamables que arden con facilidad. Es el caso, por ejemplo, de las coníferas (como los pinos y abetos), que por esta razón pueden resultar mucho más combustibles que las frondosas.

ESPECIES PREPARADAS PARA EL FUEGO

Aunque en la actualidad la mayor parte de los incendios están originados por actividades humanas, no hay que olvidar que el fuego es un elemento que ha estado siempre presente en los ecosistemas, ayudando a definir y a condicionar la vegetación existente. En el clima mediterráneo, propio de gran parte de la Península Ibérica y Baleares, con veranos muy calurosos y secos, el fuego ha actuado como un agente modelador de los ecosistemas y, por esta razón, la evolución ha favorecido la presencia, dentro de la vegetación mediterránea, de especies preparadas para soportar y sobrevivir al fuego; especies que reciben el nombre genérico de “**pirófitas**”.

Entre las adaptaciones de las plantas pirófitas algunas de ellas implican mecanismos físicos que permiten a las plantas una **resistencia pasiva** ante la acción del fuego. Así, por ejemplo, muchas especies de *Quercus* (encinas, robles y alcornoques) son capaces de producir renuevos y brotes si la parte aérea de la planta se ve afectada por el fuego. Otras especies cuentan con una corteza gruesa y porosa que protege los tejidos vivos de los fuegos de poca intensidad. Es el caso de algunos pinos o del alcornoque (*Q. suber*), que cuenta con una gruesa y robusta corteza de corcho que actúa como un buen aislante, permitiendo al árbol sobrevivir casi intacto a los fuegos de superficie.





Otro tipo de estrategias a nivel de especie implican mecanismos de **resistencia activa** al fuego, por ejemplo aprovechando su acción para la propagación de las semillas. Un ejemplo clásico de este tipo de adaptaciones lo proporcionan las jaras y jaguarzos (*Cistus sp.*). La jara pringosa (*C. ladanifer*) es un arbusto mediterráneo típicamente pirófito. La planta entera arde con rapidez gracias a las resinas que contienen sus hojas y, por ello, los incendios se extienden rápidamente por los jarales y no suelen afectar al suelo. La estrategia de la jara se basa en el hecho de que el calor del fuego hace estallar sus frutos, diseminando las semillas en todas las direcciones y en un terreno apto para la germinación, que se encuentra libre de otras especies competidoras tras el incendio.

Otro ejemplo típico de resistencia activa ante el fuego lo proporcionan algunos pinos como el carrasco (*Pinus halepensis*), el resinero (*P. pinaster*) o el canario (*P. canariensis*), capaces de producir unas piñas que permanecen cerradas y en el árbol durante mucho tiempo. Si se produce un incendio, el calor del fuego hace que estas piñas estallen y los piñones se dispersen en todas las direcciones. Con la desaparición del estrato arbóreo tras el incendio, estas semillas se encontrarán en un terreno despejado y rico en nutrientes en el que es más fácil crecer y desarrollarse con éxito, dando lugar a una nueva generación de pinos. Desaparecen los padres dejando oportunidades especiales para su prole de semillas.

El monte en llamas: tipos de incendios y su comportamiento

EL ORIGEN DEL FUEGO

La probabilidad de que un incendio comience en el monte y se propague por él depende, en primer lugar, de una serie de factores naturales, como las propiedades de la vegetación, la extensión y estructura de la masa vegetal o las condiciones meteorológicas del momento. Pero el riesgo de que se desencadene un incendio forestal depende, fundamentalmente, de la posibilidad de que se produzca una acción que inicie un fuego. Y en este apartado influye mucho la actividad del ser humano.

Se estima que más del 95% de los incendios forestales tienen al ser humano y su actividad como origen. Sólo el 3,18% pueden ser atribuibles a causas naturales, como la caída de un rayo. Del total de incendios imputables a la intervención humana, un 45,25% se consideran intencionados, es decir, provocados a propósito. Un 35,41% son debidos a descuidos o negligencias, como una quema de rastrojos, un cigarrillo mal apagado, hogueras encendidas por excursionistas, trabajos en el monte, etc. El 19,34% restante corresponde a incendios de causas desconocidas, es decir, aquellos en los que las causas que originaron el fuego no llegan a determinarse con claridad.





Conviene recordar que no existe una relación entre causa del incendio y superficie afectada, es decir, el que el 95% de los incendios forestales estén originados por la actividad humana no implica que el 95% de la superficie afectada por incendios haya tenido como origen una actividad humana.

LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO POR EL MONTE

Cuando se inicia un incendio forestal, sea cual sea su origen, el fuego se propaga por el monte, pasando de unas plantas a otras. Pero, además, el incendio suele ir precedido por las altas temperaturas y el aire seco que genera el fuego, que va desecando y matando la vegetación, favoreciendo la extensión de las llamas. Esta forma de energía que llega primero, y que tiene efectos devastadores sobre la vegetación, se conoce con el nombre de frente de desecación, mientras que el frente de avance lo constituyen las llamas que llegan con posterioridad.

Los incendios forestales tienen tres formas principales de avance:

- **Por conducción:** Se produce cuando existe contacto entre las llamas y el combustible. Esta forma de transmisión tendrá lugar, por tanto, cuando exista contacto entre las plantas.
- **Por radiación:** Cuando el calor llega a ser muy intenso, puede pasar a través del aire sin que exista movimiento del mismo, provocando la combustión en la vegetación cercana antes de que lleguen las llamas. Esta forma de propagación sólo tiene lugar a cortas distancias, de modo que en un incendio forestal afectará únicamente a los combustibles que estén próximos a los que están ardiendo.
- **Por convección:** En un incendio forestal el calor desprendido por la combustión calienta el aire, provocando corrientes ascendentes que desecan los combustibles que encuentran a su paso, favoreciendo la propagación del fuego, y proyectando partículas en combustión o incandescencia que pueden dar lugar a nuevos focos en lugares alejados. La transmisión del calor por convección tiene especial importancia en la rapidez del avance de un incendio ladera arriba y en el paso del fuego del sotobosque a las copas de los árboles.





Conocidas las formas en las que se propaga el fuego, es importante destacar ahora los **factores que intervienen en la propagación del incendio**:

- **La temperatura:** temperaturas elevadas y persistentes se traducen en una desecación progresiva de la vegetación y en la formación de corrientes de aire ascendentes desde los suelos caldeados. Estas condiciones, propias de los meses del verano, favorecen la propagación rápida de la combustión.
- **La humedad ambiental:** la humedad en el ambiente incrementa la energía que necesitan los combustibles para secarse, calentarse y comenzar a arder. Por ello, una humedad ambiental baja favorece la propagación de un incendio.

LA REGLA DEL 30

*La meteorología puede jugar un papel muy importante en la declaración y propagación de un incendio forestal. De hecho, los expertos hablan de la llamada **Regla del 30**, la confluencia de una serie de condiciones meteorológicas bajo las cuales el riesgo de incendio en el monte es máximo y los incendios declarados pueden alcanzar una gran virulencia y poder destructor. La Regla del 30 hace referencia a una temperatura del aire superior a los 30 grados, vientos del orden o superiores a 30 kilómetros por hora y una humedad relativa del aire inferior al 30%.*

- **El viento:** la acción del viento se manifiesta de tres formas posibles, aportando oxígeno a la combustión y, por lo tanto, intensificándola; aproximando las llamas a la vegetación que todavía no ha comenzado a arder, adelantando así su quema; y desplazando chispas y pavesas a otras zonas del monte, dando origen a nuevos focos. Además, el viento influirá en el avance del fuego en una u otra dirección, acelerando dicho avance al aumentar su fuerza.
- **La topografía del terreno:** la configuración del terreno tiene una destacada influencia en la propagación de los incendios. En las laderas, los incendios tienden a propagarse hacia arriba, tanto más rápido cuanto más acusada es la pendiente. El aire caliente que se desprende de la combustión, al elevarse, va desecando la vegetación que se encuentra en los niveles superiores, favoreciendo la transmisión del incendio. Además, las vaguadas profundas suelen actuar como el tiro de una chimenea, activando la intensidad del incendio.
- **La vegetación:** puesto que las diferentes especies vegetales tienen diferentes comportamientos ante el fuego, la composición botánica de un monte influirá mucho en la forma y rapidez de propagación de un incendio. Así, la presencia de combustibles ligeros, como las plantas herbáceas y las plantas resinosas, aumentará la velocidad de propagación. Del mismo modo, una masa monoespecífica de coníferas o de frondosas xerófilas arderá más fácil y rápidamente que un bosque mixto con frondosas. La espesura o densidad de la vegetación también influirá mucho, pues los efectos del calor llegarán más rápidamente y menos amortiguados cuanto mayor sea la proximidad de unas plantas a otras. La continuidad puede ser horizontal (si las plantas están





i



dispuestas unas junto a las otras, sin separación entre ellas) o vertical (si no existen discontinuidades entre el estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo) y en ambos casos resulta determinante en la propagación del fuego. En el primer caso, porque el fuego no dejará de tener combustible y, si no existe algún elemento horizontal de separación (un río, un cortafuegos, un afloramiento rocoso, etc.), continuará su propagación. En el segundo, porque si no hay una diferenciación clara entre estratos lo más probable es que toda la masa forestal se vea afectada por el fuego, mientras que si hay una discontinuidad entre ellos cabe la posibilidad de que el fuego respete alguno de los estratos (por ejemplo, un fuego de superficie que afecte al estrato herbáceo y arbustivo, respetando las copas de los árboles).

CLASES DE FUEGOS FORESTALES

Los fuegos forestales suelen clasificarse en función del estrato vegetal al que afecten. Hay que tener en cuenta que a lo largo de la superficie recorrida por un incendio pueden darse diferentes tipos de fuegos. Esta clasificación, muy conocida en labores de extinción de incendios, distingue entre:

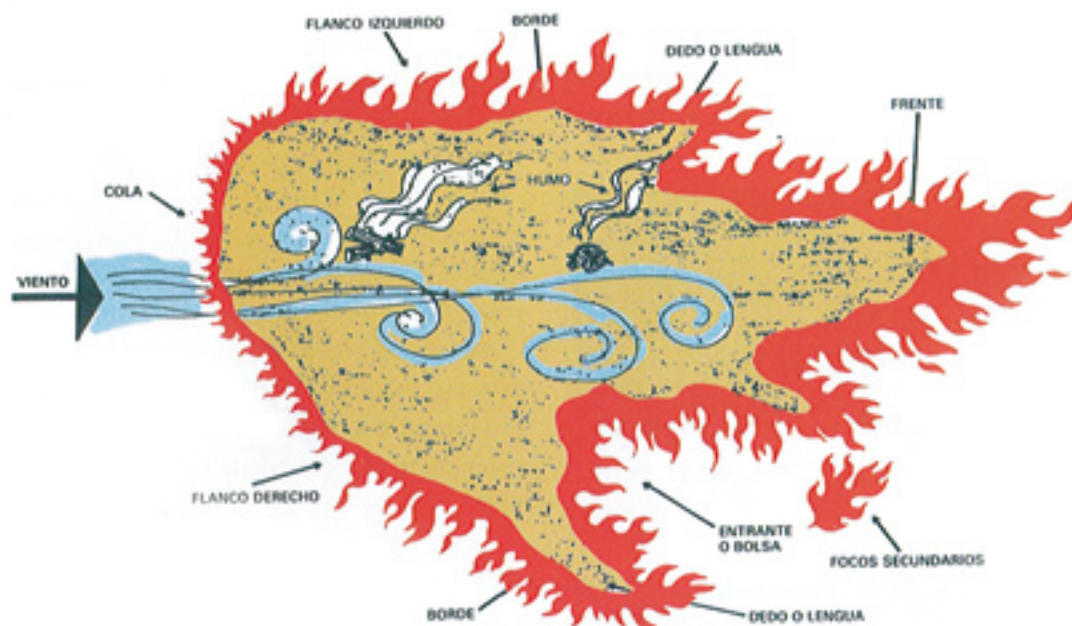
- **Fuego de superficie o de suelo:** ocurre cuando el incendio sólo afecta a las plantas y restos vegetales más próximos a la superficie del suelo y respeta las copas de los árboles, si es que los hay. Afecta fundamentalmente al tapiz herbáceo y al matorral y es la clase de fuego más frecuente, ya que este tipo de vegetación acusa enseguida la falta de humedad y arde con facilidad, lo cual es muy propicio para el inicio y propagación de un incendio. Muchos fuegos que evolucionan posteriormente afectando a otros estratos tienen su origen en un incendio de superficie.
- **Fuego de copas:** se denomina así al fuego que avanza consumiendo las copas de los árboles. Como normalmente el viento sopla con más fuerza a la altura de las copas que en el suelo, este tipo de fuego avanza más rápido que el de superficie. Es el tipo de fuego más destructivo y no es raro que toda la masa vegetal acabe sucumbiendo pasto de las llamas en este tipo de incendios. Sin embargo, en ocasiones el suelo puede quedar relativamente intacto tras el paso de las llamas por las copas, reduciéndose en este caso el impacto de este tipo de fuegos.
- **Fuego de subsuelo:** es el que se propaga bajo la superficie, alimentándose de materia orgánica seca, raíces o turba. Se propaga muy lentamente, por lo que puede permanecer activo durante mucho tiempo. Requiere una vigilancia estrecha ya que es un fuego difícil de apagar en muchas ocasiones y puede acabar saltando a la superficie. Un ejemplo de este tipo de incendio es el que se declaró en el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel en el verano de 2009 y que ardió incontrolado durante varios meses hasta que las abundantes lluvias del invierno consiguieron extinguirlo.





Dentro de un incendio forestal pueden diferenciarse diversas partes, para lo cual se emplea una terminología específica que es usada de forma habitual en las labores de extinción. De forma resumida, en un incendio forestal se puede distinguir entre:

- 1. Borde:** es la zona donde se aprecian las llamas más grandes y en la que está la línea de avance del incendio en todas direcciones.
- 2. Frente:** es la zona de borde en la que, debido al viento, el fuego avanza con mayor rapidez y donde se producen las llamas más altas e intensas.
- 3. Flancos:** son las zonas en las que el viento incide de forma lateral al sentido del avance del fuego. En ellas el fuego avanza más lentamente y las llamas tienen menor intensidad.
- 4. Cola:** es la zona donde menos progresa el incendio, generalmente porque se encuentra en contra del viento dominante.
- 5. Focos secundarios:** son zonas de propagación del incendio más allá del foco principal. Su origen puede estar en la caída de pavesas o material incandescente transportado por las corrientes de aire caliente.
- 6. Lenguas:** normalmente el borde de un incendio no es regular. Las lenguas o dedos son las zonas de mayor intensidad del avance del fuego.





Después del incendio

Los incendios forestales han existido desde siempre y las adaptaciones que presentan algunas especies vegetales ante el fuego demuestran que este agente ha actuado de forma natural como elemento modelador de la naturaleza.

Pero la actividad humana ha disparado la frecuencia de los incendios de modo que incluso la vegetación mejor adaptada a sobrevivir al fuego llega a ver comprometida su regeneración y muchos ecosistemas sucumben de forma definitiva ante el poder devastador de las llamas.

Cuando el monte arde, la consecuencia más fácilmente apreciable es la pérdida de calidad paisajística por la desaparición de la cubierta vegetal. Pero los efectos de los incendios van mucho más allá, son más amplios y dañinos de lo que se puede observar a simple vista, afectan a todos los integrantes del ecosistema, ser humano incluido, y sus consecuencias superan el ámbito local del terreno quemado.

ADIÓS AL BOSQUE

Los incendios forestales suelen acabar con gran parte de la vegetación del monte. Las especies vegetales leñosas que desaparecen son sustituidas por otras pioneras, adaptadas a la colonización de este tipo de hábitats, generalmente gramíneas y arbustos como tojos, jaras o brezos. El resultado es que lo que antes era un bosque denso se convierte en un pastizal o matorral pobre en especies arbóreas resistentes al fuego y rico en herbáceas y malezas fácilmente inflamables.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA

Pero no sólo las plantas se ven afectadas, también la fauna silvestre que habita el monte. Los animales con menor movilidad son los que en sufre en mayor grado las consecuencias del fuego, por su imposibilidad de huir del humo y las llamas. El resto de las especies se refugiarán en zonas próximas y, al regresar tras el incendio, se encontrarán con las dificultades que presenta un terreno quemado: la desaparición de hábitats, territorios, cobijo y alimento, con la consiguiente alteración de las cadenas tróficas y la generación de desórdenes en las poblaciones animales. La mayoría de aves y mamíferos se desplazarán a otras zonas donde, inevitablemente, producirán una alteración del equilibrio ecológico.

Las zonas quemadas ven reducidas sus poblaciones de pequeños mamíferos, aves y reptiles. Además, la desaparición de organismos de gran importancia para el ecosistema, como los invertebrados polinizadores y descomponedores, puede retardar de forma muy significativa la recuperación del monte. Las especies de fauna que se instalarán en la zona tras el incendio serán, con toda probabilidad, otras distintas de las que antes poblaban el monte, mejor adaptadas a zonas más abiertas y con menos cobertura arbórea.

Por último, aunque no por ello menos importante, los incendios suelen fragmentar los hábitats, generando problemas de conectividad y dificultando el libre desplazamiento de muchos animales. En grado extremo, los incendios pueden incluso comprometer la reserva genética de determinadas especies y, por lo tanto, su supervivencia a largo plazo.





TAMBIÉN SUFREN EL SUELO, EL AGUA Y LA ATMÓSFERA

Además de la flora y fauna, el suelo sufre las consecuencias del fuego pues, al desaparecer la vegetación, queda expuesto a la erosión del viento y la lluvia. Las gotas de lluvia impactan directamente sobre el sustrato, disgregándolo y favoreciendo su transporte a favor de la pendiente ya que, en ausencia de vegetación y de un entramado de raíces que retenga los materiales, éstos son arrastrados por el agua y el viento, que aumentan considerablemente su potencial erosivo.

Puesto que la desaparición de la cubierta vegetal impide la retención del agua de escorrentía, la infiltración en el terreno y, en consecuencia, la alimentación de los mantos freáticos se ven alteradas. La escorrentía, a su vez, favorece la formación de torrenteras que pueden protagonizar inundaciones y que arrastran materiales que acaban enturbiando las aguas de ríos y embalses y causando problemas de colmatación y aterramiento.

Además, en el caso de incendios intensos, la exposición a temperaturas superiores a 70°C por un tiempo superior a 10 minutos puede eliminar los hongos del suelo, así como los protozoarios y algunas bacterias, que son los encargados de desintegrar los materiales orgánicos. Tanto la fertilidad del suelo como la posterior recolonización por especies vegetales se ven comprometidas.

Los incendios forestales generan, además, diversas formas de contaminación. Tras el fuego, la mineralización de la materia orgánica puede dar lugar a una efímera fertilidad del suelo. Es efímera porque la gran mayoría de estos nutrientes son muy volátiles y acaban pasando a la atmósfera o disolviéndose en corrientes de agua. Pero, uno de los efectos contaminadores más destacados es la emisión a la atmósfera de gran cantidad de gases de efecto invernadero, como el CO₂, y de partículas en suspensión como consecuencia de la combustión de las masas forestales.

LOS INCENDIOS AFECTAN INCLUSO AL CLIMA

Tras un incendio, incluso el clima de la zona afectada puede variar. La desaparición de la cubierta vegetal tiene un efecto directo en la alteración de los ciclos hidrológicos, se incrementa la superficie de albedo (reflexión de la luz solar) y varía el intercambio gaseoso con la atmósfera, causando, en conjunto, una importante alteración del clima local.

La afección al clima se produce también a una escala más global, puesto que la emisión de gases como el CO₂ contribuye a incrementar el efecto invernadero en la atmósfera terrestre.





NO SÓLO PERDEMOS RECURSOS NATURALES

Los efectos del fuego van más allá de la afección al medio natural y tienen un impacto directo sobre la economía y la forma de vida de los seres humanos.

La destrucción de importantes volúmenes de madera cuando se queman los bosques supone un duro golpe a la economía de las personas propietarias de los mismos. Además de la reducción de la cobertura arbórea del terreno, el fuego predispone a las masas forestales al ataque de las plagas y enfermedades, disminuyendo su valor productivo.

Además, los incendios afectan al valor económico del monte en muchas otras formas: alteran el crecimiento de los árboles; dañan los renuevos y la reforestación; favorecen la invasión de especies indeseadas; reducen el potencial comercial con la pérdida de productos forestales; a largo plazo, acaban degradando los pastizales que pierden su palatabilidad para el ganado y la fauna silvestre y reducen la belleza escénica de los montes y su valor recreativo, en muchos casos fuente de recursos turísticos. Además, los incendios generan grandes costes en labores de extinción, prevención y regeneración, y suponen la pérdida de inversiones realizadas en trabajos de reforestación.

Y como última y más importante consecuencia a destacar: los incendios son causa de lesiones y de pérdida de vidas humanas.



Los incendios forestales en España

Cada año, el fuego devora cientos de miles de hectáreas de monte en la Península Ibérica. España es uno de los países europeos más afectados y perjudicados por los incendios forestales, en gran medida porque es el país que más superficie de bosque mediterráneo alberga y, por lo tanto, mayor riesgo de incendio presenta.

Durante el verano, los incendios forestales ocupan gran parte de la actualidad informativa de nuestro país. Los españoles estamos habituados a convivir con los incendios que, pese a la mejora en las técnicas de prevención y extinción y a la concienciación creciente sobre la devastación que siembra el fuego, siguen produciéndose todos los años.

Al tratar el tema del fuego en España surgen preguntas como: ¿el problema de los incendios ha sido siempre igual en nuestro país?, ¿cuál es su tendencia?, ¿por qué se producen tantos incendios en España?, ¿cuál es su origen? Trataremos de dar respuesta a estas cuestiones.

VEGETACIÓN, CLIMA E INCENDIOS: UNA RELACIÓN ESTRECHA

En España, la gran mayoría de los incendios forestales que se declaran tienen su origen en la actividad humana. La causa de la mayoría de estos incendios reside en el uso cultural del fuego en el medio rural (quema de pastos y rastrojos, limpieza de fincas, etc.) seguida de cerca por las negligencias o descuidos (colillas mal apagadas, barbacoas, etc.), las infraestructuras (líneas eléctricas, ferrocarriles o vertederos), los accidentes (maquinaria forestal y agrícola, maniobras militares) y por otras causas (pirómanos, venganzas, caza, etc.). Entorno al 4% de los incendios se inician por causas naturales.

Aunque ni el clima ni la vegetación constituyen por sí solos el origen del fuego, sí que guardan una estrecha relación con el riesgo de que se produzca y propague. En España domina el clima de tipo mediterráneo, con veranos secos, largos y calurosos. Las temperaturas diurnas por encima de los 30°C son habituales y, bajo estas condiciones, la materia vegetal muerta se deseca rápidamente, constituyendo un abundante y peligroso combustible que puede comenzar a arder en presencia de un pequeño foco de calor.

Los vientos del verano, muchos de ellos “terrales” y con gran poder desecante, contribuyen a hacer descender la humedad atmosférica por debajo del 30% y a crear condiciones propicias para la propagación rápida del fuego. Cuanto más desecante sea la atmósfera y menor la humedad del suelo, más secas estarán la vegetación y la hojarasca, lo que aumentará su inflamabilidad y combustibilidad y, por tanto, el riesgo de que se produzca un incendio o que empeore la naturaleza del mismo.





Los fuegos reiterados e intensos suelen conducir a la sustitución de bosques arbolados por herbazales y matorrales leñosos típicamente pirófitos, como los jarales, mucho más inflamables y, por lo tanto, susceptibles de sufrir un nuevo incendio forestal.

A la evolución natural de la vegetación hay que sumar las actuaciones de revegetación realizadas por los seres humanos para repoblar los montes, normalmente empleando especies pioneras como los pinos, donde otro tipo de especies no prosperaría, o especies de rápido crecimiento como los eucaliptos, si la repoblación tiene un fin productivo. Este tipo de masas forestales monoespecíficas, si no son tratadas adecuadamente con clareos, claras y podas, tienen riesgo de desaparecer y originar grandes incendios en caso de que un fuego llegue hasta ellas.

LAS FORMACIONES VEGETALES QUE MÁS SE QUEMAN

Más de la mitad de la superficie forestal que se quema al año en España está desarbolada, mientras que menos de un tercio corresponde a monte arbolado.

*Las estadísticas señalan que las formaciones arbóreas que más se ven afectadas por el fuego en nuestro país son los bosques de coníferas, especialmente los pinares de pino negral (*Pinus pinaster*), seguidos por los de pino carrasco (*Pinus halepensis*).*

*Las frondosas, por el contrario, son víctimas de los incendios en menor medida y, además, se encuentran mejor preparadas para sobrevivir al fuego. De ellas, la encina (*Quercus ilex*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) son las que en mayor proporción sucumben al fuego.*

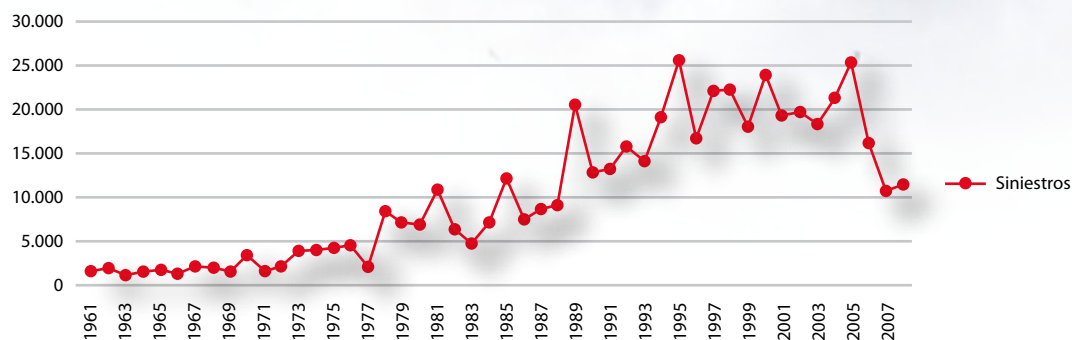
LOS CAMBIOS DE USO EN EL MONTE TAMBIÉN CONTRIBUYEN

Con el despoblamiento del campo, actividades tradicionales como el aprovechamiento de leñas o el pastoreo han caído en desuso, y esto ha provocado el abandono de grandes parcelas de monte en las que se ha favorecido el desarrollo de formaciones forestales más vulnerables al fuego. En el monte abandonado se produce una gran acumulación de combustibles ligeros, muy peligrosos, que incrementan notablemente el riesgo de incendio y provocan que los fuegos iniciados adquieran velocidades e intensidades altas. La legislación establece incentivos para que los propietarios de estas tierras reduzcan voluntariamente dichas acumulaciones de combustibles, pero el proceso de abandono es más rápido y extenso que los resultados rendidos por las actuales políticas.

Otro riesgo que ha crecido en los últimos tiempos es el derivado de la expansión de los usos recreativos en el área forestal. La presencia creciente de personas en el monte se traduce en una mayor probabilidad de accidentes, descuidos o negligencias que pueden terminar provocando un fuego, tal y como se comprueba todos los años.



SINIESTROS

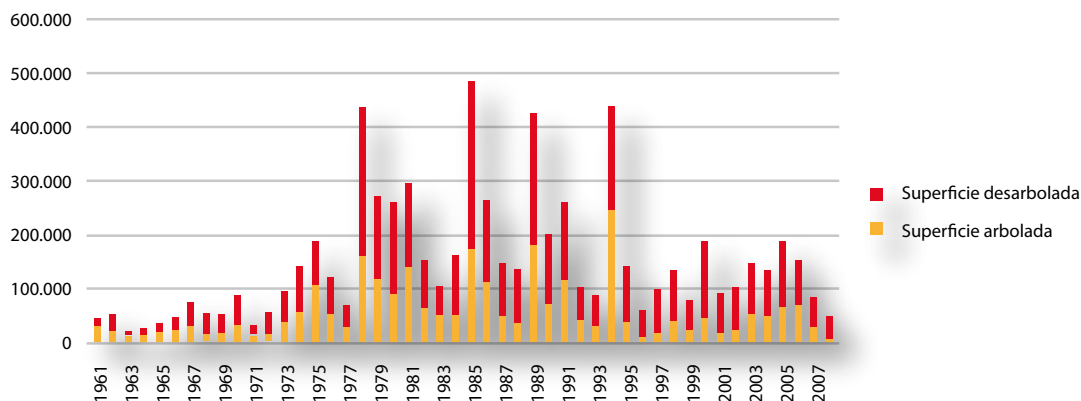


TENDENCIA DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA

En nuestro país existe una base de datos sobre incendios forestales que recoge toda la información sobre estos siniestros desde el año 1961. Estos datos permiten analizar cómo han evolucionado los incendios en las últimas décadas; el primer dato que llama la atención es que el **número de incendios forestales** ha crecido mucho desde los años 60 y que entre los años 1998 y 2008 tiende a estabilizarse en una media de 18.636 anuales. ¿Significa esto que hay muchos más incendios ahora que hace medio siglo? Probablemente los incendios hayan aumentado en número a lo largo del tiempo, pero hay que interpretar estas estadísticas con cuidado, ya que el sistema de recogida de datos ha mejorado notablemente en este tiempo y ahora se registran prácticamente la totalidad de los fuegos que se producen en el monte, no siendo este registro tan riguroso en los primeros años, tras su puesta en marcha.

Los datos referentes a la **superficie anual quemada** no reflejan una tendencia tan clara y están llenos de altibajos, probablemente vinculados a la climatología del momento. Pero sí se puede apreciar un claro incremento en la superficie forestal quemada entre finales de los años 70 y mediados de los años 90. En varios años "malos", se superaron las 400.000 ha de monte calcinado, una superficie mayor que la de la isla de Mallorca. A partir del año 2000, se registra una disminución de la superficie afectada por el fuego, siendo la media del decenio 1998-2008, 123.441 ha.

SUPERFICIE FORESTAL AFECTADA

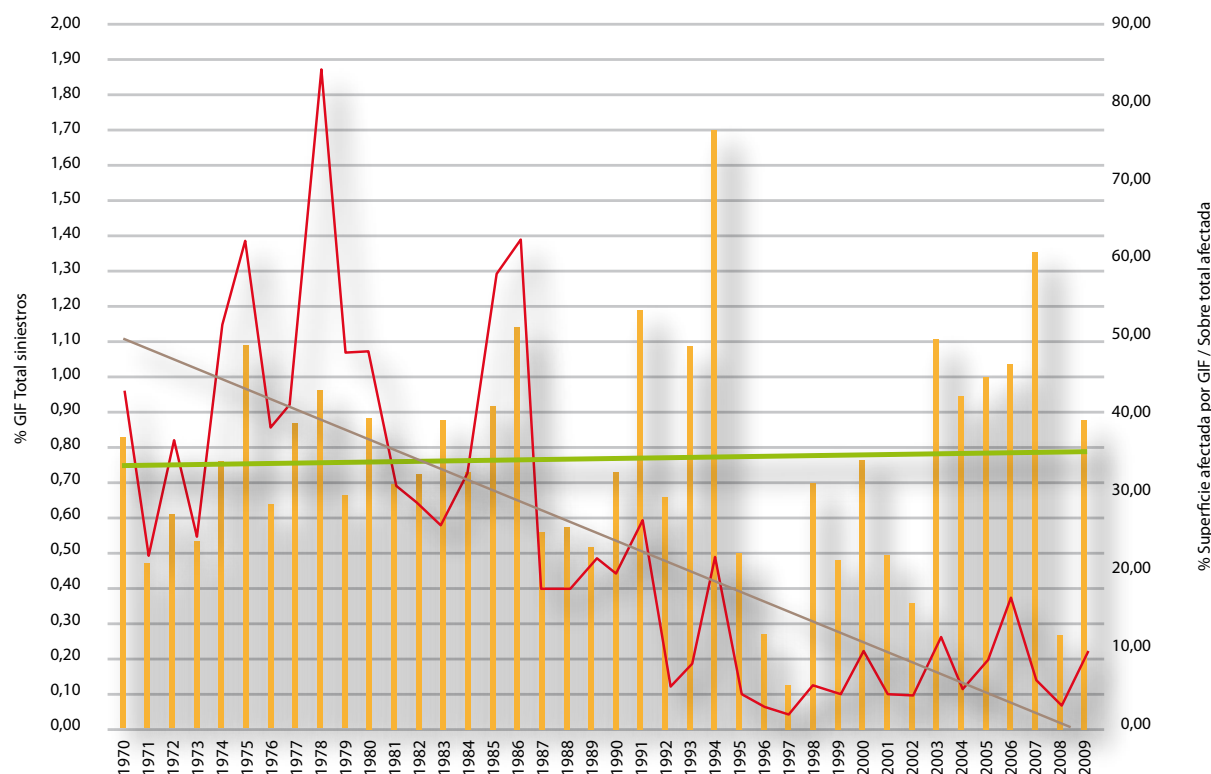




La serie de datos ofrece también información completa sobre los **grandes incendios forestales**, que son aquellos que afectan a una superficie superior a 500 ha. Este tipo de incendios fueron abundantes entre mediados de los años 80 y mediados de los 90 del siglo XX. Aparentemente, estos incendios se asocian a periodos de sequía intensa. Así, en 1985, tras más de seis años de sequía, se registraron en España 159 grandes incendios; 96 se declararon en 1989; y 93 en 1994, cuando el país atravesaba otra fuerte sequía que duró desde 1992 a 1996.

Ya en el siglo XXI, los años 2000, 2005 y 2006 tuvieron altas incidencias de grandes incendios, aunque sin llegar a alcanzar valores siquiera parecidos a los de décadas anteriores (49 grandes incendios en 2000 y 2005 y 59 en 2006).

Pese a que los grandes incendios forestales no suponen más que un mínimo porcentaje de los incendios que se declaran en nuestro país, la superficie vegetal que calcinan es muy elevada. Como ejemplo, basta citar que en 2007 se declararon 16 grandes incendios (sobre un total de casi 11.000 fuegos forestales) que fueron responsables del 60% de la superficie quemada ese año. Estos datos indican que los medios de extinción son eficaces en cuanto a rapidez y primer ataque al fuego. Pero si las condiciones ambientales son adversas (meteorología, topografía y vegetación) y el siniestro adquiere una alta intensidad, inevitablemente se declarará un gran incendio forestal.



**GRANDES INCENDIOS FORESTALES (GIF)
EN ESPAÑA ENTRE 1973 Y 2008**



INCENDIOS DE ALTA INTENSIDAD

Cuando los incendios forestales se producen bajo condiciones meteorológicas muy adversas, como por ejemplo las propias de la **Regla del 30**, con baja humedad del aire, viento y altas temperaturas, se convierten en fuegos muy difíciles de extinguir. Para este tipo de incendios se ha acuñado el término “**Incendios de Alta Intensidad**”, caracterizados por un enorme poder destructivo debido a su intensidad, a su gran duración y a que no suelen ser fuegos lineales. Son incendios que ponen a prueba las actuales capacidades de extinción con las que contamos y que arrasan los ecosistemas a los que afectan. Ejemplos de incendios de alta intensidad son los llamados

“Grandes Incendios”, que afectan a superficies superiores a 500 ha y que van asociados a condiciones meteorológicas extremas, duran varios días hasta que se logra controlarlos y producen grandes daños, pérdidas materiales y, en los peores casos, pérdida de vidas humanas. En España se producen, de media, tres Grandes Incendios al año, si bien el número de este tipo de incendios es variable al depender, entre otras circunstancias, de la meteorología.

Los Grandes Incendios son también frecuentes en otras partes del mundo donde domina el clima de tipo mediterráneo, como Australia o California.

AMBIENTE DE FUEGO Y FUEGO ERUPTIVO

*En los incendios de Alta Intensidad el fuego crea sus propias condiciones meteorológicas, dando lugar a comportamientos extremos y muchas veces impredecibles. Es el caso de los fenómenos denominados por los expertos como **ambiente de fuego y fuego eruptivo**, característicos de este tipo de incendios devastadores:*

- **Ambiente de fuego:** se trata de una situación creada dentro de los incendios de alta intensidad, en los que se generan condiciones meteorológicas extremas, con temperaturas muy elevadas, muy

bajos valores de humedad y con la aparición de vientos de succión que hacen posible la ignición por radiación de combustibles finos en zonas a varios cientos de metros del frente, provocando la aparición de numerosos focos secundarios. En el incendio del Solsonés, en Cataluña, en julio de 1998, el ambiente de fuego era de 68°C, la humedad relativa del 2% y el viento de 43 km/h, cuando las condiciones atmosféricas fuera del incendio eran de 38°C, la humedad del 26% y los vientos de 22 km/h.
(Fuente: Piqué, M y Castellnou, M. [1999]. Gran Incendio Forestal en la Cataluña

Central: comportamiento del fuego y gestión del combustible. IV Forum de Política Forestal Vol. 9. Centre Tecnològic y Forestal de Catalunya).

- **Fuego eruptivo:** es un fenómeno que se da dentro de los incendios de Alta Intensidad en zonas de fuertes pendientes y cuyo combustible es matorral denso. En presencia de viento, la propagación del fuego puede acelerarse de tal forma que el frente de llama ascienda de manera súbita e impredecible por la ladera a velocidades muy superiores a un fuego normal, entrando toda la ladera en ignición. También se conoce con el nombre

de “efecto chimenea”, ya que el calor genera una columna local de convección que empuja el aire hacia arriba creando vientos locales muy superiores a los existentes, pudiendo ser de dirección diferente a la del viento en ese momento, por lo que se percibe como un cambio repentino de viento. La imprevisibilidad y rapidez de propagación de este fenómeno hace que tenga consecuencias muy desastrosas. En el incendio de Riba de Saelices en 2005 (Guadalajara) la velocidad que estimaron los expertos para el frente de fuego fue de más de 100 km/h.



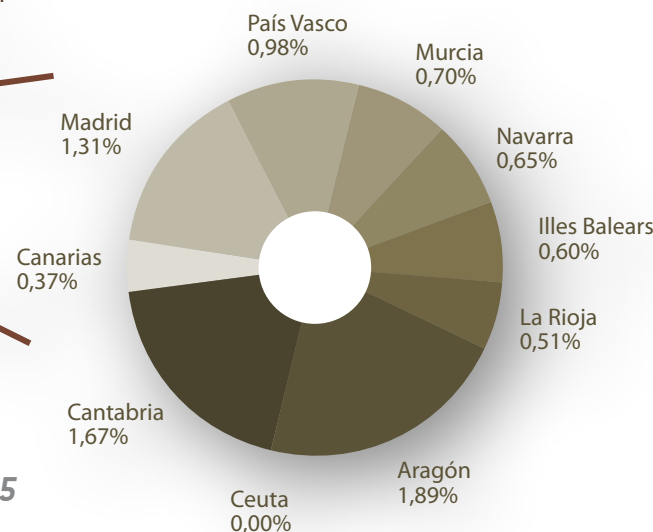
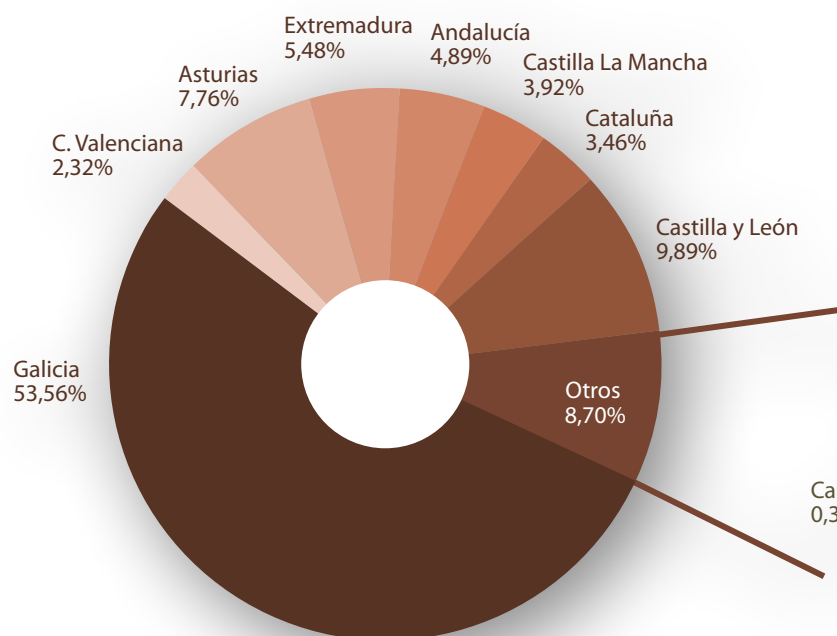
EL MAPA DE LOS INCENDIOS FORESTALES

En nuestro país cabría esperar que el territorio más afectado por el fuego fuera el arco mediterráneo, tanto por sus características climáticas como por la vegetación propia de esta zona. Sin embargo, el noroeste peninsular, con su clima atlántico o continental húmedo, registra el mayor número de incendios declarados y de superficie de monte quemada.

Las estadísticas indican que más del 70% de los incendios forestales declarados anualmente en España se producen en las

comunidades del cuadrante noroeste peninsular, a la vez que más del 60% de la superficie forestal afectada por el fuego se encuentra en dichas comunidades. Concretamente, en Galicia se producen más de la mitad de los incendios españoles, y le siguen Castilla y León (debido especialmente a los incendios de las provincias de León y Zamora) y Asturias.

Esta distribución territorial de los incendios señala que no sólo es el clima el factor que explica la distribución de estos siniestros en nuestro país. Más bien parece que la intencionalidad de los fuegos marca en gran medida su distribución. Un ejemplo lo ofrecen las estadísticas para el año 2008, que revelan que el porcentaje de incendios intencionados fue del 56,05% para el cuadrante noroeste de la península mientras que para el resto del país no supera en ningún caso el 36,44%.



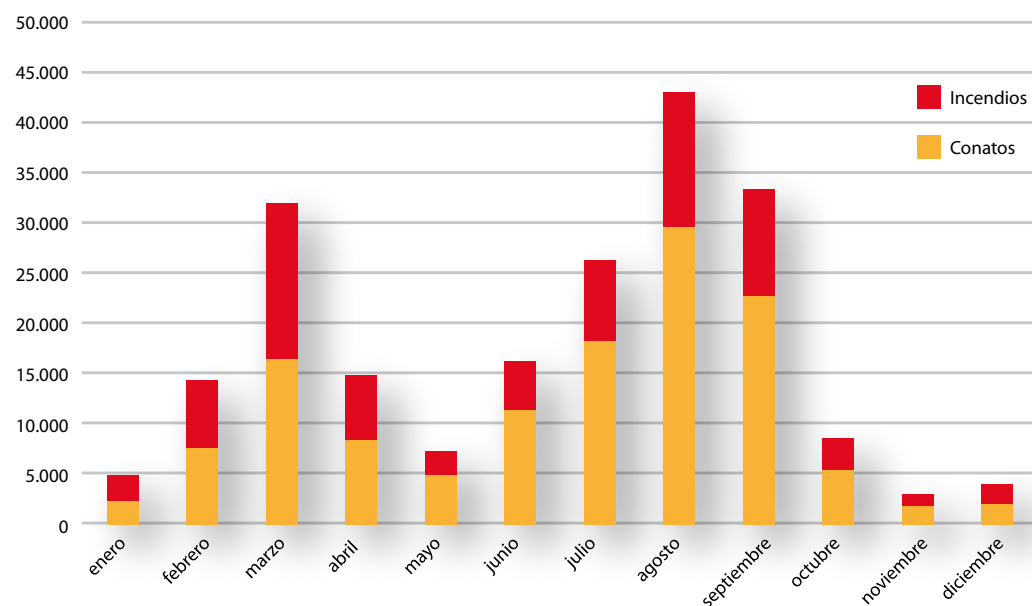
NÚMERO DE SINIESTROS POR CCAA. DECENIO 1996-2005



CALENDARIO DE LOS INCENDIOS FORESTALES

Para acabar con el repaso a los incendios forestales en España cabe mencionar que, debido a la climatología propia de nuestro país, el verano es, sin duda, el momento del año en el que el riesgo de incendio es mayor, ya que coinciden altas temperaturas y escasez de precipitaciones, que favorecen la desecación de la vegetación y los valores bajos de humedad ambiental.

Los datos estadísticos indican que los meses estivales de agosto y septiembre marcan el máximo en número de siniestros, y que existe un máximo secundario en el mes de marzo, con una importancia significativa que supera incluso al mes de julio. En lo relativo a las superficies afectadas por el fuego, julio y agosto marcan los mayores valores, existiendo también un máximo relativo en marzo.



NÚMERO DE SINIESTROS POR MESES.
DECENIO 1996-2005

BLOQUE II LA EXTINCIÓN

Extinguir el fuego: una tarea planificada y bien organizada

Una vez que se ha detectado un fuego en el monte, todos los esfuerzos se dirigen hacia su control y extinción definitiva. La extinción de incendios es una actividad planificada y bien organizada que implica que exista un amplio y especializado equipo humano distribuido por todo el territorio y una serie de variados medios materiales destinados a la detección, análisis, comunicación, dirección, coordinación y extinción del fuego.

Para poder actuar con eficacia, los efectivos contra incendios deben estar siempre preparados y operativos. La recepción de un aviso de fuego pone en marcha todo un dispositivo destinado a controlar y extinguir el fuego lo más rápidamente posible. En esta tarea llegan a participar miles de personas que, de una forma coordinada, especializada y escalonada en sus funciones, participan activamente en las campañas anuales de extinción de incendios.

Las primeras acciones

Detectar el fuego lo antes posible es esencial para una intervención rápida y eficaz. En los primeros minutos, si las condiciones son buenas, el fuego tiene una progresión lenta y resulta fácil abordarlo con un equipo pequeño de personas o con medios capaces de actuar de forma eficaz en un escaso intervalo de tiempo. Si el fuego no llega a consumir una hectárea de terreno no se considerará un incendio forestal propiamente dicho y se quedará con el calificativo de **conato de incendio**.



DETECCIÓN DEL FUEGO

Los sistemas de vigilancia de incendios suelen estar colocados en las zonas de mejor visibilidad con el objetivo de detectar, de la forma más rápida posible, cualquier indicio de fuego, normalmente una columna de humo. Ante el avistamiento de una columna de humo se da aviso inmediato para poner en marcha el operativo contra incendios forestales.

Lo primero que se hace es localizar **la ubicación exacta** del posible incendio e identificar los **caminos** más adecuados para que los medios de extinción lleguen hasta él, teniendo en cuenta hacia dónde avanzan las llamas.

La observación inicial de la columna de humo puede incluso proporcionar información muy útil sobre el tipo de combustible que está ardiendo o sobre las condiciones climatológicas en la zona del incendio.

EL HUMO DICE DÓNDE ESTÁ EL FUEGO... Y MUCHO MÁS

De la primera observación de la columna de humo se puede extraer mucha información sobre el incendio. Así, el color del humo proporciona una primera orientación sobre el tipo de combustible que está ardiendo: el humo blanco suele proceder de la hierba y el pasto; el gris se produce al quemarse el matorral ligero; el amarillo indica que lo que arde es el pinar; el azulado corresponde al monte bajo de roble o encina poco denso; y el negro indica una zona habitada.

El volumen, dirección y forma del humo también son muy informativos. Si la columna de humo tiene forma de hongo y hay mala visibilidad, las condiciones meteorológicas son estables y no hay viento. Si el humo se desplaza y hay buena visibilidad, hay viento y las condiciones son inestables.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SOBRE EL TERRENO: PREPARANDO EL PLAN DE ATAQUE

Cuando los primeros efectivos de extinción llegan a la zona del incendio procuran situarse en un lugar desde el que se divise todo el perímetro del incendio y extraer algunas rápidas e importantes conclusiones acerca del fuego:

- El riesgo para las vidas humanas, las zonas habitadas, las granjas de animales, las fábricas, las líneas eléctricas, las masas forestales de gran valor, etc., debido a la dirección de avance del fuego.
- La existencia de barreras naturales (ríos, eriales, etc.) o artificiales (áreas cortafuegos, carreteras, etc.) que puedan ser utilizadas para combatir el fuego.
- La velocidad de propagación del incendio, considerando la naturaleza y estado de la vegetación amenazada, la pendiente del terreno, la hora del día y las condiciones meteorológicas generales.
- La presencia de un único foco o de varios focos secundarios dispersos, estimando su peligro potencial.

Toda la información recopilada en estos primeros momentos permitirá determinar cuál es el frente que reclama atención más urgente, decidir cómo y dónde fijar las líneas de ataque del fuego, localizar la línea de defensa y estimar los recursos humanos y materiales que serán necesarios en las labores de extinción. Se define así el llamado **plan de ataque**, que determinará la forma de proceder para controlar y apagar el fuego y que establecerá un sistema de prioridades para que los esfuerzos se concentren en las zonas de mayor interés, aprovechando al máximo las posibilidades del terreno y salvaguardando siempre la seguridad de los combatientes.

Apagando el incendio: desarrollo de la extinción

Ante el fuego, hay dos formas principales de actuar: el **ataque directo**, intentando sofocar las llamas con el empleo de agua, tierra y herramientas manuales; y el **ataque indirecto**, creando líneas de defensa desde las que actuar. En un mismo incendio, la evolución de las condiciones puede obligar a cambiar de una estrategia a otra, de modo que los planes de ataque que se elaboran para acabar con un fuego son siempre flexibles, permitiendo emplear en cada momento las estrategias, técnicas y medios más adecuados a las circunstancias.



ATAQUE DIRECTO

El ataque directo consiste, como su nombre indica, en una actuación directa sobre el frente del fuego, tratando de extinguirlo con herramientas de sofocación, como batefuegos, ramas o palas para echar arena sobre las llamas, con el uso de mochilas de agua y con el empleo de agua a través de las puntas de lanza de las mangueras.

Este es el método de trabajo más adecuado para combatir fuegos de superficie en los que el calor no impide el trabajo cerca del borde del incendio. Con esta forma de actuación, si se tiene un suministro de agua suficiente y los accesos son adecuados, se consiguen buenos resultados y la superficie de monte que finalmente consume el fuego puede verse sustancialmente reducida.



ATAQUE INDIRECTO

El ataque indirecto consiste en preparar lo que se llama una **línea de defensa**, es decir, una barrera desde la que actuar contra el fuego. Esta línea de defensa se realiza a una distancia de seguridad adecuada que permita que en ella se trabaje con herramientas manuales. También se sitúan en lugares con ventaja estratégica y se procura que alcancen una anchura suficiente para impedir que el fuego las rebase.

Existe todo un conocimiento teórico sobre cómo y dónde crear una línea de defensa. En general se procura, siempre que es posible, usar barreras ya existentes como apoyo de las líneas de defensa: caminos, pistas, cortafuegos, etc., que sirvan de acceso a los medios de extinción y también como vías de escape.

Las líneas de defensa se utilizan también como áreas seguras desde las que utilizar el fuego como herramienta para combatir un incendio. Estos fuegos provocados se conocen con el nombre de **contrafuegos**, y consisten en fuegos que avanzan en dirección contraria al avance natural del incendio que se combate, es decir, hacia su encuentro, debido a la convención provocada por el incendio. De este modo se puede detener el incendio en la zona ya quemada por el contrafuego. Otras veces se utiliza el propio fuego para realizar **quemados de ensanche** de las líneas de defensa, haciéndolas más anchas y aumentando su eficacia para parar el incendio. En todo caso, el uso del fuego para combatir un incendio es una técnica que siempre se realiza por personal experto.

EXTINCIÓN TOTAL DEL INCENDIO

Después de sofocar un incendio, en la zona quemada quedan árboles caídos, tocones, mantillo, etc., todavía muy calientes y en combustión. Una racha de viento puede avivar las brasas y poner en marcha un nuevo fuego. Los incendios que se reproducen son complicados y peligrosos, porque pueden tener diferentes focos repartidos por el terreno y sorprender al personal ya agotado tras las labores de extinción.

Por ello, tras la extinción de un incendio se revisa a conciencia la zona, procurando enfriarla y apagando los posibles rebrotes del fuego. Esta labor, conocida con el nombre de **remate**, la desarrollan personas conocedoras de la zona que se agrupan en **retenes** que recorren toda la zona quemada o una amplia franja del perímetro de la misma.

Al mismo tiempo que actúan los retenes, diversas **patrullas** recorren las zonas no quemadas contiguas al contorno quemado, con la intención de detectar brasas o posibles nuevos focos, así como de eliminar los combustibles que ofrezcan un riesgo potencial de incendio.

Los retenes y patrullas permanecen activos en la zona hasta que el riesgo de reproducción del incendio haya sido eliminado por completo.



Recursos y medios materiales

HERRAMIENTAS MANUALES

En las labores de extinción realizadas por personal cualificado y entrenado en los ataques directos, se emplean diferentes herramientas de sofocación que son de fácil transporte y manejo. La más popular y común de ellas es el **batefuegos**. Consiste en un vástago o mango en cuyo extremo se sujeta una plancha triangular o rectangular, metálica o de caucho, ligera y flexible, de superficie continua o formada por varillas, flejes o tiras de material. El batefuegos se emplea para golpear reiteradamente con él la hierba, ramillas u hojarasca en llamas y apagar así el fuego. En ausencia de un batefuegos, una rama verde puede suplirlo.

La **pala de extinción** es también una de las herramientas más utilizadas. Se emplea para echar tierra sobre la base del fuego con el fin de privarlo de oxígeno y extinguirlo.

Otras herramientas manuales son el **rastrillo** y la **azada**, para abrir fajas y líneas de defensa, el **podón**, para retirar ramas y matorral en el recorrido del fuego, los **extintores de mochila** y todos los **elementos de comunicación** con el resto del equipo.

MAQUINARIA PESADA

En las labores de extinción de incendios se requiere, en muchas ocasiones, la utilización de maquinaria pesada para la creación de líneas de defensa que puedan contener el fuego. Con esta maquinaria se logra despejar el terreno de forma rápida y eficaz, dejando aflorar el suelo mineral con el fin de crear una discontinuidad en el combustible y detener así el incendio.

Entre la maquinaria más utilizada están las **palas y excavadoras**, con capacidad para trabajar en las zonas abruptas y de difícil acceso, abriendo de forma rápida zonas despejadas. Como estos vehículos son muy lentos en su desplazamiento, lo normal es que se utilicen camiones especiales de transporte para llevarlas hasta lugares próximos a la zona de actuación.



ACCIONES REALIZADAS CON AGUA

El agua es el mejor y más rápido de los medios para combatir el fuego, porque enfría el combustible y porque puede ahogar el fuego al crear una capa entre el combustible y el aire, que lo priva de oxígeno. Su capacidad de enfriamiento aumenta cuando se logra pulverizarla.

El problema de su uso en la extinción de incendios forestales surge de la dificultad de disponer de ella en cantidades suficientes, pues el agua escasea en los montes y no resulta fácil su transporte hasta el frente del fuego. Lo ideal es contar con una fuente de agua cercana a la zona en llamas, como un depósito, un embalse o una represa.

Para mejorar el rendimiento del agua, se emplean frecuentemente unas sustancias inocuas para el medio ambiente denominadas **retardantes**, cuya función es mejorar la eficacia del agua y prolongar su efecto.

Uno de los equipos portátiles que funcionan con agua son los **extintores de mochila** que, aunque no cuentan con una gran capacidad, pueden ser muy útiles en los primeros trabajos de extinción del fuego y en las labores de enfriamiento del ambiente.



Otro de los medios que utilizan el agua y que son tradicionales en los incendios forestales son los **vehículos autobomba**. Aunque existen muchas versiones de estos vehículos, cada una de ellas adaptada a unas necesidades y requerimientos específicos, en esencia consisten en camiones o vehículos ligeros con un depósito de agua y un grupo de potencia que es capaz de proyectarla con gran presión. Estos vehículos tienen capacidad todoterreno, con el fin de desplazarse por las pistas forestales, con fuertes pendientes y terreno abrupto.

Se utilizan principalmente para acotar los bordes en los flancos y en la cola de los incendios. Su capacidad varía entre los 500 litros de los vehículos ligeros de gran operatividad, y los 3.000 litros de los vehículos pesados de mayor capacidad.

MEDIOS AÉREOS

Desde hace ya muchos años, los medios aéreos vienen demostrando su gran eficacia en la lucha contra el fuego en los montes. La gran ventaja que presentan es su capacidad de llegar a zonas que resultan inaccesibles por tierra, así como su rapidez de acción.

Algunos de los aparatos que se emplean están específicamente diseñados para actuar en la extinción de incendios forestales, mientras que otros se usan sólo de forma estacional, para lo cual se les realizan unas sencillas modificaciones que permiten su participación en las campañas de actuación.

En cuanto a la función que realizan, los medios aéreos participan tanto en las labores de prevención (detección y reconocimiento de incendios) como en las de extinción. En este último caso, los trabajos principales que desarrollan son:

- Contener los incendios incipientes.
- Apagar focos de fuego muy intenso que supongan un peligro especial para los equipos de tierra.
- Contener focos secundarios o aislados.
- Establecer cortafuegos y enfriar el ambiente para facilitar el trabajo de los equipos terrestres.





COORDINACIÓN ENTRE MEDIOS AÉREOS Y TERRESTRES

Un desarrollo eficaz de todos estos trabajos requiere que los medios aéreos estén conectados por radio con la red de vigilancia, de modo que puedan entrar en acción en cuanto se tenga noticia del fuego. La coordinación del espacio aéreo durante las labores de extinción es también básica, pues normalmente diversos medios aéreos pueden operar sobre un mismo incendio. Además, es necesario disponer de un punto de carga de agua relativamente próximo al fuego. La mayoría de los embalses españoles son aptos para la recarga de los aviones anfibios, mientras que los aviones de carga en tierra necesitarán pistas de aterrizaje con puntos de toma de agua.

Además de coordinarse entre sí, los medios aéreos trabajan siempre en estrecha colaboración con los medios terrestres, ya que a estos

últimos corresponde siempre la extinción final del incendio.

En ocasiones, los aviones pesados y los medios terrestres trabajan al mismo tiempo sobre una zona concreta del incendio. Esto exige ciertas precauciones, como que el personal de tierra se retire de la zona y se haga visible en el momento de la descarga, para evitar posibles accidentes por la fuerza del agua, que al tocar tierra levanta y desprende gran cantidad de materiales.

Por último, hay que señalar que los medios aéreos cuentan con algunas limitaciones de actuación: el viento, la mala visibilidad o la falta de luz natural pueden llegar a impedir su vuelo. Del mismo modo, si el incendio queda muy lejos de los puntos de toma de agua, su operatividad se reduce.

UN REPASO RÁPIDO A LOS PRINCIPALES MEDIOS DE LUCHA DESDE EL AIRE

De forma general, los medios aéreos que participan en la lucha contra incendios forestales son de dos tipos: aviones y helicópteros, y cumplen misiones diversas que pueden agruparse en tres categorías generales: vigilancia, transporte y extinción. De forma resumida, los principales aparatos que intervienen en esta tarea son:

- **AVIONES DE VIGILANCIA:** son medios cuya función es la de suministrar información sobre el estado de las masas forestales y la evolución de los incendios. Para ello suelen tener dispositivos como cámaras fotográficas o de vídeo. Su uso resulta muy útil en la toma de decisiones sobre la intervención a realizar.

- **AVIONES DE EXTINCIÓN:** destacan en este grupo los conocidos aviones anfíbios, capaces de amerizar en una superficie de agua y detenerse en ella. Los hay capaces de realizar recarga de agua en vuelo y llevar a cabo su lanzamiento a baja velocidad sobre la zona que se considere. Su estrategia de acción se basa en realizar descargas de aproximadamente 5.000 litros de agua desde media altura y en posiciones precisas, para enfriar de forma efectiva una zona de unos ochenta a cien metros lineales de borde de incendio, permitiendo así el acceso del personal de tierra para finalizar la tarea. En este grupo se encuadran también los aviones de carga en tierra,

que suelen ser aparatos dedicados normalmente a labores agrícolas que cubren las deficiencias de otros medios cuyo empleo no es posible con la operatividad necesaria.

- **HELICÓPTEROS DE TRANSPORTE:** destinados al transporte de personal y equipos materiales. Estos aparatos son capaces de transportar con gran rapidez personas y equipos a las zonas de actuación. Los de pequeño tamaño suelen tener capacidad para unas cinco personas con su equipo, además de la tripulación, mientras que los grandes pueden llevar hasta 20-25 personas con equipo. También se usan para el desplazamiento del personal de coordinación y dirección, como ayuda a la hora de establecer una planificación y distribución de medios adecuada.

- **HELICÓPTEROS DE EXTINCIÓN:** estos aparatos llevan incorporado un helibalde ó bambi, un depósito capaz de rellenarse y vaciarse con el aparato suspendido en el aire. La capacidad del depósito varía entre los 1.500 y los 4.000 litros de los aparatos de pequeño y gran tamaño respectivamente. Su eficacia es muy grande pues, si existen puntos de agua en los que recargar con seguridad, el tiempo entre carga y descarga puede ser muy corto.

Medios humanos

PROFESIONALES DE LA LUCHA CONTRA EL FUEGO

En la lucha contra los incendios forestales, sin duda los medios más importantes son los humanos: personal formado y organizado cuya función es planificar y dirigir los medios disponibles, así como ejecutar las tareas de prevención, vigilancia, detección y extinción de incendios.

Tradicionalmente, el personal que participaba en la lucha contra los incendios estaba compuesto por técnicos de la Administración Forestal y Guardería Forestal y personal de la zona dedicados a tareas forestales, cuya labor en prevención y extinción de incendios, que simultaneaban a lo largo del año con la realización de otras tareas, ha sido encomiable. Pero a partir de los años 90 del siglo XX, se plantea la necesaria modernización de los medios y técnicas empleados en la lucha contra los incendios forestales. Un elemento fundamental de esta modernización es conseguir la profesionalización del personal responsable de la misma.

Esta exigencia ha supuesto que los profesionales de la extinción deban poseer un adecuado nivel de preparación, conocimiento y experiencia para que las funciones encomendadas se realicen con la mayor eficacia y a la vez con suficientes garantías para su seguridad personal.

DIRIGIR, COORDINAR Y ORGANIZAR: UNA MISIÓN FUNDAMENTAL

En todo Plan de prevención y lucha contra los incendios forestales debe existir un **mando directivo**, con formación acreditada específica sobre comportamiento del fuego forestal y técnicas adecuadas para su extinción, cuya función es la de llevar a cabo la dirección de los trabajos en este ámbito. Este mando directivo es el responsable último de la movilización de todos los medios y equipos disponibles para la prevención, vigilancia, detección y extinción de incendios.

En España, este mando suele estar compuesto por técnicos cualificados de las Administraciones Autonómicas, complementados con agentes forestales o de medio ambiente.



RETES: EL EQUIPO BÁSICO DE LUCHA CONTRA EL FUEGO

La forma más común de organizar al personal de tierra que trabaja en las labores de extinción es la creación de grupos denominados **retenes de extinción**. Estos grupos de retenes actúan de forma conjunta y coordinada y desarrollan las tareas que mayor cantidad de personal disponible demandan en épocas de campaña de extinción de incendios forestales.

Sus funciones son variadas y mientras están a la espera de entrar en acción permanecen, bien en una base de operaciones, o bien desarrollan labores preventivas sobre el terreno y la vegetación.

Algunos de estos retenes están altamente especializados para actuar con rapidez y efectividad en determinados puntos del incendio adonde llegan transportados por medios aéreos, normalmente helicópteros. Dentro de estas brigadas helitransportadas destacan, por su gran rapidez de acción, su efectividad y su formación altamente especializada, las BRIF.: **Brigadas de Refuerzo de Incendios Forestales**, dependientes del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, preparadas para actuar en cualquier punto del territorio nacional con los máximos niveles de seguridad y eficacia. Dado su entrenamiento especial y su alta capacitación, las BRIF asumen muchas veces los sectores más complicados del incendio. El dominio de todas las técnicas de extinción, incluido el empleo del contrafuego, es imprescindible en su actuación.

CONDUCTORES, MECÁNICOS Y PILOTOS

Forman parte esencial del equipo humano las personas encargadas de la conducción o pilotaje de motobombas, vehículos pesados, vehículos de transporte y medios aéreos. Dentro de este amplio grupo se incluyen tanto los conductores y pilotos, como los ayudantes y personal mecánico y de mantenimiento, encargados de que todos los medios funcionen adecuadamente.

VIGILANCIA Y LOGÍSTICA

El equipo humano se completa con los vigilantes, responsables de alertar de posibles incendios y de servir de enlace en las comunicaciones entre las unidades del dispositivo anti-incendios cuando sea preciso.

La emisora es una herramienta fundamental dentro del operativo, por ello los dispositivos suelen contar con una central de emisoras en la que se recibe la información, se ordena y se pone en conocimiento del mando directivo, al tiempo que se mantiene la comunicación con las bases de medios aéreos, los centros de coordinación y otros centros como el del 112, la Guardia Civil o las policías autonómicas o locales.

Por último, es importante mencionar al personal encargado de las labores logísticas, como el suministro de alimentación y bebida al personal de tierra o todas las labores necesarias para garantizar una mayor efectividad de los medios empleados.

La extinción total del fuego: evaluación y reflexión sobre el incendio

Extinguido el fuego y controlada la zona para evitar la reavivación del mismo, llega la hora de evaluar el incendio, investigar sus causas y reflexionar sobre la actuación desarrollada.

EL DETECTIVE TRAS LAS LLAMAS: INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Conocer las causas que dieron origen a un incendio forestal resulta de gran relevancia para avanzar en la lucha contra ellos, evitando que se produzcan nuevos incendios al tomar las medidas correctoras que sean oportunas.

De esta investigación se encargan las **Brigadas de Investigación de Incendios Forestales** (BIIF), formadas por personal de las Comunidades Autónomas que conoce técnicas específicas. En otras ocasiones la investigación de causas de incendios forestales la realizan agentes forestales, cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado (SEPRONA) y policía autonómica, según los casos. A ellos corresponde determinar, basándose en información objetiva y tan detallada como sea posible, las causas que verdaderamente han provocado el incendio en una zona concreta. Para ello utilizan técnicas que permiten reconstruir la evolución del incendio, a través del estudio del comportamiento del fuego, hasta determinar su punto de origen y, una vez en él, esclarecer la causa que lo provocó e identificar al autor o, al menos, conocer sus motivaciones.



Las Brigadas de Investigación se encargan, además, del seguimiento judicial de las causas abiertas por motivo de incendio forestal.

La investigación del incendio comienza en el momento mismo en el que se detecta y se prolonga en un complejo proceso que continúa más allá del tiempo de la extinción. Los resultados de estas investigaciones permiten, además, cerrar el círculo de la defensa contra los incendios, estableciendo una adecuada política de prevención y orientando sobre las medidas que hay que tomar en cuanto a prevención y extinción.

Las Fiscalías de Medio Ambiente realizan una importante función para que los causantes de los incendios forestales sean acusados y cumplan las respectivas condenas que los jueces les impongan por el daño producido.

EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN: GENERANDO CONOCIMIENTO

Una vez que el incendio ha sido definitivamente extinguido llega el momento de reflexionar sobre la intervención desarrollada, las decisiones tomadas y los resultados obtenidos, para determinar de este modo el grado de eficacia logrado y aprender de la experiencia llevada a cabo, tanto de los errores como de los aciertos.

En el desarrollo de las labores de extinción de un incendio hay que tomar muchas y muy importantes decisiones, siendo la preparación y la experiencia en este campo de gran utilidad. Pero en todo incendio pueden darse circunstancias nuevas y generarse situaciones atípicas que requieren una respuesta ágil e inmediata, que es posible que no se haya previsto.

Por ello, resulta muy importante realizar periódicamente fases de formación y puesta en práctica de distintas experiencias entre los técnicos dedicados a la extinción de incendios, para que se mantengan alerta y sepan reaccionar ante las situaciones que se plantean durante los trabajos de extinción, trabajos peligrosos que pueden llegar a comprometer la vida de quienes los desarrollan.

Aprender de lo sucedido e intentar no volver a repetir posibles errores es un reto que hay que asumir.

CIFRAS Y DATOS: CREANDO ESTADÍSTICAS

En España, desde la década de los años 60 del siglo XX se ha puesto en marcha un sistema de recopilación de datos sobre incendios forestales que permite conocer la evolución de estos siniestros a lo largo del tiempo y elaborar útiles estadísticas para la lucha contra el fuego.

Estos datos se obtienen a través de la cumplimentación, en cada incendio o conato, de un **parte de incendio forestal**. Se trata de un estadillo que recoge todo tipo de información sobre el siniestro y que, una vez enviado a las oficinas centrales, se integrará en la base de datos oficial sobre incendios forestales.

Tras cinco décadas de recopilación de datos, el conocimiento sobre los incendios forestales en nuestro país es ya muy amplio y exhaustivo, permitiendo, por ejemplo, identificar las zonas de mayor incidencia del fuego, las causas más generalizadas, las épocas de mayor riesgo o establecer relaciones de interés, como la existente entre los periodos de sequía y la declaración de grandes incendios. Las Comunidades Autónomas recopilan toda esta información que hacen llegar al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, responsable de la gestión de la base de datos a nivel nacional.

BLOQUE III LA PREVENCIÓN

Mejor prevenir que apagar

En la lucha contra los incendios forestales resulta de gran valor disponer de los más modernos y eficaces sistemas de control y extinción del fuego. Pero mejor que apagar un incendio, por muy rápida y eficiente que sea la intervención, es evitar que éste llegue a producirse. Por ello, es fundamental desarrollar adecuados sistemas de prevención de estas catástrofes, destinados a evitar que los incendios lleguen a producirse y que, en caso de hacerlo, sus efectos sean lo más leves posible.

Desde siempre se han desarrollado trabajos de prevención de incendios forestales, si bien, en España, las primeras acciones a nivel global en el territorio aparecen a finales de los años 50 del siglo XX. Desde entonces la sociedad ha ido tomando conciencia creciente sobre la problemática de los incendios forestales, sobre los daños que provocan y sobre el trabajo y el tiempo que cuesta recuperar los montes quemados por el fuego.





EN QUÉ CONSISTE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Se entiende por prevención de los incendios forestales el conjunto de las actividades que tienen por objeto reducir o anular la probabilidad de que se inicie un fuego, así como limitar sus efectos si llega a producirse.

La prevención de incendios en el monte es una labor que se desarrolla a lo largo de todo el año y que implica actuaciones de muy diversos tipos: desde el establecimiento de redes de vigilancia hasta trabajos sobre la vegetación o campañas de concienciación de la población. De forma general, y según se recoge en el manual “La defensa contra los incendios forestales” (Ricardo Vélez, 2009), el conjunto de actividades de prevención puede establecerse desde dos perspectivas:

- Aquella que considera las **causas que dan lugar al incendio** y que, por lo tanto, lleva a proponer acciones específicas para dominar cada causa.
- Aquella que considera los **componentes del triángulo del fuego**, por lo que dará lugar a acciones específicas sobre los diferentes elementos de este triángulo, generalmente, actuaciones sobre el territorio y sobre los combustibles.

Se analizan a continuación las actuaciones de prevención de incendios forestales desde estas dos perspectivas.

Prevenir actuando sobre las causas de origen humano

En los países mediterráneos, como España, la mayoría de los incendios tiene como origen la actividad humana. Por ello, prevenir estos incendios requiere de actuaciones destinadas a influir sobre el comportamiento de las personas en el monte, para incentivar ciertas conductas y disuadir de otras con el objetivo principal de evitar que se inicien los fuegos. Esta modificación del comportamiento que se busca puede alcanzarse a través de tres vías:

- Mediante la persuasión, la educación y la formación, de modo que el público tome conciencia de los riesgos que implica el uso del fuego en el monte.
- Mediante la conciliación de intereses a través de una legislación y una política forestal que elimine los conflictos que se manifiestan a través de los incendios.
- Mediante la persecución y sanción de los infractores de la ley, tanto los negligentes como los incendiarios.

Estas tres vías son necesarias y no excluyentes entre sí y las tres deben estar contempladas en una adecuada política de prevención. La intensidad de actuación en cada una de las vías dependerá del **análisis previo de las causas** y motivaciones que dan origen a los fuegos.

LA INVESTIGACIÓN DE CAUSAS AYUDA A PREVENIR INCENDIOS FORESTALES

Determinar las causas de los incendios que se producen en una zona permite elaborar un catálogo de las mismas, en especial de aquellas que son evitables y sobre las que hay que actuar para que no se repitan. Pero, además, la investigación de causas permite:

- *Disminuir el número de incendios.*
- *Crear un archivo vivo de causas de incendio para cada zona estudiada.*
- *Determinar zonas de riesgo y realizar mapas de causalidad.*
- *Posicionar los medios de detección y extinción allí donde se prevé la ocurrencia de incendios.*
- *Acabar con la sensación de impunidad de los incendiarios.*
- *Divulgar las técnicas preventivas adecuadas a cada una de las situaciones de riesgo detectadas.*
- *Lograr una conciliación de intereses, una vez conocidas las causas y motivaciones de los incendios.*
- *Cerrar el círculo de la defensa contra incendios, estableciendo adecuadas políticas de prevención y orientando sobre las decisiones a tomar en cuanto a detección y extinción.*

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN

La educación ambiental y la comunicación ambiental pueden ser dos herramientas útiles para la prevención de incendios forestales. La prevención mediante la educación busca inculcar cultura forestal, concienciar sobre la importancia de los recursos forestales, poner en evidencia cómo estos recursos resultan perjudicados por el fuego y difundir aquellas actitudes que contribuyen a prevenir los incendios en el monte.

La educación ambiental se plantea el reto de promover una nueva relación de la sociedad con su entorno, a fin de procurar a las generaciones actuales y futuras un desarrollo personal y colectivo más justo, equitativo y sostenible, que pueda garantizar la conservación del medio natural sobre el que se sustenta. Además, la educación es ante todo educación para la acción, ya que actúa ampliando los conocimientos y la conciencia de la población acerca de los impactos que la actividad humana tiene sobre el medio natural, pero con el objetivo último de mejorar sus capacidades para contribuir a la solución de los problemas, en este caso, los incendios forestales.

Sin lugar a dudas, la educación ambiental es una herramienta muy eficaz en la prevención de los incendios forestales. Su puesta en marcha a través de programaciones y actuaciones bien planificadas supone una forma razonable de transmitir al conjunto de la sociedad la información, sensibilización y formación necesarias para encontrar comportamientos consecuentes con el problema, si bien cada zona concreta debe ser analizada y tratada de forma diferenciada.

Instrumentos de la educación ambiental

La educación ambiental hace uso de muy diversas metodologías e instrumentos de intervención para intentar llegar con éxito a grupos destinatarios muy diferentes, en una gran variedad de contextos, bajo muy distintas condiciones sociales, económicas, políticas y culturales y sobre un amplio catálogo de problemas.

Los métodos de la educación ambiental, basados en el aprendizaje, la responsabilidad social, la participación y la experimentación, tratan de promover en la población la adopción informada y aceptada de actitudes y comportamientos pro-ambientales. Los instrumentos usados por la educación ambiental para este fin general son cuatro:

- 1. Información y comunicación**, para dar a conocer hechos, situaciones o procesos, haciéndolos llegar al público de forma comprensible y para conseguir una determinada actitud, provocar una reacción o motivar un determinado comportamiento en los receptores, ofreciendo argumentos o valoraciones que apoyen una posición dada.



LA COMUNICACIÓN AMBIENTAL.

Cuando se quiere llegar a públicos muy amplios o a la población en general es bueno recurrir a instrumentos y técnicas de comunicación ambiental que se nutren de herramientas procedentes de disciplinas como el periodismo, el marketing, la psicología, la publicidad, el diseño gráfico, la sociología, etc.

Las actuaciones de comunicación ambiental deben estar cuidadosamente planificadas, fijando de antemano aspectos como los destinatarios, los mensajes a transmitir, los medios a utilizar y teniendo siempre presente la bidireccionalidad de la comunicación.

Entre los medios y soportes que se pueden emplear en las campañas de comunicación ambiental se pueden citar:

- Campañas en televisión, radio, prensa o vallas publicitarias.
- Exposiciones.
- Distribución de elementos “recordatorio”, como imanes para neveras, marca-libros, pins, etc.
- Marketing directo mediante materiales divulgativos.
- Visitas informativas.
- Teléfonos de información y atención al público.
- Concursos de ideas sobre prevención de incendios.



2. Formación y capacitación, ofreciendo enfoques educativos integradores que concilien lo cognitivo y lo afectivo. Se trabaja sobre actitudes y valores, de modo que se alcance una comprensión adecuada de las consecuencias socioambientales de las posturas y opciones personales y de las pautas culturales en las que se vive. Y se desarrollan métodos didácticos que fomenten las capacidades de pensamiento y análisis crítico, de observación y experimentación, de investigación, de discusión de alternativas y de participación democrática.

Con respecto a la capacitación, esta se entiende como una formación continua, adaptable a las exigencias que se deriven de los actuales problemas socioambientales y de los retos que habrá que afrontar en el futuro. Se trata de un “saber hacer” que requiere motivación, concienciación y la adquisición de conocimientos, habilidades y técnicas útiles para actuar.

3. Participación, entendida como el proceso de compartir decisiones sobre los asuntos que afectan a la vida personal y de la comunidad en la que se vive y que posibilita la implicación directa en el conocimiento, valoración, prevención y mejora de los problemas ambientales.



4. Investigación y evaluación, que permitan identificar y caracterizar el problema ambiental, las relaciones entre las personas y su entorno y las estrategias posibles de actuación. Resulta esencial contar con información, científicamente rigurosa y socialmente relevante, que pueda orientar el diseño y la puesta en marcha de intervenciones educativas cada vez más eficaces.

Sin lugar a dudas, la educación ambiental es una herramienta muy eficaz en la prevención de los incendios forestales. Su puesta en marcha a través de programaciones y actuaciones bien planificadas supone una forma razonable de transmitir al conjunto de la sociedad la información, sensibilización y formación necesarias para encontrar comportamientos consecuentes con el problema, si bien cada zona concreta debe ser analizada y tratada de forma diferenciada.

Evolución de las campañas educativas de prevención de los incendios forestales en España

Los primeros trabajos significativos en la prevención de los incendios forestales en España datan de finales de los 50 y principios de los 60 del siglo XX, cuando los cambios sociales, el abandono progresivo de los sistemas tradicionales del medio rural y la falta de interés del medio forestal como fuente de recursos naturales marcan un punto de inflexión en la problemática de los incendios forestales.

Es a partir de este momento cuando aparece la necesidad de señalar y advertir sobre el peligro de los incendios en las zonas forestales, y de predecir o visualizar con mayor rapidez la existencia de un incendio. Aparecen en el territorio español las primeras casetas de vigilancia y los primeros carteles informativos.

De esta primera fase, simplemente informativa, se derivan nuevas necesidades para favorecer la prevención. Así, en la década de los 60 se ponen en marcha actuaciones que tienen como objetivo principal la sensibilización de la población a través de material escrito, como folletos, carteles e inserciones en prensa y de las primeras campañas televisivas.

A partir de este momento y hasta la segunda mitad de los años 80 se suceden las campañas de comunicación que transmiten mensajes preventivos y que están destinadas a informar, sensibilizar y formar a la población. Estas campañas llegaron bien a la población urbana, pero su difusión entre la población rural no fue la adecuada, al no conseguir generar una voluntad preventiva en aquellos que utilizaban el fuego como herramienta básica en sus labores agrarias y ganaderas.



A partir del proceso de transferencia de competencias del Estado a las Comunidades Autónomas en materia de medio ambiente y sector forestal surgen distintas iniciativas preventivas en el tema de los incendios forestales.

En 1988 el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación puso en marcha la primera campaña específica de sensibilización rural a través de una campaña escolar que ha ido desarrollándose progresivamente hasta la actualidad, con una consolidación en sus programaciones, capacidad de impacto social y estabilidad en las metodologías aplicadas.

Y, desde 1991, existe un programa concreto para la población rural que emplea como actividad fundamental el teatro, que sirve como vehículo de transmisión de mensajes preventivos para segmentos muy concretos de la población a los que se muestran las acciones y personajes que causan los fuegos y las consecuencias dramáticas que tienen. Estas campañas suscitan una gran aprobación en la población rural tanto en lo referente al mensaje como a la forma de transmitirlo.

Los enfoques más actuales señalan la necesidad de promover una participación y una implicación más activa de la población en la ordenación y utilización de su territorio. Por ello, cualquier desarrollo a largo plazo pasa por la integración de todos los actores, utilizándose mecanismos como reuniones informativas, implicación y colaboración con entidades locales como ayuntamientos y diputaciones provinciales, entidades representativas de intereses locales, asociaciones agrarias y ganaderas, etc., que ofrezcan su participación y colaboración para conseguir unos objetivos comunes y compartidos. De esta forma se evita que la población perciba las campañas de educación ambiental y las medidas asociadas como una amenaza a su forma de vida y se suscite una situación de rechazo.

POLÍTICAS DE CONCILIACIÓN DE INTERESES

Las actuaciones conciliadoras requieren políticas muy complejas con intervención de numerosos organismos de la Administración. Un ejemplo ilustrativo del tema lo constituyen los incendios forestales provocados por la agricultura migratoria, característica de muchos países en vías de desarrollo. La agricultura migratoria se basa en problemas económicos importantes y en usos sociales muy arraigados. Una ley forestal que prohíba el uso del fuego para crear campos de cultivo no tendrá ninguna efectividad de cara a solucionar los problemas reales que se esconden tras estos incendios.

Las campañas de propaganda a favor del monte resultarán incomprensibles para campesinos cuyo interés inmediato es la

obtención de alimentos. De este razonamiento se desprende que la conciliación de intereses debe basarse en el diseño de una política que produzca beneficios directos a la población de las áreas forestales, que compense lo que obtienen quemado el bosque, para hacer así innecesaria la quema.

Un ejemplo típico de política de conciliación es la desarrollada en Galicia al amparo de la Ley de Montes Vecinales en Mano Común, 1968 y 1980, según la cual los montes repoblados por el Estado eran entregados a las juntas de vecinos para su explotación comunal. Con esta política se consiguió reducir los conflictos que existían por la propiedad y que se manifestaban en numerosos incendios intencionados.



No ha sido una tarea corta ni fácil, ni se considera acabada, pues debe complementarse con intensas campañas de concienciación, ya que, además de los conflictos de propiedad, muchos incendios continúan teniendo su origen en la arraigada costumbre del uso del fuego para limpiar el monte.

Por tanto, las políticas de conciliación de intereses requieren de una estrecha colaboración entre Administraciones, de un estudio exhaustivo de las problemáticas y del diseño de unas adecuadas políticas legislativas y económicas específicas para la naturaleza del problema.

EL PROGRAMA EPRIF (EQUIPOS DE PREVENCIÓN INTEGRAL DE INCENDIOS FORESTALES)

Para la conciliación de intereses entre campesinos y Administración, en 1998 surge el programa EPRIF (Equipos de Prevención Integral de Incendios Forestales) destinado a desarrollar una intervención en el territorio que incida de forma directa sobre la población adulta y sobre los problemas y las causas que suelen generar los incendios, colaborando con las distintas Comunidades Autónomas. El fin último de este programa dirigido al medio rural es el de concienciar de la necesidad de cambiar las formas tradicionales de usar el fuego en el monte.

Los EPRIF desarrollan su labor entre los meses de noviembre a abril del año siguiente. En cada comarca en la que operan, los EPRIF están constituidos por cuatro especialistas entrenados en quemas controladas y en la relación con la población local.

En la campaña 2009-2010 en el territorio español trabajaron 18 equipos repartidos por comarcas y zonas de alto riesgo de incendios. Los EPRIF desarrollan sus trabajos incidiendo sobre la población adulta, buscando las mejores metodologías de sensibilización y de conciliación de intereses, al mismo tiempo que programan, con las Comunidades Autónomas, las intervenciones sobre el territorio que sirvan como control y mejora de la vegetación y contribuyan a mantener los usos tradicionales de la población rural compatibles con la gestión adecuada de la superficie forestal y la prevención de los incendios.

Las actuaciones más significativas que desarrollan estos especialistas incluyen la planificación de diversas acciones sobre el territorio para controlar la vegetación, como son los desbroces, las roturaciones, las quemas controladas, la mejora de pastizales y los cambios en la composición del suelo, siempre teniendo en cuenta la normativa de cada Comunidad Autónoma y atendiendo a la singularidad de cada zona.

En todas las zonas en las que actúan, las acciones de sensibilización sobre la población rural representan la estrategia clave de integración de los EPRIF con la sociedad y la mejor forma de conocer los problemas existentes de forma directa.



EL MARCO LEGISLATIVO EN LA LUCHA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA

Según dicta nuestra Constitución, sólo el Estado tiene la capacidad para elaborar legislación básica en materia de montes y aprovechamientos, dentro del marco de la protección del medio ambiente.

La legislación básica en materia forestal se recoge en la Ley de 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril), que establece un conjunto de directrices encaminadas a garantizar la coordinación y cooperación efectiva necesaria para alcanzar la conservación de un medio forestal que no entienda de límites administrativos. La normativa de desarrollo que regula la actividad es competencia de cada Comunidad Autónoma.

LEGISLACIÓN PREVENTIVA

Las acciones preventivas en materia de incendios forestales deben contar con una base lógica y legal que permita e incentive su aplicación. Las normas preventivas tienen como finalidad principal la corrección de las causas que dan origen a los incendios forestales.

Y, en función de los objetivos específicos, se pueden diferenciar tres tipos de normas:

- Las que definen el problema de los incendios forestales.
- Las que organizan e incentivan la prevención.
- Las que sancionan a los causantes de los incendios.

Normalmente, en los diferentes países que cuentan con legislación específica en torno a los incendios forestales las normas suelen hacer referencia a más de uno de estos tres objetivos específicos, pues la complejidad de la prevención provoca interrelaciones entre las distintas acciones que derivan de las normas y los resultados esperados.

Normas para definir el problema de los incendios forestales

La Ley 43/2003 de Montes de España, en su artículo 6, define un incendio forestal como “El fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte”. La realidad milenaria de la presencia del fuego en los ecosistemas forestales hace que la normativa dedique un amplio espacio a definir cuándo y dónde el fuego es nocivo y cuándo y dónde es aceptable.

A las Comunidades Autónomas corresponde el establecimiento de las épocas de peligro y la regulación del uso del fuego a través de órdenes y resoluciones anuales. Prácticamente en todo el territorio nacional la época de peligro abarca del 1 de junio al 30 de septiembre, adelantándose a abril en algunas zonas y prolongándose hasta noviembre en otras.

Normas para organizar e incentivar la prevención

Esta normativa hace referencia a tres aspectos básicos:

- El uso del fuego.
- La selvicultura preventiva.
- La educación ambiental.

Las normas sobre el uso del fuego son las más extendidas y antiguas y, generalmente, son normas que lo prohíben en las zonas y épocas de peligro y que establecen procedimientos para su autorización en otros casos.

Las normas sobre selvicultura preventiva hacen referencia a la obligación de llevar a cabo planes preventivos en las zonas de peligro, que definen las medidas técnicas que deben aplicarse y su localización, estableciendo además la obligatoriedad de ejecutarlas.

En España, esta obligación suele ir acompañada de incentivos económicos para facilitar su ejecución.

Con relación a la educación ambiental, la Administración promueve y financia campañas y promociona el voluntariado.

Normas para sancionar a los causantes del fuego

En todos los países, y ya desde antiguo, las leyes penales persiguen y castigan el incendio forestal intencionado con multas y penas de prisión. En España, según establece el Código Penal, las penas van de uno a cinco años y de diez a veinte años cuando haya existido peligro para las personas. Por su parte la Ley 43/2003 de Montes establece sanciones relativas a los incendios forestales que van desde los cien hasta el millón de euros, según la gravedad de la infracción y del daño causado, el grado de culpa, la reincidencia o el beneficio obtenido por el infractor.



Prevenir actuando sobre el territorio

Las actuaciones de prevención de los incendios forestales que se realizan sobre el medio natural tienen el fin último de reducir tanto el número de incendios como su intensidad y extensión, actuando en dos direcciones: la reducción y modificación del combustible forestal mediante las actuaciones en materia de selvicultura preventiva y la construcción de infraestructuras de prevención.

SELVICULTURA PREVENTIVA

La selvicultura preventiva se entiende como el conjunto de actuaciones que, dentro de los mecanismos generales de gestión de la masa forestal, tiene como objetivo conseguir una mayor resistencia a la propagación de un incendio. Se trata fundamentalmente de intervenciones que se realizan sobre el combustible forestal, es decir, la vegetación, y que están destinadas a eliminar el exceso de matorral y reducir la densidad del arbolado. Con estas actuaciones lo que se persigue es modificar el combustible vegetal para que no se produzca el incendio o para que, si se produce, su propagación sea difícil y cause pocos daños.

La estrategia general de la selvicultura preventiva es la creación de discontinuidades en la vegetación, de modo que el monte se transforme en un mosaico con alternancia de especies de distintas biomásas, mezcla de coníferas y frondosas, mezcla de ejemplares de diversas edades o la creación de espacios abiertos dentro y entre las superficies arboladas, siempre compatibilizando las actuaciones con la preservación de los valores ecológicos y paisajísticos.



De forma general, la selvicultura preventiva implica dos tipos de actuaciones, que siempre se integran en un plan de defensa a medio o largo plazo en la zona de actuación:

- **Actuaciones superficiales en la masa forestal:** son aquellas que afectan a la masa forestal y que consisten en la modificación de los combustibles forestales existentes, de modo que la vegetación que presente un alto riesgo de sufrir un incendio, por su elevada biomasa o alta inflamabilidad, sea sustituida por otra cuyo riesgo de incendio sea claramente menor. Las intervenciones más usuales implican la creación, mediante podas y desbroces, de discontinuidades horizontales y verticales en la vegetación, o la sustitución de algunas formaciones vegetales por otras de menor inflamabilidad (matorral por pasto o coníferas por frondosas, por ejemplo).

Este tipo de actuaciones no se plantean sobre toda la masa, sino sobre aquellas zonas más expuestas y vulnerables a posibles focos de inicio, o bien en el perímetro de áreas de mayor valor o interés ecológico o económico.

• **Actuaciones lineales:** se basan en la creación de discontinuidades lineales en las que se configura una cubierta con gran resistencia al fuego, de modo que un eventual incendio pierda intensidad y velocidad al llegar a ella, permitiendo una más fácil y rápida intervención de los medios de extinción. Las más habituales son:

> **Fajas cortafuegos:** en ellas se lleva a cabo una eliminación total de la vegetación hasta el suelo mineral. Su creación está muy estudiada por el impacto paisajístico que tiene y por su elevado coste de realización.

> **Áreas cortafuegos:** son superficies de anchura variable, bordes irregulares y máxima integración en el paisaje, en las que se reduce la biomasa de manera selectiva para bajar su combustibilidad. De este modo, si un fuego llega a un área cortafuegos es más fácil que se detenga y más sencillo para el personal de tierra actuar para lograr su extinción. Las áreas cortafuegos se planifican y diseñan cuidadosamente y, en general, dentro de un plan general de defensa a medio plazo.

> **Fajas auxiliares:** son actuaciones que implican la reducción total o parcial de la carga de combustible en los márgenes de vías de comunicación, como carreteras, pistas o sendas. De esta manera, se reduce la probabilidad de que se genere un fuego en estas zonas, donde el tránsito de vehículos y personas es frecuente.

Los métodos más habituales que se emplean para el desarrollo de la selvicultura preventiva implican desbroces y podas, la aplicación de fitocidas, el pastoreo controlado y el fuego prescrito. Todos ellos se describen a continuación, señalando las ventajas e inconvenientes que plantea su utilización.

Desbroces y podas

Los desbroces pueden realizarse con maquinaria pesada, como bulldozers, tractores con gradas y desbrozadoras, siempre teniendo en cuenta la pendiente, la pedregosidad del terreno y el tipo de cubierta vegetal.

Se trata de un medio económico, rápido y que origina pocos residuos, aunque también es el más agresivo e implica serios riesgos de incrementar los procesos erosivos y la compactación del terreno.

Mucho más versátiles son los desbroces manuales, que tienen mayor capacidad selectiva y de dosificación, además de que admiten un mayor rango de condiciones de empleo. Suelen combinarse con el clareo y la poda y se llevan a cabo con herramientas manuales o maquinaria ligera, como motosierras y motodesbrozadoras. Sus inconvenientes son su alto coste económico y la elevada generación de residuos.

CUESTIÓN DE GUSTO

No todo el ganado herbívoro tiene las mismas preferencias a la hora de comer. Por ello, cuando se utiliza el ganado como una herramienta biológica de prevención de incendios hay que conocer los gustos de cada uno:

- Las cabras comen bien plantas tan duras como zarzas, brezos, espinos, acebos, tojos, madroños, Quercus en general y castaños. No comen, sin embargo, helechos.
 - Los caballos dan buena cuenta de tojos, retamas, brezos y gramíneas duras. También comen helechos y zarzas.
 - Las ovejas comen bien los tojos y los brezos.
 - Las vacas comen brezos pequeños, carquesas y gramíneas no muy duras. En cambio no les gustan los tojos, retamas, helechos y zarzas.
 - Los cerdos comen los rizomas de los helechos.
- Con las herbáceas también hay preferencias; así, el ganado vacuno es el que come sólo pastos altos y tiernos, mientras que el caballar, ovino y caprino puede alimentarse de pastos más cortos y más toscos.

Aplicación de fitocidas

Es un método rápido, económico y fácil de aplicar en una amplia gama de situaciones. El uso de fitocidas específicos permite además una cierta selectividad.

El problema principal que plantea esta actuación es que despierta gran rechazo social y conlleva un riesgo cierto de efectos secundarios que no se pueden controlar, por la posibilidad de incorporación a la cadena trófica. Además, genera gran cantidad de biomasa muerta.

Pastoreo controlado

Esta técnica se basa en el empleo del ganado, fundamentalmente ovino y caprino, para eliminar la cubierta vegetal mediante su consumo. Para ello se disponen cercados móviles que se van desplazando por la zona de actuación.

El pastoreo controlado es muy útil para el mantenimiento de los cortafuegos y, en conjunto, es un método barato y eficaz. El ganado es capaz de reducir el combustible vegetal del sotobosque al tiempo que incrementa la rentabilidad de los montes (añadiendo la producción de carne y/o leche a otras como la de madera) y que genera otros beneficios, como mejorar el paisaje, la accesibilidad y el tránsito por el monte o la producción de setas.

Como inconvenientes, se puede señalar que no es un método demasiado selectivo y que se pueden originar sobrecostes por la necesidad de aportes suplementarios de alimento al ganado.

Fuego prescrito

El fuego prescrito consiste en la aplicación del fuego, de forma controlada y dirigida, para obtener un objetivo concreto que, en general, suele ser la reducción del riesgo de incendio.

Las quemas prescritas se llevan siempre a cabo de forma estudiada y planificada y son ejecutadas por profesionales especialistas, con conocimientos específicos en la materia, que utilizan un fuego de baja intensidad para ir eliminando la biomasa muerta acumulada y las especies del sotobosque. Con ello consiguen unas estructuras forestales con menos carga de combustible y más resistentes al paso del fuego.

Además de usarse en la prevención de incendios forestales, el fuego prescrito puede tener otras aplicaciones, como la regeneración de pastos, tal y como se ha venido haciendo desde antiguo por los pastores. También, en los ecosistemas donde el fuego ha ejercido un papel importante en su dinámica, las quemas prescritas pueden utilizarse para imitar a los incendios naturales y, de esta manera, lograr objetivos ecológicos, como la creación o el mantenimiento de hábitats de determinadas especies.

**INFRAESTRUCTURAS DE PREVENCIÓN**

Dentro de las actuaciones de prevención desarrolladas sobre el territorio se incluyen aquéllas destinadas a la mejora de equipamientos sobre el terreno o a la creación de redes auxiliares de defensa ante los incendios forestales, que permitan el acceso y trabajo de los equipos de extinción.

Infraestructuras viarias

Resultan de gran importancia todas las actuaciones de construcción y adecuación de las infraestructuras viarias que permitan el acceso rápido de los equipos a la zona del incendio y su movimiento por el área de trabajo.

Las pistas de acceso a la zona forestal están estrechamente ligadas a las áreas cortafuegos y su utilización en la defensa contra los incendios forestales es múltiple, desde el desplazamiento de los medios de vigilancia y extinción hasta su uso en la creación de líneas de defensa.

Infraestructura auxiliar

Esta infraestructura auxiliar hace referencia a aquellos equipamientos necesarios para el funcionamiento del operativo de extinción, como la construcción y mejora de los puntos de abastecimiento de agua para vehículos de extinción y/o medios aéreos, la creación de puntos de encuentro para facilitar la recogida de las cuadrillas por helicópteros y la apertura de pistas auxiliares para medios aéreos.

La defensa contra incendios forestales en España: organización y legislación

Para terminar, este manual recoge una breve referencia a la organización y legislación española en materia de defensa contra incendios forestales, una cuestión que supone una responsabilidad administrativa compleja, de carácter intersectorial y que exige un importante grado de coordinación.

En el marco establecido por la Constitución Española de 1978 y por los Estatutos de Autonomía de las 17 Comunidades Autónomas las competencias en materia de montes y aprovechamientos forestales, así como en materia de protección del medio ambiente, corresponden a las Comunidades Autónomas, salvo la aprobación de la legislación básica, que corresponde al Estado.

También son de competencia estatal las relaciones internacionales en materia forestal y la elaboración de la estadística forestal española y demás funciones que se atribuyen al Estado en la legislación básica correspondiente: **la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 10/2006, de 28 de abril, que modifica a la anterior.**

Así, la Administración General del Estado se encarga de:

- Recopilar, elaborar y sistematizar la Estadística General de Incendios Forestales con la información que recogen y envían las Comunidades Autónomas.
- Apoyar a las Comunidades Autónomas en la defensa de los montes contra incendios forestales, con el despliegue de medios de extinción estatales, que dan cobertura a todo el territorio nacional.

Por su parte, cada Comunidad Autónoma aprueba su legislación forestal de desarrollo a través de la cual regula, entre otros aspectos, la cobertura de los montes frente a los incendios, tanto en materia de prevención como de extinción. Existen diecisiete operativos autonómicos de extinción de incendios que son apoyados cuando es necesario por el dispositivo estatal de refuerzo.

Para que la coordinación entre todos los implicados en la lucha contra el fuego en España sea adecuada existen órganos que reúnen a representantes de la administración estatal y de todas las administraciones autonómicas, a nivel técnico y político. La coordinación y cooperación son imprescindibles para afrontar un problema que es de todos: los incendios forestales.

CAMPAÑA ESCOLAR DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

www.evitaelfuego.es

evitaelfuego@evitaelfuego.es

Teléfono: 91 640 56 64

