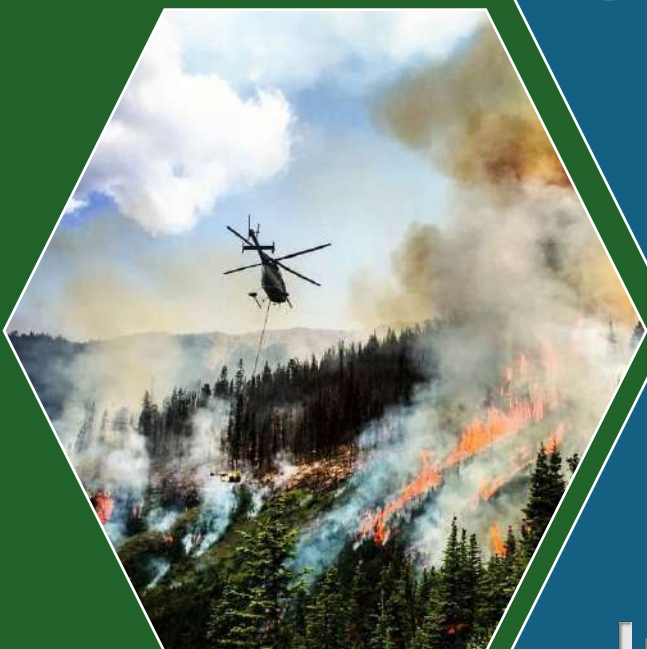




# Manual de Formación Lucha



# Contra Incendios Forestales



# Manual de formación para la lucha contra incendios

## Índice

1. [Prólogo](#)
2. [Presentación](#)
3. [Los incendios forestales y el medio físico. Comportamiento del fuego](#)
4. [La vigilancia en los incendios forestales. La red de comunicaciones. Disciplina en las comunicaciones](#)
5. [El combate del fuego. Equipos y medios para la extinción](#)
6. [Estructura de la lucha contra los incendios forestales en Andalucía](#)
7. [Organización de la extinción](#)
8. [La seguridad del personal en la extinción](#)

## Prólogo

Hace tiempo, cuando había un incendio en el monte, bastaba tocar las campanas para congregar a muchas personas que con las herramientas de su trabajo cotidiano o simplemente con ramas luchaban contra el fuego hasta apagarlo. A veces, sin embargo, eso no era suficiente y se producían grandes desastres.

Actualmente el número de incendios y su intensidad son cada vez mayores por causas socioeconómicas. La probabilidad de que un fuego produzca grandes daños y afecte a toda una comarca, es también mayor. Por ello, no es suficiente basarse en la simple movilización de las personas que estén cerca del incendio. Si se quiere combatir el fuego con eficacia y seguridad es imprescindible que esas personas estén preparadas físicamente para el trabajo duro de la extinción; es necesario que sepan analizar el comportamiento del fuego para organizar la estrategia de lucha, y es también imprescindible que conozcan los cada vez más complicados medios mecánicos, aéreos y electrónicos que podrán emplear para hacer más efectivo su esfuerzo.

Por ello la formación profesionalizada del personal que interviene en la prevención y en la extinción es un objetivo prioritario de las Administraciones públicas responsables de la protección de la cubierta forestal contra el fuego.

Este Manual es una excelente contribución, como texto de consulta permanente, para la fijación de conceptos y la difusión de técnicas y procedimientos entre el personal que se dedica a la difícil y noble tarea de luchar contra los incendios forestales.

*Ricardo Vélez Jefe del Área de Defensa Contra Incendios Forestales ICONA*

## Presentación

La lucha contra los incendios forestales requiere disponer de un personal especializado que desempeñe con la mayor eficiencia y a la vez con la máxima seguridad frente a posibles accidentes, las tareas de vigilancia y extinción que dicha lucha comprende.

Para la formación de este personal, tanto el ICONA, como los organismos de las distintas Comunidades Autónomas con competencia en la materia, han venido desarrollando cursos para los agentes forestales y componentes de retenes en los que se ha utilizado como material didáctico los manuales editados por el ICONA al principio de los años 80.

En las últimas campañas se han introducido importantes innovaciones en la lucha contra los incendios como pueden ser: el despacho automático en la salida de retenes al tenerse conocimiento de un incendio, la utilización generalizada del helicóptero para el transporte de personal, la creación de brigadas de especialistas en incendios forestales (BRIF) y muy recientemente en Andalucía la creación de los Centros de Defensa Forestal (CEDEFO), centros de trabajo a los que se asignan los medios y recursos humanos y materiales disponibles y sirven para la formación y adiestramiento del personal.

Por ello, la empresa pública GETISA, que como medio propio de la Administración, se encarga de la contratación del personal que la Junta de Andalucía asigna a la campaña de incendios, ha tenido la iniciativa, en colaboración con la Consejería de Trabajo, de editar el presente <<Manual de formación para la lucha contra los incendios forestales>>, que puede considerarse como una recopilación y puesta al día de las principales materias que esta lucha comprende y cuyo conocimiento facilita la labor a desarrollar por los que participan en la vigilancia y extinción de los incendios.

En su redacción se han utilizado como elementos de referencia los textos que figuran en la bibliografía, los apuntes de los cursos organizados por el ICONA y la Junta de Andalucía que han sido elaborados por funcionarios de ambos Órganos de la Administración, especializados en la materia, así como personal de la empresa EIMFOR (Entrenamiento e Información Forestal) colaboradora en algunos de esos cursos.

Los dibujos han sido realizados por el ilustrador y pintor Fernando Mesa, que se ha basado en los que figuran en los manuales editados por el ICONA, habiéndose contado para ello con la autorización expresa del Ilmo. Sr. D. Santiago Marroco Solana, director del organismo, por lo que le expresamos nuestro agradecimiento.

*El Autor*

## Los incendios forestales y el medio físico. Comportamiento del fuego

1. El incendio forestal
2. El fenómeno del fuego
3. La propagación del fuego
4. Tipos de incendios
5. Formas y partes de un incendio
6. Factores que determinan el comportamiento del fuego
7. Los combustibles vegetales
8. Los factores climatológicos
9. La topografía del terreno
10. La predicción del comportamiento del fuego

### El incendio forestal

El fuego además de ser un factor natural, que ha condicionado la existencia y distribución de los bosques en el transcurso de miles de años, puede considerarse como una herramienta que el hombre ha venido utilizando para numerosas labores agrícolas, ganaderas o forestales: quemas de rastrojos y pastos, eliminación de restos de cortas o podas, etc.

Cuando se produce un fuego que no es controlado por el hombre tiene lugar lo que se entiende por incendio.

En el caso de que este fuego, no controlado, afecte a la vegetación que cubre los terrenos forestales se origina un incendio forestal, que si encuentra unas condiciones apropiadas para su expansión puede recorrer extensas superficies produciendo graves daños a la vegetación, a la fauna y al suelo y causando importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales, dado los múltiples beneficios, tanto directos como indirectos, que los montes prestan a la sociedad.

Para evitar estas pérdidas se hace necesario establecer una serie de medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales para cuya aplicación es necesario conocer las características del fenómeno del fuego, así como los factores que determinan su comportamiento y sobre la base de estos conocimientos poder predecir como evolucionar en los incendios.

### El fenómeno del fuego

Toda sustancia que puede arder es un combustible y el fenómeno del fuego se origina cuando, en el proceso de la combustión, el oxígeno del aire se mezcla con cualquier materia combustible produciéndose el desprendimiento de gases, la emisión de calor y de luz y, con frecuencia, la aparición de llamas.

El fuego se inicia por la aportación de una fuente intensa de calor al combustible, en presencia del oxígeno, hasta que alcanza el punto de ignición y comienza a arder. Una vez en marcha el proceso, el calor generado puede hacer que el fuego se mantenga, por sí mismo, mientras tenga combustible y oxígeno disponibles o hasta que se proceda a su extinción.

Por tanto para que un fuego tenga lugar es necesaria la coincidencia en el mismo sitio y al mismo tiempo de los tres elementos que componen el llamado "triángulo del fuego":

- Combustible.
- Oxígeno.
- Calor.

En el caso del incendio forestal el primer elemento será el combustible vegetal, constituido por las plantas vivas tanto herbáceas como leñosas y por los residuos muertos como las leñas, que se encuentran en los montes.

Para que este combustible arda con facilidad deberá estar muy seco, por lo que la mayoría de los incendios forestales se producen en los meses de verano cuando las temperaturas alcanzan valores muy altos.

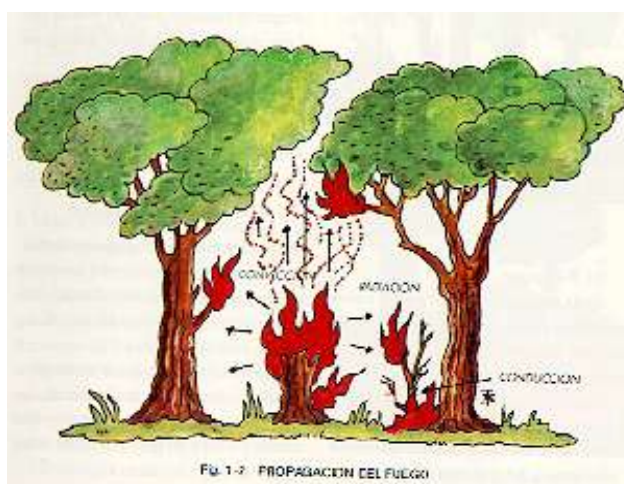
El oxígeno esta siempre en el aire y generalmente en cantidades suficientes para mantener la combustión.

En cuanto al foco de calor puede provenir de causas naturales como el rayo o ser provocado por el hombre de manera accidental, negligente o intencionada.

### La propagación del fuego

La propagación del fuego tiene lugar desde un foco inicial, por medio de la transmisión del calor que se emite en la combustión, a los combustibles mas o menos próximos que al calentarse pueden igualmente arder, y así sucesivamente.

Existen tres formas de transmisión del calor y por tanto de propagación del fuego:



#### *Convección*

Si en un lugar determinado la masa de aire existente se calienta, alcanzando mayor temperatura que las masas que la rodean, tiene tendencia a elevarse debido a su menor densidad, siendo sustituida por otras masas frías que al calentarse, a su vez, también se elevarán, originándose unas corrientes ascendentes de aire caliente, que transportará el calor.

El aire puede calentarse como consecuencia del calentamiento del suelo por las altas temperaturas o por el calor desprendido por un incendio y las corrientes de aire formadas desecaran los combustibles que encuentren a su paso favoreciendo la propagación del fuego.

La transmisión del calor por convección tiene especial importancia en la rapidez del avance del incendio ladera arriba y en el paso del fuego del soto bosque a las copas de los árboles.



### ***Radiación***

En la radiación el calor pasa a través del aire sin que exista movimiento del mismo y sólo tiene lugar a cortas distancias.

Por ello, en los incendios forestales la propagación por radiación afecta únicamente a los combustibles que es tan próximos a los que están ardiendo.

### ***Conducción***

En este caso el calor se transmite en el interior de un cuerpo sin que haya desplazamiento de las moléculas que lo componen.

Esta forma de transmisión tendrá lugar cuando exista contacto entre las plantas y hace también que se quemen los materiales leñosos (raíces, troncos, ramas . . .) que componen la vegetación.

### **Tipos de incendios**

Según el estrato o piso del monte por el que se propaga el fuego se distinguen tres tipos de incendios:

- De superficie
- De copas
- De subsuelo

### ***Incendios de superficie***

Se extienden superficialmente sobre el terreno quemando la vegetación herbácea y los matorrales, así como los restos y despojos vegetales (leñas muertas, hojarasca, etc.), sin apenas afectar al arbolado existente.

Dadas las características de estos combustibles, que arden con facilidad, los incendios de superficie son los más frecuentes y suelen ser el origen de los otros tipos.



### ***Incendios de copas***

Se propagan a través de las copas de los árboles siendo, los que avanzan mas rápidamente debido a que a esa altura el viento sopla con mas fuerza que a nivel de suelo.

Generalmente afectan a las masas arboladas debido a la propagación del incendio de superficie, producido en el soto bosque de las mismas y son los que presentan mayores dificultades para su extinción.

### ***Incendios de subsuelo***

Avanzan quemando la materia orgánica seca y las raíces existentes debajo del suelo. Son fuegos lentos de propagación, sin llamas y con escaso desprendimiento de humo, por lo que a veces su localización es difícil y suelen durar mucho tiempo al no ser fáciles de combatir y, en general, se producen en contadas ocasiones.

No siempre estos tres tipos de incendios se producirán de forma aislada, sino que muchas veces se tendrá una combinación de ellos, en especial, los de superficie y copas que se propagan simultáneamente, aunque con distinta velocidad.

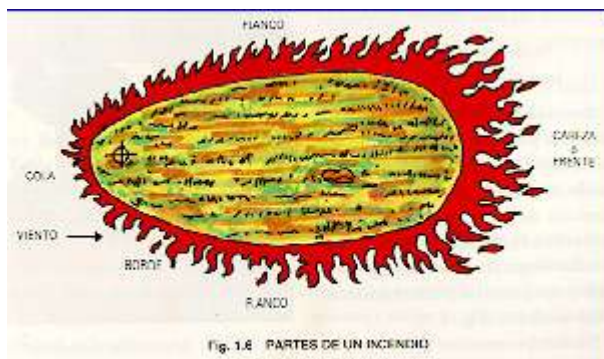


### **Formas y partes de un incendio**

Iniciado el fuego en un punto, las llamas se van extendiendo a su alrededor formándose una línea perimetral que va ardiendo y quedando en su interior una zona ya quemada.

Si el terreno fuese llano, la vegetación fuese uniforme y no soplase viento, el fuego avanzaría, por igual, en todas las direcciones, el perímetro del incendio sería entonces circular.

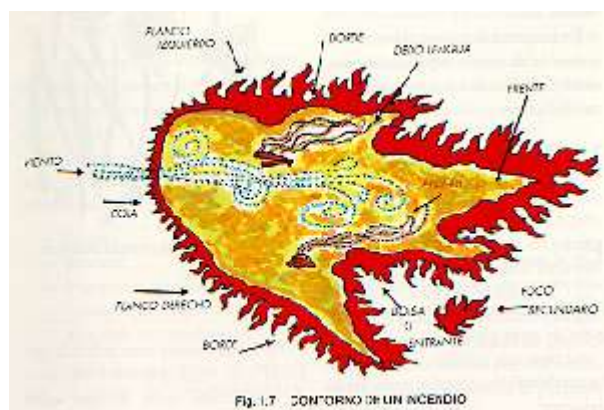
Cuando sopla viento o el terreno es inclinado el perímetro en llamas suele adoptar una forma de elipse y el fuego tiene distinta intensidad y velocidad en distintos puntos de dicho perímetro. Por ello en el incendio se pueden distinguir las siguientes partes:



- Borde: Línea perimetral que está ardiendo.
- Cabeza o frente: Extremo de la elipse por donde avanza mas rápidamente el fuego.
- Flancos: Bordes laterales de la elipse.
- Cola: Extremo de la elipse en donde el fuego avanza con lentitud.

El frente avanza más rápido cuanto más fuerte es el viento o más inclinado el terreno pues las llamas van desecando el combustible, que está sin arder, lo que facilita su ignición, y al mismo tiempo la elipse se va haciendo más alargada.

En los flancos y cola, por el contrario, el fuego no encuentra estas condiciones en la vegetación y avanza más despacio y por ello serán los lados por los que se pueda atacar el fuego directamente. Ahora bien, en general, la forma del fuego no será elíptica pues cambios en la composición de la vegetación, barreras naturales, o variaciones del terreno, harán que el borde del incendio adquiera un contorno irregular con la aparición de dedos o lenguas de frente y entrantes o bolsas en los que la progresión del fuego será menor.



### Factores que determinan el comportamiento del fuego

Existe un conjunto de factores que determinan el comportamiento del fuego y, por tanto, la forma en que va a evolucionar el incendio. Estos factores se agrupan del modo siguiente:

- Los combustibles vegetales.
- Los factores climatológicos.
- La topografía del terreno.

Los combustibles vegetales al ser un elemento del <<triángulo del fuego>> son indispensables para que el mismo se produzca y las condiciones que presenten como el tamaño, distribución, o el contenido en humedad, son decisivos para el comportamiento del fuego.



Por otra parte, el factor combustible es el único de los tres sobre el que el hombre puede actuar para controlar o extinguir el incendio.

Los factores climatológicos inciden sobre el estado de los combustibles a través de la humedad y la temperatura y sobre la propagación del fuego por el viento.

En cuanto a la topografía es el más constante de todos y modifica las características, tanto de los combustibles como del clima.

### Los combustibles vegetales

En el monte los combustibles vegetales existentes comprenden todas las clases de plantas vivas y los restos y despojos de estas plantas.

Por tanto una primera clasificación de los combustibles vegetales puede ser la siguiente:

- Combustibles vivos: hierbas, matas, arbustos y árboles.
- Combustibles muertos: tocones, ramas caídas, hojarasca y pasto seco.

Tanto unos como otros influirán sobre el fuego según presenten una serie de condiciones entre las que cabe destacar:

- Grado de combustibilidad.
- Cantidad de combustible.
- Densidad de la vegetación.
- Estratificación de la vegetación.
- Humedad del combustible.

#### *Grado de combustibilidad*

La combustibilidad se refiere a la mayor o menor facilidad que tienen los combustibles para arder y atendiendo a la misma se pueden distinguir:

Combustibles ligeros: Constituidos por hojas, acículas, hierbas, matorral, arbustos, etc.; que arden con gran rapidez.



Combustibles pesados: Formados por troncos, ramas, raíces, etc.; que son lentamente consumidos por el fuego.



Fig. 1.9 COMBUSTIBLES PESADOS

En un incendio, el avance del fuego dependerá de que en el tipo de vegetación predominen los combustibles ligeros o pesados.

Así se tiene que la velocidad de propagación será decreciente según el siguiente orden:

- Pastos.
- Matorral.
- Vegetación arbustiva.
- Arboleda con soto bosque.
- Arboleda sin soto bosque.

También hay que tener en cuenta que el grado de combustibilidad aumenta en aquellas especies que contienen determinadas sustancias químicas volátiles.

Así los pinos, por contener resinas, arden mejor que otras especies que carecen de este producto. Por esta razón el fuego se propaga más rápidamente en las masas arboladas formadas por una sola especie, por ejemplo en un pinar, que en las que se mezclan pinos con otras especies frondosas: encinas, alcornoques o quejigos.

#### ***Cantidad de combustible***

La cantidad de combustible, tanto vivo como muerto, por unidad de superficie, es otro factor a tener en cuenta pues cuanto más combustible haya más intensidad alcanzará el fuego.

La acumulación de residuos y despojos formados por los restos de podas y cortas, no eliminados, pueden contribuir de manera decisiva a la propagación de los incendios.

De aquí la importancia de mantener los montes limpios de estos materiales muertos para disminuir el riesgo de incendios y facilitar la extinción.

#### ***Densidad de la vegetación***

La densidad es el grado de cobertura del suelo por la vegetación existente sobre el mismo e indica la mayor o menor proximidad de unas plantas a otras, lo que condiciona la velocidad de propagación del fuego.

Si la densidad es alta apenas habrá interrupción en el combustible y el fuego se propagará rápidamente a través del mismo.



A medida que la densidad vaya disminuyendo, existirán áreas sin combustible y el fuego encontrará más dificultades para su propagación.



### ***Estratificación de la vegetación***

La distribución de la vegetación según un plano vertical se denomina estratificación y se divide en una serie de niveles o estratos de diferentes alturas según se trate de pastos, matas, arbustos o arbolado. Simplificando pueden distinguirse dos casos:

- Estratificación continua.  
Los distintos estratos se superponen por lo que el fuego puede pasar de unos a otros. Con ello se favorece el que un incendio de superficie se transforme en un incendio de copas.
- Estratificación discontinua.  
No existe continuidad en los estratos, como sucede en una masa arbolada podada y limpia de matorral, pero que mantiene un tapiz herbáceo. En este caso si se inicia un incendio de superficie difícilmente pasar a las copas.

•

### ***La humedad del combustible***

El contenido en agua de los combustibles tiene gran importancia en el comportamiento de fuego por su influencia en la posibilidad que se inicie la combustión y en el posterior desarrollo de la misma.

La aplicación de calor a un combustible con alto porcentaje de humedad ha de servir primero para evaporar el exceso de agua antes que se alcance el punto de ignición, y posteriormente cuanto más seco este el combustible más rápidamente se quemará y mayor altura alcanzarán las llamas, lo que favorecerá la propagación del fuego a las copas de los árboles.

MAYOR VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN	MENOR VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN	
LA VEGETACIÓN EN LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLES MUERTOS	COMBUSTIBLES VIVOS
	COMBUSTIBLES LIGEROS	COMBUSTIBLES PESADOS
	DENSIDAD ALTA	DENSIDAD BAJA
	ESTRATIFICACIÓN CONTINUA	ESTRATIFICACIÓN DISCONTINUA
	PASTOS Y MATORRAL	MASAS ARBOLADAS
	MASAS PURAS	MASAS MEZCLADAS
	COMBUSTIBLES MÁS SECOS	COMBUSTIBLES MENOS SECOS

Como los combustibles muertos tienen menor humedad que los vivos, arderán con más facilidad y, por tanto, su abundancia en el monte aumentará el riesgo de incendios.

En las condiciones de humedad del combustible está basada la utilización del agua y los retardantes en el ataque indirecto al fuego, pues al humedecer o impregnar con estos productos la vegetación que no ha ardido, se impide el avance de las llamas a través de la misma.

### Los factores climatológicos

Los distintos factores que configuran la situación meteorológica de la zona en que se produce un incendio condicionan su evolución, debido a su influencia en los tres componentes del triángulo del fuego.

Entre dichos factores los que tienen una mayor incidencia son los siguientes:

- El viento.
- La humedad.
- La temperatura.

#### *El viento*

Es sin duda el más importante de los tres, especialmente por determinar, en gran medida, la velocidad de propagación del fuego.

Debido a la distribución de las tierras y de los mares y el cambio de las estaciones del año, sobre la superficie de la tierra se producen diferencias de temperaturas de unas regiones a otras que originan movimientos horizontales de aire que constituyen los vientos generales.

Por otra parte en áreas determinadas y debido también a diferencias de temperaturas entre el día y la noche o entre distintas situaciones topográficas surgen los vientos locales, cuya acción se sumará a la vez que la de los vientos generales.

Estos vientos locales afectan muy directamente al comportamiento del fuego y a su vez las variaciones de calor del incendio modifican las características del viento local, produciendo corrientes ascendentes o remolinos.

De estos vientos los que presentan mayor interés en la lucha contra el fuego son los vientos de ladera y los vientos de valle, cuya aparición está muy ligada a la topografía del terreno.

- *Vientos de ladera.*

Durante el día en las laderas de las montañas el aire se calienta más en las partes bajas que en las altas por lo que, por convección, tienden a subir formándose los vientos de ladera ascendentes. Estos vientos son más intensos en las solanas, por recibir más calor, que en las umbrías, con frecuencia pueden ser turbulentos y su velocidad está comprendida entre 6 y 7 Km./h..



Por la noche, el aire de las zonas altas de las laderas se enfría más rápidamente que en las bajas y al ser más pesado tiende a bajar por la acción de la gravedad, dando lugar a los vientos de ladera descendentes.

Los vientos descendentes son más estables que los ascendentes y su velocidad bastante menor, variando entre los 1 a 3 Km./h.

- *Vientos de valle.*

En los valles en pendiente formados por dos laderas enfrentadas que se unen por su parte inferior, aparecen, por las mismas razones que en el caso anterior, los vientos de valle, que presentan una mayor intensidad.

Así la velocidad de los vientos de valle ascendentes, durante el día, oscila entre los 16 y 30 Km./h. y los vientos descendentes, durante la noche, entre los 12 y 25 Km./h.

- *Acción del viento sobre el incendio.*

El viento es un factor determinante de la intensidad, dirección y velocidad de propagación del fuego y, por tanto, significa un condicionante fundamental en la lucha contra los incendios forestales.

Los principales efectos del viento sobre el incendio son los siguientes:

- Desecación de la vegetación que no ha sido afectada por el fuego, adelantando el momento de su quema.
- Avivar el fuego mediante la aportación de mayores cantidades de oxígeno a la combustión.
- Propagación de las llamas hacia el combustible que está sin arder provocando su ignición.
- Desplazamiento de chispas o pavesas a zonas no incendiadas que ocasionarán focos secundarios en el incendio.
- Cambios imprevisibles en el avance del fuego como consecuencia de las variaciones en la velocidad y la dirección del viento.

En general, cuanto mayor sea la velocidad del viento mayor será la intensidad y velocidad de propagación del fuego.

En relación a los cambios de dirección del viento sus efectos no siempre serán negativos, pues un cambio en el sentido contrario al avance del fuego puede contribuir a su extinción.

### ***La humedad atmosférica***

La humedad relativa del aire, que determina el contenido en vapor de agua del mismo, influye en el comportamiento del fuego en la medida en que determina la humedad del combustible.

Por consiguiente, cuanto menor sea la humedad relativa del aire los combustibles estarán más secos y, por tanto arderán más rápidamente, en cambio, si la humedad relativa es alta los combustibles estarán más húmedos y se quemarán con más dificultad.

El hecho de que la humedad relativa suela ser menor durante el día que por la noche favorece que la vegetación presente mayor facilidad para arder en las horas diurnas.

Como en las áreas con vegetación arbolada se crea un microclima más húmedo que en las que están cubiertas de matorral, en estas será mayor el riesgo de incendios.

### ***La temperatura***

La temperatura cuando alcanza valores elevados, como sucede en los meses de verano, puede contribuir a la iniciación y propagación del fuego al producir los siguientes efectos:

- La desecación de los combustibles que será mayor cuanto más alta sea la temperatura.
- El calentamiento del suelo que originará, por convección, corrientes ascendentes de aire.

Estos efectos tendrán mayor incidencia en las horas de máxima insolación que son las primeras horas de la tarde y por tanto serán también las de mayor riesgo de incendios.

### **La topografía del terreno**

Debido a que los terrenos forestales corresponden, en general, a zonas de montaña, suelen presentar una orografía muy complicada con pendientes elevadas, alternancia de crestas y valles, cortados, etc., lo que determina una gran influencia en el comportamiento del fuego, no sólo por sus efectos directos, sino también porque esta configuración del terreno condiciona las características de los otros factores: la vegetación y la climatología.

Los tres elementos de la topografía más importantes para los incendios son:

- La pendiente.
- La exposición.
- El relieve.

### ***La pendiente***

Los terrenos en pendiente favorecen la continuidad vertical de la vegetación y la aparición de los vientos de ladera ya considerados, por tanto, facilitarán la propagación del incendio.

Cuando el fuego avanza ascendiendo por una ladera, su velocidad aumenta al aumentar la pendiente debido a que:

- Los combustibles están más próximos.
- El viento ascendente va desecando la vegetación antes de que llegue el fuego.
- Aumenta la velocidad del viento.
- Se forman corrientes de convección.

Se ha estimado que la velocidad de propagación se duplica en una pendiente del 10 por 100 y se cuadruplica en una del 20 por 100.

El fuego puede también avanzar ladera abajo, bien porque sea un incendio de gran intensidad o bien porque los vientos sean descendentes, como suele ocurrir de noche. Entonces el avance se hace más lento.

### **La exposición**

Según que una ladera esté, orientada al Sur, solana, o al Norte, umbría, las cantidades de calor del sol que recibe son distintas y como consecuencia también tienen distinta cantidad de combustible.

En general las solanas están sometidas a una mayor insolación por lo que tienen menor humedad y menos vegetación que las umbrías y además en las solanas se formarán con más frecuencia corrientes de convección ascendentes, por lo que el fuego avanza más rápidamente.

### **El relieve**

Si el relieve forma valles estrechos o vaguadas el fuego puede pasar con facilidad de una ladera a otra y también hay que tener en cuenta que pueden actuar como verdaderas chimeneas en las que los vientos de valle que se formen pueden alcanzar gran velocidad y con ellos las llamas del fuego que propagan.



Esto puede crear situaciones de alto riesgo para el personal que trabaja en la extinción.

### **La predicción del comportamiento del fuego**

Teniendo en cuenta la influencia de estos factores que se han analizado, se puede predecir de modo estimado, cuál va a ser el comportamiento del fuego, lo que permitirá a los responsables de las tareas de extinción tomar una serie de decisiones como pueden ser:

- Métodos de ataque al fuego a emplear.
- Estimación de recursos humanos y materiales necesarios.
- Despliegue de los recursos.
- Medidas de seguridad para el personal que interviene en la extinción.

Las variables más importantes a considerar para esta predicción son las siguientes:

1. *Velocidad de propagación*, definida por la distancia que recorre el fuego en un tiempo determinado, que será distinta para el frente, los flancos o la cola del incendio y que condiciona su crecimiento en superficie.
2. *Altura de las llamas*, dependiente del tipo de combustible que arde y determinante de que el personal pueda acercarse o no al fuego.
3. *Intensidad de calor*, que es la energía desprendida por el incendio y que igualmente influye en la posibilidad de acercarse al mismo.

Así por ejemplo, si lo que arde es una zona de pastos, al ser un combustible ligero, se puede estimar que la velocidad de propagación será alta, y en cambio la altura de las llamas será pequeña, por tanto el personal podrá actuar directamente en el borde del incendio, sin grave riesgo de accidente.

Por el contrario, cuando se produce un incendio en un área con gran acumulación de combustibles muertos, como los despojos de una corta, el fuego avanzará lentamente pero se producirán llamas altas y desprendimiento intenso de calor. No será posible atacar directamente

al fuego con el personal de tierra y habrá que considerar la intervención de otros medios, como pueden ser los aéreos, para la descarga de agua.

## **La vigilancia en los incendios forestales. La red de comunicaciones. Disciplina en las comunicaciones**

1. **Los sistemas de vigilancia**
2. **Vigilancia terrestre fija**
3. **Vigilancia terrestre móvil**
4. **La vigilancia preventiva y las causas de los incendios**
5. **La detección de los incendios**
6. **La red de comunicaciones**
7. **El equipo radio-transmisor**
8. **Composición de la red**
9. **Manejo de los equipos**
10. **Disciplina en las comunicaciones**

### **Los sistemas de vigilancia**

Un elemento básico en la lucha contra los incendios forestales lo constituye el sistema de vigilancia que se establezca, cuyos objetivos fundamentales deberán ser los siguientes:

- La vigilancia preventiva en las zonas forestales para evitar que se produzcan incendios y si es posible descubrir a las personas que accidentalmente, por negligencia, o de forma intencionada puedan provocarlos.
- La detección del incendio en el menor tiempo posible desde su inicio y la comunicación de forma inmediata al centro correspondiente para que se ponga en marcha el dispositivo de extinción.

En general los sistemas de vigilancia de incendios se basan en la observación de los terrenos forestales por aquellas personas destinadas a este fin y que se denominan vigilantes, que pueden ejercer sus funciones desde tierra, en puestos fijos o móviles, o desde algún medio aéreo.

Desde hace algunos años se vienen desarrollando sistemas más complejos que utilizan cámaras de vídeo o de rayos infrarrojos instalados en torres o en aviones ligeros.

Por tanto, los sistemas de vigilancia pueden clasificarse como sigue:

- a. Vigilancia terrestre fija.
- b. Vigilancia terrestre móvil.
- c. Vigilancia aérea.
- d. Otros sistemas de vigilancia.

Siendo los dos primeros los que se van a considerar en este texto.

### **Vigilancia terrestre fija**

La vigilancia terrestre fija se hace en puestos de observación ubicados en puntos altos desde donde puedan divisarse amplias áreas forestales y detectar así la aparición de posibles incendios



en dichas áreas. Suelen construirse torres metálicas en terrenos llanos o poco accidentados y casetas cuando existen puntos orográficos elevados.

### ***Dotación***

A cada puesto fijo debe asignarse el número de vigilantes necesarios para cubrir los turnos que se establezcan a lo largo de las 24 horas del día.

El equipamiento de una torre o caseta debe ser:

- Prismáticos.
- Alidada de pínulas.
- Mapas del área a vigilar con información topográfica, de vegetación e infraestructura viaria.
- Emisora de radio integrada en la red de comunicaciones.
- Libro de registro de incidencias.

### ***Características***

La vigilancia fija es el elemento fundamental para la detección de los incendios y tiene como principales ventajas las siguientes:

- La observación es prácticamente continua a lo largo del período de vigilancia fijado, lo que supone una garantía para la detección de humos.
- La comunicación con los centros operativos es permanente.
- En las áreas cubiertas por más de un puesto de vigilancia se puede dar la situación exacta de un fuego por la intersección de al menos dos líneas visuales.

Como inconvenientes pueden citarse:

- La existencia de zonas ocultas en el área de observación.
- En muchas ocasiones la información que proporcionan del incendio es muy incompleta y a veces puede ser inexacta.
- Tiene una gran dependencia de las condiciones que para el puesto de trabajo reúna la persona que lo desempeñe.

Por otra parte este sistema no permite la acción directa del vigilante sobre el fuego y las funciones de vigilancia preventiva o descubrimiento de causantes de los incendios son muy limitadas.

### ***Vigilancia terrestre móvil***

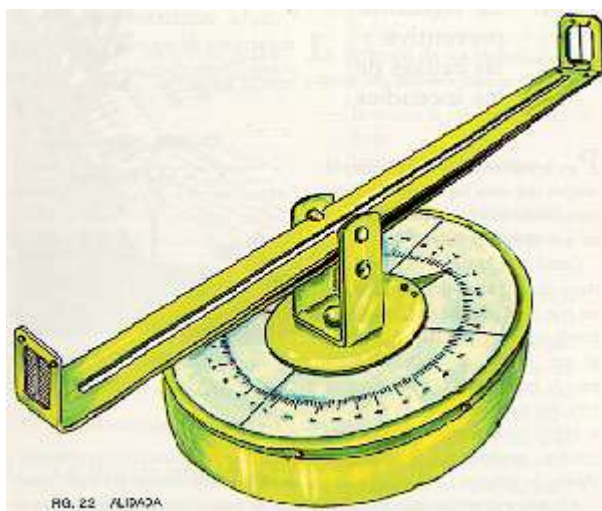
La vigilancia terrestre móvil consiste en que un grupo de personas, en un vehículo adecuado, recorran zonas forestales con una triple misión:

- Evitar que se produzcan incendios mediante la labor de vigilancia.
- Detectar incendios mientras se realizan los recorridos establecidos.
- Realizar el primer ataque a fuegos incipientes.

### ***Dotación***

Esta vigilancia se realiza por retenes móviles compuestos por 2-4 personas que disponen del siguiente equipo:

- Vehículo todo terreno provisto de emisora.
- Prismáticos.
- Mapas de las zonas de posible actuación.
- Equipamiento de protección individual.
- Herramientas para ataques a fuegos incipientes.



### **Características**

Los retenes móviles tienen las siguientes ventajas:

- Efecto disuasorio o preventivo sobre las personas que utilizan el fuego para desarrollar determinadas actividades en los montes (agricultores y ganaderos, trabajadores, visitantes etc.)
- Posibilidad de apagar fuegos incipientes al acudir con gran rapidez a los mismos.

Por el contrario el sistema tiene como desventajas:

- La observación no es continua transcurriendo cierto tiempo hasta que se vuelve a vigilar la misma zona.
- Durante los recorridos pueden quedarse puntos fuera del área visual del retén.
- Si se desea mantener una extensa cobertura territorial durante las 24 horas del día el sistema es muy costoso.

### **La vigilancia preventiva y las causas de los incendios**

Para la realización de la vigilancia preventiva que evite los incendios es muy conveniente conocer las distintas causas en que tienen su origen.

Como ya se ha visto, para que se produzca un incendio forestal es necesario que la vegetación esté muy seca y pueda arder con facilidad, lo cual exige que las condiciones climatológicas sean de baja humedad y alta temperatura, por lo que el riesgo de incendios es mayor durante los meses de junio a octubre, período que se denomina "época de peligro".

Además será preciso que esta vegetación entre en contacto con un foco en ignición que será el que produzca el incendio.

El rayo es prácticamente el único agente natural que provoca incendios y generalmente en un porcentaje pequeño. En España del orden del 5 por 100 del total de incendios producidos se debe a esta causa.

El 95 por 100 restante se debe a la intervención del hombre, pudiéndose distinguir, según las causas que los han provocado tres tipos de incendios.

### *Incendios accidentales*

Son los debidos a un anómalo funcionamiento de maquinaria o instalaciones: chispas de maquinaria agrícola, líneas eléctricas, etc.



### *Incendios por negligencia.*

Causados por descuido sin que exista intención de quemar el monte: quema de pastos, rastrojos, matorrales o residuos forestales, vertederos de residuos sólidos, hogueras mal apagadas, fumadores, etc.



### *Incendios intencionados*

Son los provocados por personas que conscientemente pretenden quemar el monte por razones económicas (mejora de pastizales, obtención de madera por corta no autorizada, etc.), por rencillas o venganzas personales o simplemente por piromanía.

Una eficaz vigilancia puede contribuir decisivamente a evitar muchos de estos incendios.

## **La detección de los incendios**

La detección de los incendios comprende tres acciones básicas:

- Descubrir la existencia de un fuego.
- Localizar su situación geográfica.
- Transmitir la información al centro de operaciones correspondiente.

Para que esta detección sea eficaz deberá reunir las condiciones siguientes:

- Reducir al mínimo el tiempo transcurrido entre el inicio de un fuego y su descubrimiento por el sistema de vigilancia.
- Permitir disponer de una completa información sobre la localización y las características del incendio.
- La transmisión de la información al centro de operaciones debe ser rápida, clara y precisa.

### *Contenido de la información*

La información que un vigilante o retén móvil ha de transmitir, al detectar el humo de un posible fuego, debe contener los siguientes puntos:

- Localización del fuego indicando el paraje donde se ha producido, y sus condiciones orográficas, dirección en grados, distancia estimada, etc.
- Tipo de vegetación afectada.
- Comportamiento del fuego: velocidad de propagación, intensidad, etc.
- Condiciones meteorológicas en la zona, especialmente las relativas a la dirección y velocidad del viento.
- Existencia de accesos (carreteras, caminos o sendas) para llegar al lugar del incendio.
- Cualquier otro tipo de información complementaria.

Esta información con la fecha e indicación horaria en que se ha producido es recogida en el libro de registro.

### *Transmisión de la información*

La transmisión de la información a los centros operativos se hará de dos formas:

- Inmediata, cuando se detecta el humo de un posible incendio.
- Periódica, en los tiempos establecidos para el control del estado operativo del sistema de vigilancia.

## **La red de comunicaciones**

Para la lucha contra los incendios forestales es indispensable disponer de una red de comunicaciones que permita alcanzar los dos objetivos siguientes:

- Transmisión de las novedades sobre vigilancia y detección de los incendios.
- Canalización y coordinación de las funciones de extinción de los incendios.

### *Características de la red*

La red actual es de comunicaciones por radio, cuyo fundamento está en la difusión al espacio de ondas de radio que son perturbaciones producidas y transmitidas desde un punto emisor a otro receptor y cuyas características principales figuran a continuación:



- *Propagación de la luz:*  
Lo que supone que la información que se transmite, si se llega a la persona receptora, lo hace de forma inmediata.
- *Trayectoria dependiente de los obstáculos que encuentren en su recorrido.*  
La transmisión pierde calidad cuando encuentra obstáculos en su camino, que a veces pueden impedir la recepción.
- *Potencia que disminuye con la distancia.*  
Cuanto más alejado se esté del punto emisor, peor se recibe la información.
- *Frecuencia muy alta VHF.*  
La utilización de ondas espaciales de alta frecuencia VHF se hace para evitar interferencias en las comunicaciones y suelen tener modulación de frecuencia (FM) en los enlaces tierra-tierra y modulación de amplitud (AM) en las tierra-aire.

Esta comunicación por radio además del emisor, que lanza el mensaje y el receptor que lo recibe, precisa de un canal que indique la frecuencia de la onda que puede transmitirse entre ambos elementos.

Cualquier equipo posicionado en un canal determinado solo podrá transmitir información a otros equipos que estén posicionados en el mismo canal.



### **Modalidades de transmisión**

En la red de comunicaciones de incendios forestales se utilizan las modalidades "simplex" y "semiduplex".

La modalidad de comunicación "simplex" es la que se realiza entre dos equipos directamente, sin intermediarios, pero no de manera simultánea pues mientras uno transmite el otro recibe y viceversa, disponiendo para ello de un solo canal.

En la comunicación en "semiduplex" se utiliza un receptor como intermediario, que puede recibir en una frecuencia y emitir en otra, pero los equipos conectados a través de dicho repetidor trabajan en "simplex". Se dispone de dos canales para esta modalidad de transmisión.

## **El equipo radio-transmisor**

El elemento fundamental de la red de comunicaciones es el equipo radiotransmisor, también denominado transceptor o más comúnmente "emisora", que es un aparato capaz de emitir y recibir ondas de radio.

Sus principales componentes son:

- Emisor-receptor.
- Antena.
- Línea de transmisión.
- Fuente de alimentación.

Constituye la parte principal de la emisora y consta de un cuerpo central en cuyo interior se realizan las funciones de amplificación, modulación, desmodulación, etc. que permiten la emisión y recepción de los mensajes.

Además de este cuerpo central dispone de los siguientes elementos:

- Micrófono, que es el dispositivo que convierte las vibraciones de la voz humana u otros sonidos en variaciones de intensidad eléctrica de la misma frecuencia y amplitud. Dispone además de un pulsador (PTT) que cambia de la posición de transmisión a la de recepción del equipo según se tenga pulsado o no.
- Altavoz, de función inversa al micrófono al convertir la energía eléctrica de audiofrecuencia recibida en ondas sonoras.
- Sistema de control de funciones, que suele variar de unos modelos a otros pero que generalmente dispone de los siguientes teclados pulsadores:
  - INTERRUPTOR Y VOLUMEN  
Sirve para encender (ON) o apagar (OF) el aparato y regular el volumen del receptor.
  - SILENCIADOR:  
Permite regular el nivel de señal que ha de recibirse para evitar que se produzcan ruidos no deseados.
  - SELECTOR DE CANALES:  
Es un conmutador que sirve para posicionar el equipo en un canal determinado, para transmitir o recibir.

Según la complejidad del aparato existen mandos para otras funciones especiales como pueden ser: scanner, selector de subtonos, llamadas selectivas, etc.

### ***Antena***

La antena es la parte de la emisora destinada a emitir al espacio la onda generada por el aparato emisor-receptor o captar la que se encuentra en el espacio procedente de otra emisora. En las emisoras fijas y móviles (instaladas en vehículos) la antena es exterior al emisor-receptor, mientras que en las portátiles va incorporada al mismo.

### ***Línea de transmisión***

Está constituida por un cable coaxial que une la antena con el aparato emisor-receptor, transportando la correspondiente señal radioeléctrica.

### ***Fuente de alimentación***

Es la encargada de suministrar la energía eléctrica necesaria para que funcione la emisora y, según su naturaleza, puede ser una de las siguientes:

- Red eléctrica.
- Baterías o acumuladores.
- Energía solar.

El empleo de una u otra fuente de alimentación depende del uso que se le vaya a dar a la emisora y de la ubicación de la misma.

Así en las emisoras fijas instaladas en los centros operativos y otras dependencias conectadas a la red eléctrica, se utiliza esta fuente de energía debiendo disponer el aparato de un transformador de corriente alterna a continua.

Las emisoras móviles instaladas en vehículos de transporte o extinción se alimentan de la batería del mismo.

Las emisoras portátiles utilizadas por el personal tienen como fuente de alimentación acumuladores pequeños recargables o pilas recambiables, lo cual limita su uso al período en que los mismos permanezcan con carga.

En edificaciones aisladas y para los equipos repetidores fijos instalados en puntos elevados se recurre a la alimentación por energía solar.

### **Composición de la red**

La composición de la red de comunicaciones debe responder a la estructura de que se disponga para la lucha contra los incendios forestales, cuyos distintos elementos deberán necesariamente estar comunicados por radio.

En general, deberán existir los tipos de equipos radiotransmisores siguientes:

#### *Equipos fijos o bases*

Instalados en los centros operativos y centros territoriales y en algunos puestos de vigilancia, son los que tienen mayor potencia y por tanto mayor alcance.

#### *Equipos móviles*

Instalados en los vehículos destinados a la extinción, tanto de transporte de personal como auto bombas, son de potencia intermedia y, por tanto, de alcance también intermedio entre el fijo y el portátil.

#### *Equipos portátiles*

Asignados al personal técnico y agentes forestales de guardia, capataces de retenes y vigilantes, son los de menor potencia y también menor alcance.

#### *Equipos repetidores*

Instalados en puntos dominantes de cada provincia permiten enlazar dos emisoras que no pueden entrar en contacto directamente.

La red dispone en cada provincia de tres canales, uno de ellos destinado a la modalidad "simplex" para la comunicación directa entre equipos que estén próximos y ser de utilidad por tanto en zonas pequeñas.

Los otros dos canales permiten a los repetidores trabajar en la modalidad <<semiduplex>> para facilitar las comunicaciones entre distintos puntos de grandes áreas sin necesidad de recurrir a estaciones intermedias de transmisión de mensajes.

La existencia de estos tres canales puede permitir independizar el sistema de vigilancia del de extinción cuando se ha de actuar en un incendio determinado.

Los equipos fijos, móviles o portátiles sólo pueden entrar en comunicación entre ellos si se posicionan en el mismo canal.

Además de estas comunicaciones tierra-tierra existe un único canal para las comunicaciones tierra-aire en modalidad "simplex".

Únicamente los equipos que puedan transmitir en este canal permitirán al personal de tierra comunicarse con los aviones que participan en la extinción.

## Manejo de los equipos

Los equipos radiotransmisores a utilizar deben estar en perfecto estado de funcionamiento por lo que en los fijos y móviles deberán hacerse revisiones periódicas de los mismos.

En el caso de los equipos portátiles, antes de conectarlos, se deben efectuar las dos comprobaciones siguientes:

- Que la antena esté correctamente insertada para evitar que pueda desconectarse por vibraciones o movimientos.
- Que las baterías estén a plena carga, debiéndose prever su posible sustitución en función de la duración del servicio que se ha de prestar.

Para la puesta en funcionamiento de cualquier equipo deber hacerse lo siguiente:

- Llevar el mando de encendido / apagado a la posición <<ON>>.
- Elegir el canal en que se va a operar mediante el selector de canales.
- Ajustar el silenciador haciéndolo girar hasta que se oigan ruidos y en ese punto girarlo en sentido contrario hasta que los mismos desaparezcan.
- Fijar el volumen de audición que se desee mantener.

En estas condiciones el aparato está preparado para recibir mensajes.

Si lo que se quiere es utilizarlo como emisor se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Presionar el pulsador PTT.
- Colocar el micrófono cerca de la boca pero sin llegar a tocarlo con la misma. Si se mantiene alejado la voz se puede confundir con otros ruidos y si se sitúa demasiado cerca no se vocaliza adecuadamente.
- Hay que tener en cuenta que la comunicación es unívoca y alternativa y por consiguiente mientras no termine el mensaje que se está oyendo no se debe iniciar la transmisión de otro.
- Durante la emisión del mensaje hay que mantener la presión sobre el pulsador, si se suelta antes de que termine el mismo su parte final no será transmitida.
- Al terminar de transmitir el mensaje se suelta el pulsador y la emisora queda en situación receptora.
- Nunca se debe transmitir sin antena o con la antena en mal estado.

## Disciplina en las comunicaciones

La finalidad de la red de comunicaciones es la transmisión de mensajes, la mayoría de las veces con carácter urgente, debiéndose por tanto, realizar dicha transmisión con la mayor rapidez y eficacia posible. La forma correcta de hacerlo es lo que se denomina disciplina en las comunicaciones.

En la transmisión de mensajes por la red de radiotelefonía hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones fundamentales:

- Quién puede emitir mensajes.
- Contenido del mensaje.
- Estructura del mensaje.
- Cómo realizar la transmisión.
- Cómo hacer la recepción.



## Quién puede emitir mensajes

Las emisoras sólo deben ser manejadas por las personas autorizadas para ello que serán las únicas que, salvo en situaciones de emergencia, podrán emitir mensajes y siempre conforme a lo dispuesto en las instrucciones fijadas al respecto.

En general, las comunicaciones se harán únicamente con los centros operativos o con los superiores jerárquicos salvo para comunicar novedades a las horas previstas o por incidencias graves, a requerimiento de los mismos.

## Contenido de los mensajes

Cuando sea necesario transmitir una información por radio el mensaje a enviar ha de reunir las tres condiciones siguientes:

- Ser claro.
- Ser concreto.
- Ser corto.

El mensaje debe ser claro para que pueda ser fácilmente entendido por la persona receptora del mismo, un mensaje largo y farragoso es difícil de entender.

Además debe ser concreto para que su contenido responda exactamente a lo que se quiere transmitir. Si es difuso puede dar lugar a erróneas interpretaciones por quien lo recibe.

Por último el mensaje ha de ser corto para ocupar el canal correspondiente el menor tiempo posible y dejarlo así libre para otras comunicaciones.

Para conseguir que se cumplan estas tres condiciones la persona que ha de enviarlo, antes de presionar el pulsador (PTT) de la emisora, tendrá que repasarlo mentalmente y determinar su contenido.

En ningún caso, salvo circunstancias excepcionales, deben emitirse mensajes de carácter personal o no relacionados con la lucha contra los incendios.

## Estructura del mensaje

La transmisión del mensaje debe tener una estructura definida que sea aplicada por todos los usuarios de la red de comunicaciones y que debe ser como sigue:

1. Denominación del destinatario del mensaje.
2. Identificación del transmisor.
3. Confirmación por parte del destinatario.
4. Transmisión del mensaje.
5. Fin de la transmisión.

Para indicar el final de cada mensaje y evitar así que el receptor interrumpa la transmisión, por entender que el mismo haya terminado, se utiliza la palabra CAMBIO indicando con ello que pasa de emitir a estar en la posición de recepción. El final de la transmisión se indica con la palabra CORTO.

Si un vigilante A (V-A) llama a un CENTRO B (C-B) para comunicar que no hay novedad lo debe hacer del siguiente modo:

V-A: Atención CENTRO B.

V-A: Aquí vigilante A ¿me recibe? CAMBIO.

C-B: Adelante vigilante A para CENTRO B. CAMBIO.

V-A: Sin novedad en el puesto A. CAMBIO.

C-B: Recibida la novedad CAMBIO.

V-A: Enterado CAMBIO y CORTO.



En el caso de utilizar equipos móviles o portátiles hay que considerar que según las condiciones del lugar en que nos encontremos y su distancia al transeceptor emisor la comunicación puede ser defectuosa, conviene entonces buscar puntos altos y despejados para mejorar la calidad de la transmisión.

### **Cómo hacer la recepción**

Para recibir cualquier información durante el período de servicio correspondiente la emisora debe estar siempre abierta y con el volumen adecuado.

El usuario debe permanecer atento a los mensajes que recibe e intervenir únicamente cuando sea requerido directamente para ello.

Durante la comunicación con otro punto emisor no debe interrumpir el mensaje que recibe y no hablar hasta después de oír la palabra CAMBIO.

### **Cómo realizar la transmisión**

Al emitir un mensaje habrá que poner especial cuidado en que lo que hablemos por la emisora sea entendido perfectamente por los receptores, para ello se hará a lo siguiente:

- Emplear un tono normal de voz, ni muy alto ni muy bajo.
- Colocarse el micrófono a la distancia precisa, ni muy cerca ni muy lejos.
- Usar las palabras adecuadas y pronunciarlas completas para que se entienda lo que se dice.

## **El combate del fuego. Equipos y medios para la extinción**

1. **Principios básicos de la extinción**
2. **Fases de la extinción**
3. **Métodos de ataque directo**
4. **Método de ataque indirecto**
5. **La línea de defensa**
6. **El contrafuego**
7. **El empleo de agua y retardantes químicos**
8. **Herramientas para la extinción**
9. **Motobombas y vehículos contra incendios**

## Principios básicos de la extinción

Una vez que se ha conocido la existencia de un incendio se debe procurar su extinción lo más rápidamente posible para evitar que el fuego alcance grandes proporciones y se propague con facilidad.

La extinción del incendio consiste en lograr que cese el fuego mediante una actuación del hombre que rompa o debilite el que se ha denominado "triángulo del fuego" causante de la combustión y formado por el combustible, el oxígeno y el calor.

Esta actuación puede ser de dos formas.

### *Actuación directa*

Se basa en sofocar las llamas actuando directamente sobre el combustible vegetal que está ardiendo, con uno de los objetivos siguientes:

- Desplazamiento violento del aire próximo a las llamas mediante el empleo de batefuegos.
- Enfriamiento y aislamiento del aire del combustible que esté ardiendo con agua (sola o mezclada con retardantes) o con tierra. Dispersión del combustible por medio de rastrillos u otras herramientas.

### *Actuación indirecta*

En la actuación indirecta en vez de sofocar las llamas, se trata de aislar el combustible que se está quemando hasta que se consuma totalmente y el fuego se apague, existiendo para ello dos objetivos:

- Eliminación del combustible existente próximo al fuego mediante apertura de fajas limpias de vegetación, por medios manuales o con máquinas, o quemando la vegetación por medio de contrafuegos
- Disminución de la capacidad de arder del combustible humedeciéndolo con agua o impregnándolo con productos retardantes.

## Fases de la extinción

En la extinción de un incendio, se pueden distinguir tres fases: ataque, control y liquidación que se corresponden con las tres situaciones que puede tener un incendio: activo, controlado y extinguido.

ACTUACIÓN	OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
DIRECTA	Desplazamiento del aire próximo a las llamas.	Empleo de batefuegos
	Enfriamiento y aislamiento del combustible en ignición	Empleo del agua y retardantes. Empleo de tierra
	Dispersión del combustible en ignición	Empleo de rastrillos u otras herramientas
INDIRECTA	Eliminación del combustible	Apertura de Fajas manuales. Apertura de Fajas mecanizadas. Cortafuegos
	Disminución de la capacidad de arder del combustible	Empleo del agua. Empleo de retardantes

El ataque es la actuación que se inicia con el fuego incipiente y se mantiene mientras el incendio avance por alguno de sus frentes, es decir, mientras el incendio está activo.

Cuando ningún frente avanza, se pasa entonces a la fase de control que consiste en tener rodeado todo el borde del incendio de una faja, sin combustible y dejando el suelo mineral al descubierto,

que se denomina "línea de control" y que impide que el fuego se propague fuera del perímetro quemado. Esta "línea de control" se habrá ido formando, durante el ataque al incendio, sobre la base de:

- Zonas en las que no existe combustible porque ya se ha extinguido el fuego que lo ha quemado.
- Zonas en que se ha eliminado manual o mecánicamente la vegetación.
- Barreras naturales (ríos, eriales, roquedas, etc. ) o artificiales (camino, líneas de ferrocarril, cortafuegos, etc.) que impiden el avance del fuego

Se dice entonces que el *incendio está controlado*.

Por último, en la liquidación se apaga totalmente el fuego, fundamentalmente en el borde de incendio, pero procurando también apagar los focos que quedan en el interior, con el fin de evitar que por la acción del viento puedan saltar pavesas a las zonas no quemadas y reproducirse así el incendio. Al final de esta fase el *incendio está extinguido*...

Para el desarrollo de estas tres fases del incendio se pueden seguir dos métodos de extinción, según que se actúe directamente o indirectamente sobre el combustible en ignición.

### **Métodos de ataque directo**

Este método de ataque consiste en la actuación directa contra las llamas en el borde del incendio mediante alguno de los procedimientos indicados anteriormente:

- Empleo de bate fuegos.
- Empleo de agua.
- Empleo de tierra.
- Dispersión del combustible.

Esta actuación se realiza siempre por personal de tierra, que según los casos, podrá tener apoyo de medios aéreos que, mediante descargas de agua, facilitarán la tarea a desarrollar al enfriar el combustible y disminuir la intensidad del fuego.

Al ir apagando los bordes del incendio se va estableciendo la "línea de control" mediante la apertura de una faja, alrededor del perímetro, dejando el suelo mineral al descubierto, utilizando para ello las herramientas adecuadas de corte y raspado.

Este método directo también se aplica en la fase de liquidación rematando los focos interiores que hayan quedado.

#### ***Empleo de bate fuegos.***

En este procedimiento se utilizan bate fuegos que pueden ser ramas verdes cortadas en el lugar del incendio o las herramientas conocidas por este nombre que suelen estar constituidas por una placa de goma o de varillas y un mango largo. Con estos bate fuegos se dan golpes secos en la base de la llama, procurando mantenerlo unos momentos sobre el suelo antes de levantarlo para iniciar el golpe siguiente y de esta manera se va sofocando el fuego.



FIG. 3.1 EMPLEO DE BATEFUEGOS

Los golpes deben darse hacia el interior del incendio para que las pavesas o brasas que puedan saltar, como consecuencia de dichos golpes, caigan dentro de la superficie quemada.

La utilización de bate fuegos se hace en fuegos incipientes o de frente débiles y con combustibles ligeros.

### ***Empleo del agua y retardantes.***

El agua es un medio fundamental en la extinción del incendio pues a la vez que enfría el combustible lo aísla del aire con lo que rápidamente se consigue apagar el fuego.

Se utiliza tanto por medios terrestres, cuando se dispone de extintores de mochila o vehículos auto bombas, como por medios aéreos, aviones o helicópteros, con depósitos de carga de agua.

En el ataque directo al fuego, el personal de tierra provisto de extintor o manguera debe dirigir el chorro de agua a la base de las llamas en sentido tangencial al borde del incendio para conseguir el máximo aprovechamiento.

Cuando se emplean medios aéreos el agua se descarga sobre los frentes del incendio disminuyendo así la actividad de los mismos.

La limitación del procedimiento está en la disponibilidad de agua, que no siempre abunda en los montes y su transporte en vehículos hasta las proximidades del incendio, lo que a veces no es posible por las dificultades de acceso.



Se puede conseguir una mayor eficacia si el agua se mezcla con productos químicos retardantes.

En el caso de utilizar extintores de mochila, por su capacidad limitada, cuando haya escasez de agua, conviene reservar su uso para atacar fuegos incipientes o tareas de liquidación y remate.

### ***Empleo de tierra.***

El lanzamiento de tierra sobre el combustible en ignición tiene como finalidad separarlo del aire a la vez que se contribuye a enfriarlo.

La herramienta más adecuada para esta labor es la pala que se debe utilizar para echar de golpe, sin esparcir, la tierra sobre la base de las llamas de forma regular y continuada, por ello cuando no se dispone de mucha tierra es preferible apilarla previamente.

También se utiliza en la fase de liquidación para apagar los rescoldos o brasas que quedan en el borde y dentro del perímetro de la zona quemada.

Debe procurarse emplear tierra mineral con poco contenido de materia orgánica, pues al ser ésta combustible la eficacia sería mucho menor.



FIG. 3.3 EMPLEO DEL AGUA

### ***Dispersión del combustible.***

Cuando en los bordes del incendio quedan brasas puede recurrirse también al enfriamiento del combustible dispersándolo mediante rastrillos, rastrillos-azadas o herramientas similares (Fig.3.5).

Este procedimiento no es conveniente emplearlo para combatir las llamas y su uso es adecuado para la fase de liquidación.



FIG. 3.4 EMPLEO DE TIERRA

### ***Utilización del método directo.***

En general el método de ataque directo se debe utilizar en algunos de los casos siguientes:

- Fuegos incipientes.
- Incendios superficiales con llamas no muy altas (menores de 2 m de altura) de baja intensidad de calor o que apenas desprendan humos.
- Flancos o cola de grandes incendios cuando el viento sopla en dirección a la zona quemada.
- Focos secundarios que no han adquirido gran virulencia.
- Incendios en los que las descargas de agua de los medios aéreos, han debilitado los frentes activos.
- Liquidación de fuegos controlados.

Este método permite que las superficies recorridas por el fuego sean pequeñas y muchas veces las tres fases de la extinción se llevan a cabo de manera simultánea.

Por el contrario resulta penoso e incluso peligroso para el personal que participa en la extinción debido al calor y a los humos desprendidos por el incendio, así como por la posibilidad de que puedan producirse focos secundarios a la espalda de los combatientes al saltar chispas o pavesas.

No deber emplearse cuando por las condiciones del medio: topografía abrupta, vegetación muy densa o fuertes vientos, o por las características del propio fuego: gran altura de llamas o desprendimiento intenso de calor, exista riesgo elevado de accidente para el personal.



FIG. 3.5 DISPERSION DEL COMBUSTIBLE

### **Método de ataque indirecto**

El método de ataque indirecto tiene como objetivo aislar el combustible que está ardiendo de la vegetación que lo rodea, mediante la apertura de unas fajas de suelo mineral sin combustible, denominadas "líneas de defensa", a cierta distancia del perímetro del incendio, quemando el combustible intermedio por medio del uso del fuego o utilizando agua y retardantes químicos.

Estas líneas de defensa se apoyarán en las barreras naturales o artificiales que puedan existir y su objetivo principal será detener el avance del fuego, así como facilitar un posterior ataque directo para su control y liquidación.

Se pueden considerar tres procedimientos en el método de ataque indirecto.

- Apertura de la línea de defensa.
- El contrafuego.
- El empleo de agua y retardantes.

#### *Utilización del método.*

- Incendios de superficie en que las llamas son altas (mayores de 2 m de altura) y con gran desprendimiento de calor y humos.
- Incendios de copas.
- Incendios en terrenos de topografía complicada cubiertas de vegetación muy densa.
- Cuando por los fuertes vientos el fuego avanza rápidamente y saltan con facilidad chispas o pavesas.
- Siempre que pueda existir riesgo para los combatientes en el ataque directo.

La gran ventaja de este método radica en la seguridad y comodidad que supone para el personal que interviene en la extinción al no tener que trabajar en el borde del incendio.

Por el contrario su empleo hace que se prolongue más la duración de la extinción que si se atacase el fuego directamente, debiéndose controlar un mayor perímetro de zona quemada y perdiéndose más vegetación.

## La línea de defensa

La apertura de la línea de defensa consiste en la corta, roza o arranque de la vegetación a lo largo de una faja, de anchura variable, mediante la utilización de herramientas: hachas, azadas, podones etc., o máquinas, herramientas: moto sierras o motodesbrozadoras.

En los casos en que las condiciones del terreno lo permitan podrán utilizarse para la apertura de líneas de defensa tractores provistos de los aperos adecuados para la eliminación de la vegetación.



Para completar la eficacia de la línea de defensa se puede recurrir al uso del fuego para eliminar la vegetación existente entre dicha línea y el incendio, operación que se llama quema de ensanche.

La apertura de una línea de defensa, ha de hacerse teniendo en cuenta tres condiciones:

- Que esté terminada su construcción antes de que el fuego pueda llegar hasta ella.
- Que permita detener el avance del fuego.
- Que no suponga quemar mayor masa arbolada que la necesaria, para que la extinción sea rápida y a la vez no suponga riesgo para el personal.

Para que estas condiciones se cumplan deben seguirse los siguientes pasos:

- a. Elección.
- b. Localización.
- c. Construcción.
- d. Quema de ensanche.

### ***Elección de la línea de defensa.***

En la elección del lugar en donde debe hacerse la línea de defensa se tendrá en cuenta:

#### ***Características del incendio.***

El tipo y forma del incendio, su tamaño, las condiciones topográficas de la zona, la existencia de cortafuegos naturales y artificiales, etc.; determinarán el lugar por donde abrir la línea de defensa y su longitud que debe ser lo más corta posible.

#### ***Velocidad del fuego.***

Estimar la velocidad con que se propaga el fuego y sus posibles variaciones facilitará la fijación de la distancia a la que debe hacerse la línea para que no sea alcanzada por el mismo antes de su terminación.

#### ***Disponibilidad de personal.***

Para ver el tiempo que se puede tardar en construir la línea de defensa hay que considerar el personal de que se dispone y su rendimiento en función de la capacidad de trabajo que tenga, así como del tipo de vegetación sobre el que se va a actuar y de las condiciones del terreno

### ***Localización***

Una vez elegida la situación de la línea de defensa es preciso llevar a cabo su localización que consiste en definir el trazado que ha de seguir sobre el terreno.



Este trazado se hará teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La línea debe empezar y terminar en barreras cortafuegos o zonas ya quemadas, que se denominan puntos de anclaje, con el fin de que el fuego no rebese la línea por alguno de sus extremos. El trazado debe hacerse por donde los combustibles sean más ligeros, rodeando aquellas zonas en donde sean pesados o haya grandes acumulaciones de los mismos.
- La localización la hará el capataz o jefe de brigada señalando el itinerario a seguir mediante chaspes en la vegetación o bien comunicándolo verbalmente a los componentes de los retenes.
- Debe localizarse a una distancia del fuego adecuada para que este no la alcance antes de su terminación.
- Su longitud debe ser la más corta posible
- Procurar que sea lo más recta posible de modo que si el fuego tiene entrantes o lenguas, la línea no debe seguir este perímetro sinuoso.
- Evitar la construcción en pendientes fuertes.
- Aprovechar las barreras naturales o artificiales existentes.
- Si existen numerosos focos secundarios hacer una línea que los envuelva a todos.
- El trazado debe garantizar la máxima seguridad de los retenes y brigadas, cuidando siempre de la existencia de vías de escape en caso de peligro.



FIG. 3.7 APERTURA DE LA LINEA DE DEFENSA CON MAOLINA

### ***Construcción de la línea de defensa.***

Las líneas de defensa pueden construirse por Procedimientos manuales y mediante tractores, bulldozers o con aperos adecuados como grada de discos.

La construcción manual, por parte de los Componentes de los retenes consta de dos operaciones básicas que se harán una a continuación de la otra.

### ***Corta y aclareo del combustible aéreo y su extracción.***

Consiste en la corta de árboles, arbustos, matorral, mediante herramientas cortantes como hachas, podones, hacha azadas, moto sierras o motodesbrozadoras.



FIG. 3.8 LA LINEA DE DEFENSA DEBE SER LO MÁS SINUOSA POSIBLE

La vegetación cortada se saca hasta el borde de la línea de defensa opuesto al lado del fuego.

*Corte y raspado del combustible superficial hasta el suelo mineral.*

Cuando no existe o se ha cortado previamente la vegetación aérea, se procede a la corta del tapiz herbáceo y las raíces raspando la Superficie hasta el suelo mineral para eliminar la Materia orgánica existente (humus, Mantillo, etc.) y extrayendo los restos, hasta el borde exterior.

En el caso que queden en la línea tocones difíciles de desenterrar se cubrirán con tierra mineral. En este caso las herramientas a emplear serán rastrillos, palas o rastrillo azadas.

*Realización de las operaciones.*

Para llevar a cabo las operaciones descritas anteriormente se asignarán las tareas a realizar, por los componentes de los retenes, según el tipo de combustible existente en el trazado de la línea de defensa y se distribuirán las herramientas adecuadas para la ejecución de dichas tareas.

### ***Recomendaciones para la construcción de la línea***

La anchura que se da a la línea dependerá del tamaño y densidad de los combustibles existentes, de las condiciones del terreno y de la velocidad del viento, debiendo tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

- La anchura total del clareo será unos 2 a 3 metros.
- El ancho del terreno raspado variará de 0,50 a 1 metro.
- Las líneas construidas a través de matorral deben ser más anchas que las hechas en bosque abierto.
- Cuando se cruza una ladera de pendiente elevada, se le debe hacer a la línea un caballón en su borde inferior para detener cualquier material en ignición que pueda rodar desde el incendio.
- Cuando hace viento o el fuego avanza por una ladera la línea de defensa debe hacerse en los flancos del incendio y no en el frente del fuego por razones de seguridad.



FIG. 3.8 : CORTA Y ACARADO DEL COMBUSTIBLE AEREO

### ***Quema de ensanche.***

La quema de ensanche tiene por finalidad ampliar la línea de defensa sin la intervención de los retenes con sus herramientas manuales. Se hace quemando el combustible a partir del borde interior de la línea en dirección al fuego.

Esta quema puede hacerse a medida que se va construyendo la línea de defensa o bien cuando se ha terminado en la longitud prevista.

Debe vigilarse extremadamente la propagación del fuego en la quema de ensanche para evitar que pueda saltar la propia línea, sofocando rápidamente cualquier foco que pudiera iniciarse fuera del borde exterior, disponiendo para ello de montones de tierra mineral para lanzarla con palas.

Sólo se realizarán quemas de ensanche si las condiciones meteorológicas son adecuadas, y el tipo de combustible lo permite. En todos los casos debe asegurarse de que no haya personas entre la línea de quema y el incendio para evitar que puedan quedar atrapadas entre dos fuegos.



FIG. 3.10 CORTA Y RASADO DEL COMBUSTIBLE SUPERFICIAL

### **El contrafuego**

El contrafuego constituye otro procedimiento del método de ataque indirecto y consiste en el uso del fuego para eliminar la vegetación existente entre una determinada posición y el incendio, de manera que este se encuentre sin combustible que quemar en su avance.

La base del contrafuego está en que cuando la vegetación está ardiendo el aire caliente asciende, creando un vacío que origina unas corrientes de succión en los niveles bajos del incendio. Si se ha prendido un fuego en un lugar no muy alejado del incendio, estas corrientes de succión harán que dicho fuego se propague en dirección al incendio.

El contrafuego se inicia apoyándose en una línea sin combustible que puede ser una barrera natural o artificial o una "línea de defensa" y avanzar hasta el momento en que se encuentre con el frente en llamas del incendio.

Si el contrafuego no se utiliza bien puede ser contraproducente pues en vez de combatir el incendio puede ayudar a su propagación, saltándose la línea de apoyo empleada. Además, puede representar problemas de seguridad para las personas al verse sorprendidas por el mismo.

Por estas razones, únicamente el director técnico de extinción puede ordenar que se haga un contrafuego, debiendo tomar todas las preocupaciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.

### **El empleo de agua y retardantes químicos**

Se denominan retardantes a aquellos productos que vertidos sobre la vegetación disminuyen su capacidad para arder y por tanto dificultan el proceso de la combustión.

Si se utilizan retardantes para impregnar la vegetación en una zona próxima a un incendio, el fuego al llegar a dicha zona perderá intensidad e incluso se apagará al no encontrar un combustible en condiciones adecuadas para su ignición.

#### *El agua como retardante.*

El agua podrá ser utilizada como retardante pues al humedecer la vegetación disminuye su grado de combustibilidad, pero su efecto es de corta duración debido a las tres propiedades siguientes:

- Baja viscosidad, que hace que verterla sobre los vegetales escurra fácilmente hacia el suelo.
- Rápida evaporación, por el viento y las altas temperaturas, lo que hace que la vegetación se seque pronto.
- Dispersión en el aire, que hace que las gotas del agua sean arrastradas por el viento no llegando toda la utilizada a la vegetación.

Por ello se añaden al agua determinados aditivos con el fin de que su efecto sea más persistente y, por tanto mejore su eficacia.

A estos productos químicos se denominan retardantes y según la duración se distinguen dos tipos: a corto plazo y a largo plazo.

### ***Retardantes a corto plazo***

Son los que permanecerán activos mientras el agua esta en estado liquido, perdiendo sus propiedades retardantes cuando se evapora. Existen dos tipos de estos productos: espumógenos y viscosantes.

#### *Espumógenos.*

En su aplicación, mezclados con agua, producen gran cantidad de espuma que aísla la vegetación del aire y del calor.

#### *Viscosantes.*

Estos productos añadidos al agua, forman una mezcla de mayor viscosidad lo que hace que permanezca mas tiempo sobre la vegetación, recubriendo la de una gruesa capa aislante.

### ***Retardantes a largo plazo.***

Son aquellos productos en que persiste el efecto retardante aunque el agua se haya evaporado, en estos casos el agua no aporta propiedades retardantes a la mezcla y solo sirve de medio para facilitar la aplicación del producto.

Estos retardantes bajo la acción del calor forman residuos carbonosos de combustión lenta y sin llama que dificultan la propagación del fuego.

#### *Aplicación de los retardantes*

La aplicación de los retardantes por medios terrestres se hace mediante extintores de mochila o vehículos contraincendios, en los que se mezclara directamente el producto químico el agua.

Si se van a utilizar extintores de mochila la dosificación debe ser de cuatro partes de agua y una de retardante del contenido total del depósito.

En el caso de los vehículos contraincendios, si la cisterna tiene su revestimiento interior resistente al retardante a emplear, se hará la mezcla con el agua en los volúmenes necesarios para su llenado en la proporción de cuatro partes de agua y una de retardante.

Si puede haber corrosión de la pared interior de la cisterna, el retardante se coloca en un depósito flexible sobre la misma y mediante un eyector se mezcla en las proporciones adecuadas con el agua.

Los retardantes se suelen utilizar en el ataque indirecto para hacer fajas cortafuegos delante del frente o borde del fuego.

La dosis a aplicar por metro cuadrado y la anchura de la faja dependerá del tipo de vegetación existente. El fabricante CROS recomienda las siguientes instrucciones.

<b>ALTURA VEGETACIÓN</b>	<b>DOSIS</b>	<b>ANCHURA FIJA</b>
Inferior a 0,5 m.	0,5 l/m <sup>2</sup>	2-3 m.
Sobre 1,5 m.	1,2 l/m <sup>2</sup>	3-6 m.
copas de árboles	5 l/m <sup>2</sup>	10 m.

Estas recomendaciones pueden variar en función de factores como el viento, la humedad, etc.

## **Herramientas para la extinción**

Las principales herramientas manuales utilizadas por el personal en la extinción, que se describen seguidamente, deben ser conforme a la normalización del material establecida por el ICONA.

### **BATEFUEGOS**

#### *Definición*

Herramienta destinada a apagar el fuego por sofocación (desplazamiento del aire), consistente en un mango o astil metálico o de madera, terminado en una pala elástica de goma.

#### *Dimensiones y peso*

Longitud total < 2 m.

Ancho máximo 300 mm.

Peso < 2,5 Kg

#### *Utilización*

En ataque directo sobre frente débiles, incipientes, o de combustibles ligeros. El ataque indirecto: en operaciones de apoyo en quemas de ampliación de "líneas de defensa", quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate.

### **PALA**

#### *Definición*

Herramienta compuesta de una placa acerada, ligeramente cóncava, de forma ojival, con filo en su contorno lateral y ojo en su zona posterior para enastarla en un mango de madera.

#### *Dimensiones y peso*

Longitud total: 1.250-1.300 mm.

Ancho total: 200 + 15 mm.

Peso: 2+0,2 Kg

#### *Utilización*

En ataque directo: lanzamiento de tierra sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación.

En ataque indirecto: en la apertura y ampliación de <<líneas de defensa>> para la eliminación hasta el suelo mineral del combustible por excavado, raspado y tronchado del mismo; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate: muy útil para mezclar tierra y brasas con agua suministrada por extintores de mochila, y preparación de puntos de agua.

### **HACHA-AZADA (Pulaski)**

#### *Definición*

Herramienta compuesta de una placa acerada con dos filos opuestos en planos perpendiculares, y un ojo central para enastarla en un mango de madera.

#### *Dimensiones y peso*

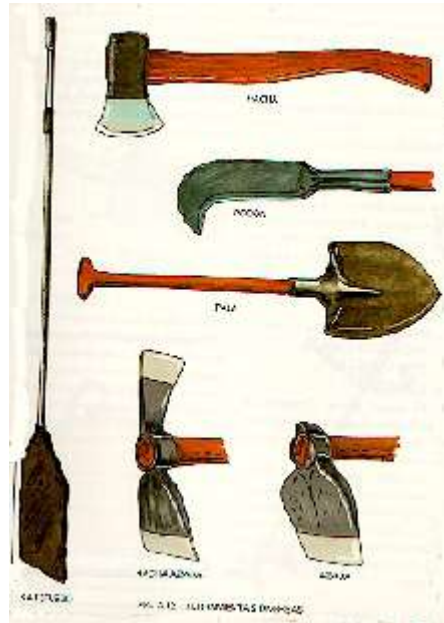
Longitud total: 900 +-5mm.

Ancho: 75/80 mm.

Peso: 2 + 0,2 Kg

*Utilización*

En ataque directo: aporte de tierra suelta por excavación para ser lanzada con pala sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación.



En ataque indirecto: apertura y ampliación de <<líneas de defensa>> por corte, apeo y descuaje del combustible o eliminación del mismo por excavado y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios, operaciones de remate y preparación de puntos de agua.

**RASTRILLO-AZADA (Mac Leod)**

*Definición*

Herramienta compuesta de una placa plana de acero estampado, con seis (6) dientes gruesos en un lado y corte en el opuesto, y provista de un casquillo de acero en su parte central, para enastar perpendicularmente a un mango de madera.

*Dimensiones y peso*

Longitud total: 1 . 240 + 10 mm.

Ancho: 275+5 mm.

Peso: 2,2+0,2 kg.

*Utilización*

En ataque directo: dispersión del combustible cuando no hay llamas en el borde del incendio que se está atacando.

En ataque indirecto: ampliación y consolidación de <<líneas de defensa>> por corte y rastrillado de combustibles ligeros y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate.

**EXTINTORES DE MOCHILA**

*Definición*

Aparato aplicador de agua en chorro lleno o pulverización, constando de un depósito de transporte dorsal, latiguillo de conexión y bomba (lanza) de accionamiento manual.

*Dimensiones y peso*

Altura total: < 610 mm.

Longitud : < 440 mm.

Ancho: < 200 mm.

Peso vacío: < 3 kg.

*Utilización*

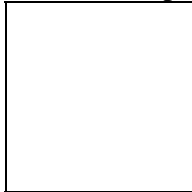
El ataque directo sobre frentes débiles, incipientes, o de combustibles ligeros.



El ataque indirecto: en operaciones de apoyo en quemas de ampliación de "líneas de defensa", quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate. El agente básico extintor es el agua y aditivos retardantes.

**MOTOSIERRA**

La motosierra es una máquina compuesta por un conjunto motor que mediante un sistema de embrague y transmisión pone en movimiento a una cadena cortante que se desliza por una guía o espada de longitud variable, según el tipo de árbol a apelar.



Para la extinción de incendios suelen destinarse motosierras ligeras de 4 o 5 Kg de peso. Se emplea en la construcción de "línea de defensa" para el apeo de árboles y corte de ramas y matorral grueso.

**MOTO DESBROZADORA**

La motodesbrozadora consta de un motor de dos tiempos unido por un tubo portaherramientas metálico al elemento de corte que suele ser un disco intercambiable, con un número variable de dientes o cuchillas, según el tipo de vegetación a cortar.



Para su manejo dispone de un manillar con empuñadura ajustable y un arnés de enganche para colgarla de los hombros del operario.

Su utilización es adecuada en la construcción de "líneas de defensa" para la eliminación de arbolillos, arbustos y matas leñosas.

### **Motobombas y vehículos contra incendios**

Para facilitar el empleo del agua, por medios terrestres, en la extinción de los incendios se utilizan grupos motobomba o vehículos contra incendios que sirven para llevar el agua hasta las proximidades del fuego y lanzarla a presión a través de mangueras sobre el mismo o en zonas cercanas, bien sola o combinada con productos retardantes.

#### *Grupos motobomba*

Son máquinas transportables con un armazón que aloja un motor de explosión de dos tiempos y los elementos de aspiración e impulsión de agua. La motobomba debe instalarse próxima a algún depósito, algibe, pantaneta, acequia, etc., desde donde se tomará el agua.

#### *Vehículos contra incendios*

Para los incendios forestales se utilizan vehículos con bastidor del tipo "todo terreno", provistos de cisterna para el almacenamiento de agua de capacidad entre 600 y 3.500 litros, y una bomba centrífuga accionada por el motor del vehículo, para el llenado de la cisterna o el lanzamiento del agua de la misma.



Estos vehículos se suelen clasificar, según su capacidad de agua, en ligeros y pesados:

- Vehículos ligeros: de 600 a 2.000 litros de agua.
- Vehículos pesados: de 3.000 a 3.500 litros de agua.

En los últimos años se están desarrollando prototipos de mayor capacidad e incluso vehículos de cadenas, tipo carro de combate, con capacidad de unos 13.000 litros de agua.

#### *Elementos complementarios*

En general, tanto los grupos moto bombas como los vehículos contra incendios han de disponer como elementos complementarios de los siguientes:

- Mangotes, son tubos de gran diámetro (100/110 mm.) que sirven para aspirar el agua por la bomba: deben ir provistos en su extremo de una alcachofa.
- Mangueras, son tubos flexibles que permiten llevar el agua canalizada desde la cisterna o motobomba hasta la lanza; suelen utilizarse según su diámetro interior tres tipos:
  - De 25 mm. de diámetro en tramos de 20 metros.
  - De 45 mm. en tramos de 15 metros.
  - De 70 mm. en tramos de 15 metros.
- Lanza, dispositivo metálico que se coloca en el extremo de la manguera para dirigir el agua, en forma de chorro o pulverizada y que alcance cierta distancia, disponiendo para ello de una válvula que regula su apertura.



- *Racores*, son piezas metálicas diseñadas para efectuar de forma rápida la unión entre mangueras o mangueras y lanzas.
- *Bifurcaciones y derivaciones*, materiales especiales que permiten hacer ramificaciones en los tendidos de mangueras para optimizar el uso de las mismas.

### *Tendido de mangueras*

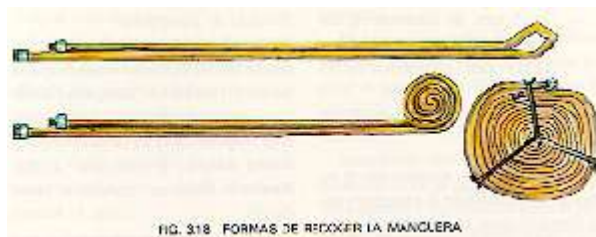
La utilización de motobombas o vehículos contra incendios requiere que se realice el tendido de mangueras desde los mismos hasta un lugar adecuado para el empleo del agua en la correspondiente fase de la extinción: ataque directo o indirecto, control o liquidación. En el tendido de mangueras hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones (un estudio detallado del tema puede verse en la monografía 24 del ICONA):

- La altura de aspiración o desnivel entre la bomba y la superficie del agua a utilizar debe ser menor de 6 metros.
- En la impulsión del agua, cada 10 metros de desnivel requieren una presión adicional de 1 atmósfera.
- Existe una pérdida de carga como consecuencia de la resistencia de la manguera a la circulación del agua que es mayor cuanto mayor es la longitud, el diámetro y la rugosidad de la misma, así como la velocidad de circulación del agua.
- La presión en la lanza debe ser como mínimo de 2 atmósferas.
- La presión de la bomba tendrá que ser tal que supere a la altura de impulsión, la pérdida de carga y la presión en la lanza.

El primer tramo de manguera se tenderá desde la devanadera del vehículo, y si la longitud del mismo no es suficiente, se procederá a hacer los correspondientes empalmes, para lo cual el personal trasladará los rollos colocados en la espalda.

En la operación del tendido habrá que evitar los roces y arrastres que puedan deteriorar la manguera.

La recogida debe hacerse enrollando los distintos tramos como se indica en la Fig. 3 .18.



## **Estructura de la lucha contra los incendios forestales en Andalucía**

1. **Introducción**
2. **Infraestructura básica: CEDEFO**
3. **Infraestructura de apoyo**
4. **Recursos humanos**
5. **Centro operativo regional**
6. **Recursos humanos de los centros**

### **Introducción**

La prevención y lucha contra incendios forestales se lleva a cabo en Andalucía mediante la aplicación del denominado plan INFOCA en el que se integran las medidas de prevención y los medios y recursos de extinción que son responsabilidad de la Junta de Andalucía, cuyo Consejo de Gobierno lo aprueba cada año.

El desarrollo del área de extinción del INFOCA se hace a través de un Plan Operativo en el que figura la estructura de la lucha contra los incendios forestales que se recoge en este capítulo.

### ***Unidades territoriales y centros de defensa forestal***

Esta estructura de la lucha contra los incendios forestales en Andalucía se organiza mediante el establecimiento de unidades territoriales a los efectos de vigilancia, detección y extinción, creándose para cada una de ellas un Centro de Defensa Forestal (CEDEFO) al que se asignan el conjunto de medios y recursos de los que se dispone en dichas unidades territoriales.

En cada CEDEFO se ubica un helicóptero, para transporte de retenes contra incendios forestales, que funciona en régimen de despacho automático en un área circular de unos 40 Km. de radio y se utiliza, además, para el desplazamiento de los retenes a cualquier punto de la unidad territorial o fuera de la misma cuando sea necesario.

### ***Centros Operativos***

En cada provincia se constituye durante la campaña de incendios el Centro Operativo Provincial, que es el órgano de dirección y gestión de los medios y recursos disponibles en la provincia para la lucha contra los incendios forestales.

Al frente del Centro hay un Director, que es el responsables de su funcionamiento.

En el Centro Operativo Provincial existen técnicos de guardia que realizan las funciones de coordinación de medios y extinción de incendios, y un asesor técnico de incendios al que le corresponde el apoyo técnico-administrativo necesario para el desarrollo de las actividades del Centro.

Para la supervisión y coordinación de los 8 Centros Operativos Provinciales existe en Sevilla un Centro Operativo Regional, de cuyo Director dependen funcionalmente los de los Centros Operativos Provinciales.

Los técnicos de guardia de la Administración desempeñan en el Centro Operativo Regional funciones de coordinación en el ámbito regional y existe un asesor técnico encargado de la estadística de incendios.

### **Infraestructura básica: CEDEFO**

La infraestructura básica para luchar contra los incendios forestales en cada unidad territorial, está constituida por los Centros de Defensa Forestal cuyos objetivos se recogen a continuación.

### **Objetivos**

- Ejercer las tareas de vigilancia, detección y extinción de incendios forestales en su territorio.
- Servir de centro de los medios y recursos humanos y materiales asignados al territorio durante la campaña.
- Realizar el seguimiento y evaluación de las intervenciones, en los incendios, de sus medios y recursos.

- Facilitar la formación y adiestramiento del personal propio y del perteneciente a otras Entidades que participen en la lucha contra los incendios forestales.

En su funcionamiento el CEDEFO está supeditado a las directrices de su Centro Operativo Provincial, así como a los Directores Técnicos de extinción en las intervenciones en los incendios.

### **Instalaciones**

Un CEDEFO cuenta con las dependencias e instalaciones siguientes:

- Recepción.
- Oficina administrativa.
- Centro de comunicaciones.
- Enfermería.
- Sala de espera.
- Vestuarios y servicios mixtos.
- Vivienda de guarda.
- Residencia del personal directivo y de medios a, reos.
- Hangares para vehículos.
- Depósitos para agua y combustible.
- Zona de ejercicio al aire libre.
- Zona de aparcamiento.
- Helipuerto.

### **Equipamiento del Centro**

Además del mobiliario correspondiente a las distintas dependencias que lo componen, el Centro cuenta con:

- 2 líneas telefónicas y 1 de telefax.
- Material de oficina.
- Material cartográfico.
- Equipo informático.
- Emisoras base tierra-tierra y tierra-aire.
- Material didáctico.
- Torre de comunicaciones.

### **Recursos materiales e infraestructura de apoyo**

La relación de medios y recursos asignados al Centro comprenden:

1. Recursos materiales.
  - Vehículos de extinción y transporte.
  - Medios aéreos.
  - Herramientas y material vario.
  - Red de radiotelefonía.
  - Maquinaria pesada.
2. Infraestructura de apoyo.
  - Torres y garitas de vigilancia.
  - Puntos de agua.
  - Pistas de aterrizaje y helipuertos.

### **Dotación de personal**

Para la campaña de incendios disponen del siguiente personal:

- 2 Técnicos en incendios forestales.
- 15 Capataces de retenes de especialistas
- 75 Especialistas de extinción.
- 28 Componentes de retenes móviles.
- 1 Administrativo
- 4 Emisoristas-operadores.
- 1 Guarda del Centro.
- 1 Persona para la limpieza.

De los dos técnicos, uno es el jefe y otro el subjefe del centro y están auxiliados por el personal que desempeña las funciones de Jefes de Brigada.

También pertenecen al CEDEFO los vigilantes fijos de garitas y torres, los conductores y ayudantes de vehículos de extinción y transporte, y los pilotos de los medios aéreos.

### **Subcentros**

En zonas alejadas o mal comunicadas por tierra de un CEDEFO se instalan subcentros dependientes del mismo que sirven de centros de unos recursos determinados como retenes de especialistas y vehículos de extinción y permiten el adiestramiento del personal asignado a los mismos.

Cuentan con una infraestructura mínima para el cumplimiento de estos objetivos.

### **MEDIOS Y RECURSOS DE UN CEDEFO**

- Técnicos del centro
  - Jefes de Brigada
    - Recursos Materiales:
      - Vehículos de transporte.
      - Vehículos extinción.
      - Medios aéreos.
      - Maquinaria pesada.
      - Herramientas.
      - Material vario.
      - Red de radiotelefonía.
    - Infraestructura de apoyo
      - Torretas y garitas de vigilancia.
      - Depósitos y aljibes.
      - Pistas de aterrizaje.
      - Helipuertos.
    - Recursos Humanos optativos
      - Retenes especialistas.
      - Retenes móviles.
      - Vigilantes fijos.
      - Guardería forestal de vigilancia y extinción.
      - Conductores y ayudantes
      - Grupos de voluntarios.
    - Personal auxiliar
      - Administrativo
      - Emisoristas-operadores.
      - Guarda del centro.
      - Personal de limpieza.

## **Infraestructura de apoyo**

En este apartado se incluyen aquellas obras o instalaciones que sirven de apoyo a las actividades de detección y extinción.

### ***Torres y garitas de vigilancia***

Existe una red de torres y garitas de vigilancia que prestan cobertura a la unidad territorial correspondiente.

Están provistas de los adecuados sistemas de detección y localización de los incendios: emisora, prismáticos, alidada, cartografía, pequeño botiquín sanitario y utillaje doméstico (termo, vasija de agua potable, etc..)

### ***Puntos de agua***

En el Centro figura la relación y situación de los depósitos, aljibes, pantanetas, etc., que pueden suministrar agua para su utilización por los vehículos auto bombas o helicópteros extintores.

### ***Pistas de aterrizaje y helibases***

De los centros dependen las pistas de aterrizaje de aviones de carga en tierra y los helipuertos que sirven de puntos de encuentro para el transporte de retenes de especialistas.



## **Recursos humanos**

### ***Retenes de especialistas en extinción***

La actuación de bastear en la línea de fuego corresponde a los retenes de especialistas compuestos por un capataz y cinco especialistas de extinción. Este número puede variar en función de la capacidad del helicóptero de que se disponga para el desplazamiento al incendio.

En el Centro hay 15 retenes que, a su vez, se agrupan en tres brigadas que cubren los turnos de mañana, tarde y noche. El número de retenes por turno depende del mayor riesgo de incendios que corresponda a los mismos. La brigada está bajo el mando de un jefe de brigada.

Los retenes se trasladan en helicóptero de forma inmediata y directa a la zona del fuego, en su defecto lo hacen en vehículos todo terreno o vehículos de extinción que dispongan de plazas para ello.

#### ***Funciones del especialista en extinción***

- Ataque directo al fuego sofocando las llamas con herramientas como bate fuegos, palas, azadas, rastrillos, etc. o empleo del agua.
- Ataque indirecto al fuego mediante la apertura manual de líneas de defensa para eliminación del combustible.
- Control y liquidación del fuego.
- Cuidar de la buena conservación de equipamiento material y herramientas de que disponga.

#### ***Funciones del capataz***

- Dirigir el retén a su cargo desde la salida hasta el regreso al Centro.
- Colaborar con los especialistas en las tareas de extinción.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad personal, así como, por la eficaz actuación de los componentes del retén.

- Supervisar la conservación del equipamiento, material y herramientas del personal a su cargo.

### ***Retenes móviles de vigilancia***

Además de los retenes de especialistas en extinción, están los retenes móviles de vigilancia formados por cuatro personas, que disponen de un vehículo todo terreno para sus desplazamientos siendo el conductor una de estas personas.

Hay 7 retenes móviles por Centro, estando cada día uno de descanso. Los seis restantes forman dos brigadas de tres retenes, con un jefe al frente de cada una.

#### ***Funciones***

- Recorrer los itinerarios que se le señalen con el fin de detectar los incendios o descubrir a las personas que los provoquen.
- Vigilancia y control de quemas autorizadas de rastrojos, pastos, matorral y residuos.
- Primer ataque a fuegos incipientes.
- Auxiliar a las brigadas de especialistas en las tareas de extinción.
- Remate y vigilancia de fuegos controlados.
- Guardería forestal de vigilancia y extinción.

### ***Vigilantes fijos***

En todas las torres y garitas que constituyen el sistema de vigilancia se establecen los correspondientes turnos de vigilantes, cubriendo la totalidad o parte de las 24 horas del día, según el riesgo de incendio del área a vigilar. Estas personas realizan las funciones de vigilancia para la detección Rápida de los incendios, su localización y transmisión al Centro correspondiente.

### ***Jefe de brigadas***

Para la coordinación de los grupos de retenes de extinción y móviles existen, adscritos a los centros correspondientes los puestos de:

- Jefe de brigada de extinción.
- Jefe de brigada de vigilancia.

#### **a. Jefe de brigada de extinción**

Tienen la misión de dirigir el trabajo de un grupo de retenes de especialistas en extinción, y hay por tanto 3 jefes de brigada por día en cada CEDEFO, para cubrir los tres turnos del día.

##### **Funciones**

- Desempeñar las funciones de dirección del Centro en ausencia de los técnicos
- Dirigir las tareas de extinción de los retenes a su cargo.
- Análogas funciones de los capataces para el conjunto de retenes que componen la brigada.

#### **b. Jefe de brigada de vigilancia móvil**

Dirige un grupo de tres retenes móviles y hay dos por día y por Centro.

##### **Funciones**

- Coordinar y supervisar las actividades desarrolladas por los retenes móviles a su cargo.
- Dirigir a los retenes móviles en las tareas auxiliares de extinción.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad personal, así como por la eficaz actuación de los componentes del reten.
- Supervisar la conservación del equipamiento, material y herramientas del personal a su cargo.

### ***Técnicos del Centro***

Cada CEDEFO cuenta con dos técnicos en incendios forestales encargados de dirigir su funcionamiento y participar en la extinción de los incendios al frente de los retenes asignados al mismo, teniendo por tanto dos tipos de función:

1. **Administrativo**  
Persona encargada de las tareas administrativas del centro
2. **Emisoristas**  
Hay cuatro personas para cubrir las 24 horas del día, que atienden permanentemente las emisoras, tanto en la escucha como en la transmisión de informes
3. **Guarda del Centro**  
Es el responsable de la vigilancia y cuidado de las instalaciones del Centro.
4. **Personal de limpieza**  
Se dispone de una persona que realiza las funciones de limpieza de todas las dependencias del Centro.

### ***Grupos de voluntarios***

Las personas que con carácter voluntario deseen colaborar en tareas de prevención y extinción de incendios deben integrarse en los Grupos Locales de Pronto Auxilio creados por los Ayuntamientos.

Estos Grupos se adscriben al CEDEFO de la unidad territorial en la que estén ubicados y podrán, en el mismo, recibir la instrucción necesaria para las funciones que puedan desempeñar y que son fundamentalmente las siguientes

- Vigilancia preventiva de incendios.
- Primer ataque a fuegos incipientes.
- Tareas auxiliares en la extinción de incendios.
- Vigilancia de perímetros de fuego ya controlados o extinguidos.

### **Centro operativo regional**

En Sevilla se instala el Centro Operativo Regional que gestiona los recursos supraprovinciales y hace el seguimiento y evaluación de la campaña en el ámbito regional.

#### ***Objetivos***

- Asignar y coordinar la utilización de los recursos de carácter supraprovincial.
- Recepción y supervisión de los partes de todos los incendios producidos.
- Elaboración de la estadística regional.

#### ***Dotación material***

El Centro Operativo Regional cuenta con la siguiente dotación material:

- Dos líneas telefónicas.
- Telefax.
- Equipo de proceso de datos.
- Documentación con todos los recursos del Plan INFOCA.
- Mapas regionales y provinciales con la localización de los centros, medios y recursos.

#### ***Dotación de personal***

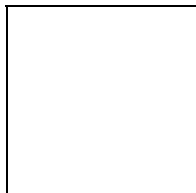
El Centro Operativo Regional dispone del siguiente personal:

- Director del Centro.
- Técnicos de guardia para las funciones de coordinación.
- Asesor técnico de estadística.
- Emisoristas operadores.

Esquema:

- Director del centro Operativo Regional
  - Centros Operativos Regionales
    - Técnico de Guardia de Coordinación:
      - Coordinación recursos supraprovinciales

- Elaboración de información sobre incendios
- Supervisión de los Centros Provinciales
- Asesor Técnico de Estadística:
  - Elaboración de la estadística
  - Análisis y seguimiento
- Directores de centros Operativos Provinciales
  - Centros Operativos Provinciales



## **Recursos humanos de los centros**

### ***Director del Centro Operativo Provincial***

#### *Funciones*

- Dirigir el Centro Operativo Provincial.
- Asumir la coordinación o dirección técnica de la extinción cuando las circunstancias lo requieran, o conforme a los protocolos establecidos.
- Supervisar el funcionamiento de todo el operativo provincial contra incendios.
- Asesorar e informar al Comité de Dirección del Plan INFOCA.

### ***Técnicos de guardia para la coordinación y extinción provincial***

Por Centro Operativo hay, cada día y a lo largo de la campaña, dos técnicos de guardia que desempeñan las funciones de coordinación y extinción.

#### *Funciones de coordinación*

- Movilizar y gestionar los recursos asignados a los CEDEFO cuando hayan de intervenir en los incendios forestales.
- Solicitar y gestionar los recursos de otros organismos, empresas o de particulares, cuando sea necesario.
- Informar al Centro Operativo Regional desde la iniciación y evolución de los incendios hasta su extinción.
- Elaboración de la información sobre incendios producidos y confección y remisión al Centro Operativo Regional de los distintos partes de incidencias.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento del sistema de vigilancia y del estado operativo de los medios terrestres y aéreos.

#### *Funciones de extinción*

- Asumir el puesto de dirección técnica de la extinción de los incendios.
- Dirigir los trabajos de extinción, coordinando la intervención de los distintos medios y recursos disponibles y solicitar al Centro Operativo los que estime necesarios.
- Organizar el relevo del personal.
- Evaluar, durante el incendio, las superficies y tipo de vegetación afectada por el mismo.
- Finalizados los trabajos de extinción, determinan los medios humanos que han de vigilar la zona quemada para evitar que el incendio se reproduzca.
- Informar del desarrollo de las operaciones al Centro Operativo.
- Revisar el estado y disponibilidad de los medios de los Centros de Defensa Forestal.



- Prestar asesoramiento, cuando le sea solicitado, a los Alcaldes de los municipios afectados por los incendios.

### ***Asesor técnico de incendios***

#### ***Funciones***

- Tener actualizado el catálogo de medios y recursos disponibles.
- Llevar la gestión administrativa del personal adscrito a la campaña.
- Encargarse del funcionamiento del equipo de proceso de datos.
- Supervisar el funcionamiento y mantenimiento de los CEDEFOS.

#### ***Personal auxiliar***

Para las tareas de comunicaciones hay 4 emisoristas telefonistas, por Centro, con el fin de tener cubiertas las 24 horas del día.

Un administrativo para la gestión de la administración del Centro.

### **Personal del Centro Operativo Regional**

#### ***Director del Centro Operativo Regional***

##### ***Funciones***

- Dirigir el Centro Operativo Regional.
- Asumir la coordinación en los incendios que por su importancia así se requiera o esté establecido en los protocolos de actuación.
- Asesorar e informar a la dirección del Plan INFOCA.
- Supervisar el funcionamiento y la coordinación en el ámbito regional del Plan Operativo de Lucha contra Incendios de la Comunidad Autónoma.

#### ***Técnicos de guardia para coordinación regional***

##### ***Funciones***

- Coordinar la utilización de los recursos de carácter supraprovincial, fijando las prioridades de intervención de los mismos.
- Cuidar de la correcta recepción de la información sobre los incendios que se originan y que emiten los respectivos Centros Operativos Provinciales, elaborando los correspondientes resúmenes regionales.
- Supervisar el funcionamiento de los Centros Operativos Provinciales.
- Preparar para el Gabinete de Información la preparación el contenido de los comunicados de prensa.

#### ***Asesor técnico de estadística***

##### ***Funciones***

Elaborar las estadísticas de incendios y valorar el contenido de las mismas, emitiendo los correspondientes informes técnicos.

#### ***Personal auxiliar***

Cuatro emisoristas operadores para cubrir el servicio cada 24 horas.

## **Organización de la extinción**

1. **Situación de los recursos disponibles**
2. **Funcionamiento de los recursos humanos operativos**
3. **Activación del dispositivo de extinción**
4. **Movilización**
5. **El desplazamiento en helicóptero**
6. **Reconocimiento del incendio**
7. **Evaluación de la situación**
8. **Planificación del ataque**
9. **Despliegue y ataque del fuego**
10. **Control y liquidación**
11. **Desmovilización**

### **Situación de los recursos disponibles**

Una vez vista la estructura establecida para combatir los incendios, habrá que considerar como se debe organizar la extinción para que los recursos disponibles actúen con la mayor prontitud y eficacia.

Por razones operativas algunos de los recursos, tanto humanos como materiales, que deban permanecer en un CEDEFO, cuando no están actuando en la extinción, como son los retenes de especialistas o los vehículos y maquinaria de extinción, podrán estar situados fuera de dicho Centro, o bien destinados permanentemente a un subcentro.

### **Funcionamiento de los recursos humanos operativos**

#### ***Retenes de especialistas en extinción***

Los retenes compuestos por un capataz y cinco especialistas en extinción agrupados en brigadas, funcionarán en turnos de mañana, tarde y noche, estando al frente de cada uno de ellos un jefe de brigada.

El número de retenes por turno podrá variar según la distribución del número de incendios a lo largo del día.

En el organigrama adjunto se recoge un modelo de funcionamiento en los que el turno de tarde tendrá 7 retenes y los de mañana y noche, tres. Descanso dos retenes cada día.

#### ***Vigilancia móvil y fija***

La vigilancia móvil la realizan los retenes de 4 personas, incluido el conductor, y se agrupan en brigadas de tres retenes con un jefe al frente. Funcionarán en dos turnos que serán variables de unos días a otros para mejorar la eficacia de la vigilancia.

Para la vigilancia fija se dispondrá de 2/4 personas por torre o garita, según existan dos turnos de mañana y tarde o tres turnos para incluir la noche.

Un modelo de funcionamiento sería el del organigrama que se adjunta.

#### ***Formación y adiestramiento en los Centros***

Conforme a la programación que se establezca, se imparten en los centros clases teóricas y prácticas sobre vigilancia y extinción de incendios, así como ejercicios para el mantenimiento físico y el adiestramiento en las tareas a desempeñar.

En esta formación y adiestramiento deberán participar todos los retenes tanto de especialistas como móviles, los vigilantes y el resto del personal operativo.

### **RETENES DE ESPECIALISTAS EN UN CEDEFO**

- Jefe de Centro

- Subjefe de Centro
  - Jefe de Brigada. Turno mañana
    - 3 ret. especialistas extinción (6 personas por retén, 18 en total)
  - Jefe de Brigada. Turno tarde
    - 7 ret. especialistas extinción (6 personas por retén, 42 en total)
  - Jefe de Brigada. Turno noche
    - 3 ret. especialistas extinción (6 personas por retén, 18 en total)

**\*2 retenes de descanso (12 pers.) al día.**

### **VIGILANCIA FIJA Y MÓVIL DE UN CEDEFO**

- Jefe de Centro
  - Subjefe de Centro
    - Sistema de vigilancia móvil
      - Jefe de Brigada. Primer turno
        - 3 retenes móviles (4 personas por retén, 12 en total)
      - Jefe de Brigada. Segundo turno
        - 3 retenes móviles (4 personas por retén, 12 en total)
    - Red de vigilancia fija
      - Garitas / torres de vigilancia (2/3 turnos)
        - Vigilantes fijos (2/4 personas por garita / torre)

### **Activación del dispositivo de extinción**

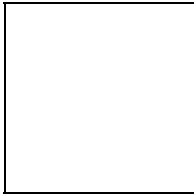
El dispositivo de extinción se activa cuando se detecta un incendio estableciéndose hasta cinco niveles de importancia según los recursos que se han de destinar hasta su total extinción

<b>NIVEL DE INCENDIO</b>	<b>ACTUACIONES</b>
	Intervención en primer ataque. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Despacho automático del retén de especialistas.</li> </ul>
NIVEL 0 (INCENDIO INCIPIENTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retén móvil de vigilancia.</li> <li>• Grupo local de pronto auxilio.</li> <li>• Medios de otros Organismos o Entidades.</li> </ul>
NIVEL I (BAJO)	Información al Centro Operativo Provincial. Activación del Centro Operativo Provincial. Intervención de una brigada de retenes. Información al Director Técnico de extinción. Información al Centro Operativo Regional.
NIVEL II (MEDIO)	Intervención de más de una brigada de retenes-Intervención Técnico del CEFDEFO y Director técnico de extinción. Supervisión Director Centro Operativo Provincial. Movilización medios aéreos provinciales. Activación Centro Operativo Regional.
NIVEL III (ALTO)	Constitución puesto de mando avanzado (PAIF). Intervención Director Centro Operativo Provincial. Comité Dirección INFOCA Provincial. Movilización recursos supraprovinciales. Supervisión Director Centro Operativo Regional.
NIVEL IV	Intervención Director Centro Operativo Regional. Movilización recursos

**NIVEL DE  
INCENDIO**

**ACTUACIONES**

(EXTREMO) extraordinarios y especiales. Dirección Plan INFOCA.



**Movilización**

La movilización consiste en poner en actividad o movimiento los recursos disponibles, cuando se recibe el aviso de fuego, para acudir al lugar donde se ha originado el mismo, pudiendo existir dos tipos de salidas:

- Despacho automático
- Despacho normal

***Tipos de salidas***

***Despacho automático***

Se dice que un retén tiene salida de despacho automático, para un área determinada, cuando al recibir un aviso de un fuego en dicha área, sale de modo inmediato hacia el lugar indicado sin esperar confirmación de las condiciones del fuego.

Para los retenes helitransportados el área teórica de despacho automático es un círculo, de unos 40 Km. de radio, con centro en la base del helicóptero.

Si el retén dispone de vehículo de transporte, el área se estima como aquella que pueda cubrirse con un desplazamiento máximo de 30 minutos.

Estas áreas deben estar recogidas en planos y ser conocidas por los jefes de brigadas y capataces con el fin de aplicar con la mayor rapidez el despacho automático.

***Despacho normal***

La salida de despacho normal o no automático es la que se hace después de haber recibido la orden correspondiente, sin la cual no debe el retén ponerse en movimiento aunque tenga constancia de la existencia de un fuego.

Normalmente este tipo de salida se hace para incendios fuera del área de despacho automático.

***Retenes móviles***

En el caso de que el fuego sea detectado por un retén móvil, éste acudirá de manera inmediata procurando sofocarlo en un primer ataque si es un fuego incipiente, si por las características del mismo ello no es posible, pedirá ayuda de un retén de especialistas que se encargará de la extinción cuando el incendio adquiera importancia, pasando el retén móvil a desempeñar funciones auxiliares.

***Preparativos para la salida***

***Localización y características del fuego***

Una vez se ha decidido la salida del retén, el capataz debe asegurarse de la forma más aproximada posible de la localización del incendio, y recabar información de los vigilantes y de la documentación del Centro, de las características del incendio.

- Situación geográfica: nombre del monte, paraje, proximidad a elementos destacados (río, embalse, carreteras...).
- Condiciones atmosféricas, vientos en la zona.
- Tipo de incendio.
- Clases de vegetación afectada.
- Dimensiones del incendio.
- Estimación de la velocidad de propagación del fuego.

Del conocimiento de estos datos puede deducirse qué clase de herramientas llevar e ir preparando la estrategia de actuación.

Así según el tipo de incendio y de vegetación de la zona puede determinarse la conveniencia o no de llevar determinadas máquinas-herramientas, por ejemplo, si sólo puede quemarse matorral y no hay posibilidad de fuego de copa sería preferible la motodesbrozadora a la motosierra para la apertura de líneas de defensa. En el caso de que el retén se vaya a desplazar en vehículo todo terreno, se deberá estudiar el camino más corto que permita llegar a la zona del fuego en el menor tiempo posible.

#### *Revisión de equipamiento y herramientas*

Finalmente, antes de la salida, el capataz debe cerciorarse de que los componentes del retén llevan el equipo de protección individual completo, así como el equipo de herramientas adecuado.

#### *Medios de desplazamiento*

Los medios previstos para desplazarse al incendio son el helicóptero y el vehículo todo terreno. En los últimos tiempos se ha generalizado el uso del helicóptero por permitir llegar al lugar del incendio cuando está en su primera fase facilitando así su extinción, habiéndose mostrado especialmente eficaces en el despacho automático.

Cuando los retenes estén en el CEDEFO, normalmente se trasladarán al incendio en el helicóptero que dará sucesivos viajes desde esta base. Si el retén está cumpliendo un servicio fuera del Centro acudirá al helipuerto próximo para ser recogido, o ir directamente en su vehículo, de manera que llegue lo antes posible al lugar del fuego.

### **El desplazamiento en helicóptero**

Dado el cada vez más frecuente uso de los helicópteros para el transporte de personal, los retenes de especialistas deben estar perfectamente entrenados para la subida, desplazamiento y bajada de estos aparatos.

Este entrenamiento permitirá también garantizar la máxima seguridad personal de los miembros de los retenes, evitando así los accidentes que puedan producirse.

Como la eficacia de este medio aéreo se basa en la rapidez de intervención es preciso tener definida una sistemática de movilización que reduzca al mínimo el tiempo de preparación de la salida.

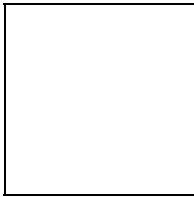
#### *Tiempo de preparación*

Al tener conocimiento del incendio se le dará al piloto la orden de salida con indicación de la localización del incendio y las condiciones atmosféricas existentes en aquel lugar. Inmediatamente el piloto pondrá en marcha los motores y en el plazo de 5 a 15 minutos, según el tipo de helicóptero, estará dispuesto para el despegue.

En ese tiempo, el retén al que corresponda la salida deberá comprobar que dispone de todos los útiles y herramientas que debe llevar, conforme a las instrucciones recibidas, igualmente deberán sus miembros comprobar el equipo de protección individual. Esta labor será revisada por el capataz y los responsables del Centro.

#### *Normas de seguridad*

Tanto en la subida al helicóptero, como durante el vuelo y en la bajada del mismo, el personal deberá cumplir estrictamente las normas de seguridad establecidas al efecto, con el fin de evitar posibles accidentes.



### **Reconocimiento del incendio**

Al llegar a la zona del fuego, el capataz responsable del retén tendrá que tomar una serie de medidas hasta que llegue su jefe de brigada o el Director Técnico de extinción, la complejidad de las medidas dependerá de la importancia del fuego.

La primera medida a tomar será el reconocimiento del lugar para ver cómo está el incendio y en función del mismo evaluar cual puede ser su evolución y tomar las decisiones más adecuadas.

Si el incendio es incipiente, el fuego afecta a combustible ligero y puede verse todo al perímetro, el reconocimiento y la evaluación podrán hacerse rápidamente e iniciar el ataque de forma inmediata.

Por el contrario si el incendio tiene unas proporciones que no permiten, en estos primeros momentos, hacerse idea de la situación habrá que hacer un reconocimiento más detallado siendo posiblemente necesario recurrir a la ayuda de algún vigilante fijo o buscar sitios elevados con el fin de divisar mejor la superficie que está ardiendo.

El reconocimiento permitirá conocer el comportamiento del fuego y los factores que lo van a condicionar, para ello deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

#### ***Comportamiento del fuego***

- Tipo de incendio: de superficie de copas o de subsuelo y posibilidad de pasar de un tipo a otro.
- Forma del perímetro y determinación de los posibles frentes activos.
- Dirección de avance y posible amenaza a elementos singulares como poblados, edificaciones, líneas eléctricas o ecosistemas de importancia ecológica.
- Velocidad de propagación: lenta, moderada, alta.
- Existencia de focos secundarios y separación entre ellos.
- Intensidad del fuego y altura de las llamas.

#### ***Características del combustible***

- Tipo de vegetación según su combustibilidad decreciente: pastos, matorral, vegetación arbustiva y arbolado.
- Densidad de la vegetación alta, media o baja.
- Estratificación de la vegetación: continuidad o discontinuidad en sentido vertical, es decir, entre el matorral y el arbolado.

#### ***Condiciones climatológicas***

- Existencia de viento y variaciones en velocidad y dirección.
- Aparición de vientos de ladera o de valle en las áreas incendiadas.

- Condiciones en humedad y temperatura.

### **Topografía**

- Pendiente y orientación de los terrenos afectados por el fuego.
- Existencia de valles estrechos o barrancos que puedan actuar como chimeneas si el fuego llega a ellos.
- Barreras naturales como ríos, roquedos, eriales, etc.; o artificiales como carreteras, caminos cortafuegos, o enclaves agrícolas, etc.; que puede frenar el avance del fuego o servir de líneas de apoyo para la extinción.

### **El fuego a lo largo del día**

El reconocimiento debe completarse con la consideración del comportamiento del fuego a lo largo del día.

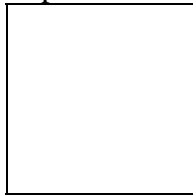
A este respecto cabe señalar lo siguiente:

- Los incendios son más fáciles de controlar por la noche que durante el día, aunque trabajar de noche, por la falta de visibilidad puede aumentar el riesgo de accidentes.
- La intensidad del fuego aumenta desde las primeras horas del día hasta las dos o tres de la tarde.
- Desde estas horas hasta el atardecer es cuando el incendio alcanza su mayor virulencia.
- La intensidad vuelve a disminuir desde las últimas horas de la tarde hasta el amanecer.

### **Evaluación de la situación**

Del conjunto de datos obtenidos del reconocimiento de incendio podrá evaluarse su situación actual y predecir su comportamiento futuro, de lo que se deducirá:

- Riesgo para elementos singulares amenazados.
- Seguridad para las personas que han de intervenir en la extinción.
- Proporciones que pueda alcanzar el incendio.
- Estimación de los recursos necesarios para el control del fuego



Después de esta evaluación al responsable de las tareas de extinción deberá:

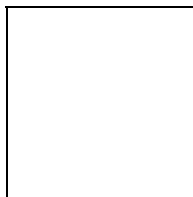
- Informar de la situación al CEDEFO y al Centro Operativo suministrando cuantos datos haya podido recabar y comunicando el resultado de su evaluación.
- Solicitar refuerzos en caso necesario.
- Preparar el plan de ataque con los recursos de que dispone.

### **Planificación del ataque**

En función de los recursos humanos y materiales disponibles se establecerá el plan de ataque al incendio teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Fijar los objetivos prioritarios, que serán a los que primero habrá que atender.
- Aprovechar al máximo las condiciones topográficas buscando líneas de apoyo naturales o artificiales.
- Cuando hay varios focos intentar reducir el incendio a un perímetro único.

- Garantizar al máximo la seguridad de los componentes de los retenes.
- Decidir el método de ataque a emplear: directo o indirecto.



### ***Método de ataque directo***

El ataque directo consiste en actuar directamente sobre el combustible en ignición tratando de sofocar el fuego golpeándolo con batefuegos, echándole agua o tierra, etc.

Por el riesgo que supone para las personas trabajar en el borde del incendio, se tendrá siempre asegurado el camino de escape, por si en caso de peligro hubiese necesidad de ello.

Es el método que puede emplearse para atacar a los fuegos incipientes y aquellos incendios de superficie en donde las llamas no alcanzan gran altura, hasta unos 2 metros aproximadamente, o no es muy intenso el calor desprendido.

En general, se atacará al fuego por la cola para seguir por los flancos y de esta manera ir reduciendo el frente hasta su completa extinción.

### ***Método de ataque indirecto***

En el ataque indirecto se trata de aislar el combustible que está ardiendo mediante la apertura de una franja sin vegetación, la denominada línea de defensa.

Se empleará este método cuando por las características del incendio no puede aplicarse el método de ataque directo: incendios de copas, matorral con llamas de más de 2 metros, terreno difícil, con vegetación muy densa, vientos muy fuertes, etc.

Siempre que el ataque suponga un alto riesgo para los retenes que participan en la extinción, se debe recurrir al ataque indirecto.

La decisión de dar contrafuego como método de ataque indirecto corresponde exclusivamente al Director Técnico de Extinción.

## **Despliegue y ataque del fuego**

Una vez que el capataz, jefe de brigada o responsable de la extinción, decida el plan de ataque a seguir asignará las tareas a realizar al personal a sus órdenes, y para ello ha de tener en cuenta que debe:

- Dar instrucciones claras al personal y cerciorarse de que las ha entendido.
- Informar del método a seguir, cómo realizarlo y qué herramientas utilizar.
- Recordar las normas de seguridad a tener en cuenta.
- Indicar los caminos de escape en caso de necesidad.
- Indicar si hay peligros especiales como pueden ser piedras rodantes en las laderas.

Seguidamente se inicia el trabajo de extinción que ha de hacerse en equipo, sabiendo que de la suma del esfuerzo individual de cada uno va a depender el resultado final que tenga la actuación del retén. Será responsabilidad de quien lo dirija que se funcione de esta manera, atendiendo a normas como las siguientes:

- Considerar que los trabajos que se ordenen sean efectivos para la extinción, evitando tareas inútiles que desmoralicen al personal.
- Si el fuego es incipiente debe actuarse con la mayor energía en los primeros momentos para tratar de controlarlo rápidamente, evitándose así que se alarguen las tareas de extinción.

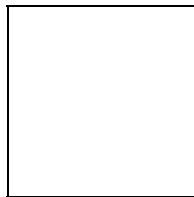
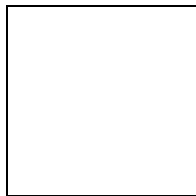


- Mantener el control del personal a sus órdenes cuidando del buen ritmo de la realización de las tareas encomendadas
- Velar por la seguridad del personal, colocando vigías de aviso si es preciso.
- Vigilar el estado físico de los componentes de los retenes, dando descanso a los que lo necesiten.
- Solicitar el avituallamiento para el personal en el momento oportuno.
- Observar la evolución del incendio y en función de la misma determinar si conviene mantener el sistema que se está empleando o es preferible introducir cambios en su desarrollo, como pasar de ataque directo a indirecto o viceversa, procurando siempre actuar con la mayor eficacia.

Si en los primeros momentos el fuego no puede ser extinguido se deberá continuar el ataque hasta conseguir ir reduciendo los frentes activos.

Durante el ataque el capataz o jefe de brigada permanecerá en contacto con el Director Técnico de Extinción, informándole cuando se produzcan incidencias de importancia.

### Control y liquidación



El ataque al fuego se mantendrá hasta que se consiga detener el avance del mismo en todos sus frentes, y al mismo tiempo se irá contemplando la "línea de control" formada por una franja ya quemada, que rodeará todo el perímetro.

Para completar la "línea de control" se utilizarán también algunos de los métodos directos o indirectos ya considerados, pudiéndose necesitar más personal que el disponible para el ataque.

Una vez controlado el incendio, pueden quedar en la zona quemada árboles caídos, tocones, ramas, raíces, etc. ardiendo, que en unas condiciones de viento desfavorable pueden hacer reavivarse el fuego y al saltar chispas o pavesas a zonas no quemadas reproducirse el incendio.

Es preciso vigilar y a ser posible acabar con estos focos, todavía en combustión, pues un incendio no está totalmente extinguido hasta que el último rescoldo no haya sido apagado.

Esta tarea de liquidación del incendio puede ser realizada, por retenes móviles provistos del equipamiento adecuado.

La liquidación puede hacerse cuando el incendio está controlado o en zonas alejadas de los bordes activos del mismo, en los que se está haciendo el ataque y comprenderá entre otras las siguientes actuaciones:

- Si hay troncos ardiendo se sacarán fuera de su cama de cenizas colocándolos paralelos a la línea de máxima pendiente para evitar que rueden.
- Apear los árboles quemados totalmente para ver si todavía está ardiendo por dentro.
- Dispersar el combustible que está ardiendo y mezclarlo con suelo mineral hasta que quede apagado.
- Eliminar cualquier punto caliente que se detecte.

Para esta liquidación se utilizarán herramientas como rastrillos, palas o rastrillo-azadas, esta acción puede completarse muy eficazmente si se dispone de agua bien a través de mochilas extintoras o vehículos de extinción.

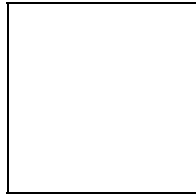
## **Desmovilización**

En la desmovilización se retira el personal que participa en la extinción de un incendio.

La orden de retirada de un retén determinado debe ser dada por el Director Técnico de Extinción o responsable que lo sustituya atendiendo a alguna de las circunstancias siguientes:

- Extinción del incendio.
- Cumplimiento de los períodos de trabajo, en el incendio, establecidos.
- No ser necesaria la permanencia del retén por las características que presenta el fuego.
- Encontrarse todos los componentes del retén en una situación de gran agotamiento físico por las condiciones de trabajo en el incendio.

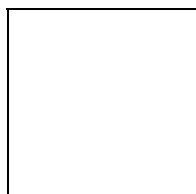
Habrá que tener previsto el medio de transporte a utilizar por el retén para regresar al centro al que pertenece.



## **La seguridad del personal en la extinción**

- 1. Introducción**
- 2. El fuego como factor de riesgo**
- 3. Otros factores de riesgo**
- 4. Medidas y medios para la protección personal**
- 5. Selección del personal**
- 6. Formación y adiestramiento**
- 7. Equipos de protección individual**
- 8. Normas de seguridad de carácter general**
- 9. Uso de herramientas y medios mecánicos**
- 10. Medios aéreos de descarga de agua**
- 11. Helicópteros para transporte de personal**
- 12. Transporte del personal en vehículos**

## **Introducción**



El incendio forestal supone la aparición de un fuego no controlado, en los terrenos forestales, que deberá ser sofocado con la mayor rapidez posible para evitar que su propagación produzca daños a los recursos naturales (bosques, fauna silvestre, etc.), a edificaciones y urbanizaciones enclavadas en los montes así como a las personas que pudiesen verse afectadas por el mismo.

Por ello, se precisa disponer de personal especializado que acometa las tareas de extinción con la máxima eficacia, pero hay que tener muy en cuenta que estas tareas entrañan un alto riesgo para la seguridad de las personas que las realizan y que concurren un conjunto de factores en estos siniestros de los cuales el fuego puede ser el más importante, pero no el único ya que existen otros factores que pueden estar más o menos ligados al propio fuego, acentuando el peligro.

Para evitar o mitigar los daños que puedan sufrir las personas que intervengan en la extinción es necesario establecer una serie de medidas y medios de protección personal que se habrán de tener en cuenta prioritariamente en la extinción.

En el caso de que desgraciadamente se produzca algún accidente se deberá tener prevista la debida asistencia sanitaria para atender a los afectados.

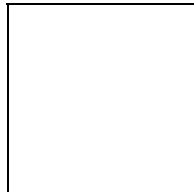
## **El fuego como factor de riesgo**

### *El peligro del fuego*

La presencia del fuego supone un doble peligro para las personas, Por una parte, el cuerpo humano puede verse directamente afectado por las llamas o por el calor producido en la combustión de la vegetación, sufriendo quemaduras de diverso grado de consideración.

También existe el riesgo de sufrir quemaduras por la caída de pavesas u otras partículas incandescentes procedentes del combustible en ignición.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que, en el incendio, se originan la emisión de humos y gases que ocasionen dificultades respiratorias e incluso pueden provocar la asfixia en determinadas condiciones.



El peligro de sufrir estos daños es muy variable, como variable es el comportamiento del fuego, que es un proceso dependiente de diversos factores como son:

- La vegetación que sirve de combustible.
- Los componentes del clima: viento, temperatura y humedad.
- Las características topográficas del terreno.

En el Capítulo I se estudió cómo evoluciona el comportamiento del fuego según las condiciones que presentan éstos factores.

Desde el punto de vista de la seguridad del personal será *muy importante que se conozcan bien tales condiciones para poder prever el riesgo de accidentes que pueda existir*. A este respecto deberán tenerse especialmente en cuenta aquellos casos en que este riesgo pueda calificarse como alto, para tomar de forma inmediata las oportunas medidas que eviten que se produzcan desgracias personales.

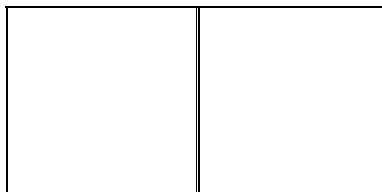
### *Condiciones de riesgo alto*

Muchas veces el comportamiento del fuego puede ser imprevisible, con cambios bruscos de la dirección de avance de la velocidad de propagación, de la intensidad del calor desprendido etc.,

lo que conlleva que se produzcan situaciones de peligro no esperadas que sorprendan al personal e incrementen el riesgo de accidente.

Entre las condiciones que pueden propiciar que el riesgo sea alto pueden citarse:

- Existencia de grandes acumulaciones de combustibles muertos procedentes de restos de cortas, podas, etc.
- Existencia de una vegetación muy densa entre el borde del fuego y la zona de actuación de los retenes.
- Incendios de copas en masas arboladas con espesura elevada.
- Cambio repentino en la dirección del viento o incremento de su velocidad.
- Aparición de focos secundarios por el traslado, por el viento, de pavesas a áreas no quemadas.
- Incendios en terrenos de pendientes elevadas en los que el fuego sube en gran velocidad o hacer rodar rocas o piedras, así como materiales en ignición.
- Incendios en vaguadas en las que se producen corrientes de aire que activan el fuego, como si se tratase de una chimenea.



## Otros factores de riesgo

### *Características del medio*

Como ya se ha señalado, la mayoría de las áreas forestales se caracterizan por ser zonas abruptas, de orografía complicada, y relieve muy accidentado con numerosos barrancos, laderas pendientes, roquedos, cortados, etc.; y con frecuencia pobladas por una densa vegetación de matorral más o menos pinchudo.

Esto hace que el tránsito de las personas por estas áreas puede hacerse difícil y complicado con riesgo de caídas, arañamientos, agotamiento por subir pendientes, etc.; sobre todo si se desconoce el terreno, se está poco acostumbrado a caminar por el monte, o se tienen limitaciones físicas.

Estas condiciones del medio tienen aún mayor importancia si de lo que se trata es de escapar rápidamente de situaciones de peligro.

### *Condiciones de trabajo*

Dado el riesgo que supone la presencia del fuego y lo imprevisible de su comportamiento, los trabajos de extinción son desarrollados bajo una gran tensión nerviosa y en cierto estado de excitación, que contribuye a la falta de organización y coordinación de dichos trabajos y que pueden dar lugar a situaciones de desconcierto ante un peligro inminente.

En general, se actúa bajo condiciones sofocantes de calor, pues al desprendido por el fuego, se suma el debido a las elevadas temperaturas de los meses de verano, que es cuando se producen la mayoría de los incendios.

Cuando hay que trabajar de noche las dificultades provienen de tener que desenvolverse con la consiguiente falta de visibilidad.

Además, con frecuencia, es preciso prolongar la jornada normal de trabajo de extinción por la duración del incendio y la falta de personal para hacer los oportunos relevos.

Todo ello genera en el personal fatiga, cansancio, escasez de reflejos y en definitiva un agotamiento tanto físico como psíquico que contribuye a aumentar el riesgo de accidente.

### *Manejo de útiles y herramientas*

En unas penosas condiciones de trabajo como las consideradas anteriormente es preciso utilizar una serie de herramientas en la extinción, cuyo transporte y manejo es de por sí peligroso, especialmente, hachas, hachas-azadas, motosierras y motodesbrozadoras que al tener filos cortantes pueden producir accidentes a los mismos que las usan o a otros compañeros.

El empleo de extintores de mochila, con capacidad entre 15 y 20 litros de agua, por su peso, contribuye también al cansancio físico.

#### *Empleo de vehículos de extinción y maquinaria*

Además de los recursos humanos, en los incendios se utilizan autobombas provistas de mangueras para el lanzamiento de agua y tractores para realizar cortafuegos, que tanto en su manejo como en las maniobras que han de realizar en sus intervenciones suponen también riesgo para las personas.

#### *Empleo de medios aéreos en descarga de agua*

La utilización de aviones o helicópteros cisterna puede producir daños al personal de tierra, como consecuencia de las descargas de agua en las zonas del incendio en las que dicho personal interviene.

Estos daños pueden derivarse de a caída de grandes cantidades de agua directamente sobre el personal, de que el mismo sea arrastrado por la corriente de agua formada y de que sufra golpes por ramas secas o piedras arrojadas por la fuerza del líquido.

#### *Transporte del personal*

Si el transporte del personal hasta el incendio se hace por tierra los vehículos han de transitar por caminos y pistas forestales estrechos, con numerosas curvas y pendientes elevadas, que hacen peligrosa la circulación, lo que se ve agravado, muchas veces, por la urgencia en llegar a las proximidades del fuego.

En el caso, de utilizarse el helicóptero para el transporte existen riesgos de accidente, además de los derivados del vuelo, de las subidas y bajadas del personal del aparato, estando éste con sus rotores, principal y de cola, funcionando. Riesgos que aumentan cuando el aterrizaje se hace en terrenos en pendiente o es necesario saltar del aparato por la imposibilidad de encontrar un lugar adecuado para la toma de tierra.

### **Medidas y medios para la protección personal**

Una vez conocidos los riesgos inherentes a los trabajos de extinción será necesario estudiar y desarrollar un conjunto de medidas y disponer de una serie de medios tendentes a garantizar la seguridad ante posibles accidentes, procurando evitar o atenuar los daños a las personas como consecuencia de los mismos.

Las principales medidas deberán estar dirigidas a una adecuada selección, formación y adiestramiento del personal asignado para estas funciones de lucha contra los incendios y los medios serán fundamentalmente los que componen el correspondiente equipo de protección personal.

La formación y adiestramiento habrá de incluir las normas de seguridad que deben conocer y practicar todas las personas que han de participar en las tareas de extinción.

### **Selección del personal**

Para la selección del personal que ha de intervenir en la extinción de los incendios el ICONA recomienda los siguientes criterios:

- *Edad:*  
De 18 a 45 años.
- *Examen médico:*  
Deben ser excluyentes las lesiones de corazón, pulmón o intestinales, los trastornos psicológicos, las incapacidades del aparato locomotor, obesidad, ceguera, sordera, así como cualquier enfermedad infecto-contagiosa.
- *Prueba de aptitud física:*  
La aptitud física se puede considerar como la suma de la capacidad aeróbica y la aptitud muscular.  
La capacidad aeróbica es la capacidad máxima de oxígeno que puede captar una persona por su sistema respiratorio y transportarla por el sistema circulatorio hasta los músculos. La aptitud muscular viene determinada por la fuerza, la resistencia, la agilidad, así como otros factores tales como: equilibrio, habilidad y reflejos.  
En la selección para la extinción de incendios forestales se suele hacer la prueba del banco, consistente en subir y bajar un banco de 40 cm. de altura para hombres y 33 cm. para mujeres, a razón de 90 movimientos por minuto (22,5 veces / minuto), durante un período de 5 minutos, Una vez finalizado este tiempo, la persona que ha realizado el ejercicio reposará 15 segundos y después se le toma el pulso (en muñeca o cuello contando sus pulsaciones en 15 segundos).  
Con este número de pulsaciones más la edad y el peso se determina en unas tablas la capacidad aeróbica.
- *Examen de conocimientos:*  
Realización de un test formado por preguntas, con tres respuestas alternativas por pregunta para señalar la correcta, relativo a las actividades de extinción, herramientas y organización, así como temas de protección de los ecosistemas forestales.
- *Test psicotécnico:*  
Determinación mediante un examen psicotécnico de:
  - La inteligencia general.
  - La rapidez perceptiva.
  - La comprensión de órdenes.
- *Prueba práctica:*  
Realización de una prueba de manejo de herramientas consistente en roza de matorral, abriendo una línea hasta el suelo mineral de 0,5 metros de ancho por 10 metros de largo.
- *Experiencia:*  
Finalmente se debe tener en cuenta la experiencia adquirida en la participación en las tareas de extinción de incendios.

## **Formación y adiestramiento**

### ***Curso de lucha contra los incendios forestales.***

Asistencia a un curso de al menos de una semana de duración, cuyo contenido, con carácter general, responderá a los siguientes módulos:

1. Los incendios forestales y el medio físico. El comportamiento del fuego.
2. Vigilancia y detección de incendios. Sistemas de comunicaciones. Equipos.
3. El combate del fuego. Métodos de ataque. Equipos y medios de extinción.
4. Estructura de la lucha contra los incendios forestales. Organización de la extinción.
5. El riesgo en la extinción de incendios. Equipos y normas de seguridad. Primeros auxilios y asistencia sanitaria.

Además de las enseñanzas sobre las materias reseñadas los cursos comprenderán la realización de prácticas con los distintos equipos y medios utilizados en la extinción.

### ***Formación y adiestramiento en los centros***

Diariamente en los Centros de Defensa Forestal se impartirán clases teóricas y prácticas en las materias relacionadas con las funciones a desempeñar en los distintos puestos de trabajo, e igualmente se establecerán programas de mantenimiento físico.

El adiestramiento consistirá en realizar actividades como las siguientes:

Utilización de herramientas de extinción.

- Tendido de mangueras.
- Manejo de emisoras y transmisión de información.
- Subida, bajada y desplazamiento en helicóptero.
- Construcción de líneas de defensa.
- Aplicación de normas de seguridad.
- Primeros auxilios.
- Ejercicios de gimnasia.
- Conocimiento práctico del territorio.

### **Equipos de protección individual**

Además de tener una suficiente capacitación el personal que participa directamente en las tareas de extinción de incendios deberá disponer necesariamente de un equipo individual de protección apropiado a las condiciones del trabajo a desarrollar que a la vez que robusto, permita desenvolverse con comodidad.

- Mono o pantalón y camisa de tejido ininflamable. Su diseño debe ser lo más sencillo posible para que permita cualquier clase de movimiento.
- Botas, de cuero de buena calidad, ajustadas al tobillo, con suela gruesa de material aislante y dibujo profundo que dificulte el deslizamiento.
- Casco, de material no metálico ligero, ininflamable, resistente a golpes y al calor. Provisto de barboquejo para su mejor ajuste.
- Guantes, de material resistente y a la vez ligero y flexible, forrados interiormente de un tejido suave.
- Gafas, de montura transparente, flexible, envolvente y perfectamente adaptable a la parte superior del rostro, dejando libre la zona buconasal.
- Mascarilla antihumo, de material flexible, ininflamable, perfectamente adaptable al rostro y cubriendo solamente la zona buconasal y provista de dos filtros recambiables.
- Cinturón, de tejido fuerte del tipo <lona> , no inflamable, y provisto de una serie de ojete metálicos para colgar diferentes útiles y herramientas.

Como accesorios complementarios a este equipo se puede llevar:

- Cantimplora.
- Linterna.
- Silbato para señales acústicas.
- Botiquín personal.

### **Normas de seguridad de carácter general**

Desde que el medio de transporte deja a los componentes de un retén en un lugar próximo al fuego hasta que termina su actuación en la extinción deben tenerse en cuenta una serie de normas de seguridad por cuyo cumplimiento debe velar el capataz.

El conocimiento y puesta en práctica de estas normas han de permitir que las distintas tareas encomendadas se hagan con las máximas garantías de seguridad para evitar que se produzcan accidentes.

### ***Tránsito a pie hasta el incendio***

- Se debe caminar a un paso normal, siguiendo veredas y sendas y evitando repechos con el fin de no llegar muy cansado al incendio.
- No quedarse rezagado del grupo al que se pertenece.
- Cuando se portan herramientas debe guardarse una distancia de unos dos metros entre cada uno de los operarios.
- Si el desplazamiento es por una ladera las herramientas deben llevarse por el lado descendente.
- Cuando se transita de noche se deben utilizar las linternas y poner especial atención a zanjas, hoyos, etc.

### ***Al llegar al incendio***

- Después de un reconocimiento del lugar del incendio se debe decidir las zonas de ataque al mismo, procurándose que sean lugares abiertos.
- Determinar cual será el camino de escape por si, en caso de peligro, hubiese necesidad de ello.
- Colocar vigías que avisen de las modificaciones en el comportamiento del fuego, aparición de focos secundarios, cambios de viento, desprendimiento de rocas etc.
- Si existen líneas eléctricas en la zona deberá solicitarse su desconexión.
- Prever un lugar para descansar o comer apartado del fuego y de vehículos o maquinaria en movimiento.

### ***En los trabajos de extinción***

- Asegurar el contacto visual y acústico con las restantes personas de la brigada de trabajo, evitándose trabajar aislado.
- Al utilizar herramientas debe haber una separación de unos tres metros entre cada dos personas.
- No colocarse justamente por encima o por debajo de máquinas que estén actuando en pendientes fuertes, para evitar caer sobre ellas o que caigan piedras u otros materiales por efecto del trabajo que realizan.
- Cuando se utilicen mangueras no dirigir los chorros de agua hacia las líneas eléctricas.
- Se debe vigilar continuamente la evolución del incendio y los factores que condicionan su propagación, no centrándose únicamente en el trabajo que se realiza.
- Evitar actuar en los barrancos y en las laderas en que el fuego sea ascendente.
- El personal no deberá trabajar más de doce horas seguidas, si alguien se encuentra muy agotado lo debe comunicar al responsable para que le permita recuperarse.

### ***Comportamiento en caso de peligro inmediato***

En los casos de peligro en que se hace necesario protegerse de alguna contingencia o escapar del incendio se deben tener en cuenta, entre otras, las siguientes consideraciones:

- Cuando se produce la voz de alarma no correr hasta saber de dónde viene el peligro.
- Si se originan desprendimientos protegerse detrás de algún elemento de defensa sólido (árbol grande, roca, etc. ) o colocarse en sitios despejados para apartarse mejor.
- No buscar nunca la huida ladera arriba, ni correr precipitadamente ladera abajo.
- No correr en la dirección del viento.
- Intentar pasar a la zona ya quemada o hacia los flancos del incendio.
- Nunca se debe de desobedecer la orden de retirada.



## Uso de herramientas y medios mecánicos

### *Herramientas manuales*

Todas las herramientas deben tener un mantenimiento regular para que estén en buen estado en el momento de su utilización. Este mantenimiento debe incluir:

- Lavado y secado después de que se han utilizado.
- Revisión de que los astiles o mangos estén bien ensamblados con la cabeza de la herramienta.
- Afilado de los filos cortantes cuando dispongan de ellos.
- Pintado de las partes metálicas y barnizado de las de madera cuando sea necesario.

En su utilización en los incendios deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Las herramientas deben emplearse exclusivamente en aquellas tareas para las que han sido diseñadas.
- En las zonas de trabajo, cuando las herramientas no se utilicen se deben dejar en sitios bien visibles, y con los bordes cortantes hacia abajo.
- Se debe trabajar en una posición natural con suficiente espacio para moverse.
- Cuando se transportan nunca deben llevarse sobre el hombro sino asirlas por el mango junto a la cabeza, manteniendo el brazo estirado a lo largo del cuerpo.
- Al trabajar con herramientas de corte como hachas o azadas hay que despejar el sitio de matorral y ramas bajas, debiendo cuidar de que al cortar no salten astillas que puedan dañar cara u ojos.
- Al cortar árboles secos o con pudriciones debe tenerse en cuenta la posibilidad de roturas bruscas.

### *Motosierras*

El empleo de la motosierra debe hacerse exclusivamente por personal suficientemente adiestrado para ello, siendo muy importante su adecuado mantenimiento. Entre las precauciones para el empleo de la motosierra se deben tener en cuenta las siguientes:

- Revisión de la máquina antes de comenzar a utilizarla: contenido de gasolina y aceite, tensión, afilado y engrase de la cadena, engrasado del piñón de la espada y comprobación de los dispositivos de seguridad.
- Al llenar el depósito evitar el derrame del combustible y no arrancarla en el mismo lugar donde se ha repostado.
- En los desplazamientos se debe llevar con el motor parado y con la espada colocada hacia atrás.
- Para arrancarla colocar la cadena sobre el suelo y asegurarse de que no hay personas alrededor.
- En su empleo siempre se debe estar provistos de guantes.
- Cuando dos operarios utilizan motosierra, la distancia de seguridad entre ambos debe ser, al menos, igual al doble de la altura de los árboles que están apeando.
- No fumar cuando se utiliza, o mientras se reposta.
- Al usarla, deben mantenerse las piernas separadas y asentar firmemente los pies, así como manejarla con las dos manos.
- No cortar nunca con la punta de la espada para evitar una peligrosa sacudida de la máquina.
- Para manipular sobre la motosierra debe previamente pararse el motor.

### *Auto-bombas y Cisternas*

- Estos vehículos deberán estar siempre a punto para actuar, tanto su parte motriz como la bomba y sus accesorios.
- En los desplazamientos al incendio deben respetarse las normas de circulación.

- En su empleo en el fuego debe ser manejada como mínimo por dos personas debidamente equipadas, y adiestradas, encargándose una de los mandos de la bomba y la otra de la lanza de la manguera.
- Si se sitúa en una pista hacia la que sube el fuego y éste progresa muy rápidamente, no es recomendable intentar atajar el frente del fuego directamente con el vehículo. Es preferible que éste retroceda para atacar por los flancos.
- Cuando se actúa con las mangueras no se deben dirigir chorros de agua hacia los trabajadores o materiales que puedan dañarse, ni tampoco sobre las líneas eléctricas.

### **Tractores**

- Bajo ningún pretexto, conducirá un tractor una persona que no esté capacitada para ello.
- No colocarse justamente delante o detrás de un tractor cuando está trabajando.
- Excepto el conductor ninguna otra persona viajará en el tractor, salvo que disponga de un asiento especial. No utilizar el tractor para transportar personal.
- Para descansar, no sentarse ni acostarse apoyado o debajo del tractor.
- Cuando el tractor está trabajando no situarse en sus proximidades.
- Mientras el tractor esté en movimiento nadie debe apearse del mismo.
- Cuando se esté en terreno en pendiente, el personal no debe colocarse justamente por encima del tractor, para en caso de resbalar no caer sobre la máquina, ni tampoco por debajo con el fin de evitar que caigan piedras u otros materiales desde el cortafuegos que está abriendo.

### **Medios aéreos de descarga de agua**

Cuando en la extinción intervengan aviones o helicópteros cisterna que descargan agua, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- El personal de tierra debe conocer el lugar donde van a actuar los medios aéreos, debiendo retirarse del mismo cuando se vaya a producir la descarga de agua, para regresar inmediatamente con el fin de continuar con las tareas de extinción que estuviese realizando.
- Si una persona no se puede retirar antes de la descarga deben tenderse en el suelo, boca abajo, con el casco puesto y la cabeza en dirección del avión, protegiéndose detrás de algún árbol o alguna roca y agarrándose a algún punto fijo para evitar que el agua pueda arrastrarla.
- Las herramientas deben colocarse alejadas y ladera abajo
- Hay que evitar resguardarse debajo de árboles secos.

En las bases de aviones se debe tener presente:

- No acercarse sin permiso a las aeronaves cuando estén maniobrando en tierra.
- La aproximación a un avión debe hacerse siempre por la parte trasera del mismo.

### **Helicópteros para transporte de personal**

Las medidas de seguridad a tener en cuenta en el desplazamiento en helicópteros pueden agruparse del modo siguiente:

- Subida al helicóptero.
- Comportamiento en vuelo.
- Bajada del helicóptero.
- Situaciones especiales.

#### ***Subida al helicóptero***

En el momento de la salida el helicóptero tendrá funcionando sus dos rotores, el principal y el de cola, por lo que se habrán de extremar las precauciones en esta operación por parte de los miembros del retén, para evitar que puedan golpearse con los mismos.

Para ello deberán tenerse en cuenta las siguientes instrucciones:

- Mantenimiento a una distancia mínima del helicóptero de unos 40 metros mientras los rotores están girando.
- No dirigirse al aparato hasta que el piloto indique que se puede subir a bordo.
- La forma de aproximación debe ser uno en uno y sin prisas, siempre por la parte delantera del helicóptero, sin distraerse mirando a las palas con el fin de evitar tropiezos y caídas.
- Las herramientas deben llevarse en posición horizontal y sin levantarlas en ningún momento, para evitar el choque con las palas en movimiento.
- No acercarse nunca al rotor de cola.
- Al llegar al helicóptero depositar las herramientas sobre el piso del mismo, procurando no golpear ni el techo ni el interior del aparato.
- Después de subir al helicóptero deberán sentarse como el piloto les indique y siguiendo sus instrucciones en el uso de los cinturones de seguridad.

### ***Comportamiento en el vuelo***

Durante el vuelo las normas a seguir serán:

- Cumplir estrictamente cuantas instrucciones dé el piloto.
- Está prohibido levantarse de los asientos y fumar.
- No molestar al piloto.
- Mantenerse atento a obstáculos que puedan aparecer (líneas, eléctricas, torretas, u otros medios aéreos que puedan estar actuando en el incendio).
- La persona que esté al mando del retén, a la vista del incendio, deberá mantenerse en contacto con el Centro Operativo o con el Director Técnico de Extinción para informar de la evolución del mismo.

### ***Bajada del helicóptero***

Después del aterrizaje, para bajarse del helicóptero las normas serán:

- Esperar la autorización del piloto.
- Dirigirse hacia la parte delantera del aparato, tomando las mismas precauciones que a la subida.

En el caso de que el helicóptero tome tierra en un terreno en pendiente, deben alejarse del aparato por la parte más baja para distanciarse de los rotores. Igual precaución se tendrá cuando haya que subir al helicóptero en este tipo de terreno.

### ***Situaciones especiales***

En determinadas circunstancias, por lo abrupto del terreno o la densidad de la vegetación existente, no es posible que el helicóptero pueda tomar tierra y entonces los componentes del retén deberán saltar del mismo.

Una vez que el piloto haya dado la orden de abandonar el aparato, el salto se hará como sigue:

- Saltar de dos en dos y a la vez, uno por cada puerta, con el casco bien apretado.
- El último en saltar arroja previamente todas las herramientas del retén, cerciorándose de que no hay nadie debajo.
- Se salta con los dos pies a la vez y separados, mejor desde el patín porque será menor la altura del salto.
- Una vez en tierra alejarse rápidamente del lugar.
- No saltar nunca con herramientas o extintores de mochila a la espalda.

### **Transporte del personal en vehículos**

Los vehículos utilizados deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento para evitar posibles accidentes por fallos mecánicos.

- El conductor debe respetar en todo momento las normas del Código de Circulación e ir a la velocidad adecuada a las condiciones de las carreteras o pistas por las que se transita.

- Durante el viaje todas las personas deben ir sentadas en sus correspondientes asientos.
- Al conducir de noche, el conductor debe ir acompañado en la cabina por otra persona despierta que le ayude a descubrir posibles obstáculos.
- Debe evitarse que las herramientas se transporten en el mismo compartimiento que las personas.
- Al aparcar el vehículo en la zona del incendio se dispondrán los dispositivos de señalización necesarios para su fácil identificación señales, luces, banderas, etc.