

Monográfico del Servicio de Defensa
del Medio Natural

serie **t** técnica

t

MANUAL DEL PRIMER ATAQUE A UN INCENDIO FORESTAL

**MANUAL DEL
PRIMER ATAQUE A
UN INCENDIO FORESTAL**
V. Fernández, J. I. Rodríguez y
F. Aguirre



**MANUAL DE
UN PRIMER ATAQUE A
UN INCENDIO FORESTAL**

MANUAL DE UN PRIMER ATAQUE A UN INCENDIO FORESTAL

**Víctor Fernández Huertas
José Ignacio Rodríguez de la Fuente
Felipe Aguirre Briones**

Los datos que aparecen en esta publicación podrán ser utilizados siempre que se cite la fuente.

“ MANUAL DEL PRIMER ATAQUE A UN INCENDIO FORESTAL ”

Edita: Junta de Castilla y León, 2002
Consejería de Medio Ambiente
C/ Rigoberto Cortejoso, 14
44071 Valladolid • Tel.: 983 41 99 88

- © 2002, de esta edición:
Junta de Castilla y León
Consejería de Medio Ambiente
- © Textos: Víctor Fernández Huertas,
José Ignacio Rodríguez de la Fuente,
Felipe Aguirre Briones. Grupo Tragsa.
- © Dibujos: Víctor Fernández Huertas.
Grupo Tragsa.
- © Fotografías: Rafael Gómez Molino,
Felipe Aguirre Briones, José M.ª González,
Víctor Fernández Huertas. Grupo Tragsa.
- © Revisión técnica: Felipe Aguirre Briones,
Enrique Rey van den Bercken.
Centro para la Defensa contra el Fuego.
- © Idea original y coordinación:
Domingo Villalba Indurria.
Servicio de Defensa del Medio Natural.

Depósito legal: S. 781-2002

Impreso en España. Printed in Spain

INTRODUCCIÓN.....	9
1. ETAPAS EN EL COMBATE DE UN INCENDIO FORESTAL.....	11
1.1. Primer ataque.....	12
1.2. Ataque ampliado.....	14
2. PREVISIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO.....	15
2.1. Situaciones especialmente peligrosas.....	18
3. ACCIONES BÁSICAS DE EXTINCIÓN.....	21
3.1. Sobre el calor.....	21
3.2. Sobre el oxígeno.....	22
3.3. Sobre el combustible.....	23
4. MÉTODOS DE ATAQUE.....	25
4.1. Línea de control.....	25
4.2. Ataque directo: ventajas e inconvenientes.....	26
4.3. Ataque indirecto: ventajas e inconvenientes.....	27
4.4. El contrafuego.....	27
4.5. Cuándo usar ataque directo: quién decide, dónde y cuando realizarlo.....	28
5. FORMA DE REALIZAR EL ATAQUE.....	31
5.1. Empleo de agua.....	31
5.2. Empleo de tierra.....	33

5.3. Sofocación.....	35
5.4. Eliminación del combustible.....	35
6. HERRAMIENTAS: DESCRIPCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO ...	39
6.1. Extintor de Mochila	39
6.2. Pulaski o hacha-azada.....	40
6.3. Macleod o rastrillo-azada	41
6.4. Palín	41
6.5. Batefuegos.....	42
6.6. Motosierra y Motodesbrozadora	42
6.7. Herramientas locales	43
6.8. Mantenimiento	43
7. TRABAJO EN COMBINACIÓN CON OTROS MEDIOS	47
7.1. Autobombas.....	47
7.2. Medios aéreos	49
7.3. Maquinaria	51
8. FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO	53
GLOSARIO	55
BIBLIOGRAFÍA.....	61
DIRECCIONES DE INTERÉS.....	63

A menudo hablar de extinción de incendios forestales es hablar de aviones, helicópteros, camiones autobombas, etc. Sin embargo, **la labor de las personas** que combaten directamente el incendio es la que **hace efectiva la extinción**, reforzando la acción de las máquinas al dirigir las y al actuar en los lugares a los que no llegan.

Por otro lado es imprescindible que en todo incendio el personal de tierra realice tareas de remate y liquidación para garantizar su extinción completa.

En este manual se describe de forma sencilla **cómo** han de hacerse y **por qué** se hacen estos trabajos para la extinción de los incendios forestales.

Como todo trabajo en el que intervienen personas y no sólo máquinas, siempre tendremos en cuenta la **seguridad** a la hora de elegir cómo vamos a trabajar.

Cuando el incendio forestal se inicia su tamaño no suele ser muy grande ni la intensidad de las llamas muy elevada. Una **rápida y**



segura actuación de los medios de extinción es crucial **para extinguirlo en poco tiempo**.

En el siguiente cuadro aparece el tiempo que podríamos tardar en extinguir incendios de distinto tamaño.

	SUPERFICIE	PERÍMETRO	TIEMPO APROX. DE EXTINCIÓN
	2.000 m²	120 - 320 m	15 a 95 min
	1 ha	375 - 750 m	30 min a 3,5 h
	10 ha	1100 - 2200 m	1,6 a 11 h

Pero además es preciso actuar de la forma correcta para que el trabajo sea efectivo y sin riesgo. El elegir una forma u otra de trabajo puede llevar al fracaso o al éxito en la extinción:

- Decisión acertada ► incendio pequeño
- Decisión equivocada ► incendio grande

1

ETAPAS EN EL COMBATE DE UN INCENDIO FORESTAL

Cuando se detecta un incendio forestal y se da el aviso de alarma, el primer agente forestal o jefe de grupo que llegue (capataz, técnico, etc.) debe hacer una **valoración de la situación** y efectuar un sencillo **plan de ataque**, fijando unos objetivos claros y asequibles. Acto seguido **informará** al Centro Provincial de Mando (CPM) y solicitará los medios que crea necesarios.

Hecho esto han de comenzar los primeros trabajos de extinción. A esta etapa la llamamos **PRIMER ATAQUE**.

Una vez que se frena el avance del frente los trabajos se dirigirán a la extinción total de las llamas, lo que se llama etapa de **CONTROL**.

Cuando ya no quedan llamas hay que seguir vigilando y acabando con los puntos calientes que puedan originar reproducciones, es la etapa de **LIQUIDACIÓN**.

Estas tres etapas tienen lugar siempre en este orden en



todo frente de un incendio, aunque en algunas ocasiones pueden hacerse al mismo tiempo, por ejemplo cuando un tractor de cadenas actúa directamente sobre las llamas. También es posible que en distintas zonas de un mismo incendio la extinción esté en etapas distintas.

Pero no siempre ocurre así. En muchas ocasiones con los trabajos planeados en el primer ataque no es suficiente para frenar el avance del incendio. Éste sigue creciendo en tamaño e intensidad y su control es cada vez más difícil, siendo imposible cumplir los objetivos fijados en el plan del primer ataque. Se siguen pidiendo e incorporando medios a la extinción. En este momento es preciso replantearse la situación haciendo un nuevo análisis de la situación y una nueva planificación de las actuaciones a realizar. Es el **ATAQUE AMPLIADO**, en el cual la organización y coordinación son mucho más complejas.

1.1. Primer ataque

Normalmente en esta etapa con una actuación rápida y bien hecha podemos controlar el incendio en poco tiempo y con poco trabajo. **El objetivo será detener el crecimiento del incendio.** Para ello deberemos actuar en los puntos en que el incendio crece más rápidamente, siempre que las condiciones lo permitan. Debemos considerar en todo momento que la actuación ha de ser segura.

Pero esto no quiere decir que haya que lanzarse a actuar a la ligera, sin pararse un momento a pensar. Toda actuación requiere de un **reconocimiento** previo del incendio, una **evaluación** de su estado y de lo que se puede hacer y un **plan de ataque**, aunque se hagan en un rápido vistazo.

Este proceso ha de hacerlo el jefe de grupo, aunque todos los trabajadores han de realizar un reconocimiento de la situación para saber qué están haciendo, cual es su situación dentro del incendio y el nivel de riesgo a que están sometidos.

RECONOCIMIENTO: **ver cómo está**

- **COMPORTAMIENTO ACTUAL DEL INCENDIO:** tamaño, velocidad de propagación e intensidad de las llamas
- **FACTORES QUE MODIFICAN EL COMPORTAMIENTO:** combustibles, topografía y tiempo atmosférico, prestando especial atención a los lugares en que estos factores cambian
- **LUGAR y HORA DEL DÍA**

EVALUACIÓN: valorar qué se puede hacer

- SEGURIDAD de las personas: rutas de escape, trabajos peligrosos, situaciones de especial riesgo, etc.
- BIENES AMENAZADOS
- EVOLUCIÓN PREVISIBLE del incendio

PLAN DE ATAQUE: qué, cómo y en cuánto tiempo se va a hacer

Veamos más despacio para que sirva todo esto.

Reconocimiento:

- Al analizar el estado actual de todo el incendio nos formaremos una idea de los medios que necesitamos, el tiempo de trabajo necesario y la seguridad de las actuaciones en las distintas partes del incendio.
- El lugar en que está el incendio nos marcará las rutas de acceso, el tiempo que tardarán en llegar otros medios, la facilidad de encontrar los accesos, etc. La hora del día marcará cómo puede evolucionar el incendio y qué medios tenemos disponibles.

Evaluación:

- Evaluar la seguridad de las posibles actuaciones nos indicará qué trabajos se pueden hacer, cuáles no, y en cuáles habrá que tomar precauciones especiales.
- El saber cómo se va a comportar el incendio nos indica qué posiciones son peligrosas, qué trabajos van a ser más o menos efectivos, y dónde es más importante actuar.
- El conocimiento de los valores amenazados nos indicará en qué zonas hay que actuar antes y cómo repartir los medios.

Planificación:

- En base a todo esto decidimos qué hacer, cómo hacerlo y cuándo hacerlo de una forma más efectiva y con mayor seguridad para los combatientes. Nos fijamos un objetivo claro y realizable.

Una vez hecho este análisis será preciso **informar al CPM** del estado del incendio, su posible evolución, las decisiones tomadas en cuanto a la actuación y, si es necesario, la solicitarle refuerzos.

Si del análisis anterior concluimos que con nuestros medios no podemos actuar sobre el incendio de forma eficaz y segura, lo comunicaremos al CPM y realizaremos el trabajo que nos parezca más útil.



Además cada jefe de grupo **informará a todos los componentes de su equipo del plan de ataque** antes de empezar el trabajo.

1.2. Ataque ampliado

El incendio ha aumentado de tamaño considerablemente, y no es fácil hacerse una idea global de cómo está y de cómo evoluciona. Se han ido incorporando medios a la extinción y se irán incorporando más. Otros medios habrán de retirarse a medida que acumulen determinadas horas de trabajo y la duración del siniestro se vaya prolongando.

Está muy claro que la planificación y coordinación de los trabajos han de ser más detalladas y requieren un mayor esfuerzo del jefe de extinción, que en este caso será casi siempre un técnico. **Habrá que hacer un nuevo reconocimiento y evaluar y planificar otra vez.**

Si no se ha conseguido controlar el incendio es por que los objetivos del primer ataque no se han cubierto. Por tanto habrá que **fijar nuevos objetivos** que sí sean realizables y adaptados a la nueva situación del incendio.

Estas tareas se salen de las pretensiones de este manual, y serán tratadas en detalle en otras publicaciones de esta serie.

2

PREVISIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

Podemos hacer la siguiente clasificación, muy sencilla y fácil de recordar, para hacernos una primera idea de la **dificultad** que presenta un incendio para su extinción:

- a) **FÁCIL**: fuego sobre pastos, con buenas condiciones de terreno (topografía) y vientos contrarios al desarrollo del incendio.
- b) **REGULAR**: fuegos de matorral en terrenos llanos, repoblaciones limpias, siempre al nivel del suelo.
- c) **DIFÍCIL**: fuegos en pastos o cereales con viento fuerte, en vegetación densa, matorral denso, etc., en terreno llano o con pendiente media.
- d) **MUY DIFÍCIL**: en casi todo tipo de combustibles cuando la topografía es variada y las pendientes son fuertes o el viento intenso; también los fuegos de copas o en acumulaciones de restos de corta. Un claro ejemplo son los incendios de repoblaciones jóvenes y densas.

Con un análisis de los factores que influyen en el comportamiento del incendio podemos hacer una previsión aproximada de cómo va a evolucionar. Estos factores son el tiempo atmosférico, la topografía y el combustible.

En líneas generales las pautas del comportamiento del fuego son:

- 1) Tiempo atmosférico
 - El viento es el factor que propaga el fuego junto con la pendiente.

- A más velocidad de viento mayor velocidad de propagación.
 - Con vientos tan fuertes que agitan los árboles el fuego se propaga sobre todo por focos secundarios a distancia del frente.
 - Para hacernos una idea de la intensidad del viento podemos observar la columna de humo o la inclinación y longitud de las llamas.
 - Cuando el tiempo es inestable se pueden producir cambios bruscos del viento: días claros a media mañana, paso de frentes atmosféricos, fondos de valle y cañones, etc.
 - Cuando el tiempo es seco y con determinados tipos de combustible la probabilidad de que aparezcan focos secundarios aumenta.
 - Esto también ocurre si llevamos muchos días de tiempo seco.
- 2) Topografía
- A mayor pendiente mayor velocidad de propagación hacia arriba.
 - Los terrenos accidentados en general complican el comportamiento.
 - En valles muy cerrados el fuego puede saltar por radiación a la ladera de enfrente.
 - En los fondos de valle el viento puede ser diferente.
- 3) Combustibles
- Los combustibles finos y secos hacen el fuego más rápido y reaccionan en seguida ante cambios de viento y humedad del aire.



- A menor humedad del combustible mayor velocidad de propagación.
- Cuando el frente alcanza un lugar en que cambia el modelo de combustible (tipo de vegetación) esperamos que su comportamiento varíe.

A continuación se muestra un cuadro resumen de los factores más importantes y sus efectos:

ELEMENTO	FACTORES		CÓMO AFECTA A COMPORTAMIENTO DEL FUEGO
	CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS QUE CONDICIONA	
	CANTIDAD DE COMBUSTIBLE	CANTIDAD DE VEGETACIÓN O RESTOS	MÁS COMBUSTIBLE MAYOR VELOCIDAD E INTENSIDAD
	TAMAÑO Y FORMA	FINOS O LIGEROS, MEDIOS, GRUESOS O PESADOS	MENOR TAMAÑO MAYOR FACILIDAD DE COMBUSTIÓN
	COMPACTACIÓN	ESPACIAMIENTO O DISTANCIA ENTRE COMBUSTIBLES	MAYOR COMPACTACIÓN MENOR VELOCIDAD
	HUMEDAD	COMBUSTIBLES VIVOS Y MUERTOS	MAYOR HUMEDAD MENOR VELOCIDAD E INTENSIDAD
	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL	CONTINUIDAD HORIZONTAL Y/O VERTICAL	MAYOR CONTINUIDAD VERTICAL/HORIZONTAL MAYOR VELOCIDAD
	ESPECIES	INFLAMABILIDAD Y PAVESAS	MÁS INFLAMABILIDAD MAYOR VELOCIDAD Y MAS FOCOS SECUNDARIOS
	TEMPERATURA AMBIENTE	HUMEDAD RELATIVA	MAYOR TEMPERATURA MAYOR VELOCIDAD
	VIENTO	VELOCIDAD, DIRECCIÓN	MÁS VIENTO MAYOR VELOCIDAD
	PENDIENTE	AUMENTO DEL CALOR DE CONVECCIÓN	MAYOR PENDIENTE MAYOR VELOCIDAD
	LADERAS Y VALLES	VIENTOS LOCALES	DIURNO ASCENDENTE Y NOCTURNO DESCENDENTE
	EXPOSICIÓN (ORIENTACIÓN)	SOLANA-UMBRÍA CONDICIONAN TEMPERATURA Y HUMEDAD	SOLANA MAYOR RAPIDEZ E INTENSIDAD
	ALTITUD	CONDICIONA LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD	MAYOR ALTITUD MENOR VELOCIDAD INTENSIDAD
	RELIEVE QUEBRADO	CAÑONES, OLLAS, RAMPAS, COLLADOS	COMPORTAMIENTO EXPLOSIVO

2.1. Situaciones especialmente peligrosas

En un incendio de comportamiento extremo sabemos que se producen los siguientes fenómenos:

- **Alta velocidad de propagación**
- **Gran intensidad calórica**
- **Columna de humo bien desarrollada**
- **Coronamientos y focos secundarios**

Debemos entonces saber qué factores de los que hemos visto hacen que el comportamiento sea extremo, debemos reconocer cuáles son los "indicadores":

1) Combustible:

Para que haya altas intensidades es preciso que exista una gran cantidad de combustible. Combustibles **finos y secos** en **cantidad abundante** y con **continuidad** pueden originar por sí solos situaciones violentas. Otros tipos de combustible requerirán de viento fuerte o pendiente acusada.

2) Tiempo atmosférico

En días de calor y aire estable puede haber turbulencias y remolinos de viento en las horas centrales del día y a primeras horas de la tarde que hagan que fuego se comporte de forma violenta.

Con vientos suaves la columna de convección (humo y aire caliente) puede estar bien desarrollada, lo que hace que el incendio genere su propio viento y produzca un comportamiento inestable. Se originan remolinos y se producen focos secundarios a lo lejos.

Vientos fuertes hacen que el frente principal se propague muy rápido y tenga mucha intensidad.

3) Pendiente:

En una **fuerte pendiente** el incendio se acelera, produciendo el mismo efecto que el viento intenso. Como norma general al llegar a la cumbre intensidad y velocidad de propagación del fuego disminuyen



En las partes altas de las laderas el viento suele ser más fuerte, por lo que el incendio se desarrolla con más intensidad.

4) Probabilidad de que se produzcan fuegos de copas:

Se da en **zonas arboladas densas** (menos de 5m de distancia entre copas) y con vegetación en el suelo desde la que el fuego se sube a copas.

Para que se propague un fuego de copas es necesario que haya **viento o pendiente** suficientes para que el fuego pase de copa a copa.

5) Posibilidad de focos secundarios:

Cuanto mayor sea la intensidad del incendio, aparecerán más focos secundarios y a mayor distancia del frente.



Los incendios con focos secundarios son muy peligrosos, puesto que pueden encerrarnos entre dos frentes y cerrarnos la ruta de escape.

Resumiendo, los **indicadores** que pueden determinar la presencia de un incendio peligroso o explosivo son:

- **Columna de humo convectiva bien desarrollada.**
- **Gran cantidad de combustible seco.**
- **Vientos fuertes o muchos focos secundarios.**
- **Pendientes fuertes, cañones angostos, etc.**

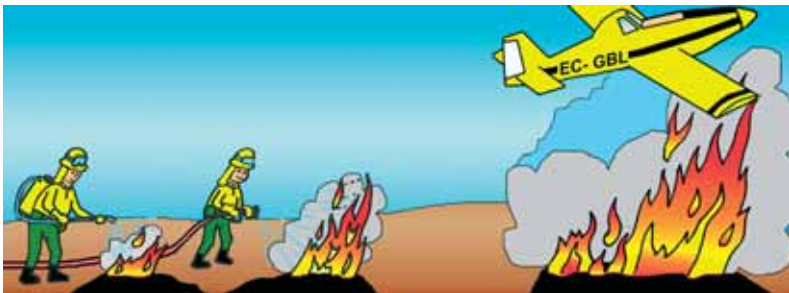
3

ACCIONES BÁSICAS DE EXTINCIÓN

Para acabar con el fuego hemos de desequilibrar la reacción de combustión, y para ello actuaremos sobre el calor, sobre el oxígeno o sobre el combustible.

3.1. Sobre el calor

- Enfriar con agua y/o tierra para reducir la temperatura del combustible en llamas.



3.2. Sobre el oxígeno

- Sofocar las llamas aislando el combustible del aire: cubriéndolo con tierra, rociándolo con agua, etc.
- Disminuir la proporción de oxígeno del aire aumentando la del vapor de agua, por ejemplo lanzando agua pulverizada.
- Desplazar violentamente y por un instante el aire en contacto con el combustible en llamas, por ejemplo usando un batefuegos, batiendo una rama, etc.



3.3. Sobre el combustible

- Cortar la continuidad del combustible mediante la apertura de una faja libre del mismo entre lo quemado y lo verde con herramientas manuales o maquinaria.
- Cubrir el combustible con productos químicos retardantes.
- Mojar con agua para aumentar la humedad del combustible.



4

MÉTODOS DE ATAQUE

Las acciones que hemos visto las podemos realizar en dos formas distintas: ataque directo y ataque indirecto, según actuemos en el mismo borde del incendio o más retirados. Una forma especial de ataque indirecto es al contrafuego, en la que se elimina el combustible existente entre nosotros y el incendio quemándolo.

Antes de ver en qué consisten estos métodos es preciso definir qué es la línea de control.

4.1. Línea de control

La línea de control es el conjunto de barreras naturales y construidas, así como de bordes extinguidos del fuego, que se utilizan para controlar el incendio. Esta línea **debe ser continua y cerrada**.

Son anclajes todos los espacios libres



de combustible, a partir de los cuales podremos establecer un plan de ataque de forma segura para los combatientes.

La línea de control puede incluir zonas apagadas con ataque directo, líneas de defensa, caminos, etc., pero cada una de estas variantes contactará con otra de forma que la línea de control encierre totalmente el incendio

4.2. Ataque directo: ventajas e inconvenientes

Este método consiste en la actuación del personal y medios de extinción **sobre el mismo borde del incendio** atacando las llamas y el combustible que hay junto a ellas para lograr una rápida extinción. La línea de control se establece en la línea de frente de llama.

El ataque directo ha de hacerse siempre de una forma segura. Si no podemos dejar bien apagado el perímetro trabajado, avanzaremos más lentamente para hacerlo. A fin de evitar reproducciones que nos cierren la ruta de escape.

Este tipo de ataque se podrá hacer cuando las características del incendio permitan trabajar en condiciones de seguridad:

- la **longitud de llama** nos indica si podemos trabajar directamente sobre las llamas.
- la **velocidad de propagación** del fuego nos indica si el frente avanza más deprisa que nosotros trabajando.
- existencia de **rutas de escape**.

Siempre que las condiciones de seguridad lo permitan aplicaremos el método directo.

Las principales ventajas del método consisten en:

- se reducen los daños del fuego a un mínimo de superficie.
- puede ser más seguro para los combatientes, ya que permite acceder más rápidamente a áreas quemadas y frías atrás del fuego.
- si se dispone de agua, el rendimiento es óptimo.

Los principales inconvenientes consisten en:

- expone a los combatientes al calor y el humo.
- el desplazamiento del personal es peligroso en terrenos quebrados.
- la emisión de pavesas puede originar focos secundarios que pueden encerrar al combatiente.

- en incendios irregulares, aumenta el perímetro del incendio y por tanto la cantidad de trabajo.

El ataque directo deja a la espalda del combatiente un espacio seguro, siempre y cuando se realice de forma continua no en puntos dispersos de un frente, partiendo de un punto de anclaje seguro.

4.3. Ataque indirecto: ventajas e inconvenientes

Consiste en establecer la línea de control a cierta distancia del borde del incendio.

En este método podemos aprovechar todas las barreras naturales y artificiales sin combustible, y construimos las líneas de defensa que sean necesarias para completar la línea de control.

Hay dos acciones para completar el trabajo según donde estemos situados y en función de la intensidad del incendio:

- **Quemar** la vegetación que hay entre la línea y el incendio, siempre que se pueda controlar el fuego que creamos.
- **Esperar** a que el fuego llegue hasta el borde y se consuma totalmente. Esta opción se puede completar humedeciendo con agua la vegetación o cubriéndola con retardantes para que arda con menos intensidad.

Las ventajas de este método son:

- El trabajo es más seguro para los combatientes.
- Al ser las condiciones de trabajo menos duras, se puede mantener un ritmo de trabajo intenso durante períodos más largos.

Sus inconvenientes son:

- Al separarnos del frente del incendio se va a quemar toda la vegetación intermedia, que puede ser valiosa.
- También crearemos un mayor perímetro de línea de control, que deberemos vigilar para que el fuego no la sobrepase.

4.4. El contrafuego

Consiste en crear un fuego desde una barrera existente o desde una línea de defensa que tengan una amplitud suficiente, con el objetivo de que el

fuego creado se dirija hacia el incendio arrastrado por las corrientes de succión que genera el propio incendio.

El combustible intermedio entre nuestra posición y el incendio es quemado y el incendio se extingue cuando se encuentran los dos fuegos.

Este método requiere una cuidadosa evaluación de la situación para decidir su aplicación. Hay que tener mucho cuidado porque puede originar un segundo incendio y complicar todo el combate. También hay riesgo de que podamos atrapar a personal entre ambos fuegos.

Para ejecutarlo se aplican técnicas y elementos de incendio semejantes a los utilizados en quemas prescritas. Esta técnica requiere una explicación en detalle que excede las pretensiones de este manual.

4.5. Cuándo usar ataque directo o indirecto: quién decide, dónde y cuando realizarlo

La elección del método de combate corresponde al jefe de extinción. Siempre decidirá después de haber hecho reconocimiento y evaluación de posibles actuaciones, de acuerdo con el esquema de planificación de la extinción planteado.

Se utilizará el **ataque directo siempre que se pueda**, tanto en la fase de primer ataque como en el ataque ampliado o la liquidación. Recordemos una vez más que el trabajo ha de poder hacerse de forma segura y sin some-ternos a situaciones de peligro.

El ataque indirecto se utilizará cuando:

- El calor y el humo impiden el trabajo del personal próximo al borde.
- La topografía es abrupta o la vegetación es densa o una combinación de ambas.
- Si el borde es tan irregular que requiere excesivo trabajo y la vegetación en llamas es de escaso valor.
- También es aconsejable cuando hay rápida propagación del fuego, amplio frente y gran emisión de pavesas y por supuesto, en incendios de copas.

Para decidir qué tipo de ataque es adecuado puede utilizarse de forma orientativa la longitud de llama.

ALTURA DE LLAMA	OPCIÓN RECOMENDADA
menos de 1,5 m	El ataque directo con herramientas manuales y autobombas a la cabeza del incendio y a los flancos es suficiente para controlarlo.
1,5 – 2,5 m	La intensidad del incendio no permite el ataque directo con herramientas manuales. Son medios adecuados para el ataque directo el tractor de cadenas, las autobombas y los medios aéreos. Sino es preciso recurrir a ataque indirecto.
2,5 - 3,5 m	Se usarán estrategias de ataque indirecto al frente del incendio. El calor desprendido no permitirá acercarse a menos de 10 m. del mismo.
Más de 3,5 m	Se usarán estrategias de ataque indirecto al frente del incendio, siendo frecuentemente el contrafuego la técnica más eficaz. son previsibles focos secundarios y fuegos de copas.

5

FORMA DE REALIZAR EL ATAQUE

Para realizar las acciones sobre el fuego empleamos agua, tierra, desplazamos el aire o eliminamos el combustible.

5.1. Empleo de agua

El agua realiza varias funciones, más o menos intensas según la herramienta que empleemos para su aplicación:

- Enfría el combustible.
- Aumenta la humedad del combustible.
- El vapor de agua desplaza el oxígeno del aire.
- Aísla el combustible, formando una capa alrededor de él.
- Enfría el entorno, ya que absorbe calor al evaporarse.

Las herramientas para su aplicación varían según la intensidad del incendio (que los equipos terrestres puedan acercarse a las llamas o no) y de las



dificultades del terreno para el movimiento de los equipos. **Según la intensidad del fuego el agua se aplicará con un medio u otro:** extintores de mochila, vehículos autobomba, aviones y helicópteros.



Para el empleo del agua debemos elegir el lugar sobre el que la lanzaremos, la forma de lanzarla y la cantidad adecuada:

Lugar

La temperatura del combustible debe reducirse por debajo de la "temperatura de ignición". Para conseguirlo debemos dirigir el agua siempre que se pueda **a la base de la llama**, donde el combustible produce los gases inflamables.

Forma

Las lanzas permiten seleccionar la forma de aplicar el agua. Es la habilidad del operador la que debe decidir el éxito de una forma u otra.

El agua puede ser lanzada en forma de:

- Chorro
- Spray (pulverizado)

El chorro se empleará cuando se pretende que el agua llegue lejos, por ejemplo, un fuego en lo alto de una copa, o cuando la lanza no puede acercarse

al fuego por el calor radiante, o cuando se pretende que el chorro penetre en un suelo profundo, de acículas, etc., o penetrar en un tocón, o bien porque el viento es tan intenso que al utilizar la pulverización el agua no cae en el lugar elegido.

La aplicación en spray produce un mayor rendimiento del agua. El menor tamaño de las gotas hace que estén más dispuestas a absorber calor y lo hagan más rápido. La pulverización del agua permite aplicarla sobre mayores superficies y con menos gasto, pero sin embargo necesita mayor presión.

Siempre que sea posible se aplicará el agua en pulverización.

Cantidad adecuada

El agua en la extinción de incendios forestales es muy escasa. La cantidad de agua necesaria depende del comportamiento del incendio y del tipo de combustible. Cuanto mayor sea la intensidad del incendio necesitaremos más volumen de agua.

Se debe **economizar al máximo** el agua disponible, especialmente al usar mochilas de extinción. Para ello se puede combinar la utilización de agua (sólo para bajar intensidad o eliminar la llama) con otras herramientas manuales o mecánicas (por ejemplo retirar el combustible, mezclar agua y tierra con rescoldos, etc.).

Además hemos de tener en cuenta que el agua se agota, tanto la de las mochilas como la de las autobombas. Habrá que **planificar su utilización**: puede ser preferible que actúe una y otra esté repostando a tener dos actuando y cuando se agoten ninguna.

5.2. Empleo de tierra

Al lanzar tierra sobre el combustible, a la base de las llamas, realizamos tres acciones:

- Desplazamos el aire.
- Cubrimos el combustible, separándolo del oxígeno.
- Enfriamos el combustible.

Son acciones muy parecidas a las del agua, pero de mucha menor intensidad.

La tierra que se lance debe ser tierra mineral, con poco o sin contenido de mantillo. Las herramientas más adecuadas para realizar esta labor son

la pala y el palín, con los que se arroja la tierra de golpe, sin esparcir, sobre la base de las llamas.

La tierra también se emplea cubriendo tocones que no han quedado bien apagados, rescoldos, etc., preferiblemente mezclada con agua.



Si la aplicación con personal de tierra y herramientas no es suficiente, se recurre a maquinaria pesada.

La tierra es el elemento extintor que emplea la maquinaria (tractores de cadenas), actuando directamente sobre el borde del incendio. La pala del tractor de cadenas lleva un tercio dentro del incendio, en la parte que está ardiendo, y dos tercios en la parte verde. Al avanzar la tierra que levanta la pala en la zona verde, escurre por la misma y envuelve el combustible en llamas ahogándolo, envolviéndolo y cubriéndolo. Esta no es la única forma de empleo de los tractores de cadenas, pudiendo trabajar perpendicularmente a la línea de frente, empujando tierra y rescoldos hacia el interior del incendio.

Si por las dimensiones del combustible se pueden formar calderas, habrá que sanear la línea en la fase de liquidación, arrastrando los rescoldos enterrados al interior de la zona quemada.

5.3. Sofocación

Consiste en desplazar violentamente el aire que hay alrededor del combustible ardiendo. Para ello se dan golpes secos con la pala del batefuegos o con una rama en la base de la llama, manteniendo la herramienta unos instantes sobre el combustible sin separarlo del mismo, antes de iniciar el golpe siguiente.

Con la primera acción se **desplaza** el aire del entorno del combustible que está ardiendo, con la segunda se refuerza la acción anterior **sofocando**, provocando así la extinción del fuego.

5.4. Eliminación del combustible

Retirar todo el combustible de una franja delante de las llamas puede hacerse más cerca o más lejos del frente según hayamos optado por un ataque directo o indirecto. En el primer caso estamos haciendo una línea negra y en el segundo una línea de defensa. Una forma intermedia es la línea a dos pies.



Línea negra

Para evitar que queden rescoldos en el borde del frente apagado (que pueden volver a activar el fuego) se han de cortar y dispersar los restos de combustible mediante herramientas manuales como pulaski, pala, rastrillo-azada, etc. **arrojándolos siempre hacia la parte quemada**. De esta forma abrimos una pequeña línea justo en el borde que separa la parte verde de la negra. Esta línea formará parte de la línea de control del incendio.

En frentes de muy poca intensidad esta acción por sí sola puede ser suficiente para frenar el avance del incendio, especialmente en los suelos cubiertos de hojarasca o pinocha o en combustibles muy ligeros. A veces para poder trabajar tan cerca del borde, es necesario bajar primero la intensidad de las llamas con agua.

Línea a dos pies

Una variante de esta técnica, a caballo entre el ataque directo y el indirecto, es la llamada "línea a dos pies" en la que se abre una pequeña franja libre de combustible a muy corta distancia de las llamas. Esta línea se completa quemando el combustible intermedio. Por la forma en que se hace también se conoce como línea rápida o línea paralela.

Línea de defensa

Cuando realizamos ataque indirecto hablamos de línea de defensa, siempre a cierta distancia de las llamas. Es una labor que exige mucho esfuerzo, por lo que siempre que sea posible emplearemos maquinaria pesada, aunque en muchos puntos la construcción de la línea deberá ser manual.

Construcción de la línea

La línea se construye **cortando el matorral, cavando y rozando hasta el suelo mineral**. Debemos eliminar también las ramas bajas y matorrales altos próximos.

Cuando nos ponemos a construir una línea nos hacemos las siguientes preguntas:

¿Dónde debemos empezar a construirla?

Construiremos la línea de defensa a una distancia del frente que nos permita terminarla antes de que el fuego la haya alcanzado. También aprove-

charemos cualquier obstáculo natural al fuego que pueda ahorrarnos trabajo y tiempo. La línea negra y la línea a dos pies se construyen junto al frente de llamas.

Otro requisito importante es que cualquier línea **debe empezar y terminar en puntos seguros** (PUNTOS DE ANCLAJE). Serán zonas que previsiblemente no serán superadas por el fuego, de forma que en ellas estemos seguros, no impidiéndonos el fuego la salida. Como puntos de anclaje podemos utilizar una carretera, un roquedo, una parte del incendio ya quemada y segura, etc.

La persona que dirija los trabajos decidirá por donde construirla, de acuerdo con la planificación de la extinción.

¿Cuál es la anchura que debe tener?

La anchura es función de la altura del combustible, de la intensidad del incendio y del viento y la pendiente; el ancho de la línea debe ser tal que **evite que el calor nos quemé el combustible verde del otro lado de la línea**.

Para hacernos una idea podemos decir que la línea tendrá una anchura de una vez y media la longitud de llama.

¿Debe permanecer siempre igual?

Se deben tener presente las particularidades que nos incrementan este calor: las áreas en las que la línea hace una esquina, acumulación de combustible, etc. Si no podemos evitar estas situaciones en esos puntos ensancharemos la línea.

Cuando estamos construyendo la línea por debajo de un incendio en un terreno con pendiente, debemos construir caballones que retengan el material rodante.

¿Qué haremos con el combustible eliminado?

Hay una regla fundamental: **LO VERDE A LO VERDE Y LO NEGRO A LO NEGRO**. Todo el material que se corta hay que sacarlo fuera de la línea y esparcirlo alejado del borde en la zona sin quemar. Si parte del combustible está quemado y caliente, o tenemos alguna duda, lo lanzamos a la zona quemada.

En el borde de la línea se cortarán, si tenemos tiempo, los árboles y troncos secos, para evitar que cuando se quemen se rompan y caigan atravesando la línea.

Para construir la línea hay cuatro pasos:

- 1) **Cortar** el combustible: con ello abrimos el hueco suficiente para que puedan trabajar las demás herramientas. Esta labor la realizamos con herramientas de corte como hachas, podones, motosierras, desbrozadoras, etc.
- 2) **Retirar** todo el material cortado, con rastrillos y las manos, y sacarlo fuera de la línea.
- 3) **Cavar** y picar todo el suelo, arrancando tocones, raíces, tallos, pastos, etc. con herramientas de cavado y raspado como pulaskis y rastrillos-azadas (Macleod).
- 4) **Raspar** esta mezcla de suelos y restos fuera de la línea, con herramientas de raspado como rastrillo-azada (Macleod) y palines.



Al construir la línea siempre hay que respetar este ORDEN DE HERRAMIENTA.

Al trabajar varias herramientas juntas, unas próximas a otras, es imprescindible guardar una distancia de seguridad entre ellas,

que al caminar debe ser como mínimo de 3 m, y cuando se trabaja 4 m. Además debemos establecer un sistema de comunicación en cadena para que exista comunicación entre todos.

Siempre que se empieza a construir una línea de defensa, se darán cuatro informaciones básicas:

1. PUNTOS DE ANCLAJE
2. ANCHURA
3. RUTA DE ESCAPE
4. ZONA DE SEGURIDAD

6

HERRAMIENTAS: DESCRIPCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

Las herramientas manuales a emplear pueden ser comunes a las que se emplean en otras actividades forestales como las hachas, podones, etc., incluso herramientas mecánicas como motosierras y desbrozadoras mecánicas; o también pueden ser específicas para la lucha contra incendios forestales.

Las herramientas específicas deben poder realizar distintas operaciones. Deben ser livianas, robustas y versátiles, así como seguras. Son estas herramientas específicas las que se describen a continuación:

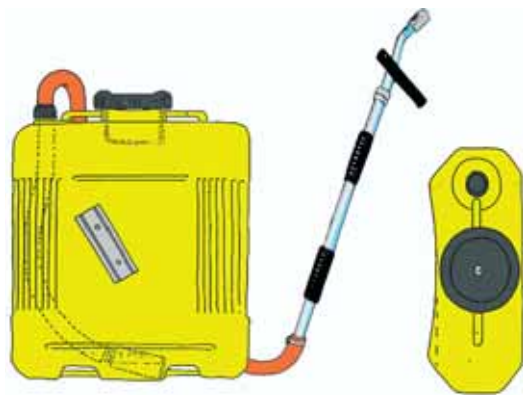
6.1. Extintor de Mochila

Es un depósito de agua de 17 litros con cinchas para transportarlo a la espalda, y con una bomba de accionamiento manual en forma de lanza conectada al depósito a través de un tubo flexible de goma.

Utilización

Trabaja fundamentalmente enfriando el combustible que se está quemando. Se debe dirigir el agua a la base de la llama. Siempre que sea posible se trabajará con la boquilla en posición de pulverización.

Su acción se combina muy bien con la acción de los batefuegos, que sofocan definitivamente las llamas una vez disminuida su intensidad. Se ahorra así mucha agua. También se emplea en las labores de liquidación combinada con herramientas manuales que rascan el combustible, pudiendo mezclar el agua con tierra, para potenciar su acción.



En la utilización de la mochila hemos de tener presente que el agua se acaba. La utilizaremos de forma racional, economizando en lo posible, y previniendo que habrá que ir a repostar.

Las mochilas de extinción han de estar siempre llenas de agua y listas para ir a un incendio.

6.2. Pulaski o hacha-azada



Herramienta compuesta por una pieza de acero templado que por un lado se asemeja a una azada robusta y del lado opuesto a un hacha. Los filos son en doble bisel

el hacha, y en pico de flauta la azada, en la cara interna este último. Se encasta en un astil de madera.

Utilización

Es una herramienta de corte, cavado y raspado; se usa para cortar y retirar el combustible y para obtener tierra con la que mezclar brasas y res-

coldos calientes. Ha de manejarse en posición cómoda y estable, con los pies separados y las manos dispuestas a lo largo del astil, una de ellas en el extremo de éste.

6.3. Macleod o rastrillo-azada

Herramienta compuesta por una pieza de acero laminado con un borde con filo en pico de flauta en la cara externa, (azada muy ancha) y el borde opuesto con dientes (rastrillo). Se encasta en un mango de madera.



Utilización

Es una herramienta de corte y raspado. También se puede emplear para cavar en suelos blandos. Su función es la de eliminar combustible o dispersar brasas y combustibles ligeros con llamas en el borde del incendio, incluso mezclándolos con tierra. Ha de manejarse en posición cómoda y estable, con los pies separados y las manos dispuestas a lo largo del astil.

6.4. Palín

Herramienta que consta de una pieza de acero templado, de forma ligeramente cóncava, con filo en bisel en el borde (del lado cóncavo), y un agujero



en la parte posterior para encajar un mango de madera. El filo en su contorno comienza a unos 5 cm. desde el hombro y es continuo hasta la punta.

Utilización

Es la herramienta más efectiva para arrojar tierra sobre la base de las llamas. Además es muy versátil: puede realizar las funciones de corte, cavado y raspado aunque con una menor eficacia, y es eficiente en la dispersión y mezcla con tierra o agua de rescoldos.

Se emplea normalmente combinada con las otras herramientas; las primeras cortan y cavan y el palín raspa y completa la construcción de líneas.

6.5. Batefuegos



Herramienta compuesta por una pala de goma al final de un mango metálico, con un fleje interno o una nervadura metálica que le proporciona la rigidez suficiente para recuperar la posición inicial.

Utilización

Es una herramienta específica que realiza una única acción: la sofocación. Es muy eficaz sobre combustibles ligeros. Se debe golpear con la parte de goma la base de las llamas y mantenerla ahí unos instantes. Como puede haber brasas y restos calientes, el golpeo debe dirigirse hacia la parte quemada, incluso llegando a realizar un “barrido” hacia lo quemado, evitando que las brasas caigan sobre el combustible verde.

Suele emplearse combinado con extintores de mochila, actuando éstos sobre el calor, bajando la intensidad de llama, permitiendo posteriormente la sofocación con el batefuegos.

6.6. Motosierra y Motodesbrozadora

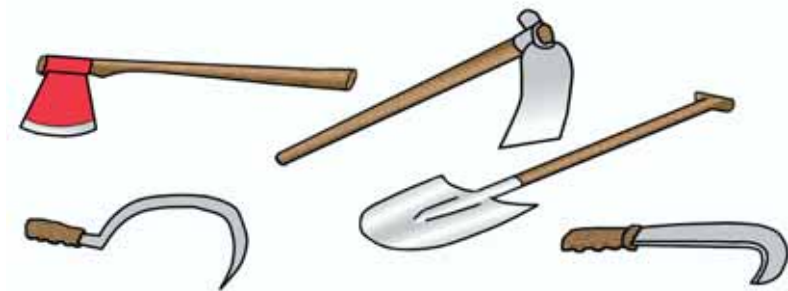
Son máquinas compuestas por un conjunto de elementos cortantes movidos por un motor de dos tiempos que tienen como misión cortar el combustible.

En la lucha contra los incendios forestales se suelen utilizar modelos ligeros, de potencia media, con 4 ó 5 kg. de peso.

Como norma general no deben utilizarse en ataque directo, puesto que contiene combustibles y el trabajo es muy cerca de las llamas. Se usan, aunque sólo en ocasiones, en ataque indirecto como herramientas de corte, debido a la incomodidad de su transporte y a la escasa utilización de la herramienta en nuestra Comunidad.

6.7. Herramientas locales

En la extinción de incendios forestales se utilizan muchas otras herramientas que provienen de los trabajos habituales en la zona: azadas, hachas, podones, palas, machetes, tajamatas, retameros, etc.



Estas herramientas funcionan muy bien en zonas determinadas debido a las características del terreno y a que el personal está muy habituado a ellas. Sin embargo no son muy versátiles, por lo que su uso no se ha extendido. Con un adiestramiento y un entrenamiento adecuados los rendimientos obtenidos con las herramientas específicas de incendios pueden llegar a ser similares.

6.8. Mantenimiento

Una de las claves del éxito en el primer ataque es que las herramientas lleguen en buen estado y listas para empezar el trabajo al incendio. El

mantenimiento de la herramienta en buen estado es responsabilidad de cada trabajador. Los jefes de cada equipo deben supervisar que se haga correctamente.



Debe revisarse el equipo antes y después de cada incendio. Si es necesario también se realizará en los descansos entre distintas acciones.

En el mantenimiento de las herramientas se deben tomar precauciones frente a accidentes: golpes, cortes, astillas, etc., por lo

que esta operación se debe realizar con atención y cuidado, utilizando las medidas de seguridad necesarias.

A.- Normas para un mantenimiento preventivo de las herramientas manuales de corte cavado y raspado

1. Limpiar las herramientas después de cada uso.
2. Revisar los filos; que no tengan mellas.
3. Revisar que los astiles o mangos estén libres de nudos, quemaduras o mellas y permanezcan bien apretados a la cabeza de la herramienta.
4. Mantener los filos con lima y piedras de asentar.
5. Colocar protectores de filo.
6. Almacenar ordenadamente, siempre en posición vertical para evitar torceduras y mellas.

B.- Afilado: se puede realizar de dos maneras:

1. Esmerilado: se hace con una muela abrasiva circular que gira movida por un motor. Puede hacerse con todas las herramientas siguiendo ciertas reglas:
 - Se debe usar una muela de corindón (óxido de aluminio).



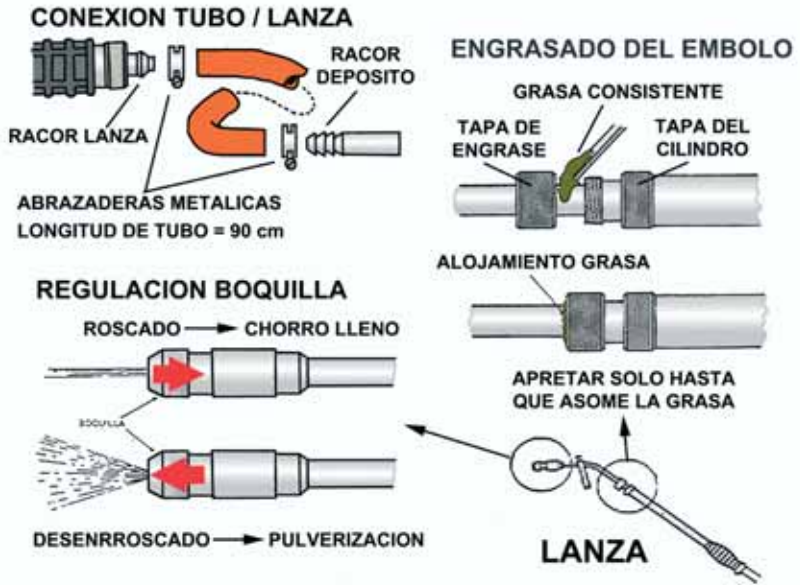
- El esmerilado se realiza en dos etapas: en primer lugar un desbastado (piedra de gran porosidad y grano medio) y posteriormente un afinado (piedra de grano fino, menos porosa).
 - Hay que aproximar suavemente la herramienta a la muela sin presionar mucho, y si es posible refrigerar frecuentemente (con agua).
 - Se deben usar guantes, gafas, delantal y zapatos de seguridad.
2. Limado: cuando se trate del mantenimiento del filo o no se pueda realizar el esmerilado se recurrirá a la lima. Se debe usar una lima plana de acero y de pica fina de 10" (nunca menor de 8"). El movimiento de la lima al trabajar debe realizarse hacia adelante con una leve presión y evitando el contacto con el filo en su retroceso.



El material deberá estar exento de grasas y aceites, y no se tocarán con las manos desnudas las superficies a limar ni las caras de la lima. La lima se limpiará con una escobilla metálica tras cada uso. El limado siempre ha de hacerse con la herramienta firmemente sujeta y con guantes.

C.- Cuidados del extintor de mochila:

1. Revisar y limpiar los filtros periódicamente.
2. Mantener engrasado el émbolo y el vástago, desmontando para ello la boquilla y el tubo según las instrucciones del fabricante.
3. Llenarlos con agua lo más limpia posible. La arena y arcilla en suspensión son perjudiciales para el émbolo.
4. Enjuagar con agua limpia tanto el depósito como la bomba si se han usado espumógenos.
5. Antes de iniciarse la campaña, revisaremos la estanqueidad de los depósitos, manguera, válvula de aireación, juntas, etc.; cuando sea necesario se sustituirá el latiguillo, por ejemplo por un trozo de manguera de «butano», de fácil adquisición. Una vez sujeto por las abrazaderas, la longitud de abrazadera sobrante ha de cortarse y limarse para evitar cortes y enganches.



6. No dejaremos la lanza en el suelo ya que puede pisarse accidentalmente y ser curvada; la colocaremos siempre en su soporte. No la tiraremos al suelo, los impactos pueden abollarla.
7. Al quitarnos el extintor no lo dejaremos caer de golpe sobre el suelo; objetos punzantes pueden perforar su fondo o sacar puntas que luego se nos claven en la espalda.

D.- BATEFUEGOS:

1. No requiere ningún cuidado ni mantenimiento especial. Cuando se parte su nervadura interior ha de ser desechado.
2. No debe cortarse la pala en tiras. El batefuegos en tiras es un modelo distinto, diseñado especialmente para condiciones determinadas.

7

TRABAJO EN COMBINACIÓN CON OTROS MEDIOS

En ocasiones es preciso recurrir a medios de más capacidad de trabajo como autobombas, medios aéreos y maquinaria pesada. Esto no quiere decir que el personal de tierra se retire, puesto que su **actuación formando un equipo** con estos medios sigue siendo de vital importancia.

7.1. Autobombas

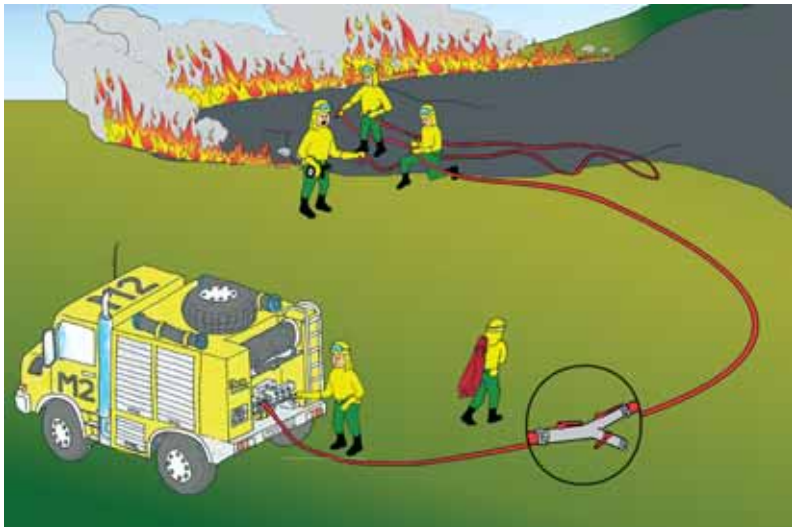
Las autobombas tradicionalmente han desempeñado un papel vital en la extinción de incendios forestales, siendo su forma de actuar, en casi todos los casos, mediante ataque directo. En nuestra Comunidad la dotación habitual de personal para estos vehículos es de conductor y ayudante, suficientes para operar la bomba y realizar un tendido de no mucho más de dos tramos de manguera (40 metros).

El terreno no siempre permite el acceso de la autobomba hasta el mismo frente, o en otras ocasiones no debe hacerse así por razones de seguridad. Es entonces cuando la autobomba requiere el apoyo de personal de tierra, que no está muy familiarizado con los equipos de la autobomba, para realizar tendidos de manguera de mayor longitud, para que el agua llegue hasta el frente de llamas.

En la construcción de estos tendidos de manguera la autobomba permanece quieta, y para avanzar se van incorporando nuevos tramos de manguera. Generalmente los tendidos se harán con manguera de 25 milímetros de diámetro.

A continuación se dan una serie de pautas para la participación en los tendidos de manguera de gran longitud, además de las ya dadas en el apartado 5.1. Empleo del Agua:

- Cuando va a ser necesaria más de una cisterna completa es recomendable instalar una llave de paso o una bifurcación en "Y" (con llave de paso) en el primer racor a partir de la bomba, permitiendo así el cambio de autobomba sin vaciar el tendido.
- Como norma general los tramos se van incorporando en el primer o segundo racor tras la punta de lanza, de forma que no se arrastre la manguera, y siempre bajo la dirección de la persona situada en punta de lanza.
- Para realizar un tendido de manguera a medida que se va avanzando en el frente **son precisas un mínimo de 4 personas**:
 - un operador de lanza, que orienta el chorro de agua y es la persona que dirige la operación de incorporación de nuevos tramos.



- una persona que tira de la manguera facilitándole la labor todo lo posible al punta de lanza, situado a pocos metros de él, y que se encargará de cortar la presión mediante dobleces en la manguera para la incorporación de nuevos tramos.
 - el operador de bomba que mientras mantenga contacto con el punta de lanza cortará presión o hará recircular el agua en la bomba.
 - una o más personas encargadas de llevar tramos de manguera a la punta de lanza, desplegarlos y conectarlos al tendido, o de recogerlos una vez finalizada la operación.
 - si hay personas de más es preferible que se retiren y no entorpezcan la labor de los que actúan.
- La lanza ha de sujetarse con firmeza, no debiendo soltarse en ningún momento sin haber cerrado el paso de agua. El chorro de agua ha de dirigirse en sentido transversal al frente de llamas y a la base de éstas, con la lanza en posición de pulverización (salvo que por intensidad de fuego o cantidad de combustible no sea operativo). Es el operador de lanza quien interpreta la intensidad del fuego y decide la cantidad y forma de aplicar el agua sobre la base de las llamas.
 - El operador de bomba debe saber reconocer cuando hay una sobre-presión en el tendido (por el sonido de la bomba) para realizar una recirculación a cisterna, protegiendo la bomba. Debe saber la cantidad de agua que no es útil porque está físicamente en el interior de la manguera.
 - Debe estar siempre asegurada la comunicación entre el operador de la lanza y el operador de la bomba, por radio o por señas. El operador de lanza debe saber de cuanta agua dispone en cada momento para decidir el uso que hará de ello, y comunicará al operador de bomba la presión que necesita.

7.2. Medios aéreos

Los aviones y helicópteros, usados como bombarderos de agua, han adquirido un papel protagonista en la extinción de incendios forestales debido a su efectividad y rapidez.

Se encargan de frentes de llamas que por intensidad, o por seguridad no permiten la acción directa de otros medios. Tras una descarga de agua, y cuando las normas de seguridad lo permitan, **el personal de tierra debe entrar con herramienta manual a rematar la tarea y dejar el fuego extinguido** para que pasado un cierto tiempo no se vuelva a reavivar.

Todo ello se hará siempre observando todas las normas de seguridad, en especial, y dado que el acceso a los lugares de descarga no siempre es sencillo, manteniendo una ruta de escape segura.



La seguridad y la eficacia pasa por la necesaria coordinación las acciones de tierra y aire. Esto se conseguirá a través de comunicación por radio entre el personal de tierra y el jefe de extinción, que es quien coordina la labor de los medios aéreos. Siempre se avisará al personal para que se retire antes de la descarga, en especial si se trata de hidroaviones o aviones de carga en tierra con volúmenes de agua grandes.

7.3. Maquinaria

La maquinaria pesada es un medio muy potente para la eliminación de combustible y la sofocación con tierra de las llamas. En especial, los tractores de cadenas, por su gran capacidad de trabajo y su eficacia, se han convertido en un medio insustituible en la lucha contra incendios forestales, cuando el terreno es favorable.

El conductor del tractor ha de manejarse en condiciones de visibilidad y maniobrabilidad limitadas, especialmente en trabajos de ataque directo. Esto le impide prestar atención a puntos calientes que puedan reavivar el incendio.



Por esto, se hace imprescindible la participación de personal de tierra para realizar funciones de liquidación inmediatamente detrás del tractor (respetando las distancias de seguridad). Estas funciones son básicamente las siguientes:

- Vigilancia del perímetro para detectar posibles reproducciones y focos secundarios.
- Ataque directo a las reproducciones y focos de fuego detectados.

- Revisión del perímetro en busca de puntos calientes y calderas en combustión que puedan reiniciar el fuego una vez dispersada la nube de polvo y humo.

Para terminar es preciso hacer hincapié en el peligro que supone el trabajo de un tractor en terreno abrupto para quien se encuentren a su alrededor. El personal que trabaja en combinación con maquinaria pesada deberá extremar en todo momento las precauciones para evitar posibles accidentes.

8

FORMACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Para una actuación eficaz del personal en la extinción de incendios forestales es preciso que pase por un proceso de formación y entrenamiento.

La lectura de este manual no es suficiente si no va acompañada de las explicaciones oportunas de cada forma de trabajo y si la persona no se entrena en las tareas para no olvidar ninguno de los conceptos fundamentales. Recordemos que un error puede suponer el fracaso del trabajo de todas las personas en el incendio e incluso provocar accidentes de consecuencias fatales.

Alarma: aviso de que existe un incendio forestal.

Autobomba: vehículo pesado que permite el transporte de agua en cisterna y su vertido mediante una bomba auxiliar. Según los usos existen diferentes tamaños y capacidades de agua de estas máquinas.

Bifurcación: accesorio en forma de “Y” que permite conectar dos mangueras de agua a una sola salida, y además va dotado de llaves de paso.

Borde frío: borde del incendio apagado y sin peligro de volver a encenderse.

Caballón: pequeña zanja transversal a la pendiente que se construye en la línea de defensa para evitar que material encendido ruede hasta una zona sin quemar.

Cabeza del incendio: zona del incendio en la que las llamas progresan más rápidamente. Marca la dirección de propagación y suele ser la zona de mayor intensidad de llamas.

Calderas: aglomeración de combustibles parcialmente quemados y enterrados, que quedan activos tras el paso de un tractor de cadenas pero sin llamas visibles, pudiendo dar lugar a reproducciones.

Calor de convección: calor que se transmite por el movimiento del aire caliente.

Central Provincial de Mando (CPM): Central de operaciones desde la que se controlan y despachan todos los medios de extinción de una provincia así como los puestos de vigilancia. Centraliza las comunicaciones de toda la provincia y allí se encuentran los técnicos de guardia hasta que son movilizadas.

Cinchas: cintas de una mochila u otro elemento por las que se pasan los brazos y lo sujetan a la espalda.

Cisterna: recipiente instalado en los vehículos autobomba para transportar agua. También designa al propio vehículo autobomba y más frecuentemente a las nodrizas.

Cola: frente o zona del extremo del incendio opuesto a la cabeza. Es la zona en la que el fuego presenta menor intensidad y velocidad de propagación.

Columna de convección: masa de aire, humo y gases de combustión que ascienden desde el incendio debido a su elevada temperatura.

Combustible: material susceptible de arder en presencia de oxígeno y de un foco de calor. En incendios forestales suele referirse a la vegetación.

Compactación: característica del combustible que indica la cantidad de aire que contiene y su relación superficie volumen.

Comportamiento: forma de evolucionar de un incendio, caracterizada principalmente por dos variables: velocidad de propagación e intensidad.

Comportamiento extremo: evolución rápida y violenta de un incendio, frecuentemente con cambios bruscos en la intensidad, la dirección o la velocidad de propagación. Denota dificultad en su extinción.

Comunicación en cadena: forma de transmitir un mensaje en un equipo de personas pasándolo de uno a otro hasta llegar al último y confirmando después su recepción uno a uno. De esta forma se garantiza que la información ha llegado a todos.

Continuidad: característica del combustible que hace referencia a su distribución espacial sin interrupciones.

Control: se dice que un frente de llamas está controlado cuando se ha conseguido frenar su avance, pese a que no esté totalmente extinguido.

Coronamiento: llamas que suben al estrato arbóreo y persisten en las copas en un fuego que se transmite fundamentalmente a nivel del suelo.

Equipos de extinción: grupos de personas dotadas de los elementos necesarios para la actuación eficaz en la extinción de incendios.

Especie: término que engloba los seres vivos de un mismo tipo. En el manual se refiere a las especies vegetales.

Espumógeno: producto que añadido al agua hace que si se mezcla de forma adecuada con aire se produzca una espuma, aumentando así la capacidad de extinción.

Evaluación: valoración de las distintas posibilidades de actuación para la extinción de un incendio teniendo en cuenta la evolución previsible del mismo y la seguridad de las personas.

Extinción: acción de apagar todos los frentes activos de un incendio. Conjunto de tareas dirigidas a ello.

Extinguido: se dice de un incendio que está extinguido cuando se ha eliminado cualquier foco caliente que pueda originar una reproducción.

Flanco: frente poco activo de un incendio que se propaga en dirección perpendicular a la de avance principal del incendio.

Foco secundario: punto de inicio de fuego provocado por radiación o dispersión de pavesas del foco principal a cierta distancia de él.

Frente atmosférico: zona de contacto de dos masas de aire en movimiento con características de temperatura, humedad o presión diferentes. Suelen ir acompañados de inestabilidad (vientos, nubes, lluvia,...).

Frente de fuego: área de avance del incendio con características que la diferencian del resto como para que sea tratada de forma individual.

Fuego de copas: es aquel en el que el frente se propaga directamente a través del estrato arbóreo.

Hojarasca: restos de hojas secas y otra materia orgánica muerta que cubre el suelo.

Humedad relativa: proporción de vapor de agua contenido en el aire con respecto a la cantidad máxima que puede contener, expresada en tanto por ciento.

Incendio forestal: fuego que quema de forma incontrolada terrenos forestales.

Inflamabilidad: facilidad para empezar a arder de los combustibles

Intensidad de fuego: característica que evalúa la cantidad de calor desprendido. Para hacernos una idea aproximada se suele identificar con la longitud media de llama.

Jefe de extinción: persona a la que la administración confiere la dirección y coordinación de los trabajos de extinción en el incendio.

Lanza: accesorio que se acopla al extremo de una manguera y que permite orientar el chorro de agua por un operario.

Línea de control: línea formada por el conjunto de barreras naturales y construidas, así como de bordes extinguidos del fuego, que se utilizan para controlar el incendio

Liquidación: conjunto de tareas dirigidas a asegurar el perímetro ya controlado de un incendio para evitar reproducciones.

Mantillo: capa superior de algunos suelos con un elevado porcentaje de materia orgánica.

Medios de extinción: término que alude a todos los equipos mecánicos o de personas empleados para los trabajos de extinción.

Mella: pequeña rotura que aparece en los filos de las herramientas de corte tras un uso prolongado o inadecuado.

Modelo de combustible: tipo de vegetación de características similares de forma que el fuego presenta un comportamiento homogéneo a igualdad de los otros factores (topografía y tiempo atmosférico).

Pavesa: combustible incandescente de pequeño tamaño que es desplazado por el viento o las corrientes generadas por el propio incendio, pudiendo provocar la aparición de focos secundarios.

Pendiente: inclinación de la superficie del suelo.

Perímetro de incendio: contorno del área alcanzada por el fuego en un incendio.

Pinocha: capa de acículas que queda sobre el suelo bajo los pinos.

Plan de ataque: previsión de actuaciones y medios a utilizar en la extinción de un incendio, efectuada por el jefe de extinción en función del comportamiento actual y previsto, de los recursos disponibles y valores amenazados, y del riesgo que suponen para los combatientes.

Pulverización: estado del agua en gotas de pequeño tamaño al ser proyectada a través de una lanza con un mecanismo dispersor que abre el chorro para obtener una mayor eficacia.

Punto de anclaje: lugar no susceptible de arder que se utiliza como comienzo o final de cada tarea realizada para la extinción.

Racor: pieza metálica que se emplea para unir herméticamente tramos de manguera.

Radiación: forma de transmisión del calor debida a la energía emitida en la combustión en forma de calor.

Reconocimiento: análisis de la situación del incendio, los factores que influyen en su comportamiento y cualquier otro condicionante de la extinción que ha de realizar el jefe de extinción para decidir cómo actuar.

Remate: liquidación

Reproducción: foco de fuego que se creía extinguido y se reactiva por la persistencia de puntos calientes ocultos o no vigilados.

Rescoldo: combustible caliente sin llama capaz de generar reproducciones del incendio.

Retardante: producto químico añadido al agua para dificultar su evaporación y aumentar así su efectividad.

Retén: cuadrilla de tierra integrada por varias personas que realizan labores de extinción con sus propias herramientas o bien prestan apoyo a otros medios (autobombas, tractores, medios aéreos,...).

Ruta de escape: camino a seguir hasta una zona segura en caso de tener que abandonar el trabajo al generarse una situación de riesgo.

Sofocar: eliminar o desplazar el oxígeno que rodea a un combustible ardiendo para conseguir su extinción.

Solana: cara de un accidente geográfico orientada al sol (sur).

Suelo mineral: capa del suelo que queda a la vista una vez que se ha retirado el combustible y la capa superior rica en materia orgánica susceptible de arder.

Temperatura de ignición: temperatura a la que un combustible emite gases inflamables en proporción suficiente para que se produzca una reacción de combustión al aplicar una llama.

Tendido de manguera: conjunto de tramos de manguera debidamente unidos mediante racores que permite la canalización de agua a cierta distancia gracias a una bomba impulsora.

Tiempo atmosférico: condiciones de la atmósfera en un determinado momento y lugar (viento, temperatura, humedad, etc.).

Tocón: base de un tronco que permanece en el suelo unida a las raíces una vez que ha desaparecido la parte aérea de la planta.

Topografía: forma del terreno.

Turbulencia: movimiento del aire de forma irregular e inesperada. Las partículas de aire describen trayectorias aleatorias.

Umbría: cara de un accidente geográfico opuesta a la solana, es decir, la que está orientada al norte.

Velocidad de propagación: medida de la distancia que recorre un frente de fuego por unidad de tiempo en un incendio, medido habitualmente en metros por minuto.

Zona de seguridad: lugar seguro para los combatientes al que acudirán en caso de peligro.

VÉLEZ, R. Manual para el primer ataque a un incendio forestal. ICONA, Madrid, 1987.

VÉLEZ, R. et al. La defensa contra incendios forestales. Mc. Graw-Hill, Madrid, 2000.

AGUIRRE, F et LEBLIC, G. Manual para el control de incendios forestales. Asociación y Colegio de Ingenieros de Montes, Madrid, 2001.

AGUIRRE, F et al. Manual de Formación de incendios forestales para cuadrillas. Gobierno de Aragón, Madrid, 2001.

Direcciones de interés

CENTRO AUTONÓMICO DE MANDO
CAM
983 41 94 26
983 41 93 86
983 41 92 39

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
920 35 50 70

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
947 28 15 79

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
987 29 61 61
987 22 69 17

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
979 71 55 86

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL
DEL MEDIO NATURAL
SERVICIO DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
C/ Rigoberto Cortejoso, 14
47014 VALLADOLID
Tel.: 983 41 99 88

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE ÁVILA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Pasaje del Císter, 1
05001 ÁVILA
Tel.: 920 35 50 01

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE BURGOS
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Glorieta de Bilbao, 3
09006 BURGOS
Tel.: 947 28 15 00

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE LEÓN
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Avda. Peregrinos, s/n
24008 LEÓN
Tel.: 987 29 61 00

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE PALENCIA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Avda. Casado del Alisal, 27
34001 PALENCIA
Tel.: 979 71 55 15

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
923 29 60 50

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE SALAMANCA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Villar y Macías, 1
37002 SALAMANCA
Tel.: 923 29 60 26

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
921 41 72 30

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE SEGOVIA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Plaza Reina Dña. Juana, s/n
40001 SEGOVIA
Tel.: 921 41 73 84

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
975 22 66 11

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE SORIA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
Plaza Mariano Granados, 1
42003 SORIA
Tel.: 975 23 66 90

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
983 24 96 49

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE VALLADOLID
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
C/ Duque de la Victoria, 5
47001 VALLADOLID
Tel.: 983 41 10 60

CENTRO PROVINCIAL DE MANDO
CPM
980 51 51 51

SERVICIO TERRITORIAL DE
MEDIO AMBIENTE DE ZAMORA
SECCIÓN DE DEFENSA
DEL MEDIO NATURAL
C/ Leopoldo Alas Clarín, 4
49071 ZAMORA
Tel.: 980 55 96 00