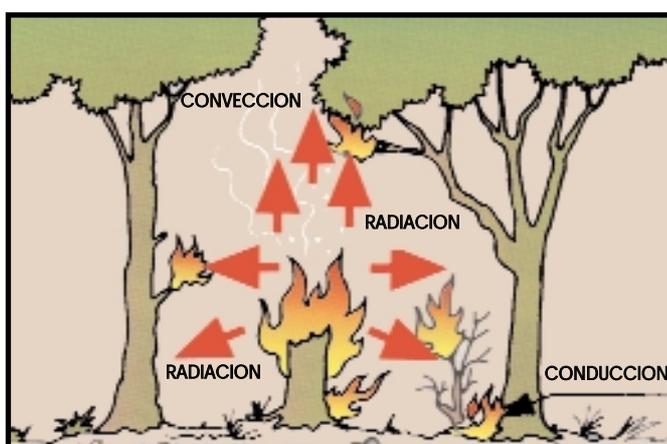




10.3.9. Formas de propagación del calor

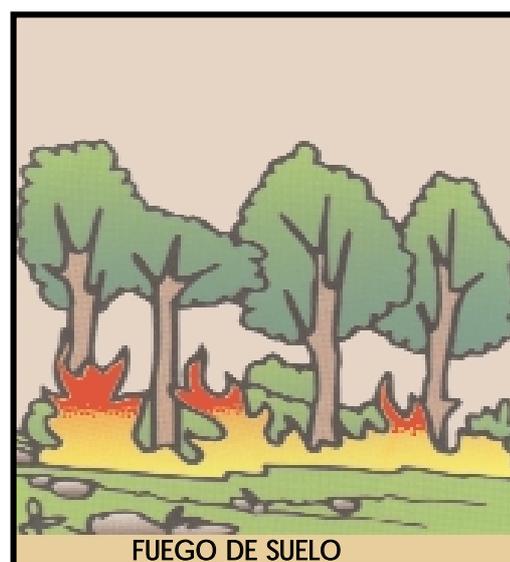
El calor se propaga de tres formas:

- Por **convección**: transportado por el aire, que se mueve por diferencia de densidad (el aire caliente sube)
- Por **radiación**: el calor pasa a través de las moléculas del aire, sin que éste se desplace.
- Por **conducción**: el calor pasa a través de las moléculas de un cuerpo sólido, sin que éstas se desplacen.

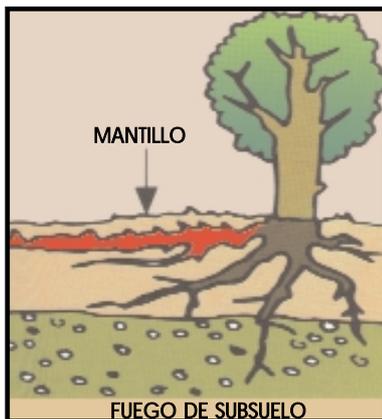


10.3.10. Tipología de incendios forestales

a) **Fuego de suelo**. Se extienden quemando el tapiz herbáceo y matorral. Son los más frecuentes debido a que este tipo de vegetación acusa más rápidamente la falta de humedad y arde con facilidad. Gran número de incendios tienen su origen en este tipo de fuegos.



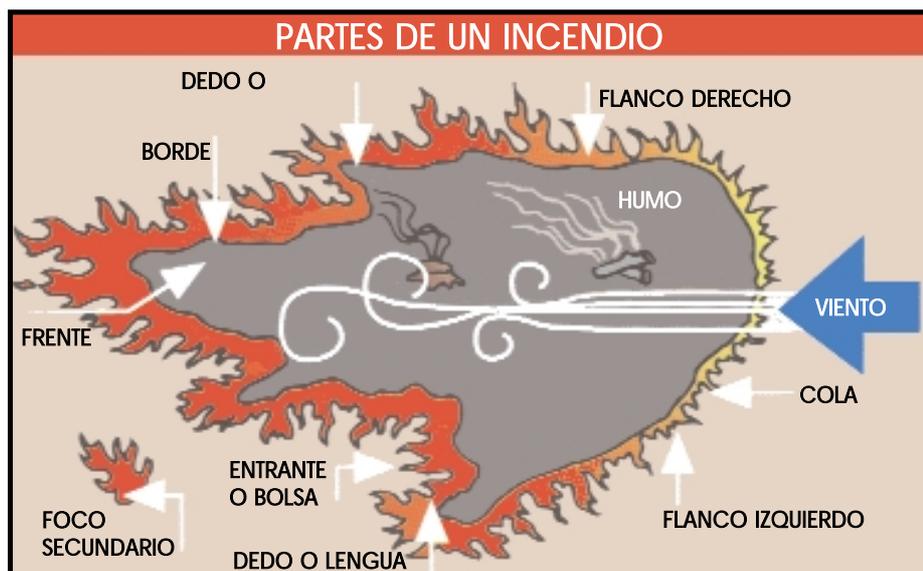
b) **Fuego de copas.** El que pasa desde la superficie hasta las copas de los árboles. Avanzan más rápidamente que el de suelo, le afecta el viento.



c) **Fuego de subsuelo.** Se propagan bajo la superficie alimentados por materia orgánica seca, raíces o turba. Su desplazamiento es lento, yendo detrás de los de superficie.

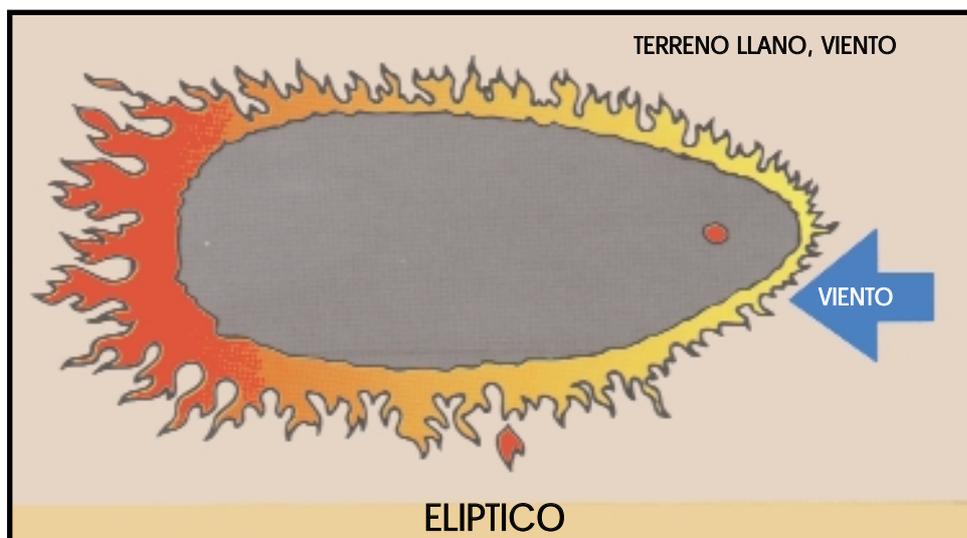
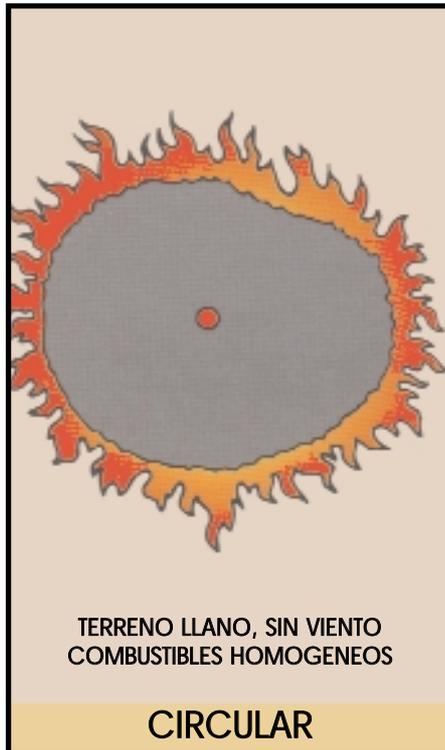
10.3.11. Partes de un incendio

- a) **Borde:** Perímetro del incendio que se encuentra en llamas.
- b) **Frente:** La parte del borde por donde el fuego avanza con más rapidez e intensidad.
- c) **Cola:** La zona que menos progresa.
- d) **Flancos:** Los contornos laterales.



10.3.12. Forma perimetral y manera en que se propaga un incendio

- a) **Circular:** en terreno llano, con poco viento y combustible homogéneo.
- b) **Elíptico:** en terreno llano, con viento de dirección constante y combustible homogéneo.
- c) **Irregular:** en terreno con pendiente, viento irregular y combustible heterogéneo.



10.4. Herramientas, agentes extintores, equipos de bombeo y autobombas forestales

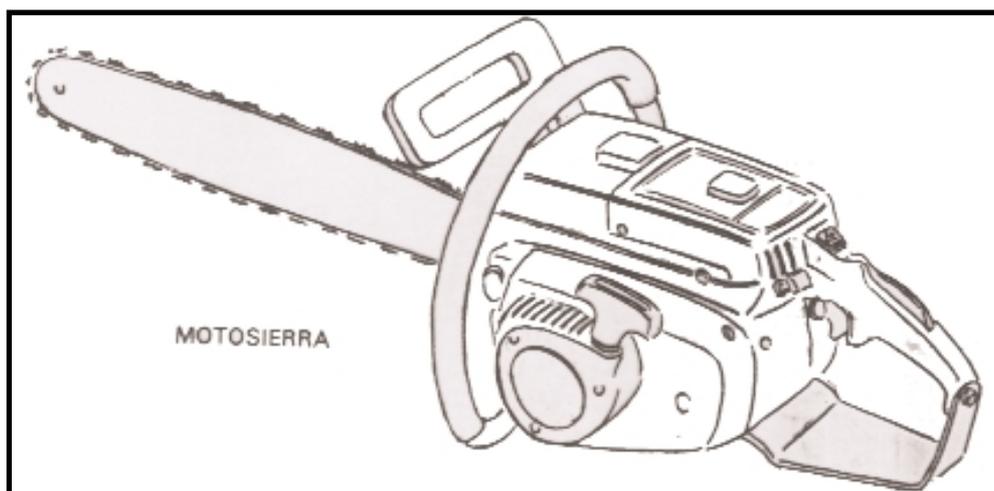
10.4.1. Herramientas

a) *Hachas*

El hacha se emplea para todas las operaciones de apertura de línea de defensa en las que se necesita cortar troncos, ramas, raíces, etcétera. Para cortar árboles se suele preferir la motosierra. Si no se dispone de ella, hay que utilizar un hacha pesada. Para trabajos auxiliares es más interesante un hacha pequeña del tipo que se acostumbre en cada lugar.

b) *Sierras*

Para cortar se emplean también diversas clases de sierras. La sierra de arco es tradicional, pero de baja velocidad, lo cual es un inconveniente en la extinción que precisa un rendimiento alto.



La motosierra que se utiliza en extinción es de tipo ligero (4-5 Kg.), ya que no se trata generalmente de apear grandes árboles, sino de despejar la línea.

Al utilizar la motosierra en extinción es recomendable trabajar en equipos de dos: uno corta y otro dispone el material combustible donde convenga para despejar la línea. Además pueden turnarse en el empleo de la máquina cada treinta minutos para disminuir la fatiga.

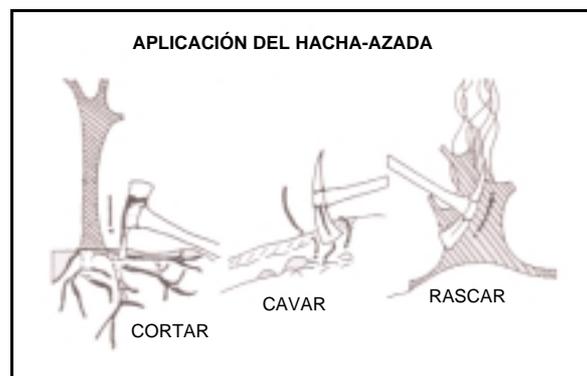
c) *Palas*

La pala sirve para cavar, rastrillar, cortar y lanzar la tierra. Se emplea en el ataque directo para echar tierra sobre el fuego y en el ataque indirecto para limpiar la línea de defensa.

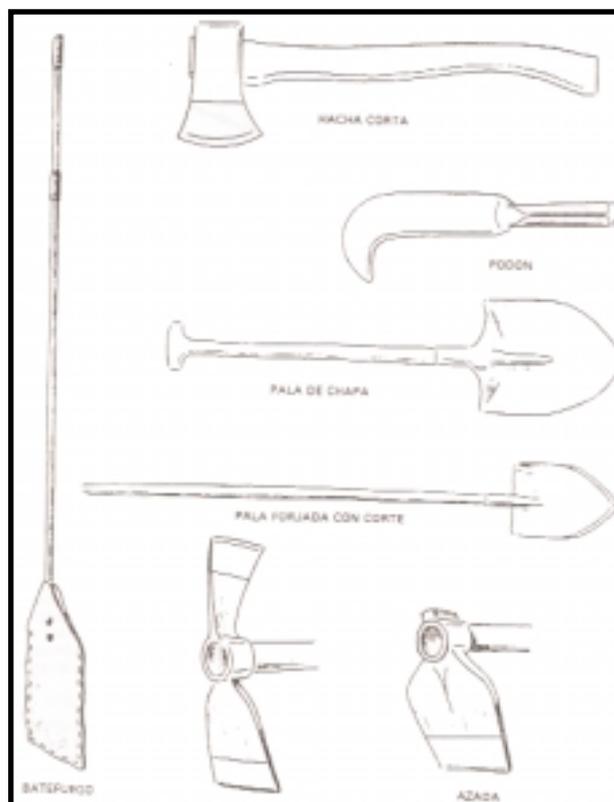
La palas para incendios son en pico y con borde cortante, por si es necesario usarlas para cortar una rama que sirva de batefuegos y para las operaciones indicadas.

d) *Picos y azadas*

Existen numerosos modelos. Para incendios se ha diseñado el hacha-azada (pulaski), que combina dos herramientas. Tiene el inconveniente de que, al ser herramienta poco habitual y pesada, el personal se resiste algunas veces a su empleo. Es conveniente acostumbrarlo a esta herramienta en los trabajos preparatorios de las cuadrillas-retén antes de prever su uso en extinción.

e) *Otras herramientas*

Se pueden citar los rastrillos para limpiar la línea. Asimismo existen herramientas de uso local, como los «fouciños» gallegos, los podones, las hoces, etcétera, que tienen utilidad para los matorrales de cada región. Por ser más conocidos por el personal que compone las brigadas de extinción conviene prever su uso y la dotación con el mismo.



f) *Batefuegos*

Bien formados por ramas verdes, bien de goma, los batefuegos son muy útiles para el ataque directo. Para sacarles rendimiento es preciso que el personal esté habituado a utilizarlos, lo que debe conseguirse mediante ejercicios antes de la campaña de incendios.

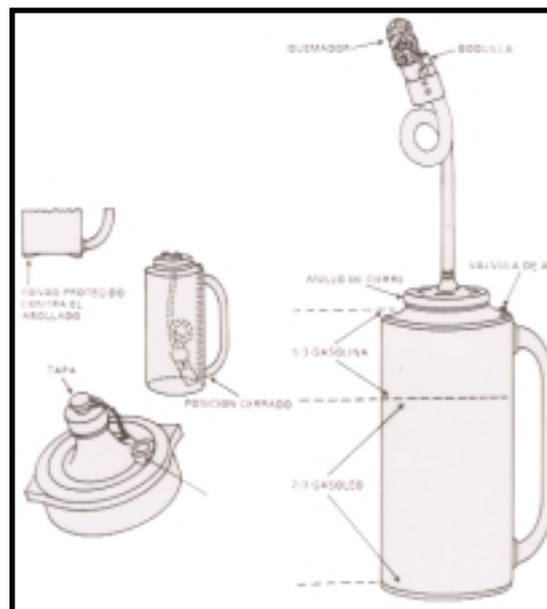


Con los batefuegos se dan golpes secos contra la base de las llamas, reteniendo momentáneamente el batefuego sobre el suelo para sofocarlo. El golpe debe dirigirse hacia la superficie quemada para que caigan en ella las pavesas que salten.

g) *Antorcha de goteo*

La antorcha de goteo se emplea para dar los contrafuegos con más comodidad y seguridad que con los simples mecheros de gas o con los sopletes de butano.

Consta de un depósito de 4,5 litros, aproximadamente, que se llena con una mezcla de 2/3 de gasóleo y 1/3 de gasolina. No debe usarse más gasolina porque es peligroso. Tampoco debe aumentarse la proporción de gasóleo porque es difícil de prender. Puede emplearse también keroseno puro.

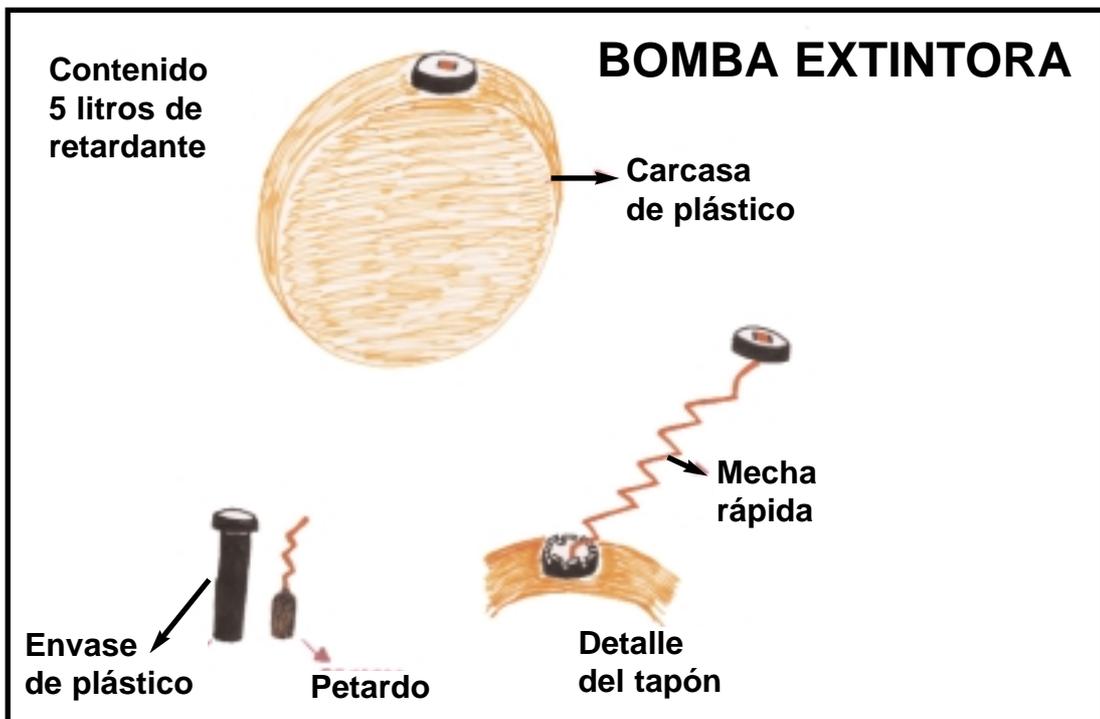
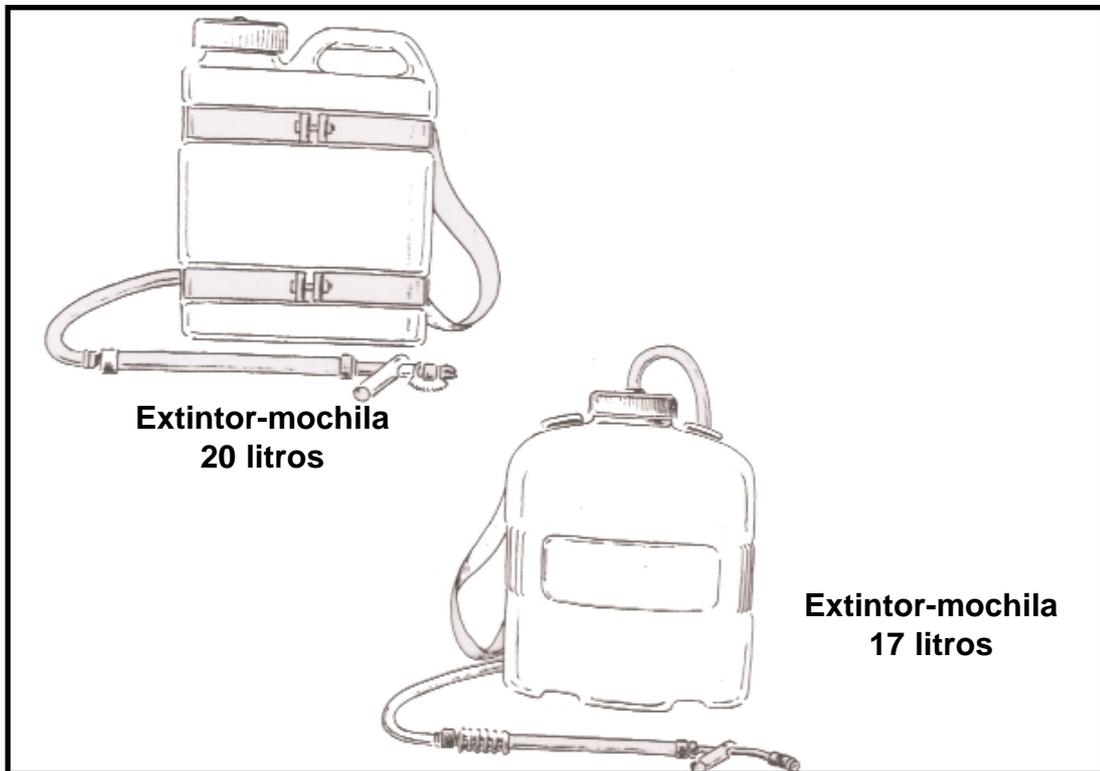


La mezcla desciende por un tubo con sistema antirretorno y gotea sobre el quemador, que consiste en una esponja de amianto. Para prenderla se deja que se empape el quemador y se enciende con una cerilla o un mechero, regulando la válvula del aire. Se facilita el encendido dejando gotear la mezcla sobre el combustible seco que se desea quemar, encendiendo éste con una cerilla y prendiendo luego el quemador en la llama de dicho combustible leñoso.

Cuando se termina de usar, se apaga soplando fuerte contra el quemador. Se deja enfriar bien éste y luego se desenrosca, guardándose en el interior del

depósito. No se debe apagar metiendo el quemador en arena, lo que lo deterioraría. No se debe meter el quemador caliente en el depósito, ya que éste puede contener mezcla combustible o simplemente vapores de la misma.

h) *Extintor mochila y bomba extintora*



10.4.2. Agentes extintores

Como se ha dicho, una vez declarado el incendio el propio fuego se autoalimenta de calor si hay combustible adecuado. La eliminación del calor no consistirá por ello en retirar la fuente que provocó el incendio, generalmente muy débil en comparación con éste, sino en inhibir la reacción exotérmica, retrasando la emisión de gases inflamables. Ello se consigue aplicando productos sobre el combustible, que por su efecto se denominan retardantes.

El retardante más común es el agua, que puede utilizarse de dos formas:

Si se arroja sobre el fuego, se evapora bruscamente, consumiendo calor (540 Kcal/l. de agua), Si la cantidad de agua es suficiente, el fuego se extinguirá, En todo caso, la temperatura se reduce y el incendio disminuye su avance.

Si se arroja sobre el combustible antes de que arda, aumentará su contenido en humedad, dada la higroscopicidad de la materia vegetal. Al llegar el fuego, su calor se gastará en evaporar dicha agua. Hasta que no se deseque no comenzará la pirólisis del combustible y se mantendrá la temperatura por debajo de los 200° C. Siendo el punto de inflamación superior a los 300° C, se ve claramente que el agua retardará la progresión del incendio.

El agua presenta un inconveniente grave en el caso de los incendios forestales: es escasa. Por ello se aplican otros productos que, mezclados con ella, mejoran su rendimiento o bien tienen un efecto retardante propio más intenso. Los primeros son los retardantes de corto efecto; los segundos son los de efecto prolongado.

a) Retardantes de corto efecto

Los retardantes de corto efecto son de dos tipos:

- ***Humectantes***, que reducen la tensión superficial del agua (wet water), mejorando su penetración y recubrimiento sobre la superficie de los combustibles. Se utilizan en fuegos de subsuelo, de pastos y de matorral, así como en operaciones de liquidación.

Son humectantes los detergentes domésticos, utilizados en concentraciones de 0,1 a 0,5 por 100. Al emplearlos deben tenerse en cuenta sus propiedades corrosivas y tóxicas.

- ***Viscosantes***, que al mezclarse con el agua forman una mezcla de mayor viscosidad, reduciendo la dispersión y evaporación de la masa de agua que se arroja sobre el combustible y formando una capa sobre el mismo más gruesa que el agua limpia.

Son viscosantes algunas arcillas, como la bentonita y la sepiolita, utilizadas en concentraciones de 0, 1 a 0,2 Kg/l. También se emplean gelatinas derivadas de algas.

Al utilizar los viscosantes debe tenerse en cuenta que producen superficies resbaladizas, lo cual puede causar peligro para el personal de extinción en su movimiento sobre el terreno.

b) *Retardantes de efecto prolongado*

Los productos anteriores se mezclan con el agua para mejorar las propiedades de ésta, perdiendo su efectividad cuando el agua se evapora. En esta segunda clase el agua sólo sirve de vehículo para el producto, que tiene efecto retardante propio.

Su forma de actuar consiste en favorecer la formación de compuestos volátiles, principalmente vapor de agua y amoníaco, que se desprende de la materia vegetal antes de alcanzar el punto de ignición.

De esta manera se va formando carbón, que arde lentamente y casi sin llamas, dificultando la propagación del incendio.

Los productos más utilizados son el fosfato diamónico, el polifosfato amónico y el sulfato amónico, que se mezclan con agua, un agente viscosante, un inhibidor de la corrosión para proteger los depósitos de almacén y aplicación y un colorante de óxido de hierro para marcar sobre el terreno la zona tratada. Las formulaciones varían según las casas comerciales.

Para aplicarlos desde aviones, la viscosidad debe ser mayor, con el fin de aumentar su persistencia sobre el arbolado. Si se aplican desde tierra, se les puede añadir un humectante para aumentar su penetración en el matorral y el pasto.

Cuando estos productos son adquiridos en polvo, contenidos en sacos de papel, deben almacenarse en sitio cubierto y seco. Si vienen en recipientes de plástico pueden estar al exterior. Las disoluciones preparadas son corrosivas, atacando incluso al bronce y al cinc, por lo que al final de las operaciones de cada día debe lavarse bien con agua limpia todo el equipo de mezclado y de aplicación (bombas, depósitos, mangueras, etcétera).

Estas disoluciones, preparadas duran varios meses. Sin embargo, les afectan las temperaturas muy altas o muy bajas, por lo que no es conveniente contar con más cantidad que la necesaria para una campaña o bien adquirirla en polvo y preparar la disolución diariamente.



10.4.3. Equipos de bombeo

a) *Motobombas*

Las motobombas, montadas sobre un vehículo o transportadas por hombres, son las máquinas que permiten transportar y lanzar agua sobre el fuego en lugares donde no se dispone de dicha agua.

Llevan un grupo motor, que acciona una bomba, dotado de mangotes, manguera y pistola.

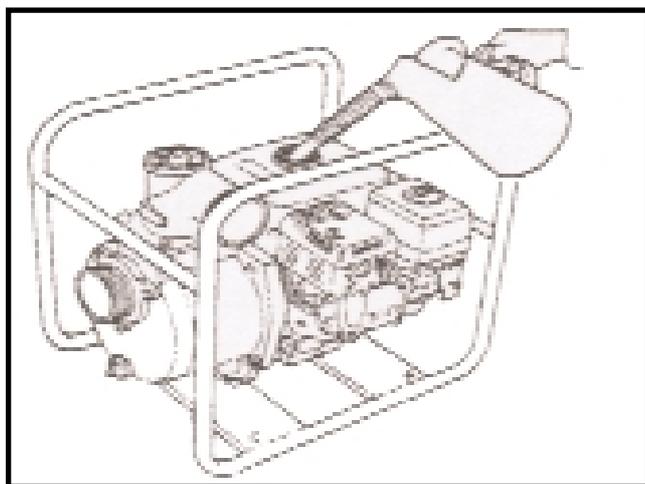
Es muy importante, utilizar combustible adecuado para motores de dos tiempos.

Se producen frecuentes averías por no utilizar el aceite adecuado en mezcla. Utilizar siempre aceite especial para motores de dos tiempos (Shell, Mobil-Oil, Esso, Caltex, BP, CS ...) tipo SAE 30-40. No utilizar «nunca» aceite normal para motores de cuatro tiempos, detergentes o multigrados.

No preparar «nunca» la mezcla dentro del depósito. No añadir nunca el aceite «a ojo». La razón de estas advertencias es que el aceite para dos tiempos es especial para ser quemado en la cámara de combustión y el de cuatro tiempos no está preparado para ello.

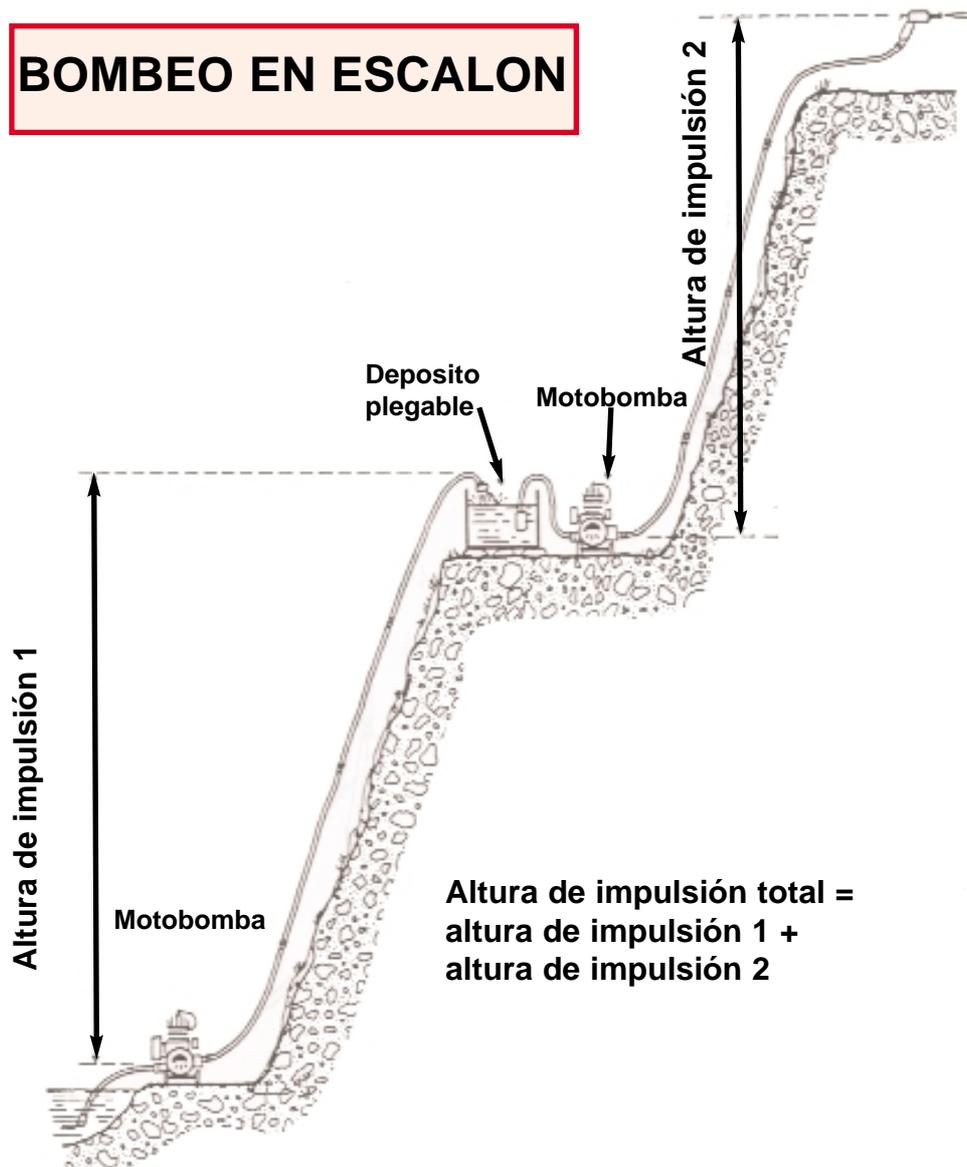
Este último, al quemarse, deja sobre los segmentos, el pistón y las lumbreras de escape una sustancia negra parecida a barniz o laca, que actúa como aislante térmico, no transmitiéndose el calor durante la explosión, trabajando, pues, el motor demasiado caliente, pudiendo llegar a «griparse».

Para hacer la mezcla seguir siempre las instrucciones del fabricante. Generalmente suele oscilar en la proporción de un litro de aceite cada 16-20 litros de gasolina. Mezclados ambos productos, agítense enérgicamente.



Se deberá repostar la motobomba de combustible después de cada uso.

BOMBEO EN ESCALON



Un grupo motobomba en horizontal puede impulsar a través de un tendido de casi 5 Km. por manguera de 25 mm., sin presión a la salida, fluyendo solamente el agua.

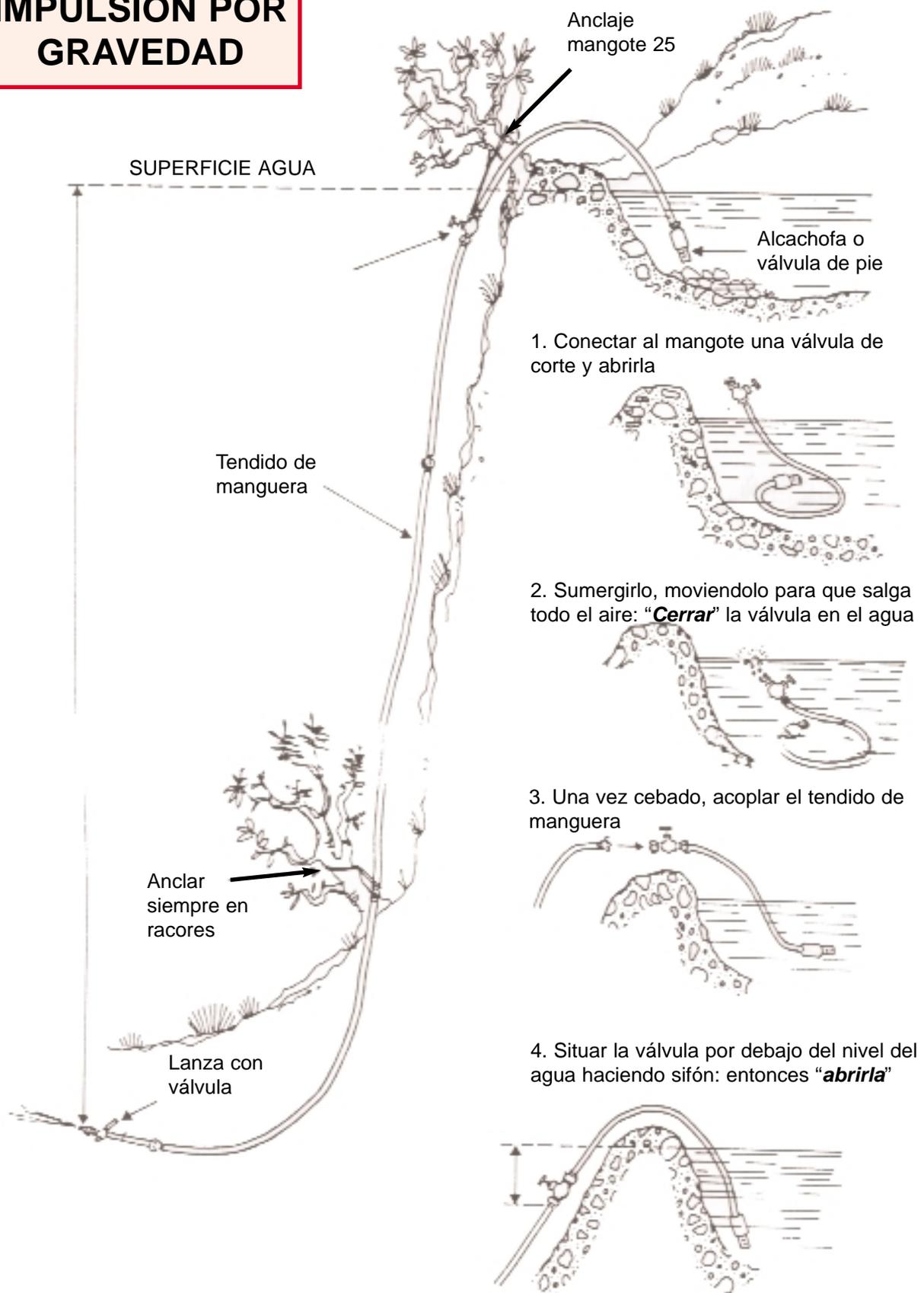
Puede subir agua a través de un tendido de 800 m., salvando un desnivel de 250 m., también sin presión a la salida, fluyendo solamente el agua.

Si se necesita salvar un desnivel superior a las posibilidades M grupo motobomba, se puede recurrir a alimentar con un grupo un depósito portátil, y con un segundo grupo aspirar de este depósito y realizar una segunda impulsión.

En este caso es conveniente que los dos hombres que manejan los grupos se vean o estén en contacto por medio de emisoras.



IMPULSION POR GRAVEDAD



10.4.4. Autobombas forestales y nodrizas.

a) *Autobomba Forestal Ligera y Pesada:*

Son vehículos diseñados para acceder por pistas y monte a través. Estos, tienen la posibilidad de ser traccionados a sus dos ejes y opcionalmente bloqueo de diferenciales para superar pasos difíciles.

Disponen de cabrestante incorporado en su parte delantera.

La capacidad del depósito de agua oscilará entre 2000 litros, la autobomba ligera y 3500 litros la pesada.

Estos vehículos llevan una bomba combinada que puede proporcionar agua a baja o alta presión, siendo esta última posibilidad la más utilizada en este tipo de fuegos.

Como dotación de material llevará.

- Motobomba con un aporte de agua aproximado de 1300 litros/minuto.
- Motosierra
- Batefuegos
- Bombas extintoras
- Azadas, palas, hacha-azadas, polasky, etc.
- Mangueras de 25 mm principalmente



BFL (Mercedes Unimog)



BFL (Uro)



**BFP
(Pegaso "Egipcio")**

b) *Autobomba Nodriza*

Son vehículos diseñados para transportar grandes cantidades de agua y dar suministro a las autobombas forestales.

Dispondrán de tracción a todos sus ejes para poder acceder por pistas.

La capacidad del depósito de agua oscilará entre los 8.000 litros en la nodriza ligera y 13.000 en la pesada.

Estos vehículos llevan una bomba combinada.

Como dotación de material llevarán:

- Motobomba con un aporte de agua aproximado de 1300 litros/minuto.
- Motosierra
- Batefuegos
- Bombas extintoras
- Azadas, palas, hacha-azadas, polasky, etc.
- Mangueras de 25, 45 y 70 mm.



BNP (Iveco)