

## 10.5. Técnicas de intervención

### 10.5.1. Proceso de combustión de la madera

- **Fase de precalentamiento:** El calor exterior eleva la temperatura del combustible hasta algo más de 100 ° C, lo que produce la pérdida de vapor de agua.

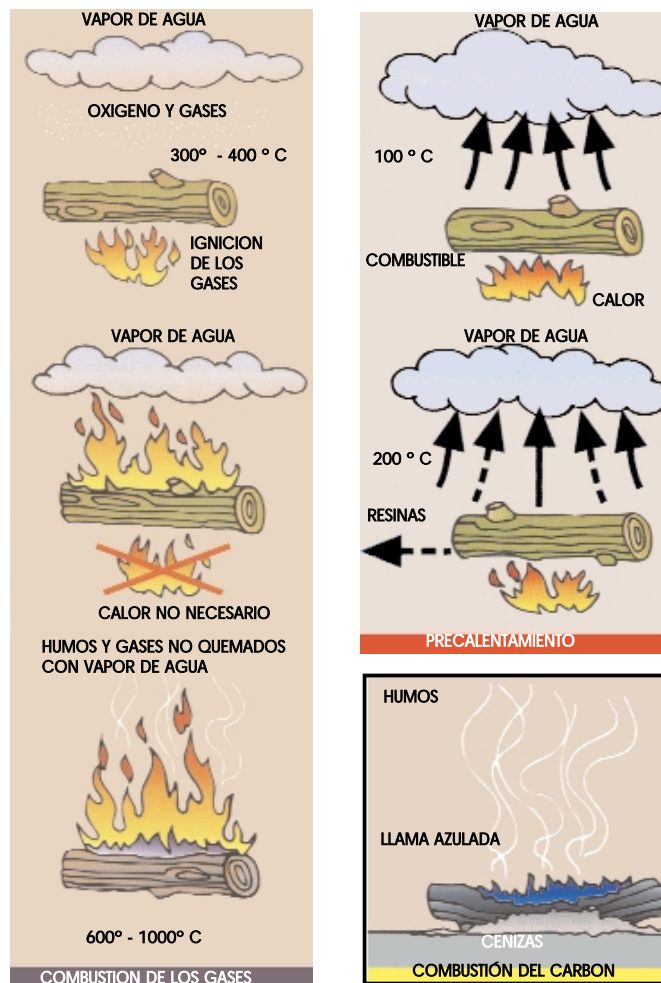
La temperatura continúa subiendo hasta 200 ° c, eliminando toda el agua y des-tilándose las resinas.

- **Fase de combustión de los gases:** La temperatura se sitúa entre 300 y 400 ° C. Se desprenden gases inflamables, que forman las llamas.

La temperatura continúa subiendo hasta los 600-1000 ° C. Además de los gases, se desprende calor, que mantiene por sí solo la combustión.

La madera arde con llama azulada. se desprende humo, formado por gases no quemados, dióxido de carbono y vapor de agua.

- **Fase de combustión del carbón:** La madera arde, consumiéndose su contenido en carbono y quedando las cenizas, formadas por sustancias minerales que no arden.



### ***10.5.2. Acciones básicas para extinguir el fuego***

Los lados del Triángulo de Fuego son: Oxígeno contenido en el aire, el Combustible y el Calor necesario para iniciar y mantener la combustión.

En el caso de un incendio forestal, dos de estos tres elementos están en el ambiente: el oxígeno del aire y el combustible constituido por vegetación viva o muerta en condiciones de arder. El calor inicial es aportado en forma natural (rayos) o por acción humana.

Al unirse estos 3 elementos, en adecuada proporción, se inicia el proceso de la combustión.

El calor generado por el propio proceso mantiene la combustión.

El propósito de todos los esfuerzos de extinción del fuego tiende a romper o debilitar, directa o indirectamente, uno o más la dos del Triángulo de Fuego.

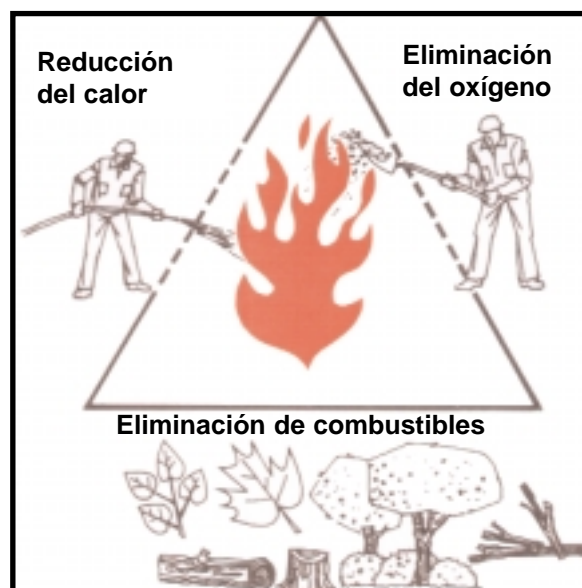
Las acciones a realizar son:

#### **a) *Sobre el Oxígeno***

1. Sofocar las llamas aislando el combustible del aire, por ejemplo cubriendo el combustible con tierra, usando un batefuego cubriendo con agua, etc.
2. Desplazar violentamente y por unos instantes la masa de aire en contacto con los combustibles en llamas, por ej. con una explosión, batiendo una rama.
3. Disminuir la proporción de oxígeno del aire aumentando la del vapor de agua, por ejemplo lanzando agua pulverizada.

#### **b) *Sobre el Calor***

Enfriar, reducir la temperatura del combustible en llamas. La mayor capacidad del enfriamiento la tiene el agua y más aún si es aplicada en forma pulverizada. El calor se consume intentando evaporar el agua. Pero no siempre el agua está disponible y es difícil de transportar y aplicar. El suelo



***Principios de lucha contra el fuego***

---

mineral es un sustituto del agua y por ello es importante su utilización aunque su efecto sea parcial.

d) ***Sobre el combustible***

La permanente presencia del oxígeno y la común carencia de agua concentran las acciones sobre el combustible:

1. Cortando la continuidad del combustible en la trayectoria del incendio, mediante el establecimiento de una faja libre de combustible entre lo quemado, con un ancho suficiente que impida la ignición por radiación o convección.
2. Modificando su contenido de humedad al lanzar agua.
3. Impidiendo su combustión al cubrirlo con productos químicos.

***10.5.3. La línea de control***

Línea de Control es el conjunto de barreras naturales y construidas, así como de bordes extinguidos del fuego que se utilizan para controlar al incendio.

Una o varias líneas de fuego son parte de la línea de control. Una línea de fuego se "*construye*". La línea de control se "*establece*".

Muy útiles para contener al incendio son todas las barreras naturales (ríos, roquedos, arenales, etc.) y artificiales (camino, líneas férreas, vallas) espacios libres de vegetación entre masas forestales (también llamados cortafuegos, etc.) tanto las que están presentes en el área, como las que se construyen durante el incendio, por ej. La línea de defensa.

Control de un incendio significa encerrar al fuego dentro de una Línea de Control, evitando su propagación más allá de esta. Una etapa posterior, la liquidación, extinguirá totalmente al fuego.



#### ***10.5.4. Métodos de combate***

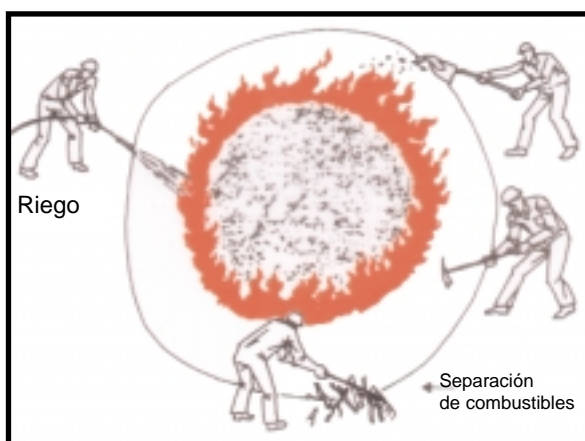
Tanto en los primeros momentos del combate, o sea en el ataque inicial, como en el proceso de rodear o encerrar al fuego en la línea de control, e incluso en algunos momentos de la liquidación, el combate al fuego podrá realizarse en dos modalidades generales, dependiendo de la distancia de la Línea de Control al borde del incendio.

##### **a) Método Directo**

###### **1. Definición**

La Línea de Control se establece interviniendo en el borde mismo del incendio, al actuar principalmente sobre las llamas y sobre el combustible inmediato a ellas.

El método directo, también llamado ataque directo, implica:



a. Enfriar el combustible con agua, productos químicos o tierra.

b. Desplazar al oxígeno del aire cubriendo con tierra.

c. Cortar la continuidad del combustible próximo a las llamas, mediante una línea del fuego que, en este caso, no se amplía con quema de ensanche.

En ocasiones el combustible ardiendo es empujado al interior del área quemada.

###### **2. Uso**

El ataque directo se usa principalmente en incendios incipientes, superficiales, o en focos pequeños de un incendio mayor, en los cuales no haya demasiado desprendimiento de humo y calor. Se emplean herramientas de sofocación, de corte y de raspado.

###### **3. Ventajas**

a. Permite reducir los daños del fuego a un mínimo de superficie.

b. El trabajo es efectivo y deja un borde frío que, prácticamente, no requiere liquidación.

c. En incendios extendidos es, a veces, más seguro para el combatiente, ya que éste puede alcanzar rápidamente áreas quemadas y frías atrás del fuego, en caso de producirse una explosión incendiaria.

d. Si se dispone de agua es el método más efectivo.

#### 4. Desventajas

a. Expone a los combatientes a radiación calórica y humo, especialmente en la cabeza o frente de avance.

b. En topografía abrupta el desplazamiento del personal es peligroso.

c. La emisión de pavesas puede originar focos secundarios que pueden encerrar al combatiente. Mayor riesgo si esto ocurre en laderas.

d. Al seguir el borde del incendio, se requiere más trabajo.

e. El agrupamiento de personal en focos pequeños puede ocasionar accidentes.

#### 5. Ataque a los focos críticos

Esta acción realizada en incendios pequeños está asociada al combate directo.

Consiste en prestar primero atención a los focos que amenazan encender nuevos combustibles.

Su propósito es reducir o detener la propagación y la intensidad lineal del fuego para hacer más manejable la situación, antes de establecer la línea de control.

#### 6. Enfriamiento del borde

Otro término o acción asociada al ataque directo es 'el de "enfriar el borde" o "senda fría". Cuando el fuego se ha extinguido en el borde por alguna condición desfavorable (humedad nocturna, cambio de pendiente, etc.), se ejecuta una revisión para extinguir puntos calientes, principalmente ocultos, que pueden reactivarse súbitamente.

Es trabajo lento, cuidadoso y requiere seguir las irregularidades del borde.



## PRINCIPIOS DEL USO DEL AGUA

1. UTILIZARLA RACIONALMENTE
2. DIRIGIRLA HACIA LA BASE DE LA LLAMA
3. QUE PERSONAL CON HERRAMIENTAS MANUALES TRABAJE JUNTO A LANZAS
4. BUENA COMUNICACION ENTRE LANZAS Y ORIGEN DEL AGUA
5. ACCESORIOS CORRECTOS PARA EL TRABAJO
6. ABASTECIMIENTO DE AGUA PERMANENTE
7. NO OBSTRUIR EL CAMINO CON COCEES BOMBAS
8. NO DEPENDER SOLO DEL AGUA

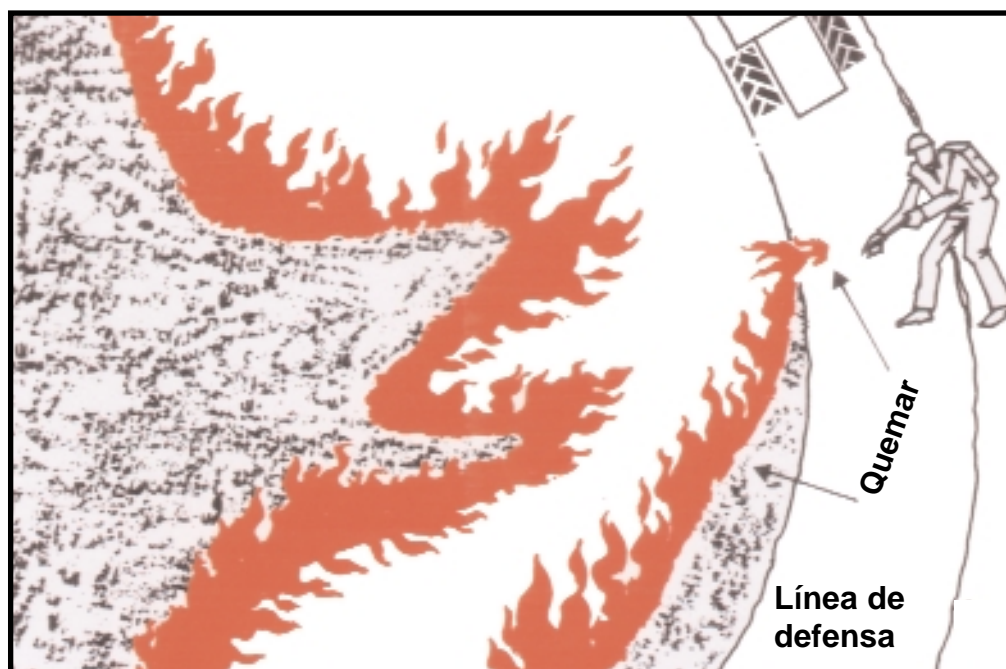
### b) *Método indirecto*

#### 1. Definición

Consiste en establecer la Línea de Control a cierta distancia del borde del incendio y considera el uso del fuego para eliminar el combustible intermedio.

En este método se aprovechan todas las barreras naturales y artificiales presentes carentes de combustibles y se construyen las líneas de defensa que sean necesarias a fin de completar la línea de control.

Algunos autores denominan como Método o ataque paralelo a la acción de construir líneas de defensa para borde y especialmente por los flancos de un incendio. Otros autores ven al ataque paralelo como una combinación de directo e indirecto.



---

## 2. Uso. Se utiliza cuando:

- a. El calor y el humo impiden el trabajo del personal próximo al borde
- b. La topografía es abrupta
- c. La vegetación es densa
- d. El borde es tan irregular que requiere excesivo trabajo y la vegetación en llamas es de escaso valor.
- e. Hay rápida propagación del fuego, amplio frente y gran emisión de pavesas.
- f. En incendios de copas.

## 3. Ventajas

- a. Trabajo más seguro de los combatientes
- b. Las condiciones de trabajo más confortables para el personal aseguran sostener productividad durante períodos más largos.

## 4. Desventajas

- a. Sacrificar vegetación intermedia que puede ser valiosa
- b. Mayor perímetro de la línea de control al cual se debe prestar atención a fin de evitar que el fuego la sobre pase.

### ***16.5.5. El contrafuego***

Utilizado en el combate indirecto consiste en crear un fuego de gran magnitud desde una barrera existente o desde una línea de defensa que tenga una amplitud suficiente, a fin de que el fuego creado avance hacia el incendio principal atraído por corrientes de succión.

El combustible intermedio es quemado y el incendio se extingue cuando se encuentran los dos fuegos:

Difiere de la quema de ensanche en su magnitud, aún cuando el concepto es el mismo: utilizar fuego para eliminar combustible.

Requiere una cuidadosa evaluación de la situación para decidir su correcta aplicación. Puede originar un segundo incendio y complicar todo el combate.

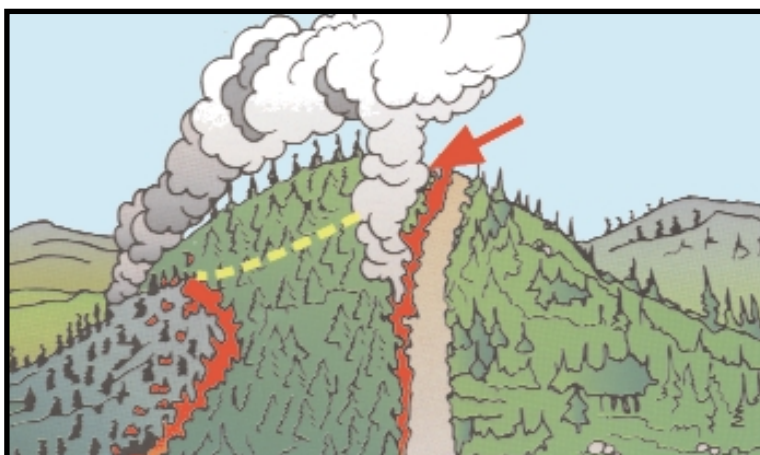
Aplica técnicas y elementos de encendido semejantes a los utilizados en quemas prescritas.



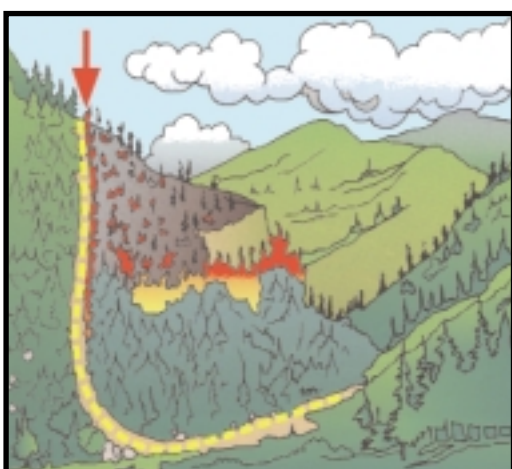


## PRINCIPIOS DEL CONTRAFUEGO

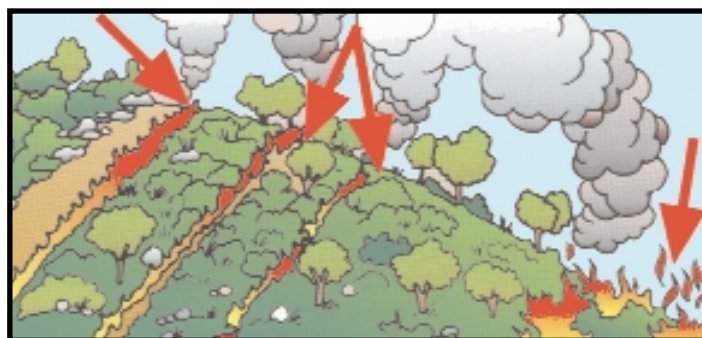
- A) USAR PERSONAL CALIFICADO
- B) LOCALIZACION Y CONSTRUCCION APROPIADA DE LA LINEA
- C) MEDIR EL TIEMPO DE LA OPERACION CORRECTAMENTE
- D) APROVECHAR LAS CORRIENTES DE AIRE CREADAS POR EL INCENDIO Y LA PENDIENTE
- E) COMENZAR EN EL SECTOR MAS ALTO DE LA LINEA
- F) EVITAR ANGULOS CERRADOS DE LA LINEA
- G) USAR CONTRAFUEGOS AUXILIARES SI EL CLIMA ES DESFAVORABLE
- H) DETENER LA QUEMA CUANDO EL CONTRAFUEGO NO RESULTA
- I) USAR EQUIPO ESPECIALIZADO
- J) USAR TIERRA Y AGUA COMO AYUDAS PARA MANTENERLO
- K) QUE TODO EL PERSONAL CONOZCA EL PLAN



*Incendio que sube por fuerte pendiente. Se abre una línea de defensa algo detrás de la cumbre y se da contrafuego.*

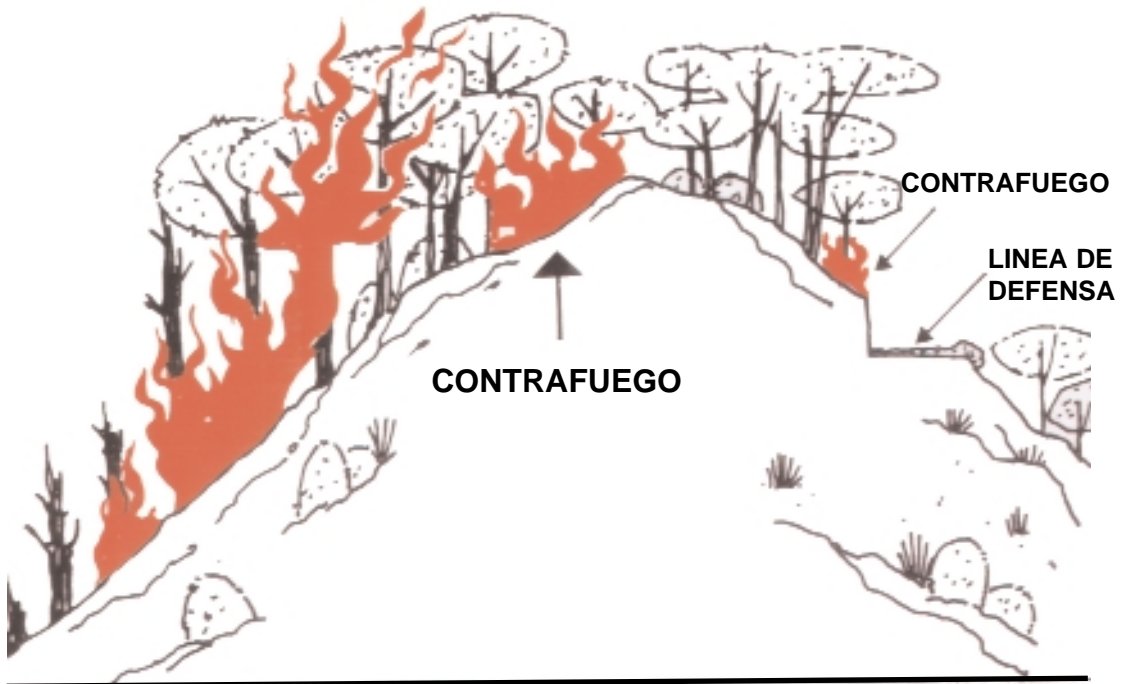


*Incendio en fuerte pendiente. Se abre una línea de defensa algo detrás de la cumbre y se da contrafuego*



*Contrafuegos auxiliares. El contrafuego, a veces, no avanza fácilmente hacia el incendio. Se puede provocar quemaduras auxiliares que atraigan el contrafuego.*





### ***10.5.6. Cuando usar ataque directo y ataque indirecto***

#### ***a) Quien decide***

El Mando en el incendio al llegar al lugar afectado analiza la situación: es el Reconocimiento. Y decide que hacer: es la Planificación.

#### ***b) Cuando y donde***

Tanto en los primeros instantes del combate, como en cualquier momento del mismo, incluso en la liquidación, se usarán las modalidades de ataque directo e indirecto según sean las condiciones de cada zona del incendio. Así, en un sector se podrá trabajar en ataque indirecto, en tanto que en otro menos conflictivo se podrá combatir con método directo.

Es decir, en las tres etapas claves del combate:

- El ataque inicial
- El control
- La liquidación

### ***10.5.7. El ataque indirecto***

El ataque indirecto tiene por objetivo establecer la línea de control a una cierta distancia del borde del incendio cuando las condiciones del mismo no permiten un ataque directo.

El método indirecto se apoya o aprovecha todas las barreras existentes, ya sea naturales o artificiales, que carezcan de combustible en una amplitud suficiente para impedir la propagación del fuego. A estas barreras se les llama, en conjunto, *cortafuegos*, existiendo variados tipos específicos por ejemplo: cortafuego mineral (amplias fajas desprovistas de vegetación hasta el suelo mineral); cortafuego verde (zona de vegetación resistente al fuego); cortacombustible (zona de vegetación reducida sin romper el suelo), etc.

El método indirecto considera, además, la construcción de líneas de fuego mediante el trabajo del personal con herramientas de mano y motosierras o por acción combinada con maquinaria pesada. La línea de defensa es, en último término, la base para la quema del combustible intermedio a fin de ampliar la faja desprovista de combustible. Dependiendo de la magnitud de este fuego aplicado, se hablará de quemas de ensanche o contrafuego.

La construcción de la o las líneas de defensa que el Mando en el incendio decida utilizar, requiere de acciones claramente identificadas y, además, necesita una

adecuada organización del personal para trabajar de forma eficiente y segura.

En ataque o método directo, la línea de defensa presenta algunas variaciones que, en todo caso, no alteran el concepto.

### ***10.5.8. Consideraciones básicas en la construcción de la línea de defensa en ataque indirecto***

La línea de defensa debe ser planificada de tal forma que, por una parte, pueda ser construida antes que el fuego llegue hasta ella y, por la otra, que sea efectiva en contenerlo.

En la construcción de la línea debe considerarse:

#### ***a) Tamaño del incendio***

La magnitud del área a combatir determinará la longitud de la o las líneas de fuego a construir.

Una acción realizada por el mando en el incendio, llamada reconocimiento, permitirá a este visualizar la situación, ver si existen barreras utilizables, medir a pasos o estimar el perímetro, calcular la superficie, etc., y, además, calcular la longitud de la línea de defensa a construir, si decide aplicar el método indirecto de establecimiento de la línea de control.

#### ***b) Velocidad de propagación***

Es en este aspecto donde se conjugan ya conocidos factores que afectan al comportamiento del fuego: velocidad del viento, topografía y combustibles.

Conocer la velocidad de propagación, así como pronosticar su incremento o disminución, permitirá determinar a que distancia debe localizarse.

#### ***b) La localización***

##### ***1. Concepto***

Consiste en decidir el trazado que sobre el terreno tendrá la línea, después que el mando en el incendio, en el reconocimiento, ha optado por este método de combate y ha definido, a grandes rasgos, la trayectoria de la o las líneas de defensa a construir.

- Si el fuego sube por una ladera debe localizarse inmediatamente detrás de la cumbre.

- Si el fuego baja por una ladera debe localizarse en el fondo del valle.

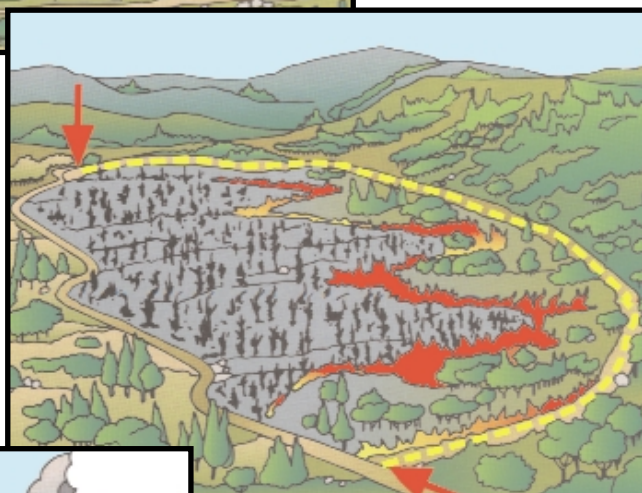


- La línea debe apoyarse en las barreras naturales, tales como ríos o embalses, masas frondosas, rocas, etc.
- La línea debe apoyarse en caminos, pistas o cortafuegos que sirvan de acceso a los medios de extinción y de escape en caso de necesidad.
- La línea no debe tener entrantes y salientes.
- La línea debe contornear los focos secundarios.
- La línea debe estar suficientemente separada del frente de fuego, teniendo en cuenta su velocidad.



*Incendio en pendiente moderada. Se abre una línea de defensa por el frente, lo más cerca posible del borde. Luego se va rodeando. Cuando el calor lo permita, se da ataque directo.*

*Incendio de contorno muy irregular. Se abre una línea de defensa encerrando los dedos del incendio y se quema desde la línea hacia el frente.*



*Incendio que baja por una cuesta. Se abre una línea de defensa al otro lado de la garganta.*