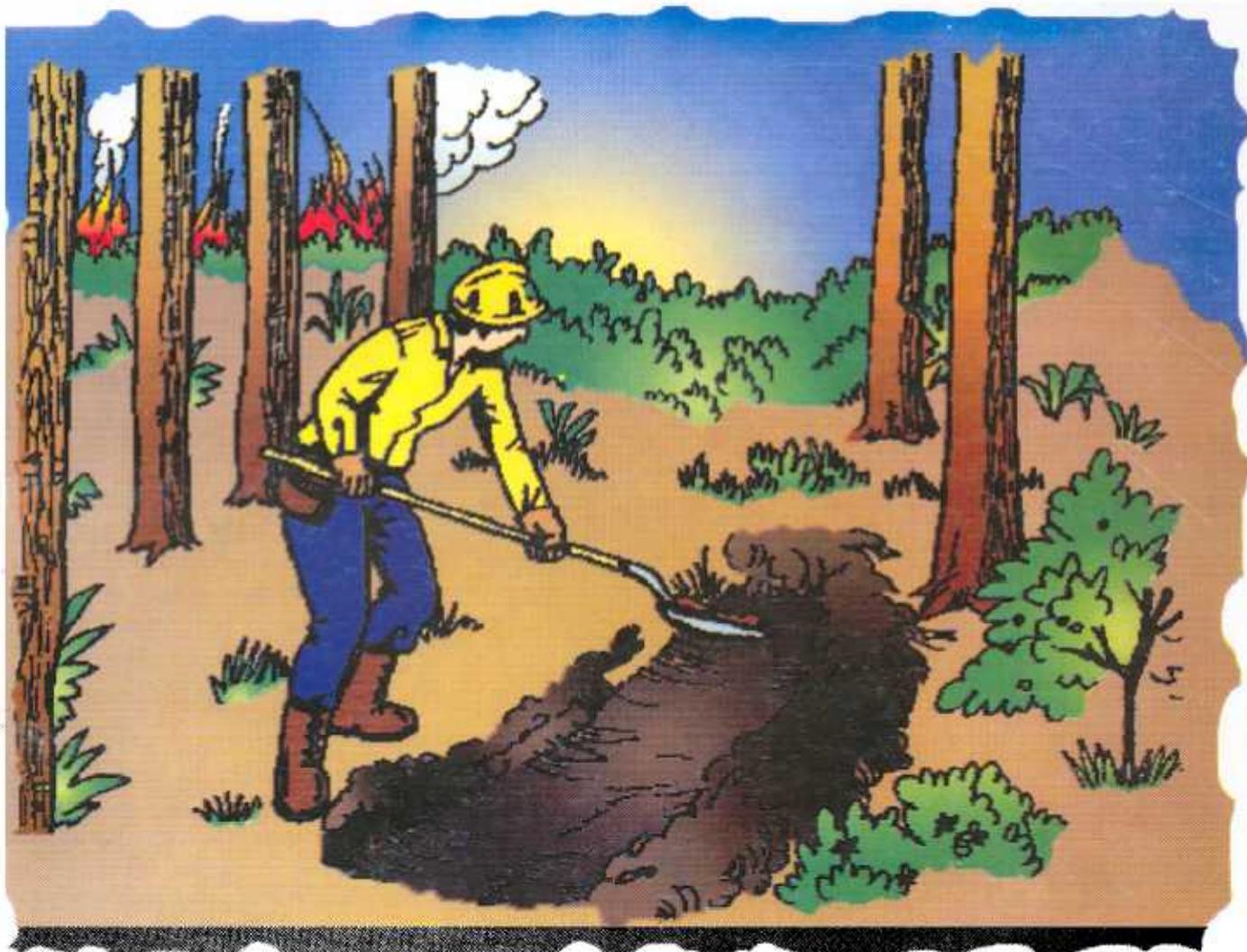


# Técnicas Básicas para el Control de Incendios Forestales

Guía del Participante



# **"Bombero Forestal"**

**Persona que participa en la  
prevención, en el control  
directo e indirecto y en la  
liquidación de incendios  
forestales, siguiendo  
instrucciones y trabajando en  
forma segura y eficiente.**

**Oficina de Asistencia para Desastres en el Exterior  
Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos  
USAID/OFDA**

La guía "**Técnicas Básicas para el Control de Incendios Forestales**", ha sido elaborado gracias al apoyo de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de USAID/OFDA. Esta guía no sustituye al Curso para Bomberos Forestales, ha sido elaborada para brindar instrucción básica a personal que no cuenta con conocimientos en el control de los incendios forestales. Se puede considerar como el primer paso en la capacitación de un bombero forestal.

El diseño final de la Guía estuvo a cargo de la Ing. María Luisa Alfaro Ilustraciones de Abdi Abiud Acuña y a Wilfran Murillo Masís del MINAE Costa Rica por sus valiosos aportes.

Este documento puede reproducirse citando la fuente. Queda expresamente prohibida su reproducción para fines de lucro.

Para obtener información adicional, dirigirse a la siguiente dirección.

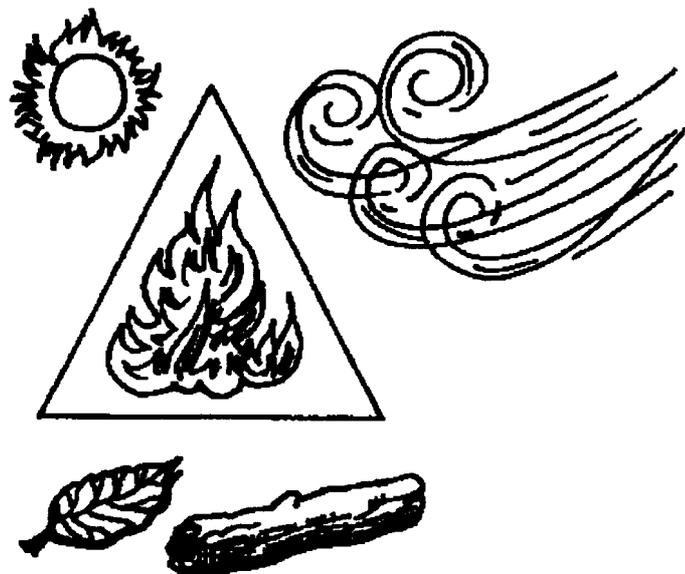
**USAID/OFDA  
Embajada de los Estados Unidos de América  
San José - Costa Rica**

## Lección 1

## El fuego y los incendios forestales

**Voya aprender a:**

1. Citar tres elementos que componen el fuego.
2. Mencionar tres formas de cómo apagar un fuego.
3. Identificar las partes de un incendio forestal.
4. Nombrar los factores que influyen en el comportamiento de un incendio forestal.



## EL FUEGO Y LOS INCENDIOS

### El fuego

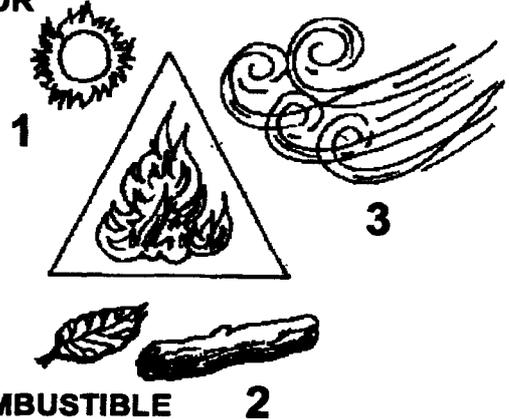
Es la reacción rápida producto de la unión del aire, el combustible y una fuente de calor; que se manifiesta en forma de llamas y humo.

#### Elementos del fuego

- Calor
- Combustible
- Oxígeno

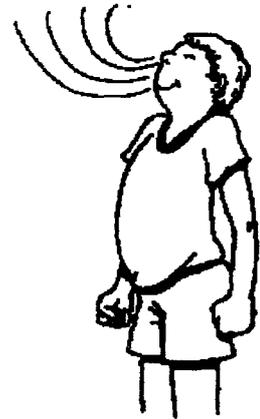
CALOR

OXIGENO



### Oxígeno

Es un elemento que se encuentra en forma de gas en la atmósfera y es fundamental para que el fuego se origine.



---

---

### Combustible

Es todo material vivo o muerto que puede arder.



---

---

---

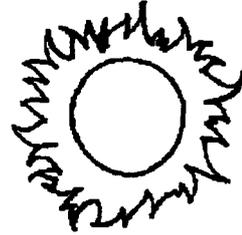
## Calor

Es la energía que se mide como temperatura.

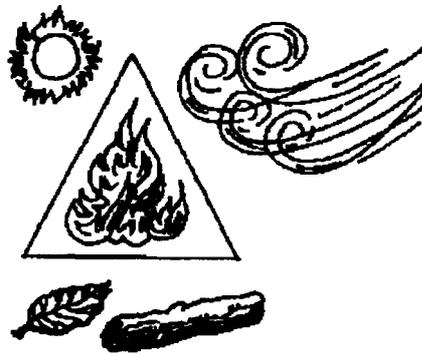
---

---

---



## ¿Cómo romper el triángulo del fuego?



1. Eliminando el combustible

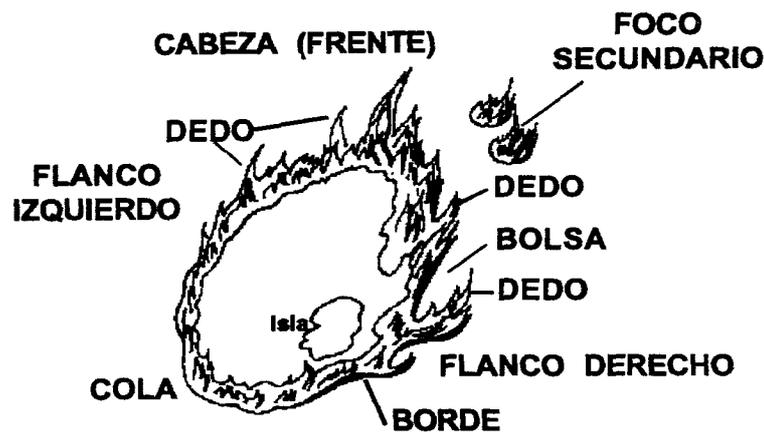
2. Eliminando el oxígeno



3. Eliminando el calor

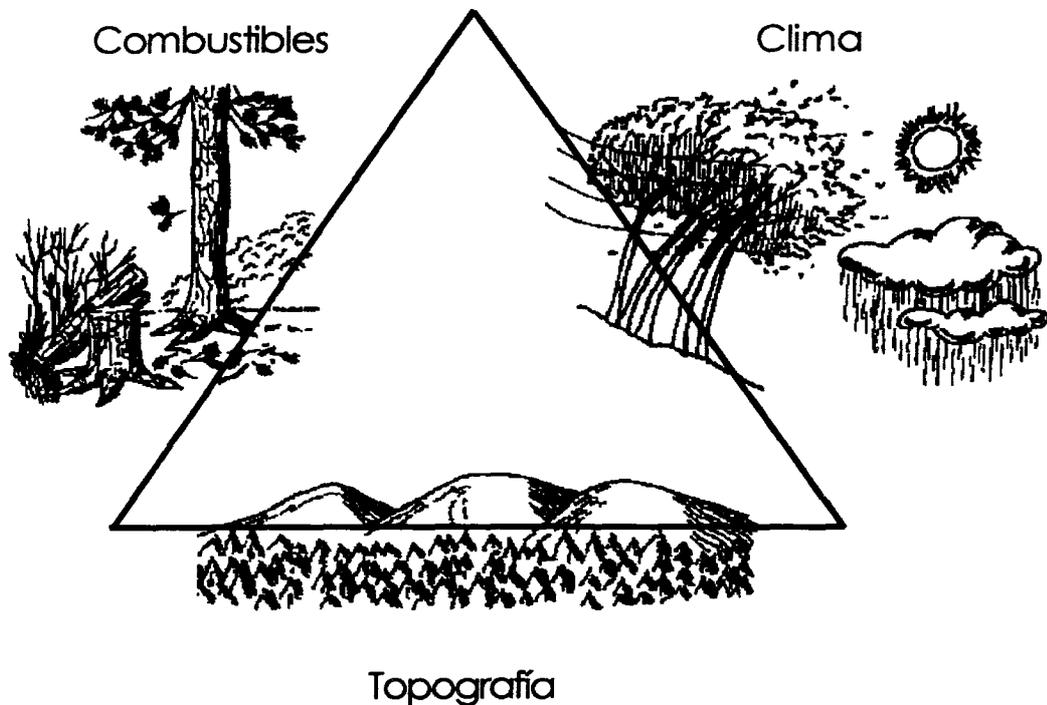


## Partes de un Incendio Forestal



## LA GRAN TRIADA del comportamiento del fuego

### Factores que influyen en el comportamiento del fuego

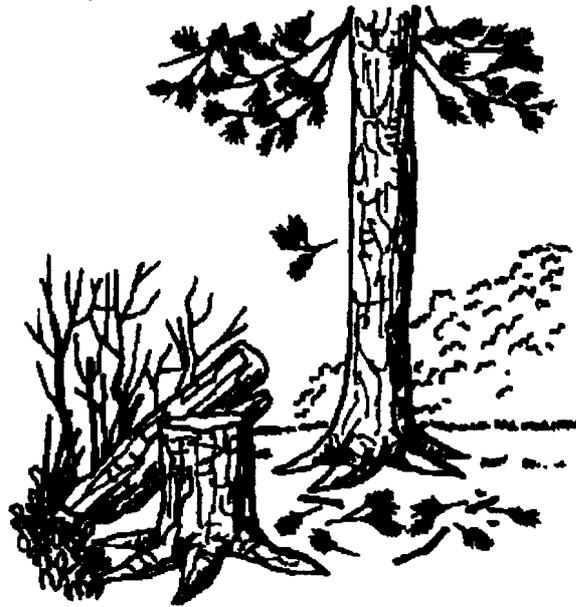


## **Sobre los factores de la Triada, observe y recuerde**

### **Combustibles**

#### **Observe:**

- El tipo de combustible que se está quemando
- Que tan rápido se queman
- Alto y grosor del combustible
- Si están verdes o secos



### **Topografía**

#### **Recuerde:**

Cuando el terreno tiene una fuerte pendiente las llamas se acercan más a los combustibles, los secan y el fuego avanza más rápido.

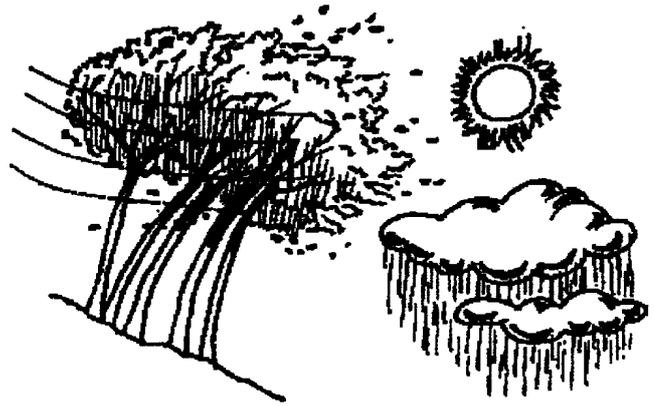


## Clima

### Tome en cuenta:

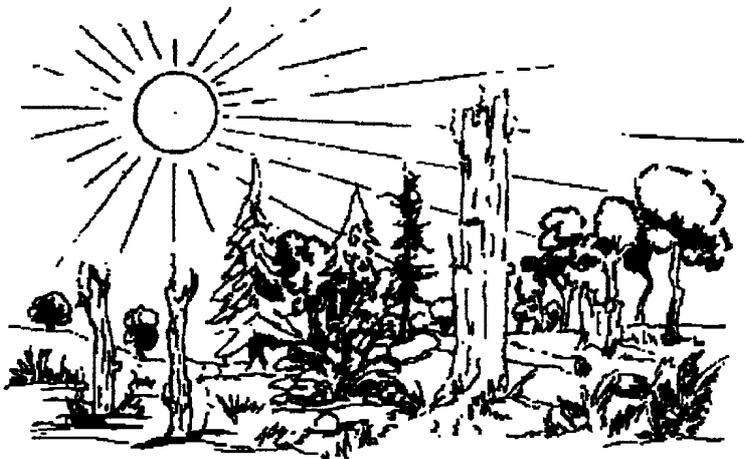
#### Viento

Cuando el viento es fuerte el fuego avanza más rápido.



#### Temperatura

Cuando el sol calienta los combustibles se vuelven más secos y arden con mayor facilidad.



#### Humedad



Si el combustible está húmedo más difícil que arda.



Si el combustible tiene poca humedad arde con mayor facilidad.

## **Lección 2**

## **Seguridad**

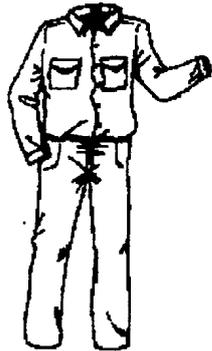
### **Voya aprender a:**

1. Citar cinco de las prendas y equipo básico de seguridad del bombero forestal.
2. Mencionar los componentes del sistema OCES.
3. Identificar tres medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio.
4. Nombrar tres situaciones de riesgo en un incendio forestal.

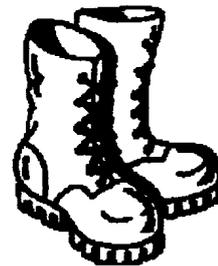
## Seguridad Personal

La condición de estar a salvo y seguro de no sufrir algún tipo de lesión o pérdida.

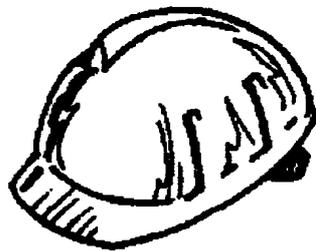
### Prendas y Equipo Básico de seguridad



- Pantalón y camisa



- Botas



- Casco



- Guantes



- Cantimplora



- Linterna



## El Sistema de Seguridad OCES

Este sistema consta de cuatro componentes

- **O** - puestos de observación



- **C** - comunicaciones



- **E** - rutas de escape

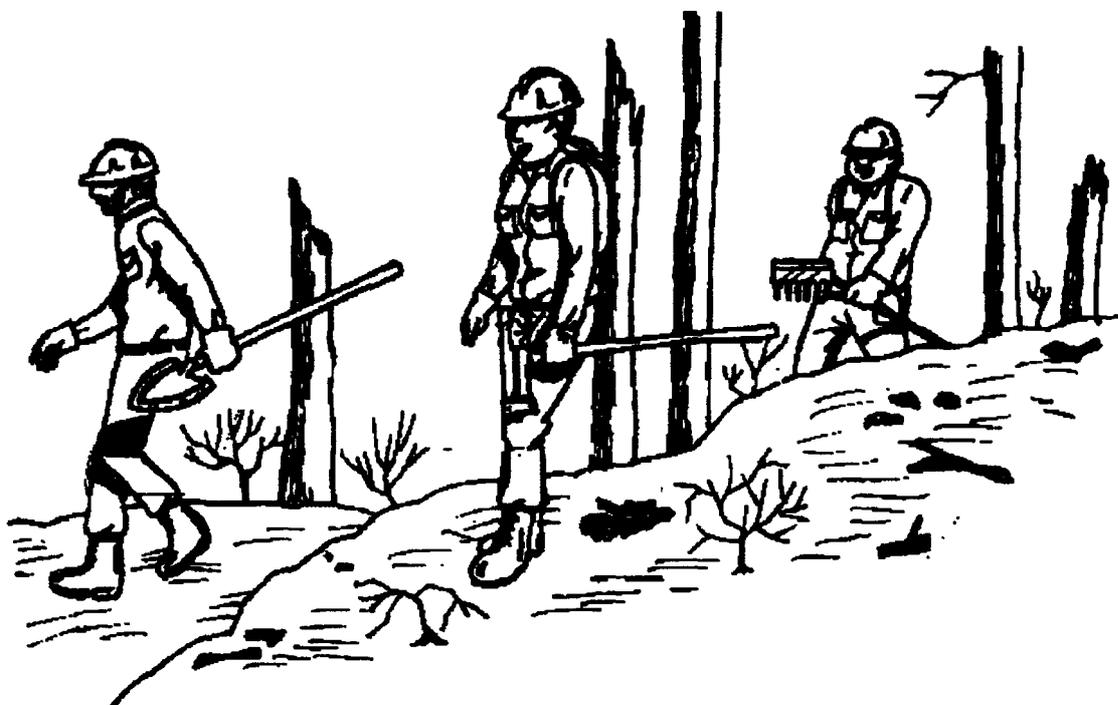


- **S** - zonas de seguridad



## **Medidas de Seguridad al Caminar en la zona del Incendio**

1. Siga caminos conocidos o ya señalizados.
2. Si camina de noche use linterna y ponga atención a zanjas, trincheras y hoyos.
3. Tenga cuidado al subir rocas si no está entrenado.
4. Esté atento a rocas o troncos que puedan rodar en el incendio.
5. Atención a árboles secos debilitados.
6. Mantenga la distancia entre los bomberos al caminar.



## Doce situaciones que indican Riesgos

Usted estará en riesgo durante un incendio forestal cuando:

1. Construye una línea de defensa (ronda o guardarraya) cuesta abajo hacia el incendio.



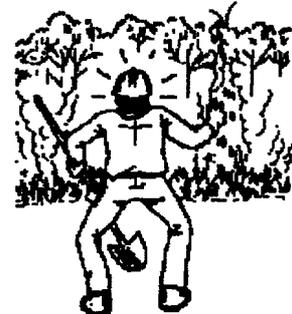
2. Trata de controlar un incendio por las laderas de un cerro, donde existe material rodante que puede iniciar focos secundarios.



3. El viento empieza a soplar o cambia de dirección.



4. Cuando el día se vuelve más caliente.



5. Al encontrarse en la línea con combustibles pesados, secos y no quemados, entre usted y el incendio.

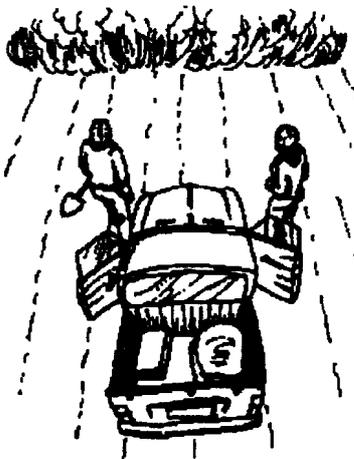
6. La topografía dificulta el paso.



7. Es de noche y se encuentra en terreno desconocido que no ha logrado ver en horas del día.



8. Se encuentra en una área donde no conoce las condiciones del clima.



9. Intenta realizar un ataque con el vehículo frente al incendio.



10. Hay focos secundarios sobre la línea de defensa.

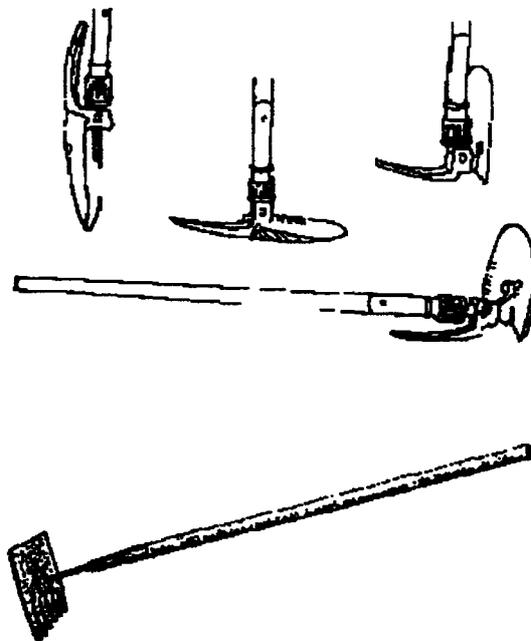


## Lección 3

## Herramientas

### Voya aprender a:

1. Identificar tres características de las herramientas para el control de los incendios forestales.
2. Nombrar cinco herramientas para el control de los incendios forestales.
3. Citar tres medidas de seguridad en el uso de las herramientas.
4. Demostrar el uso y el orden correcto de las herramientas más empleadas para el control de los incendios forestales.



## ¿Cómo deben ser las herramientas?

### **1. Productivas y eficaces**

Producen un buen rendimiento con el menor gasto de energía.

### **2. Versátiles**

Cumplir varias funciones.

### **3. Portátiles**

Son livianas y fáciles de transportar.

### **4. Durables**

Deben ser resistentes a los golpes.

### **5. Simples**

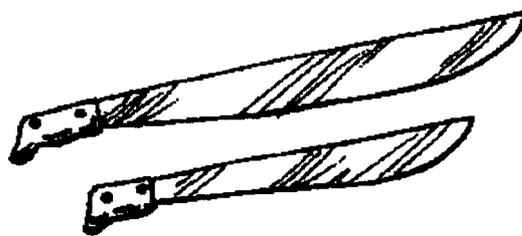
Sencillas y fáciles de operar

## Herramientas y equipo

### **Machete (cuchillo, corvo, colin, cutacha, rula)**

#### **Usos del machete**

1. Cortar en la apertura de construcción de la línea de defensa y en la limpieza de pastos y matorrales pequeños.
2. Limpiar previamente y ganar acceso durante la lucha con el fuego.



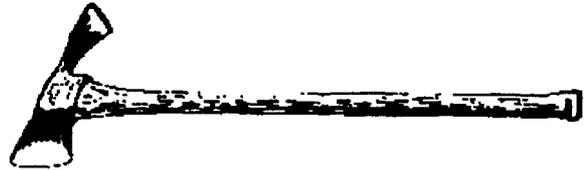
#### **Se combina con**

- Mc Leod o rastrillo azadón
- Pulaski

## **Pulaski (Piocha-Hacha, Hacha piqueta)**

### **Usos del Pulaski**

- Cortar ramas, raíces y árboles
- Raspar
- Socavar



### **Se combina con**

- Machete
- McLeod
- Pala

## **Azadón**

### **Usos del Azadón**

- Raspar
- Hacer trincheras y surcos
- Cortar pequeñas raíces



### **Se combina con:**

- Rastrillo forestal
- MacLeod

## 1. Mc Leod o Rastrillo Azadón

### Usos del rastrillo azadón:

- Cortar -Raspar
- Socavar -Remover

### ¿Con qué lo combinamos?

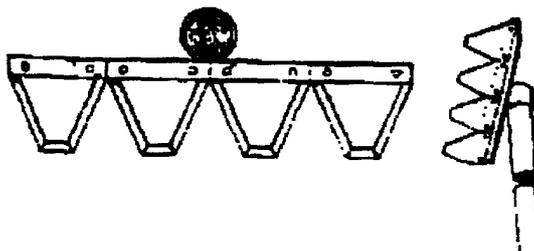
- Cuchillo
- Pulaski
- Pala



## Rastrillo forestal

### Uso del Rastrillo Forestal

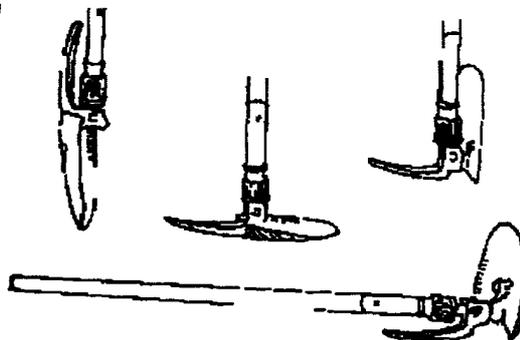
- Cortar raíces pequeñas
- Raspar
- Remover
- Barrer tizones de liquidación



## Herramienta combinada

### Usos de la herramienta combinada

- Construir trincheras
- Excavar
- Cortar
- Picar



## **Pala**

### **Usos de la Pala**

- Cavar
- Raspar
- Sofocar
- Cortar combustibles ligeros
- Arrojar tierra

### **Se combina con:**

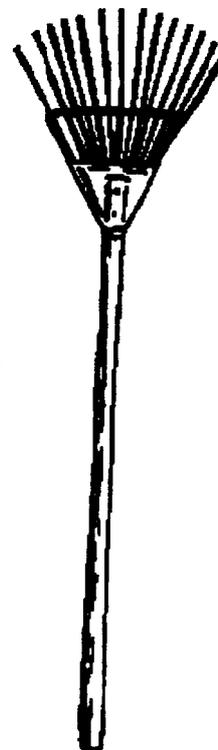
- Bomba de mochila
- Mc Leod o rastrillo azadón
- Pulaski



## **Rastrillo de jardinería (escobeta)**

### **Uso del Rastrillo de Jardinería**

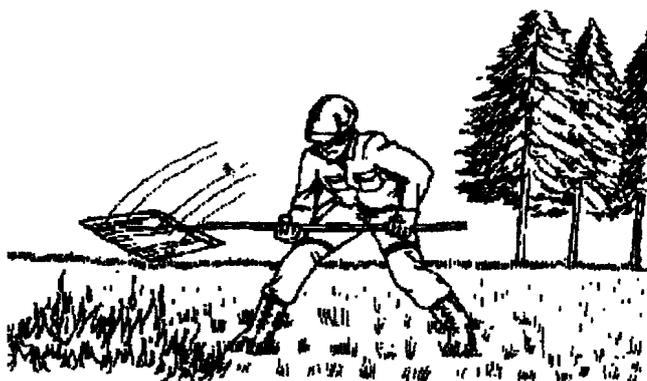
- Rastrillar en la línea de defensa.
- Limpieza de combustibles ligeros en incendios con movimiento lento.



## **Matafuego**

### **Uso del Matafuego**

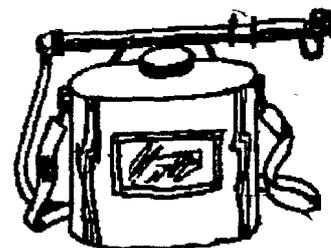
- Se utiliza como herramienta de sofocación del fuego en el ataque directo.



## **Bomba de Mochila o Bomba de Espalda**

### **Usos de la bomba de mochila**

- Se usa en el ataque directo cuando el fuego es débil.
- Para apagar combustibles ligeros.
- En la línea de defensa cuando se realizan contrafuegos.
- Cuando se realizan quemas prescritas.
- En labores de liquidación.



## **Manejo de la Bomba de Mochila o Espalda**

1. Llene el tanque con agua de acuerdo a su capacidad.
2. Asegúrese que el conector esté bien colocado para evitar pérdidas de agua.
3. Colóquese la bomba en su espalda quedando el conector hacia abajo.
4. Asegúrese que ha colocado la boquilla deseada.
5. Coloque en su mano la parte final del pistón y su mano izquierda en la parte delantera.
6. Ponga los pies separados y en terreno firme.
7. Haga movimientos aplicando presión hacia adelante.



## Quemador de goteo

### Usos

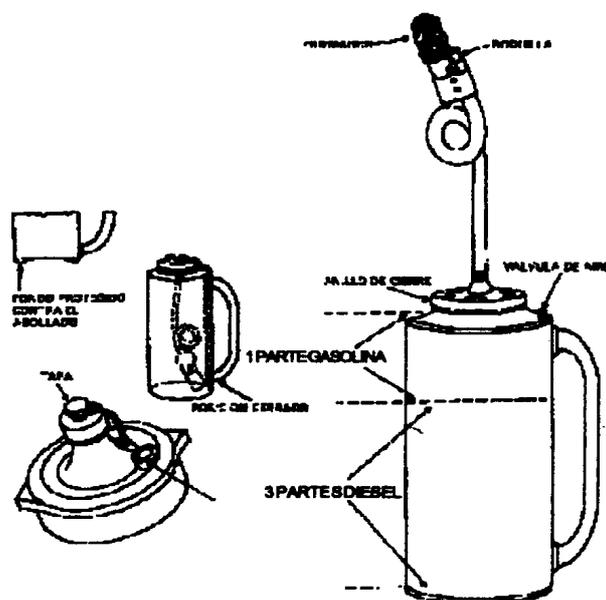
- Para dar contrafuegos
- Hacer quemas de ensanche
- Quemas controladas

### Mezcla

- 3 partes de diesel
- 1 parte de gasolina

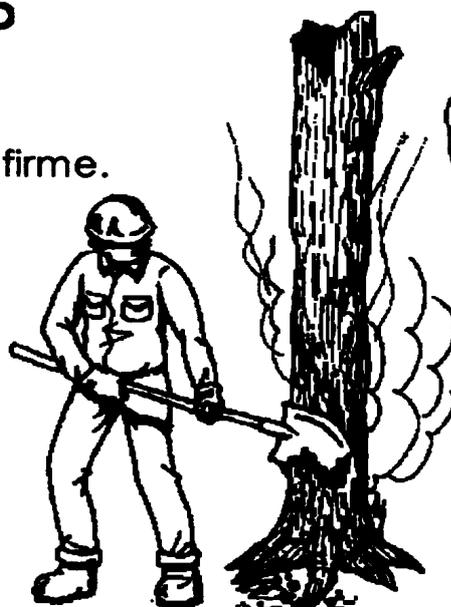
### Cuidados

- Apagar soplando fuerte
- Dejar enfriar y luego se desenrosca y se guarda el tubo



## Manejo y posición del cuerpo al usar las herramientas

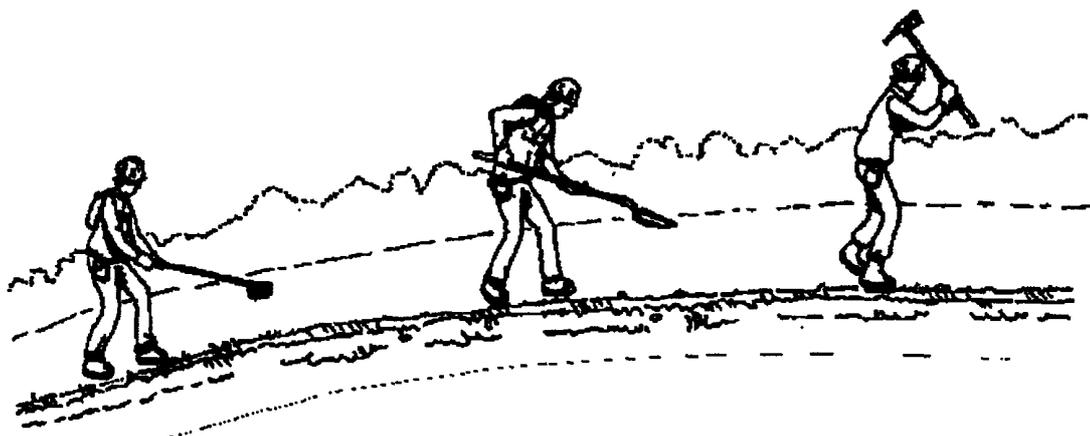
- Ponga los pies separados y en terreno firme.
- Mantenga la mano cerca de la base.
- Sostenga la herramienta con firmeza.
- Haga movimientos de corte y jalar aplicando presión hacia abajo.
- Use la rodilla de apoyo.



## **Seguridad en el uso de las herramientas**

### *Traslado:*

- Mantenga la distancia apropiada entre usted y su compañero, cuando esté trabajando o caminando (2 a 3 metros)
- Revise su herramienta lleve los protectores de filo.
- Lleve la herramienta hacia el lado de la pendiente.
- El filo debe estar al lado fuera de su cuerpo.
- No corra cuando lleva la herramienta.
- No juegue con la herramienta.



### **Cómo debemos pasar las herramientas:**

- De señales a sus compañeros cuando se mueva entre otros integrantes de la cuadrilla. Use la palabra: "Paso"
- Espere hasta que le den paso.
- Cuando esté pasando herramienta coloque su mano cerca de la cabeza y pídale al compañero que la reciba tomándola por debajo de su mano.

## **Cómo debemos llevar y almacenar las herramientas**

### **En el vehículo**

- Colocarlas en compartimentos adecuados si se cuenta con ellos.
- Todas las herramientas con filo deben llevar su protector de seguridad sobre éste o con el filo hacia abajo.

### **En la proximidad de la línea**

- Guarde las herramientas a una distancia segura de la línea de control y del tráfico de personas.
- Las herramientas deben estar en un lugar visible para la cuadrilla.
- El área para las herramientas debe estar señalada.
- Mantenga los filos cerca del suelo.
- Cubra el filo de las herramientas con sus fundas.

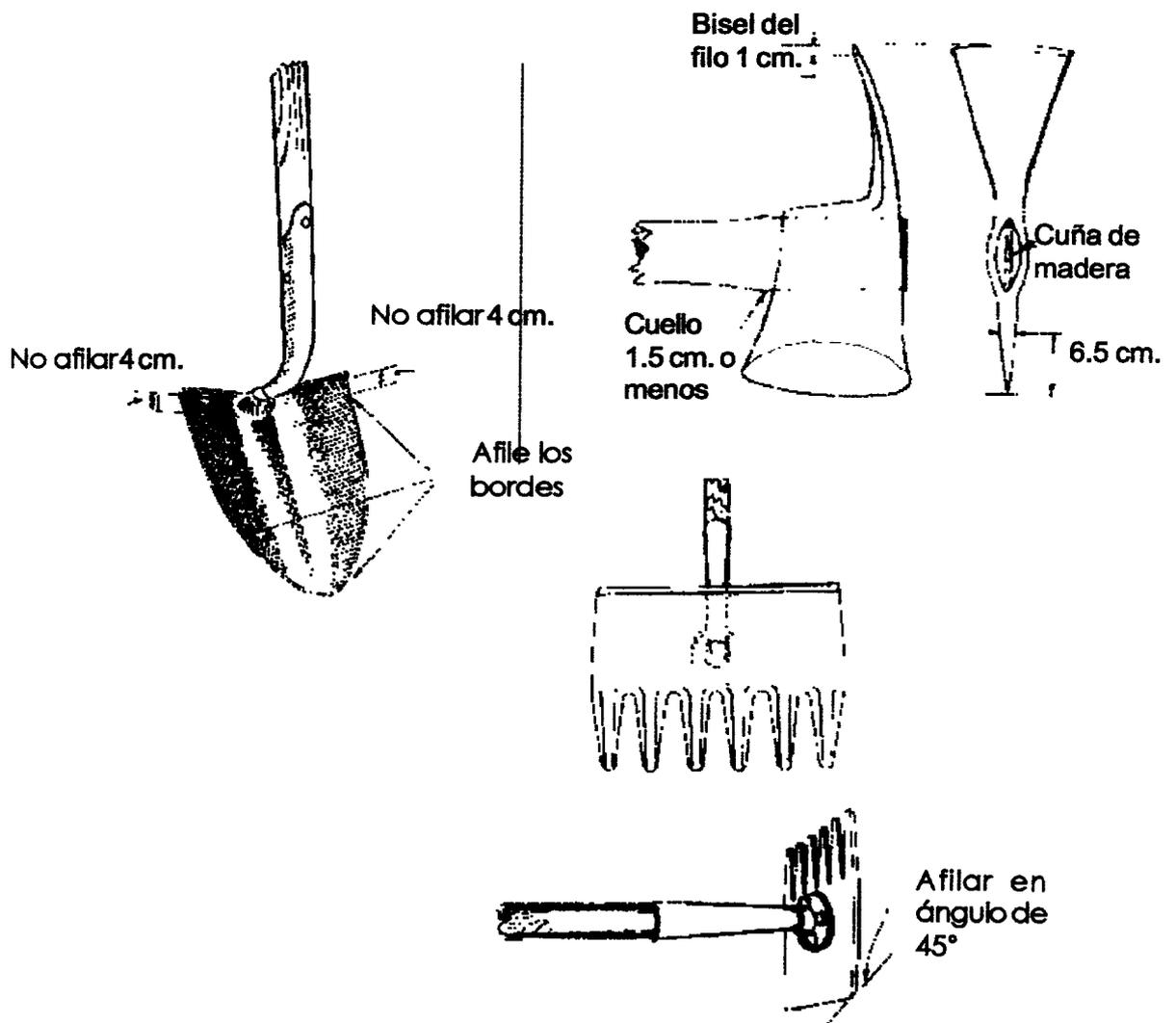
## **Mantenimiento de las herramientas**

### **Mantenimiento correctivo**

Consiste en reparar los filos, corregir defectos y reparar los daños en las herramientas.

## Como reparar los filos de las herramientas

- Inmovilice la herramienta.
- Asegúrese de que la lima esté en buena condición.
- Use la palma de la mano al extremo de la lima cuando revise la hoja para sentir el filo, tenga cuidado.
- Esté al tanto de las cosas y personas que estén alrededor.
- Si lo interrumpen o cuando termina, ponga la herramienta en un lugar seguro.



## Lección 4

**Voy a aprender a:**

### **Construcción de la ronda, control y liquidación de un incendio**

1. Explicar la diferencia entre una línea de control y una línea de defensa.
2. Señalar tres de los aspectos que deben tomarse en cuenta para decidir la apertura y el ancho correcto de la línea de defensa.
3. Identificar tres consideraciones para el establecimiento de una línea de defensa.
4. Identificar tres formas para la construcción de una línea de defensa.
5. Explicar qué es ataque directo e indirecto.
6. Indicar tres formas de cómo hacer la liquidación en forma segura.



## ¿Cómo controlar el incendio?

### Tipos de Líneas

#### Línea de Control

Es el conjunto de barreras naturales y construidas así como los bordes extinguidos del fuego que se utilizan para controlar un incendio.



#### Ronda

Es la parte de la línea que es construida durante el incendio.

1. En algunos países se le conoce como ronda, guardaraya o brecha.



## Principios fundamentales para definir dónde construir la ronda

1. Ubique la ronda tan cerca del borde del incendio como sea posible.

¿Por qué?

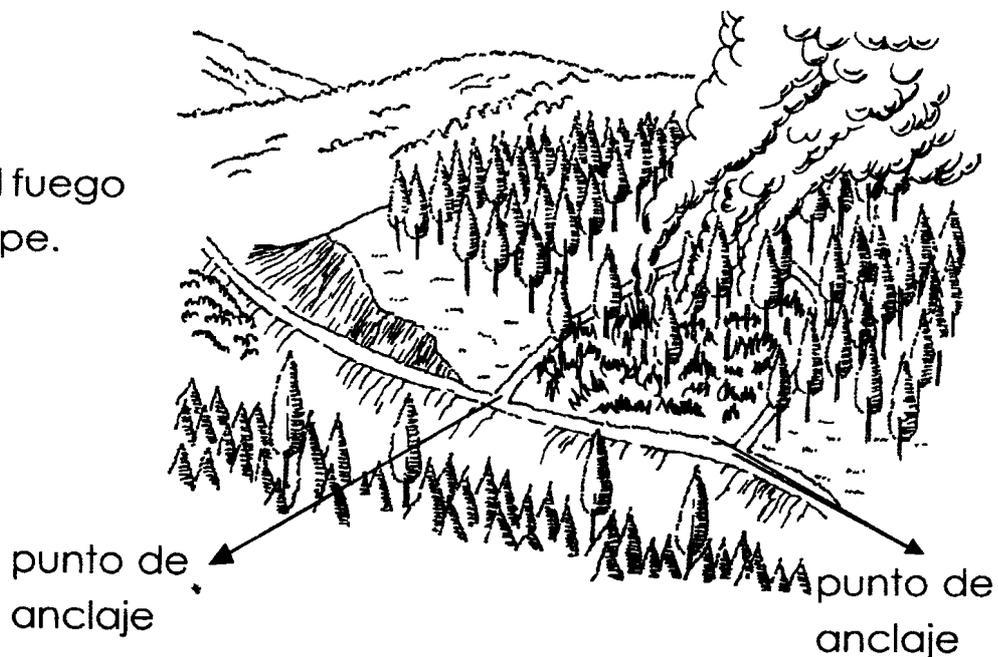
Así evitará que se quemem mucha de la vegetación



2. Toda ronda debe de anclarse iniciándose en un punto y terminando en otro punto.

¿Por qué?

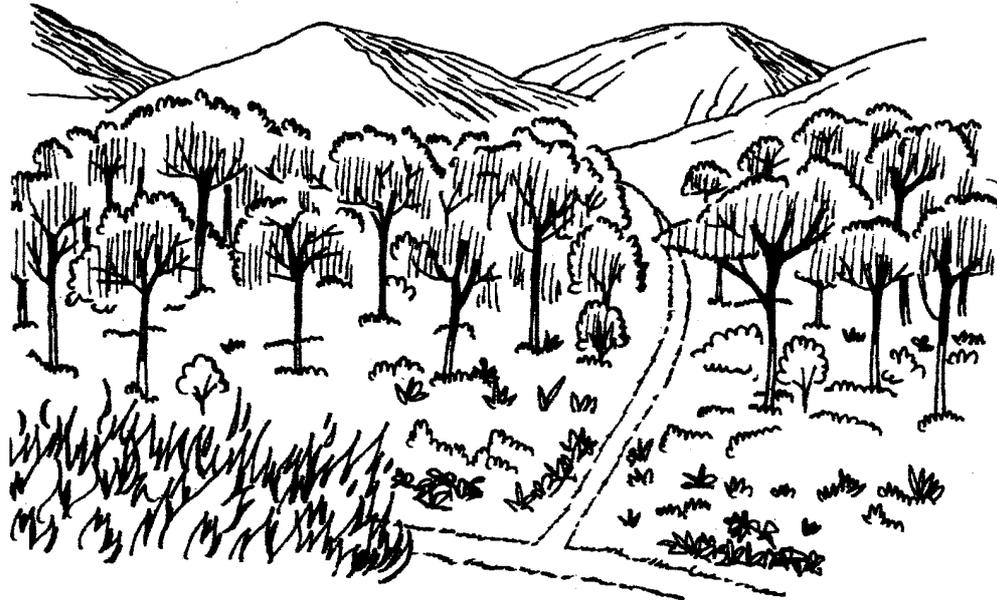
Para que el fuego no se escape.



3. Ubique la ronda bastante lejos si el incendio se está dispersando rápidamente o es muy caliente para un ataque directo.

¿Por qué?

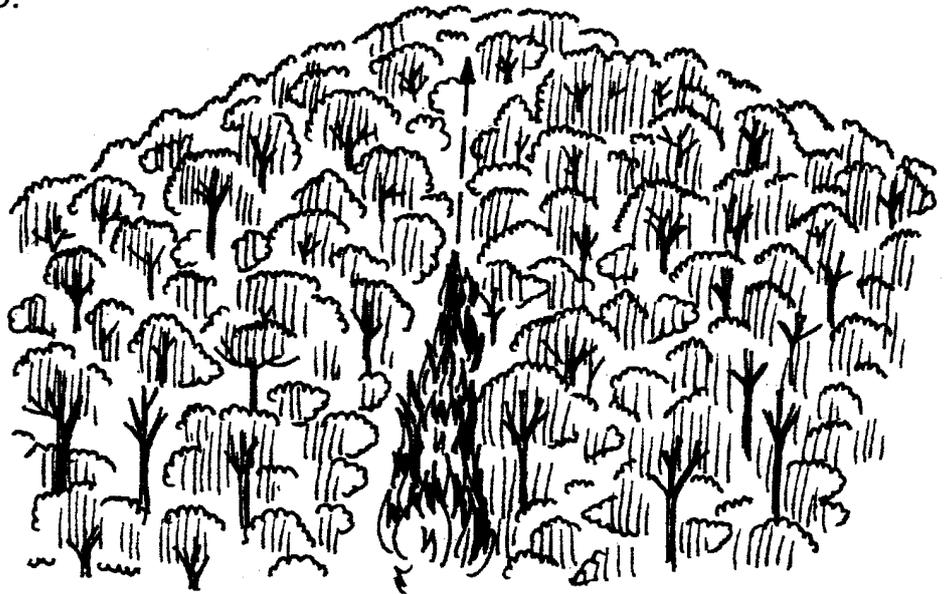
Esto le va a permitir trabajar más seguro.



4. Evite la construcción de la ronda, cuesta abajo del incendio.

¿Por qué?

Así evitará quedarse atrapado entre el fuego.



5. Si hay que establecer una ronda en el fondo de una quebrada es mejor ubicar la línea un poco arriba del lado opuesto del incendio.

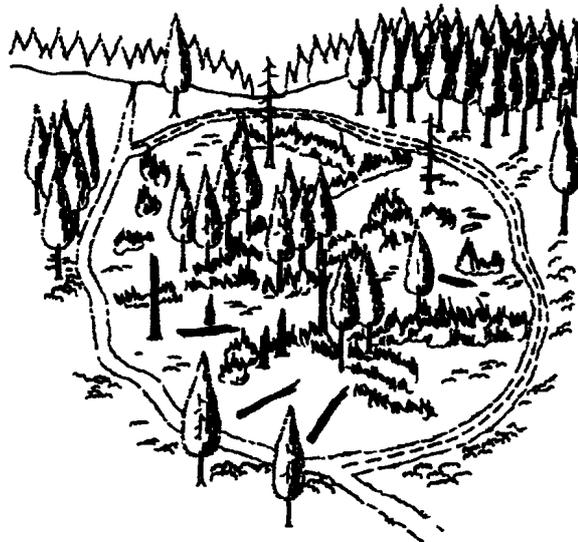
¿Por qué?

El fuego en estas zonas tiende a acelerarse y el trabajo se pierde.



6. Haga la ronda tan corta y recta como sea posible.

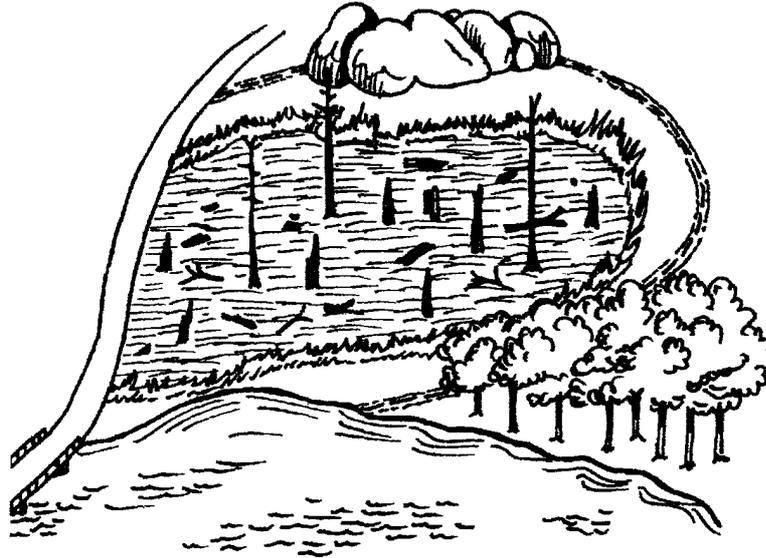
¿Por qué? Va a economizar tiempo y energía



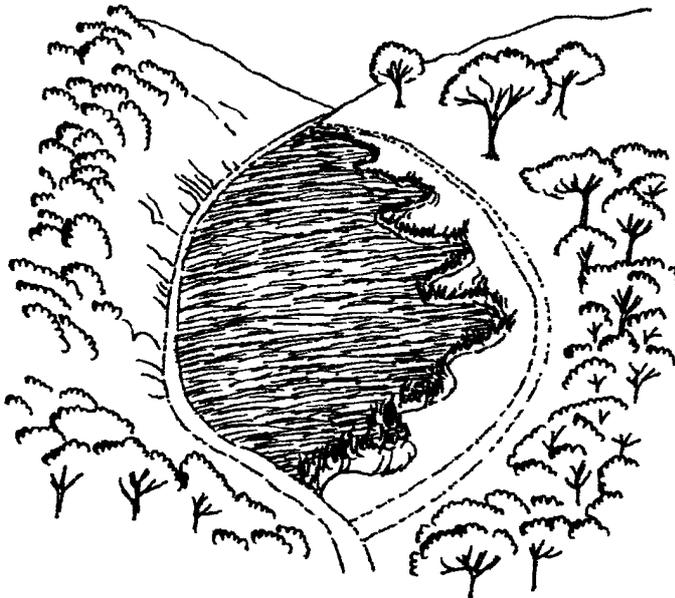
7. Cuando ubique la ronda, aproveche las barreras existentes que detengan el fuego.

¿Por qué?

Va a economizar tiempo y energía de los bomberos que están trabajando.



8. Construir la ronda en áreas abiertas con poco combustible; va a requerir menos trabajo.



¿Por qué?

Va a demandar menos trabajo al bombero.

9. Si está trabajando en la construcción de una ronda en una colina, ubique la línea detrás de la colina, por el otro lado, donde no hay fuego.

¿Por qué?

Así se evita el humo y quedar atrapados en el fuego.



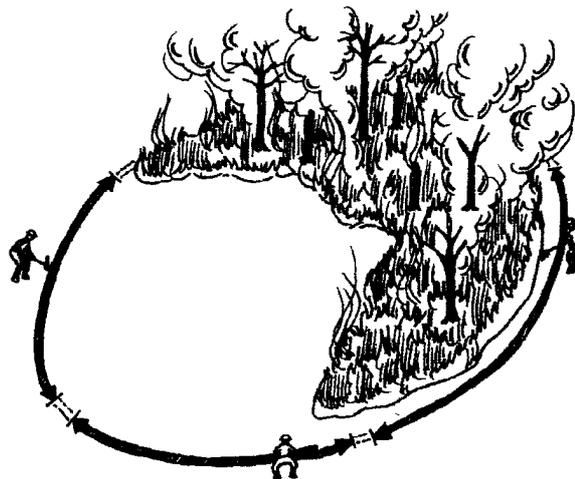
10. Ubique la ronda bastante lejos de árboles que estén quemándose de manera que éstos queden encerrados, una vez que caigan y las chispas que se desprendan queden atrapadas.



## Formas de cómo construir la ronda (guardaraya o brecha)

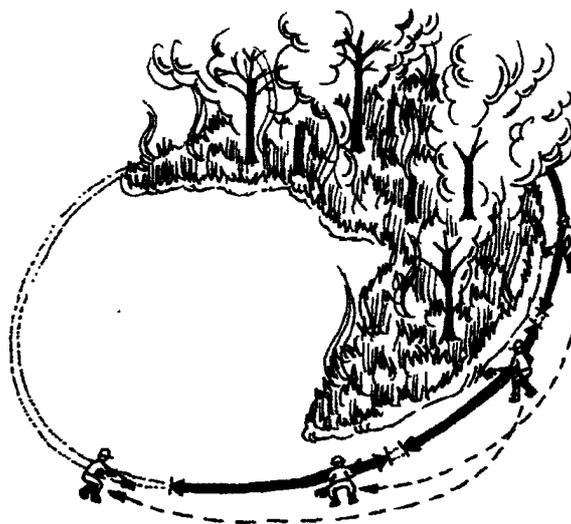
### 1. Asignación individual

A cada bombero se le asigna una sección de la ronda a construir y él tiene que vigilarla y lograr que el fuego no pase.



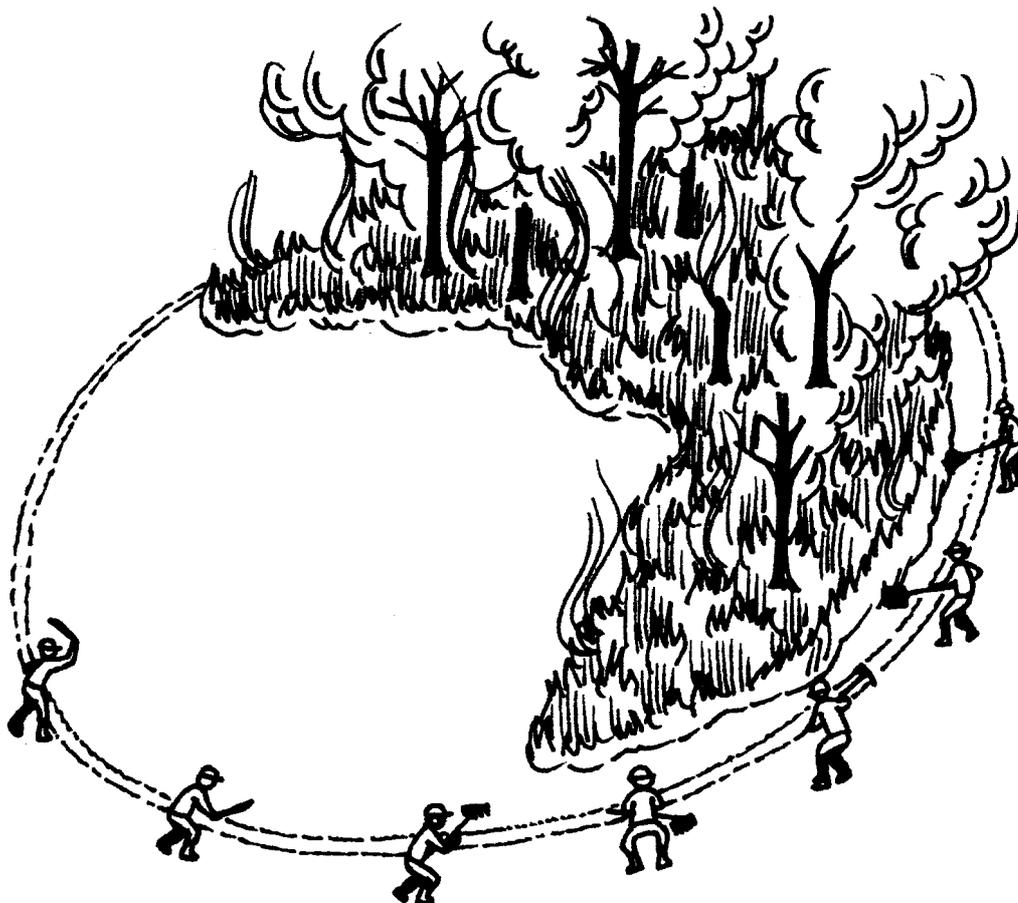
### 2. Alterno

A cada bombero se le asigna un corto trecho de la ronda por construir. Cuando termina el trecho asignado sobrepasa a la cuadrilla, poniéndose a la cabeza de éste y construyendo un nuevo trecho.



### 3. Progresivo

La ronda se construye por etapas y todos los integrantes participan. Los primeros bomberos abren el paso aclarando la línea, los segundos raspan y caban; y los últimos vigilan y sostienen la línea.



## ¿Cómo apagar un incendio forestal?

### **Ataque directo**

Consiste en establecer una línea de defensa en el borde mismo del incendio actuando directamente sobre las llamas y el combustible cercano a ellas.



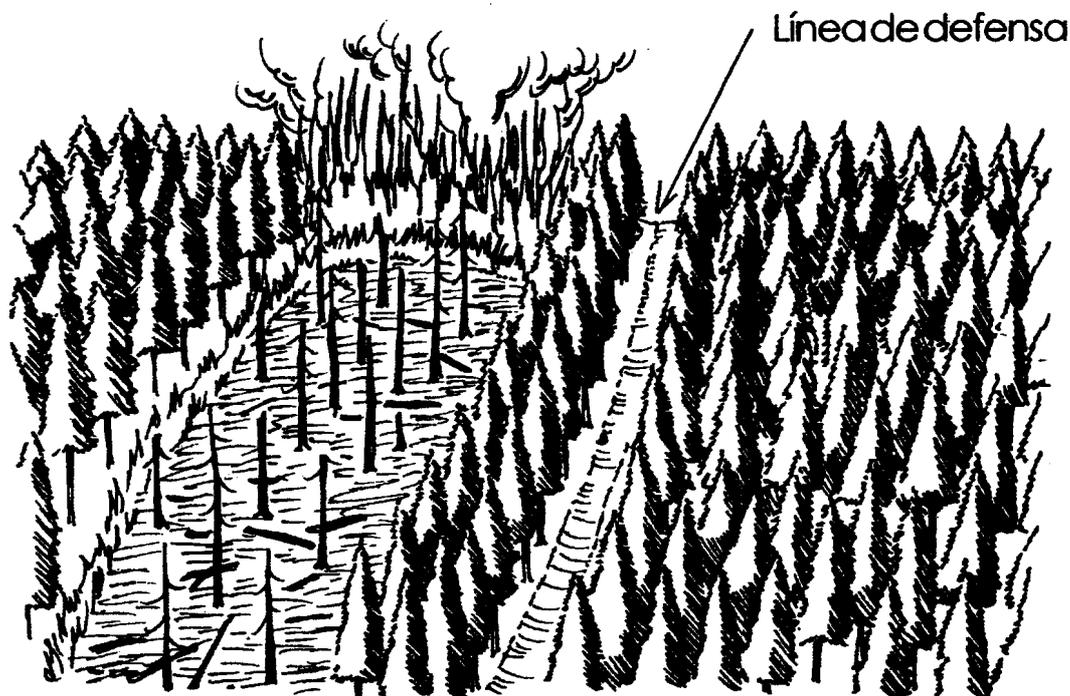
### **Cuándo aplicamos el ataque directo:**

- Cuando el incendio se está iniciando.
- En focos pequeños.
- Cuando hay poca vegetación.
- Cuando el fuego va lento y las llamas no son altas.
- Cuando hay poco humo.



## **Ataque Indirecto**

Consiste en alejarse totalmente del fuego y construir una línea de defensa en un lugar apropiado, aprovechando las condiciones favorables que presenta el terreno y el combustible.



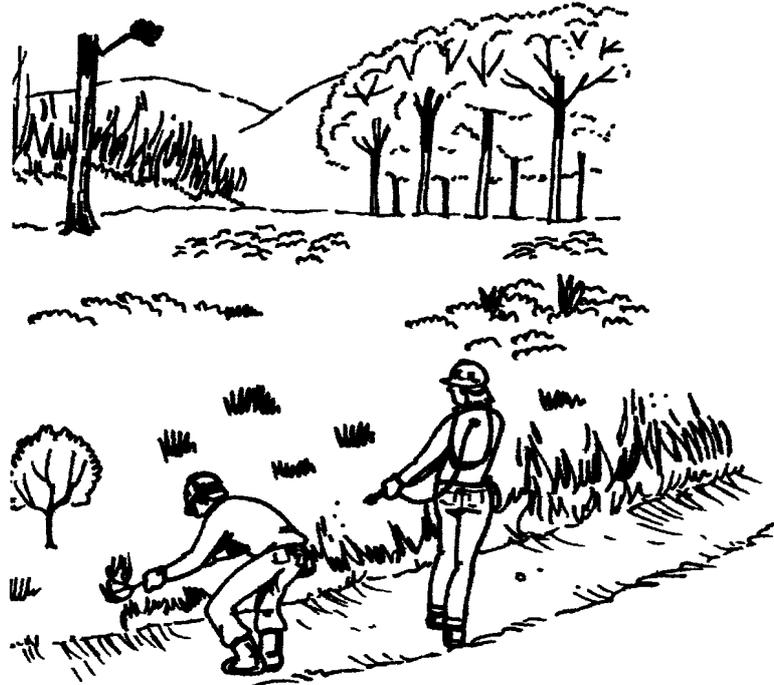
### **Cuándo aplicamos el ataque indirecto**

Lo aplicamos cuando:

- Cuando el calor y el humo no permiten trabajar.
- Cuando hay mucha pendiente.
- Cuando hay mucha vegetación.
- Cuando el borde es muy irregular.
- Cuando hay mucho viento y el fuego se propaga muy rápido.

### **Contrafuego**

Consiste en crear un fuego desde una línea de defensa, con el propósito de que el fuego creado avance hacia el fuego principal y al unirse se apaguen.



### **Recomendaciones para aplicar un contrafuego**

- El personal debe estar capacitado.
- Localizar o construir apropiadamente la línea de defensa de donde se va a realizar el contrafuego.
- Completar el trabajo de construcción de la línea en un tiempo límite.
- Aprovechar las condiciones del clima.



## Liquidación

Es la tarea de extinguir por completo un fuego o eliminar los puntos calientes después de controlado el incendio.

---

---

---

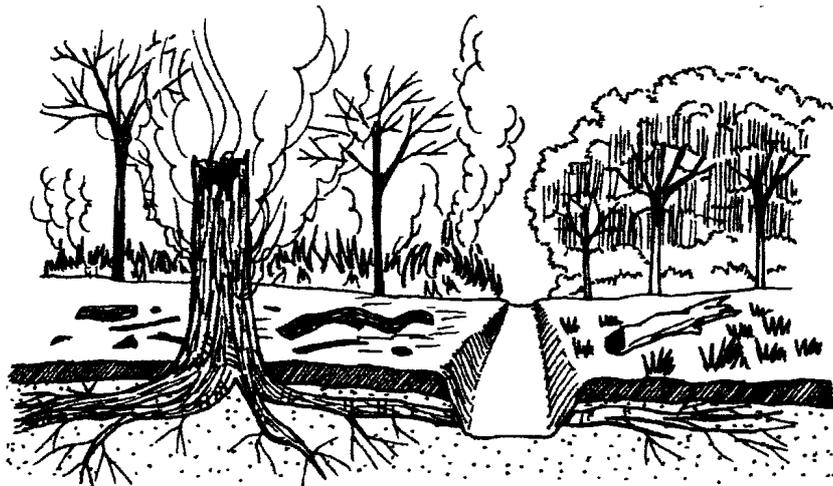
---

---



### ¿Cuándo hacemos la liquidación?

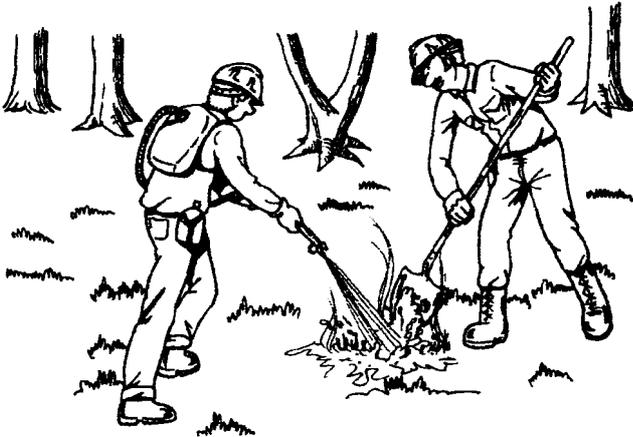
1. Tan pronto esté controlado el incendio.
2. Cuando haya posibilidades de que el fuego rebrote.
3. Cuando hay combustibles que puedan lanzar chispas.
4. Cuando hay combustibles cerca de la línea que se están quemado.
5. Cuando hay pequeños fuegos encendidos en toda el área.



6. En los lugares donde es más difícil el acceso o con menos posibilidad de llegar con recursos en caso de rebrote.
7. Cuando hay troncos o tocones que se están quemando.
8. Cuando hay combustibles que no se han quemado por completo.

## ¿Con qué hacemos la liquidación?

1. Con herramientas manuales.



---

---

---

---

2. Con herramientas manuales y agua.

---

---

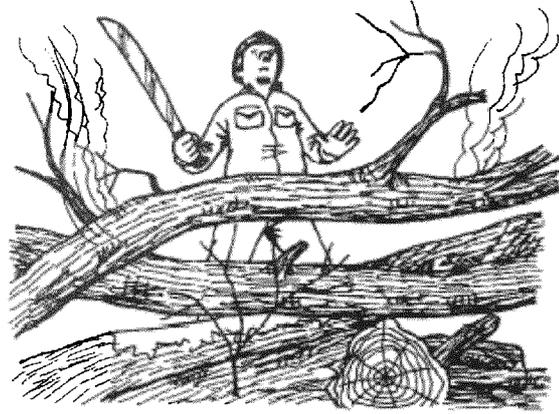
3. Con agua

---

---



5. Revise sitios donde vuelan mosquitos, donde hay cenizas blancas o humos pequeños de seguro hay combustibles que se están quemando.



6. Revise con cuidado los troncos caídos y asegúrese de tener los guantes puestos.



7. Coloque los troncos de tal manera que estos no vayan a rodar.

