

# MANUAL PARA CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

## SERNANP - PARQUE NACIONAL DEL MANU





# MANUAL PARA CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

SERNANP - Parque Nacional del Manu



MANUAL PARA CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES  
SERNANP - Parque Nacional del Manu

Edición

José Luis Jara y John Florez (SERNANP).

Oscar Mujica, Ingrid Chalán y Juvenal Silva (Sociedad Zoológica de Fráncfort).

Proyecto

ProBosque Manu - BMUB, fomentado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear del Gobierno Alemán.

Fotografías

Páginas: 4, 8, 12, 22, 30, 36, 45, 46, 53, 54 y 66 Oscar Mujica / Sociedad Zoológica de Fráncfort.

Página: 7 Rob Williams / Sociedad Zoológica de Fráncfort.

Páginas: 37 y 42 Ingrid Chalán / Sociedad Zoológica de Fráncfort.

Diseño e Impresión

Danny's Graff E.I.R.L.

Calle Quera 238

Telf. 084 24093

Cusco - Perú

Tiraje: 500 ejemplares

Esta publicación ha sido adaptada de:

Curso para Bomberos Forestales (CBF), Programa de Capacitación de USAID/OFDA-LAC. Segunda versión, enero 2001.

Esta publicación se terminó de imprimir en el mes de setiembre 2016, en los talleres gráficos de Danny's Graff E.I.R.L.

# Índice

Presentación	5
1. El Fuego	9
2. Los Incendios Forestales	13
3. El Bombero Forestal y el Sistema de Comando de Incidentes	23
4. Medidas Básicas de Seguridad	31
5. Uso de Herramientas y Equipos	37
6. Sistema OCES	47
7. Control de Incendios	55
7.1. Línea de Control	
7.2. Línea de Defensa	
7.3. Línea de Ataque	
7.4. Liquidación	
Referencias	67





# Presentación

Es una gran satisfacción para el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - Parque Nacional del Manu, presentar el Manual para el Control de Incendios Forestales con el objetivo principal contribuir en la capacitación y reforzamiento de las brigadas forestales de la Reserva de Biosfera del Manu, del equipo de guardaparques y especialistas del Parque Nacional del Manu.

Este primer esfuerzo contó con el apoyo de Sociedad Zoológica de Fráncfort Perú, en el marco del proyecto “Protección de Bosques y Manejo de los Recursos Naturales en la Reserva de Biosfera del Manu - ProBosque Manu” gracias al financiamiento del Ministerio del Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear del Gobierno Alemán.

Este manual sintetiza, aspectos básicos para la prevención y control de los incendios forestales, aportando al conocimiento del poblador local, que habita y desarrolla actividades productivas en el campo agropecuario. Asimismo, esta publicación pretende dejar pautas para que las brigadas conformadas en las comunidades campesinas vecinas al Parque Nacional del Manu, estén preparadas ante una contingencia producto de las quemas, práctica arraigada en las comunidades rurales.

El personal guardaparque y todo ciudadano que desarrolla actividades de control, extensión y educación ambiental, podrán usar este manual como una herramienta que aporte a sus conocimientos y ayude a evitar los incendios forestales. Este manual, permitirá cumplir con los objetivos de conservar los recursos naturales para ésta y las futuras generaciones.

Así, se articulan los esfuerzos para reducir y evitar la deforestación a causa de los incendios forestales, eventos que se vienen registrando de manera periódica, como uno de los principales agentes de conflicto que produce la pérdida de diversidad biológica, degradación edáfica, contaminación ambiental, entre otros efectos que contribuyen al calentamiento global.

Si bien este documento ha sido creado para ser aplicado en el ámbito del Parque Nacional del Manu, no limita su aplicación y utilidad general para las áreas naturales protegidas del SINANPE. Se espera entonces, dejar un precedente en cuanto al control de incendios y fortalecer la protección de estos valiosos espacios silvestres.

**Ernesto John Flórez Leiva**

**Jefe del Parque Nacional del Manu**

**Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado**







# 1

## El Fuego

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 (Triada del fuego)

#### OXIGENO

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



#### CALOR

Es la energía que se mide como temperatura.

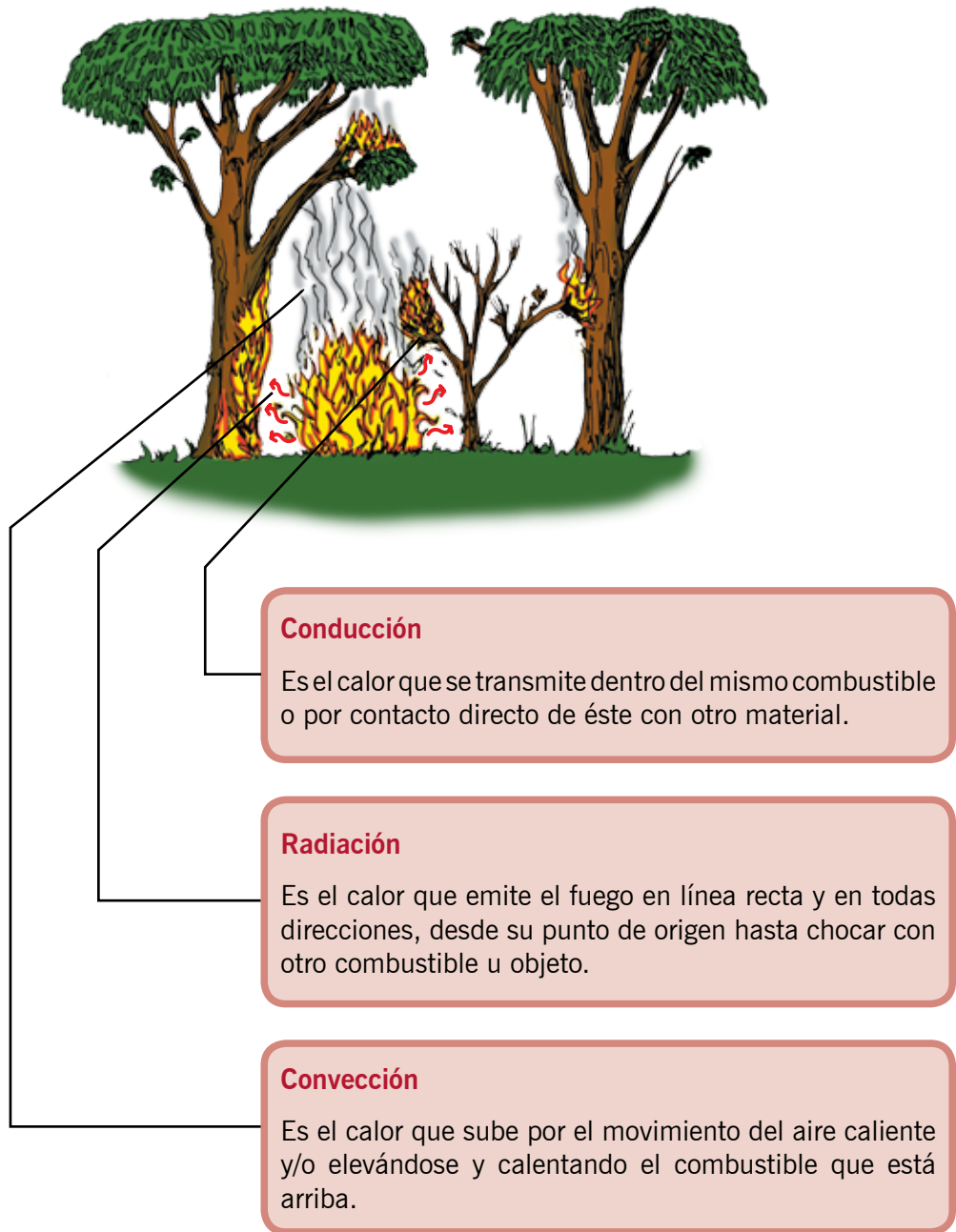
Generado por combustión, electricidad, fricción, explosión, radiación solar.



#### COMBUSTIBLE

Es todo material vivo o muerto que puede arder como vegetación, cultivos, animales, propiedades.

Formas de transmisión del calor





## Rompiendo el triángulo del fuego

### **SOFOCACIÓN**

Eliminando el oxígeno con tierra, herramientas, o combinación de ambas.



### **ENFRIAMIENTO**

Eliminando el calor con agua.



### **REMOCIÓN**

Eliminando combustible mediante una línea de defensa.





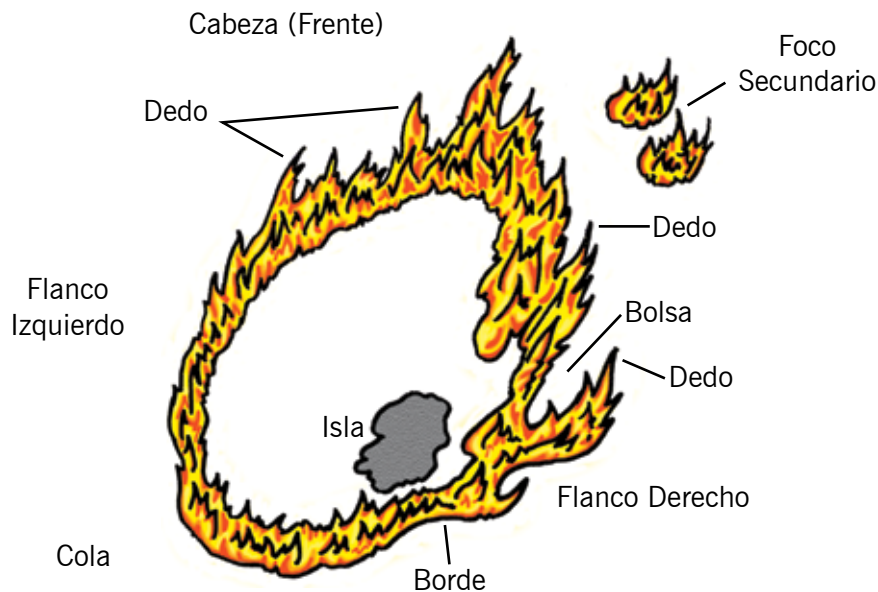


# 2

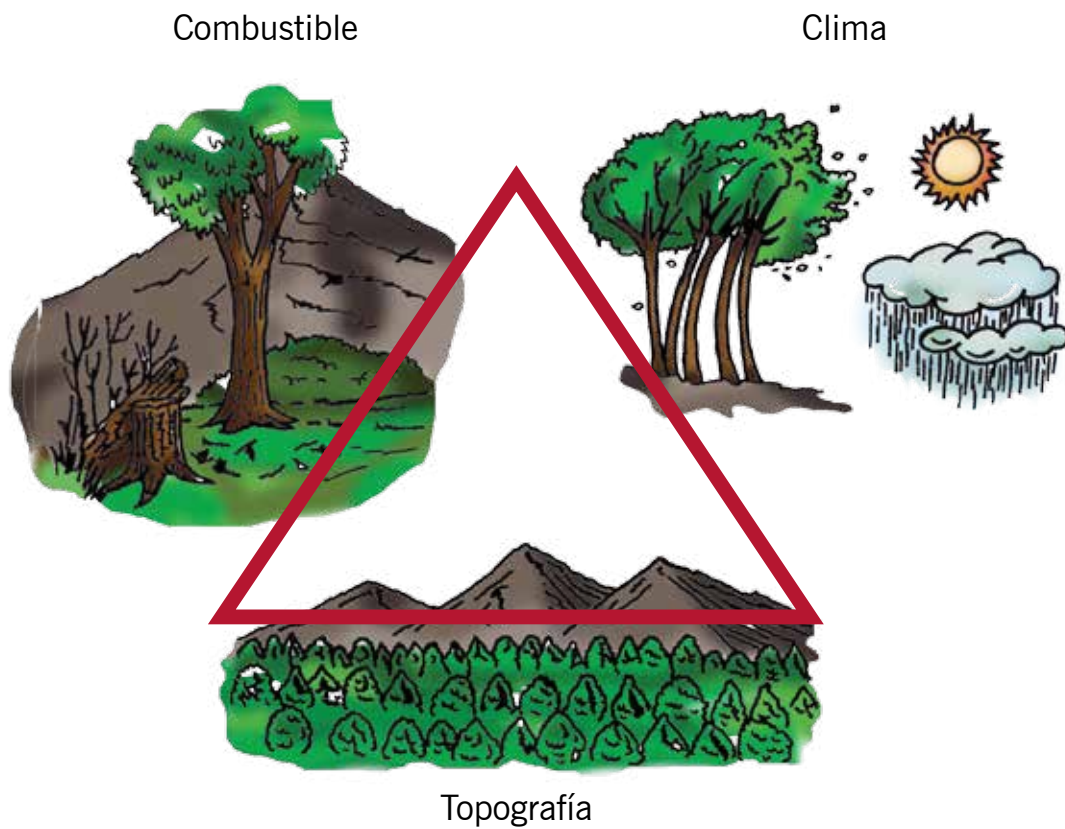
## Los Incendios Forestales

Es un fuego que se da en bosques naturales o plantados, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control, ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales.

### Partes de un Incendio Forestal



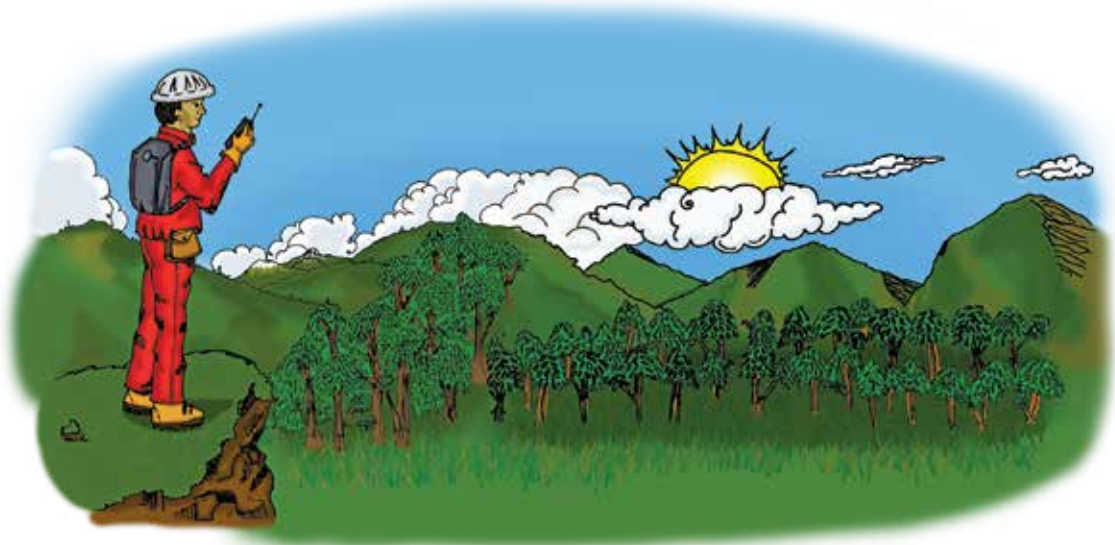
Factores que influyen en los incendios forestales





Observe, tome en cuenta y recuerde

Factores	Observe, tome en cuenta y recuerde
Combustibles	El tipo de combustible que se está quemando. Qué tan rápido se queman. Alto y grosor del combustible. Si están verdes o secos.
Topografía	Cuando el terreno tiene una fuerte pendiente las llamas se acercan más a los combustibles, los secan o los queman y el fuego avanza más rápido.
Clima	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 tiene poca humedad arde con mayor facilidad.

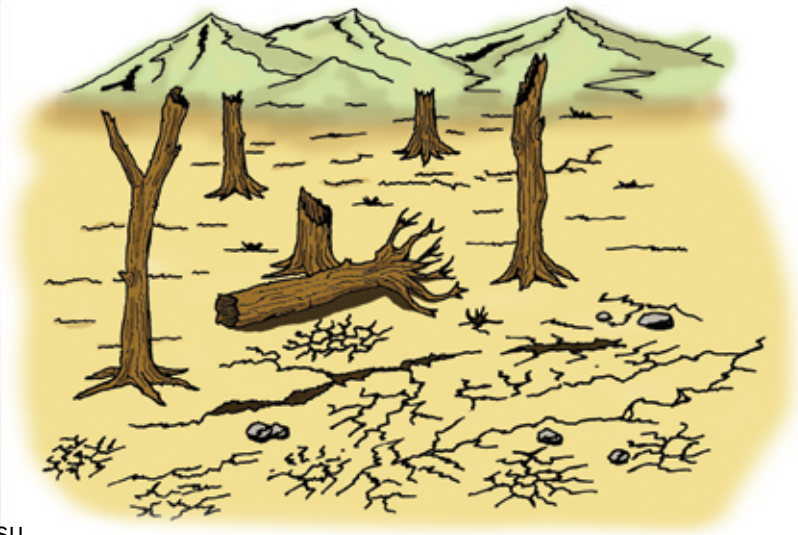


El bombero forestal debe observar tomar en cuenta y recodar los factores que influyen en los incendios forestales

## Efectos de los incendios forestales

**Efectos en la salud y vidas humanas, efectos en la economía de los países y de la comunidad** (turismo, agricultura, comercio, reforestaciones).

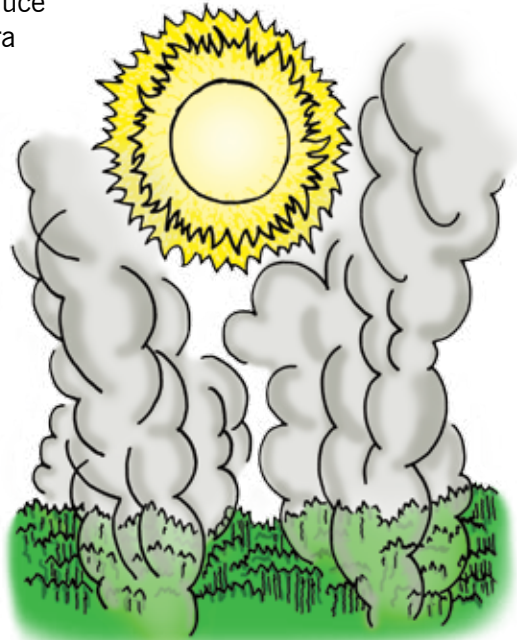
**Efectos sobre las plantas y animales:** Plantas y animales de baja movilidad mueren por la intensidad del fuego, las plantas son reemplazadas por otras de matorrales abiertos y la fauna ve peligrar su reserva genética viable y su supervivencia a largo plazo.



**Efectos sobre el suelo:** El suelo se reseca y pierde vegetación. La tierra queda casi estéril y limita la re-colonización de las plantas. El suelo se vuelve más impermeable e impide la penetración del agua en su interior.



**Efectos en el clima del planeta:** El fuego produce gran cantidad de gases que recalientan la atmósfera provocando cambios en el clima. Esto afecta la vida de todos los seres vivos y aumenta los niveles de agua de los mares.



**Efectos sobre los ecosistemas acuáticos:** Se da un aumento en el caudal de los ríos, se erosionan sus orillas, hay pérdida de las plantas en la orilla y aumentan los sedimentos que amenazan la vida en esos ambientes.

## Tipos de Riesgos en un Incendio Forestal

Tipo de riesgo	Algunas causas	Algunas consecuencias
1. Animales y plantas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Picaduras o mordeduras (serpientes, arañas, alacranes)</li> <li>• Ataque de algunos animales (felinos)</li> <li>• Plantas (hurticantes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intoxicaciones</li> <li>• Dolores fuertes</li> <li>• Hemorragias</li> <li>• Inflamaciones</li> <li>• Alergias</li> </ul>
2. Térmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de las temperaturas en los meses de verano</li> <li>• Condiciones sofocantes</li> <li>• Mayor fatiga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes por calor</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Agotamiento</li> <li>• Deshidratación</li> </ul>
3. Herramientas manuales o mecánicas cortantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal estado</li> <li>• Mal uso</li> <li>• Transporte inadecuado</li> <li>• Pesos elevados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas</li> <li>• Golpes</li> <li>• Agotamiento por esfuerzo</li> </ul>
4. Vehículos motorizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidades inadecuadas</li> <li>• Dificultad en el manejo</li> <li>• Caminos deteriorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heridas</li> <li>• Golpes</li> <li>• Fracturas</li> <li>• Muerte</li> </ul>
5. Ambiente del incendio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mucho humo y gases tóxicos</li> <li>• Caída de ramas</li> <li>• Excesivo calor</li> <li>• Velocidad del incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asfixia</li> <li>• Intoxicación</li> <li>• Irritación en los ojos y piel</li> <li>• Muerte</li> </ul>

Tipo de riesgo	Algunas causas	Algunas consecuencias
6. Falta de visibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topografía</li> <li>• Acumulación de materiales</li> <li>• Combatir incendios por la noche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Fracturas</li> </ul>
7. Con la base de operaciones y campamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas inadecuadas para descansar</li> <li>• Mala construcción</li> <li>• Indisciplina</li> <li>• Agua contaminada</li> <li>• Alimentos contaminados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insomnio</li> <li>• Agresiones</li> <li>• Transmisión de enfermedades</li> </ul>
8. Árboles y troncos cortados o quemados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árboles dañados en el tronco</li> <li>• Fuertes vientos</li> <li>• Árboles con raíces superficiales</li> <li>• Gran cantidad de árboles muertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracturas</li> <li>• Quemaduras</li> </ul>
9. Otros tipos de riesgo: escasez de reflejos, agotamiento físico y psíquico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornadas de trabajo muy largas</li> <li>• Poco personal para hacer los relevos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemaduras</li> <li>• Desmayos</li> <li>• Heridas</li> </ul>

### Doce situaciones que indican riesgos

Usted estará en riesgo durante un incendio forestal cuando:

1. Construye una línea de defensa 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 entre la línea de combustibles (pesados, secos y no quemados) y el incendio.
6. La topografía dificulta el paso.



**Estará en riesgo si construye una línea de defensa cuesta abajo, hacia el incendio.**

7. Hay focos secundarios sobre la línea de defensa.
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. Es de noche y se encuentra en terreno desconocido que no ha logrado ver en horas del día.
11. Se puede ver el incendio pero no tiene comunicación con el resto de los compañeros.
12. Carece de comprensión y claridad sobre las instrucciones y asignaciones que debe cumplir.

**Estará en riesgo si hay focos secundarios sobre la línea de defensa.**







# 3

## El Bombero Forestal y el Sistema de Comando de Incidentes

### Misión del Bombero Forestal

Como consecuencias más inmediatas que producen los incendios forestales tenemos la pérdida de: vidas humanas, viviendas, zonas boscosas naturales y plantaciones, fauna silvestre, áreas agrícolas y zonas de regeneración natural y artificial

### Función del Bombero Forestal

El bombero forestal participa en la prevención, en el control y en la liquidación de incendios forestales, siguiendo instrucciones y trabajando en una forma segura, organizada y eficiente con el fin de minimizar la pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad y al medio ambiente.

*El Bombero Forestal previene, controla y liquida incendios forestales con el fin de evitar y disminuir sus consecuencias*



## Organización

Forma en que se relacionan las personas en jerarquía, comunicación y división del trabajo para cumplir con su deber.

Los recursos humanos y materiales destinados al control de un incendio forestal, deben estar debidamente ordenados y coordinados. Por tal motivo, es fundamental la organización del equipo de trabajo para alcanzar la eficiencia y la eficacia deseadas.

Muchas veces aunque se disponga de numerosos bomberos y de recursos, si estos no están debidamente organizados es muy difícil que se logren alcanzar los objetivos, por lo que se habrá perdido tiempo, esfuerzos, equipo y dinero, pudiéndose llegar a poner en riesgo la vida del bombero durante el control del siniestro.



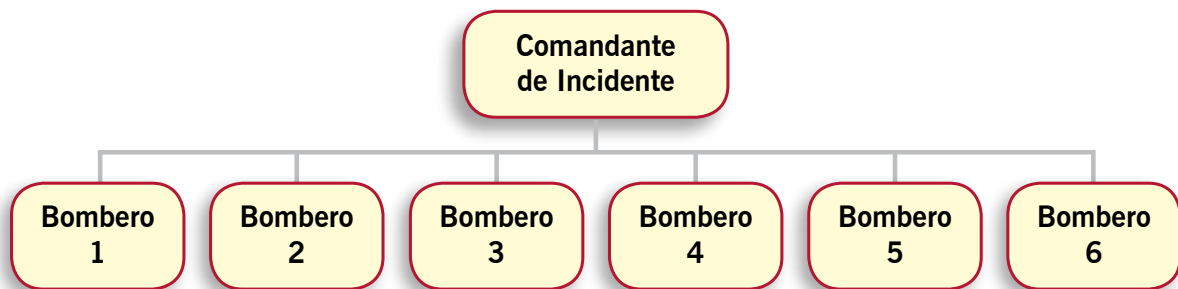
## El Sistema de Comando de Incidentes

El Sistema de Comando de Incidentes es la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolos procedimientos y comunicaciones; operando bajo una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr efectivamente los objetivos pertinentes a un evento, incidente u operativo.

La estructura organizativa del SCI permite que se expanda y contraiga según las necesidades, recursos y magnitud del incendio, la cual no solo facilita la atención del incidente, sino también contribuye de manera eficiente en su administración.

### Organización para la atención de incendios forestales

1. En la mayoría de los países el 90% de los incendios forestales son suprimidos durante la fase de ataque inicial con una organización pequeña.
2. Donde el de mayor experiencia asumirá el mando y será el Comandante del Incidente y los otros se desempeñarán como bomberos y su estructura sería la siguiente:



3. A medida que el incidente crece el Comandante de Incidente va a:
  - Necesitar más recursos para el control.
  - Expandir y contraer la estructura.
  - Mantener el alcance de control de sus recursos. Cuando la emergencia exceda la capacidad de los recursos del ataque inicial y se requiere delegar las tareas, el Comandante del Incidente (CI) delega funciones y estas se agrupan en cuatro áreas funcionales cuyo responsable se le denomina Jefe de Sección y tres de apoyo cuyo responsable es un Oficial y se le denomina Staff de Comando y la función de Mando que la sigue llevando el CI.

# Organización del PN Manu para la atención de incendios forestales

Para dar respuesta ante los incendios forestales en la zona alto andina del Parque Nacional Del Manu y su Zona de Amortiguamiento, se han conformado 3 brigadas forestales con sus respectivas cuadrillas.

La brigada es un grupo de cuadrillas de bomberos forestales. La cuadrilla es un grupo de bomberos forestales integrados por 8-10 personas capacitados en prevención y combate de incendios forestales.

### 1. Brigada contra incendios forestales del Puesto de Vigilancia Acjanaco

En el Puesto de Vigilancia de Acjanaco se han conformado cuatro cuadrillas.

**Cuadrilla del Puesto de Vigilancia Acjanaco (PN Manu):** Integrada por tres guardaparques oficiales y dos guardaparques voluntarios comunales encargados del control de ingreso al PN Manu. Cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

- **Comunicación:** 01 equipo de radio UHF Indicativo: Zorro (7085) superior, teléfono fijo (084-508570) y sistema de internet.
- **Transporte:** 01 motocicleta y 01 camioneta doble cabina.
- **Herramientas:** 19 batefuegos, 15 Mac leods, 17 pulaskis, 8 azadónes, 15 palas forestales, 7 rastrillos forestales, 02 quemadores o antorchas de goteo, 17 mochila de espalda o bomba de agua, 15 cascos (de construcción civil), 15 trajes de bombero forestal (chaquetas y pantalones de nomex), 15 lentes (para bombero forestal), 15 pares de botas de bombero forestal (borceguíes de cuero), 15 cantimploras de bombero forestal, 15 pares de guantes de cuero (construcción civil).

**Cuadrilla de la Comunidad de Pillco Grande:** Integrada por 7 efectivos y cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

- **Transporte:** Motocicleta de uso personal.
- **Herramientas:** Batefuegos, pulaskis, azadónes, rastrillos forestales, mochila de espalda o bomba de agua, cascos (de construcción civil), trajes de bombero forestal (chaquetas) pares de guantes de cuero (construcción civil).



**Cuadrilla de la Comunidad de Sunchobamba o Juan Velasco Alvarado:** Está integrada por 6 efectivos, encabezada por el comunero, Artemio Khuno Quispe. Cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

- **Comunicación:** Celulares personales.
- **Transporte:** Motocicleta de uso personal.
- **Herramientas:** Batefuegos, pulaskis, rastrillos forestales, cascos (de construcción civil).

**Cuadrilla de la Comunidad de Jajahuana:** Integrada por 6 efectivos y cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

- **Comunicación:** Celulares personales, emisora radial de la comunidad.
- **Herramientas:** Batefuego, pulaskis, azadón, rastrillos forestales, mochila de extinción, mamelucos, cascos, máscaras para humo, guantes.

## 2. Brigada contra incendios forestales Qurqurpampa

La Brigada de Qurqurpampa consta de tres cuadrillas.

**Cuadrilla del Puesto de Vigilancia de Qurqurpampa (PN Manu):** Cuenta con 03 guardaparques oficiales y 02 guardaparques voluntarios comunales encargados del control de ingreso al PN Manu.

- **Comunicación:** Equipo de radio UHF Indicativo: Puma (7085) superior.
- **Transporte:** 01 Motocicleta.

**Cuadrilla de la Comunidad de Patanmarca:** Integrada por 10 efectivos y cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

- **Comunicación:** Celulares personales
- **Transporte:** Motocicleta de uso personal
- **Herramientas:** 03 batefuegos, 02 rastrillos forestales, 01 rastrilo mango de madera, 01 pulaski, 02 azadón, 02 mochila de extinción, 01 Mac leod, 02 palas de acero.

**Cuadrilla de la Comunidad de Otocani:** Integrada por 15 efectivos entre varones y mujeres y cuenta con los siguientes equipos y herramientas:

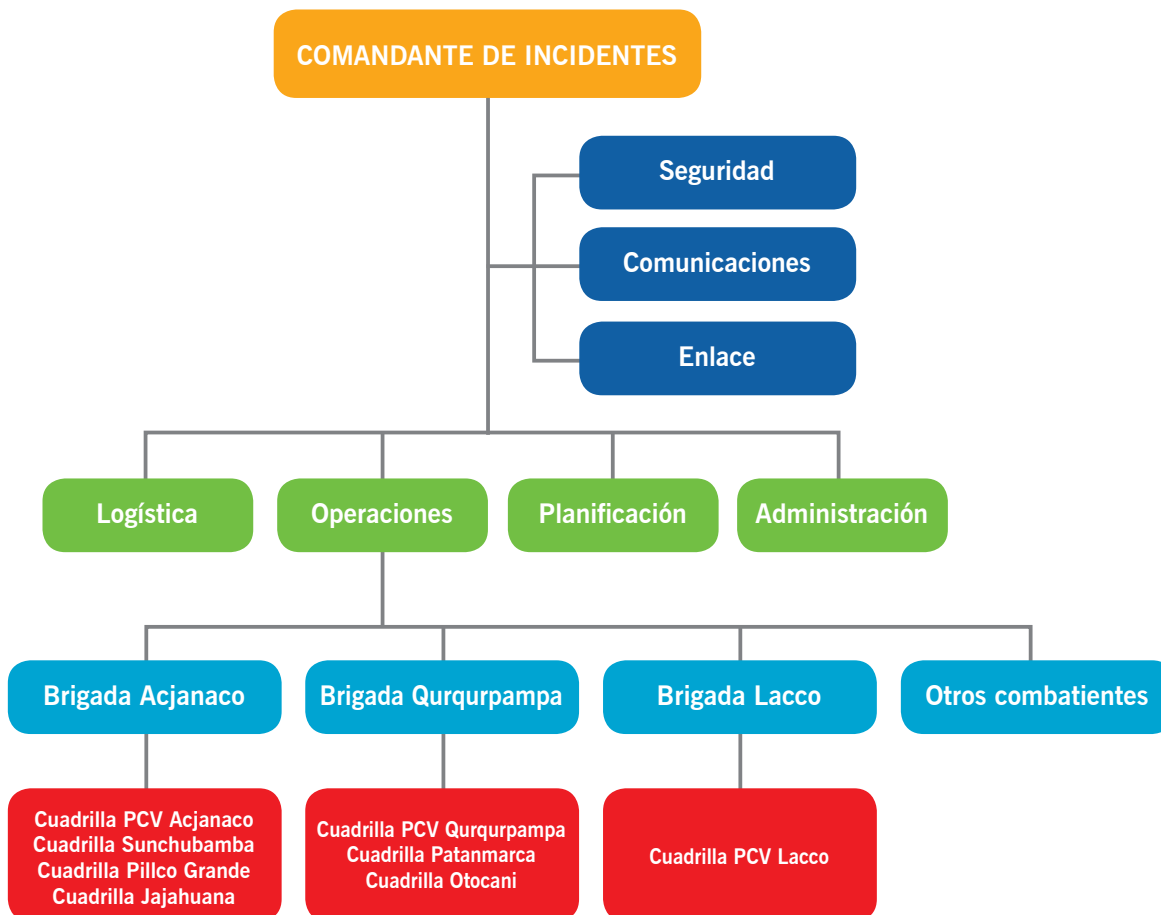
- **Comunicación:** Celulares personales.
- **Transporte:** Motocicleta de uso personal.
- **Herramientas:** Cascos, guantes, machetes.

## 3. Brigada contra incendios forestales Lacco

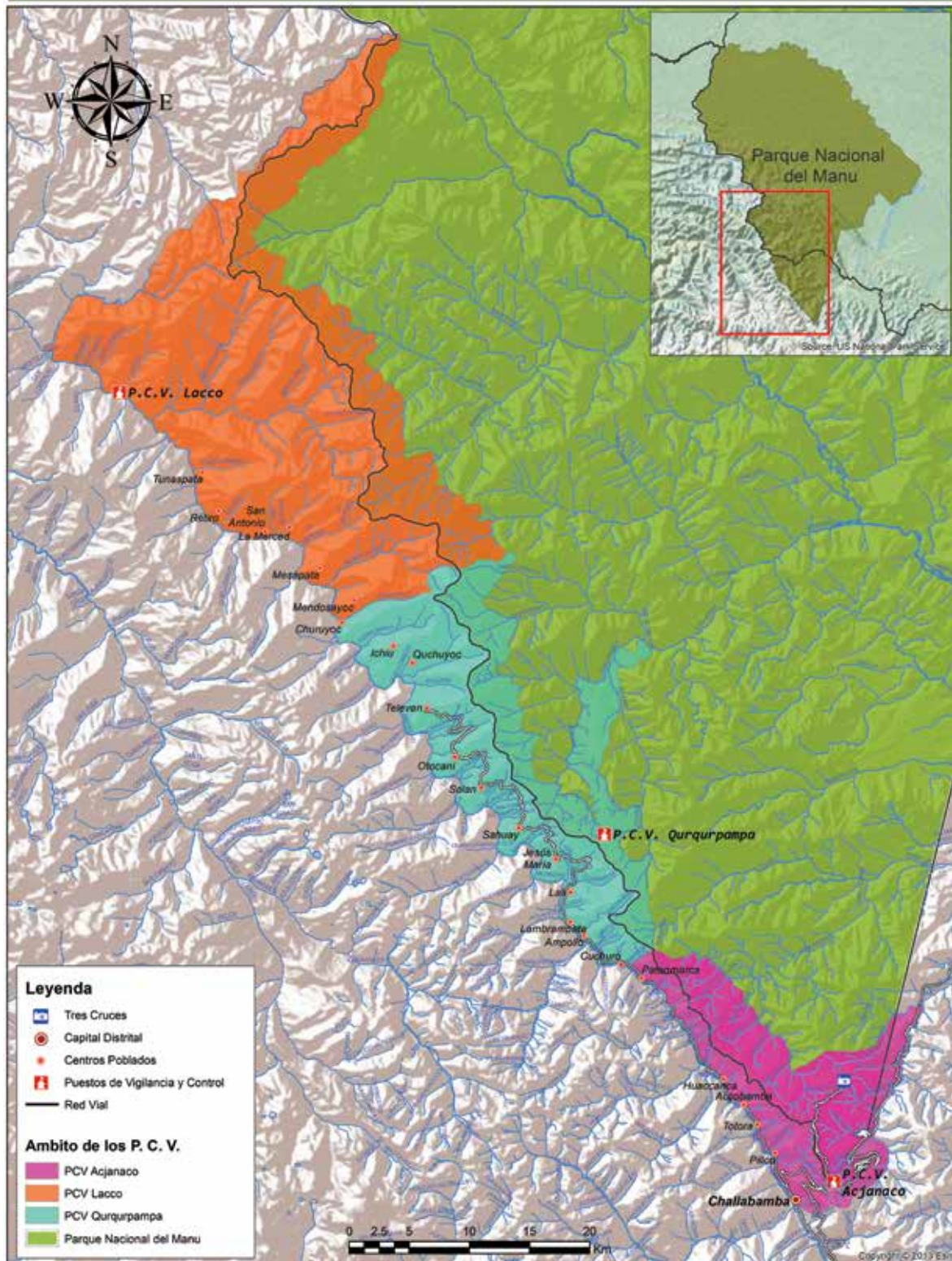
**Cuadrilla del Puesto de Vigilancia de Lacco (PN Manu):** Cuenta con 02 guardaparques oficiales y 01 guardaparques voluntarios comunales encargados del control de ingreso al PN Manu. Cuenta con los siguientes equipos:

- **Comunicación:** Equipo de radio UHF Indicativo: Gallito (7085) superior.
- **Transporte:** 01 Motocicleta.
- **Herramientas:** 2 batefuegos, 2 palas, 2 rastrillos para bombero forestal, 2 hachas tipo Pulaski, 2 rastrillos, 2 azadón.

### Organización del PN Manu



# Mapa de Ámbitos del los Puestos de Control y Vigilancia del Parque Nacional del Manu







TRUCHA  
ERICKSON  
7 km

GENFOR

# 4

## Medidas Básicas de Seguridad

### Medidas generales

- Verificar que las cuadrillas porten su **equipo de seguridad** para ir a controlar un incendio.
- Vigilar el cumplimiento de las **normas de seguridad**.
- Asegurarse de contar con una unidad de primeros auxilios.
- Evitar el aislamiento de los bomberos.
- Dar a conocer las **rutas de escape**, **zonas de seguridad** y posibles riesgos.





## En el uso de tractores

- No sentarse o acostarse cerca de tractores.
- La hoja del tractor debe estar sobre la tierra, cuando esté detenido.
- La cuadrilla no debe trabajar frente o detrás del tractor, cuando éste está en marcha.
- Nadie debe subir o bajar de un tractor en marcha.
- Nadie debe trabajar cuesta arriba o cuesta abajo del tractor en laderas, pueden rodar troncos y piedras sueltas.
- Los bomberos deben trabajar con el operador del tractor y aprender las señales de mano.

## En el uso de herramientas

- Las herramientas deben ser las apropiadas para el trabajo y estar en buena condición.
- Usar guantes (excepto en el empleo del machete).
- Los trabajadores deben mantener una distancia de tres metros, el uno del otro o el doble del largo de la herramienta.
- Las herramientas deben estar visibles, con la hoja afilada hacia abajo cuando los miembros de la cuadrilla descansan o se alimentan.
- Dar instrucciones precisas sobre manejo de herramientas a los trabajadores inexpertos.



## En el uso de equipo para hacer contrafuegos y quemas de ensanche

- Únicamente personal experimentado puede usar el equipo.
- Usar los elementos de protección: camisas de manga larga, lentes protectores y guantes.

## Al cortar árboles

- Solamente los trabajadores experimentados pueden cortar árboles.
- Montar vigilancia a lo largo de los caminos cerca de la línea de control para avisar o detener a las personas que quieren pasar durante las operaciones de corte.
- Asegurar que todos se mantengan a una distancia segura de las operaciones de corte.

## En el transporte

- Los vehículos deben ser seguros para el conductor y el personal transportado.
- Los pasajeros deben mantener la cabeza, brazos y piernas dentro del vehículo.
- No se debe transportar herramientas sueltas junto con personal.

## Cuando se trabaja con aeronaves

Cuando se requiere el apoyo de aeronaves hay que tomar en cuenta que habrá que extremar las precauciones, considerando las siguientes instrucciones:

### **Transporte de personal en helicóptero**

- Mantener una distancia mínima de 40 metros entre usted y el helicóptero mientras los rotores están girando.
- Para aproximarse debe hacerlo uno a uno por la parte delantera o lateral del helicóptero, y previa indicación del piloto.
- Jamás debe acercarse al rotor de cola.
- Las herramientas deben llevarse en posición horizontal y sin levantarlas en ningún momento, para evitar el choque con las aspas en movimiento.
- Al llegar al helicóptero colocar las herramientas sobre el piso del mismo, procurando no golpear ni el techo ni el interior de la aeronave.
- Después de subir al helicóptero cumplir estrictamente las instrucciones del piloto.

- Al llegar a su destino espere la autorización del piloto para bajar y siempre por la parte delantera, tomando las mismas precauciones que al subirse.
- En caso que el helicóptero aterrice en un área con pendiente, debe alejarse del aparato por la parte más baja del terreno para distanciarse de los rotores. Se debe tener igual precaución al subir al helicóptero en situaciones similares.

### Situaciones especiales en el uso del helicóptero

- Si por lo abrupto del terreno o la densidad de la vegetación el helicóptero no puede aterrizar, puede ser que la tripulación se vea en la necesidad de saltar del mismo, previa orden del piloto deberá:
- Saltar de dos en dos y a la vez, uno por cada puerta, asegúrese que el casco esté bien sujetado.
- El último en saltar arroja previamente todas las herramientas del retén, cerciorándose de que no hay nadie debajo.
- Se salta con los dos pies a la vez y separados, mejor desde el patín porque será menor la altura del salto.
- Una vez en tierra alejarse rápidamente del lugar.
- No saltar nunca con herramientas o bombas de mochila a la espalda.

### Medidas de seguridad en la descarga de agua

- Cuando en la extinción intervengan aviones o helicópteros cisternas que descargan agua, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:
- El personal de tierra debe conocer el lugar donde van a actuar los medios aéreos.
- Retirarse del sitio cuando se vaya a producir la descarga de agua, para regresar inmediatamente con el fin de continuar con las tareas de extinción que estuviese realizando.
- Si no se puede retirar antes de la descarga deben tenderse en el suelo, boca abajo, con el casco puesto y la cabeza en dirección del avión, protegiéndose detrás de algún árbol o alguna roca y agarrándose a algún punto fijo para evitar que el agua pueda arrastrarlo.
- Las herramientas deben colocarse alejadas y ladera abajo.
- Evitar resguardarse debajo de árboles secos.

## Medidas de seguridad al caminar en la zona del incendio

- Siga caminos conocidos o ya señalizados.
- Si camina de noche, use linternas y ponga atención a zanjas, trincheras y huecos.
- Tenga cuidado al subir rocas si no está entrenado.
- Manténgase atento a rocas o troncos que pueden rodar en el incendio.
- Ponga atención a árboles secos debilitados.
- Mantenga una distancia entre los bomberos al caminar.







# 5

## Uso de Herramientas y Equipos

Las herramientas o equipos se utilizan principalmente en la construcción de la línea de defensa y en operaciones de control y liquidación. Se requiere, habilidad y destreza en su uso y un cuidadoso mantenimiento de cada herramienta o equipo para asegurar un trabajo seguro y efectivo.

La efectividad en el uso de las herramientas manuales o de algunos equipos motorizados depende de:

- El conocimiento que se tenga de ellos.
- La habilidad para usarlas o usarlos apropiadamente.
- El mantenimiento que se les da a estas(os).

La herramienta más valiosa es poco útil si se le utiliza mal y si no está en las mejores condiciones al momento de usarla, por falta de un adecuado mantenimiento.



# Características a tomar en cuenta al seleccionar las herramientas y equipos para el control de los incendios forestales

Las herramientas y equipos que utilizan durante el control de un incendio deben tener las siguientes características fundamentales:

### Productivas y eficientes

Las herramientas manuales deben ser productivas y eficientes, esto significa que deben de proporcionar el máximo de rendimiento con el mínimo de energía requerida (fuerza humana).

### Versátiles

Estas no se deben limitar a un solo tipo de uso. Es por eso que se deben buscar o seleccionar herramientas que cumplan, más de una función.

### Portátiles

El acceso a las áreas incendiadas, por lo general es difícil y los bomberos tienen que caminar largas distancias. Por esta razón, las herramientas manuales deben ser livianas y fáciles para transportar, a fin de no cansar al bombero, desde antes de llegar al lugar del incendio. Además, deben de ser transportadas con seguridad.

### Durables

Las herramientas manuales deben ser resistentes a los golpes, es decir, no se deben quebrar fácilmente; mucho menos cuando más se necesitan, como en los momentos de la construcción de la línea.

### Simples

Deben ser fáciles de operar al igual que sus componentes.

## Tipos de herramientas

Para controlar los incendios forestales se utilizan herramientas diseñadas específicamente para el control de incendios forestales como el McLeod, el rastrillo forestal, el pulaski y la bomba de mochila y aquellas que utilizan nuestros agricultores para sus labores agrícolas como la pala, el azadón, el rastrillo y el machete.

Las herramientas se ubican en el siguiente orden:

- Corte
- Raspado
- Cavado
- Sofocación y enfriamiento

### Herramientas usadas en Incendios Forestales



Machete



Pulasky



Mc Leod o  
Rastrillo Azadón



Rastrillo Forestal



Pala Forestal



Mata Fuego o Bate Fuego



Mochila de agua o Bomba de Espalda



Quemador de Goteo o Antorcha de Goteo

# Mantenimiento de herramientas

## Preventivo

Consiste en reparar los filos, reparar los daños en las herramientas, verificar los equipos niveles de aceite, gasolina de los equipos y otros antes de su asignación operativa.

## Normas para el mantenimiento preventivo de las herramientas

- Lavar las herramientas después de cada uso.
- Secar las herramientas después de lavarlas para evitar la oxidación.
- Revisar los filos para que tenga melladuras.
- Revisar los mangos y la cabeza de la herramienta.
- Mantener los filos con lima y piedras de asentar.
- Aplicar anticorrosivos.
- Colocar protectores de filo.
- Pintar la sección metálica y barnizar los mangos.
- Almacenar ordenadamente siempre en posición vertical para evitar torceduras.

## Correctivo

Consiste en reparar los filos, corregir defectos y reparar los daños en las herramientas. Esto se hace por lo general cuando se regresa del incendio. En algunos países hay personal especializado y en otros le corresponde al mismo bombero ayudar en reparar el equipo para que esté disponible el día siguiente. Por ejemplo cambiar mangos quebrados, afilar machetes, reparar bombas de espalda acoples, aceitar pistones, cambiar empaques, etc.

## Cómo reparar los filos de las herramientas

- Inmovilice la herramienta.
- Asegúrese de que la lima esté en buenas condiciones.
- 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 tenga alrededor.
- Si lo interrumpen o cuando termina, ponga la herramienta en un lugar seguro.



### Equipo básico de seguridad personal

Al enfrentarse a un incendio forestal el bombero deberá llevar básicamente las siguientes prendas y equipos para su seguridad: casco, botas, pantalones, camisa, guantes, linterna, pañuelo, gafas anti humo, cantimplora.

### Características y recomendaciones sobre el uso de las prendas y los instrumentos de seguridad utilizados en el control de los incendios forestales:

#### Camisa y pantalón

La camisa y el pantalón deben ser de tejido anti fuego. La camisa de manga larga ajustada a la muñeca. Su color preferentemente amarillo. En caso de no contar con este tipo de ropa especial debe usarse ropa de algodón u otras fibras naturales. También es recomendable que su ropa de interior y medias sean de fibras naturales como por ejemplo el algodón.

#### Zapatos

Estos deben de ser de cuero, ajustados al tobillo, de media caña con cordones, con suela de material aislante, con labrado profundo, antideslizante, protegidos contra la humedad y con plantilla aislante contra recalentamiento.

#### Casco

Este debe ser de material no metálico resistente a golpes y calor. Este consta de tres partes: casco parte dura, arnes o conjunto de cintas que sujetan el casco al perímetro del cráneo y el borbiquejo que es la cinta para sujetar el casco, pasa por debajo de la barbilla, manteniendo éste a la cabeza a pesar de que nos movemos.

#### Guantes

Los guantes deben ser de cuero. Estos le servirán para remover troncos calientes, vegetación punzante y otros materiales peligrosos.



### Cantimplora

Todo bombero debe llevar una o dos cantimploras. Estas pueden ser de plástico o metálicas con capacidad de un litro. Deben tener un cierre de rosca, cubierta con forro y con un sistema para colgar al cinturón.



### Linterna o foco

El bombero forestal debe llevar su propia linterna, ya que muchas veces se tiene que desplazar de noche, esta puede ser de cabeza o de mano.



### Pañuelo

Se recomienda llevar, como mínimo, dos pañuelos grandes de tela. Estos le servirán, como protector para el humo y en caso de un accidente, como apósito o para hacer un vendaje.



### Mascarilla o anteojos o gafas anti humo

Estas tienen una montura transparente, flexible y envolvente de la parte superior del rostro, con amplia visión ocular plana. Resistentes a los golpes, con orificios para dificultar el empañado y deben contar con banda elástica de fijación.



### Botiquín

Todo bombero debe portar un pequeño botiquín de primeros auxilios que puede contener: aspirinas, yodo, apósitos, una bolsa plástica en caso de quemaduras y esparadrapo básicamente.



### Machete con su funda

Debe ser liviano, con suficiente filo, muy necesario para diferente tipo de situaciones en que se encuentre el bombero forestal. Además debe llevar una lima.



## Otros (opcional)

### Equipo de radio comunicación

Facilita el manejo de la situación y la coordinación de actividades.



### Protectores de oídos

Pueden ser de plástico con sujetadores de metal o tipo tapones; aíslan del ruido, protegiendo al usuario de la presión acústica y de las frecuencias que generan las máquinas a motor. Con almohadillas higiénicas intercambiables.



### Refugio de protección

Se lleva plegado y sujeto al cinturón; se extiende como una pequeña carpa para protegerse de la radiación del calor, en caso de verse rodeado por las llamas, sin ninguna posibilidad de escapar del fuego. Hoy día se encuentran refugios de I y II generación.





Taller de Bomberos Forestales e la comunidad campesina de Otocani (Provincia de Paucartambo), Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biosfera del Manu.



Algunas mujeres de la comunidad campesina de Otocani también participaron del taller.





# 6 Sistema OCES

Es un Sistema que permite observar las situaciones de riesgo, evaluarlas y comunicarlas para poder desplazarse a las rutas de escape y zonas de seguridad. Este sistema es vital para guardar la seguridad de los bomberos.

**RECUERDE:** que el incendio es un evento cambiante en su dirección, velocidad, intensidad lineal y que por tanto requiere de una permanente observación para evitar sorpresas desagradables.

El Sistema **OCES** consta de cuatro componentes:

- Puestos de Observación
- Comunicaciones
- Rutas de Escape
- Zonas de Seguridad

Cada uno de estos componentes necesitan ser analizados y revisados permanentemente, a medida que sufre cambios el incendio. Este sistema permite al bombero estar seguro tanto en las labores de control, como en las de liquidación del incendio. A continuación se describirán cada uno de los componentes del OCES y se indica cuándo se debe activar.



## El Sistema de Seguridad OCES

Este sistema consta de cuatro componentes

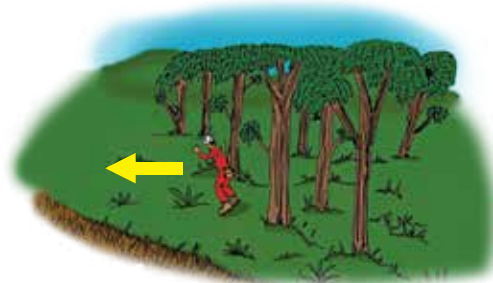
- **O** - Puestos de observación



- **C** - Comunicación



- **E** - Rutas de escape



- **S** - Zonas de seguridad



## Puestos de observación

### Definición

Son puestos que se establecen en forma permanente o temporal para mantener la vigilancia y la observación del incendio.

### Debe activarse cuando

- El incendio no ha sido observado.
- El incendio no se ha podido ver porque hay mucho humo, neblina u otros obstáculos.
- No se tiene información sobre las condiciones del clima.
- No hay una organización clara para el control del incendio.
- La línea de defensa que se construye no tiene un anclaje seguro.
- Hay combustibles entre usted y el incendio.
- El incendio se encuentra en una ladera.
- El clima se torna más caliente.



El puesto de observación debe activarse cuando la línea de defensa que se construye no tiene un anclaje seguro.



## Comunicaciones

### Definición

Se utiliza para avisar a los bomberos sobre los peligros que se acercan y qué tan rápido deben moverse hacia una ruta de escape o a una zona de seguridad y cualquier otra información que sea necesaria comunicar.

La comunicación se puede realizar a través de diferentes dispositivos de comunicación como por ejemplo radios teléfonos de viva voz, banderas de señales, silbato, enviando a un mensajero entre otros.

### Debe activarse cuando

- No tiene información del clima ni los factores locales que afectan el comportamiento del fuego.
- Las instrucciones y tareas no son claras.
- No hay comunicación con sus compañeros y otras cuadrillas y las fuerzas de apoyo.
- Se presentan muchos puntos aislados de fuego al otro lado de la línea (pequeños fuegos).
- El terreno y los combustibles hacen difícil el escape hacia zonas de seguridad.
- No se cuenta con la información suficiente acerca de las estrategias, tácticas y peligros existentes.
- Se intenta un ataque frontal del incendio.
- Se construye una línea en zona de pendiente, teniendo el incendio principal en la parte baja del cerro.
- Hay combustible sin quemar entre usted y el incendio.
- El viento aumenta o cambia de dirección.
- Se está en una ladera donde el material rodante puede encender el combustible que está abajo.

**RECUERDE:** que este componente se utiliza para avisar a los bomberos sobre los peligros que se acercan y que esta comunicación debe ser clara y concisa.



## Ruta de escape

### Definición

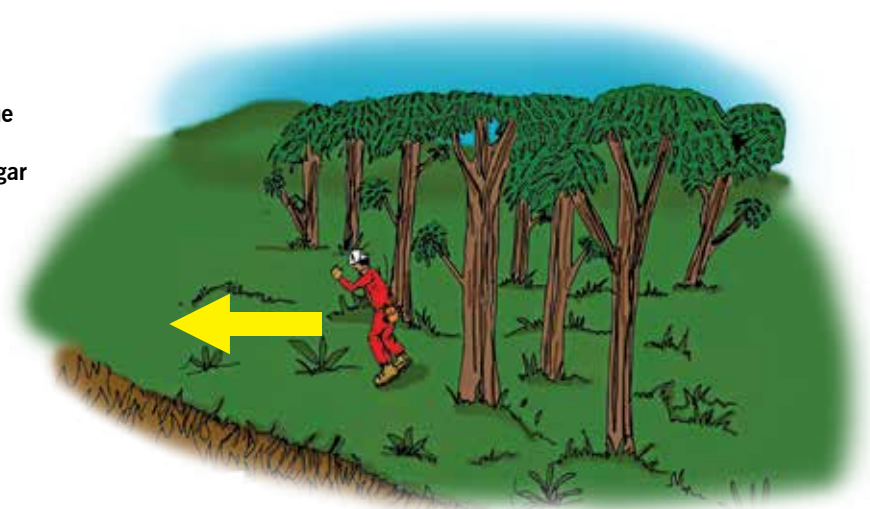
Es un camino o trillo que utiliza el bombero para trasladarse desde un lugar peligroso a una zona de seguridad.

La efectividad de las rutas de escape puede cambiar en cualquier momento, así como cambia el comportamiento del incendio. Por tanto se deben hacer constantes evaluaciones y tomarse nuevas decisiones en el mismo momento y lugar del incendio.

### Debe activarse cuando

- No puede ver el incendio, no hay comunicación
- El clima se torna más caliente y seco.
- El viento aumenta o cambia de dirección.
- Aparezca algo que no se esperaba.

Es un camino o trillo que utiliza el bombero para trasladarse desde un lugar peligroso a una zona de seguridad.



## Seguridad

### Definición

Es la condición de estar a salvo y seguro de no sufrir algún tipo de lesión o pérdida. Recordemos que la seguridad incluye a los compañeros de cuadrilla y no provocar situaciones que los pueda poner en riesgo.

### Debe activarse cuando

- El fuego no ha sido evaluado.
- No se cuenta con información acerca de los peligros.
- Se está en una ladera donde pueden rodar los materiales.
- Se producen frecuentes puntos aislados de fuego al otro lado de la línea.



Recordemos que la seguridad incluye a los compañeros de cuadrilla y no provocar situaciones que los pueda poner en riesgo.



**Guardaparques oficiales y guardaparques comunales del Parque Nacional del Manu conforman la brigada contra incendios forestales de la Reserva Biosfera del Manu**



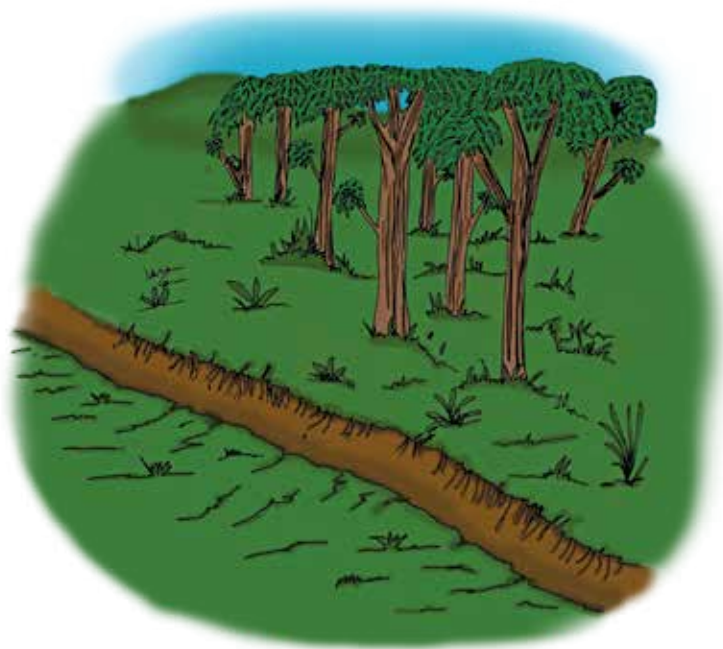


# 7

## Control de Incendios

### 7.1. 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.



Ejemplo de línea de control

## 7.2. Línea de Defensa

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

### Aspectos a considerar al construir una línea de defensa

#### 1. Combustibles

- Tipo de combustible que se está quemando y que tipo predomina en la zona del incendio.
- La altura y abundancia del combustible.
- Tamaño del combustible.
- Si el combustible está vivo o muerto.





## 2. Pendiente

En terrenos planos, con un 5% de pendiente, el fuego se propaga al doble de la velocidad. En pendientes de 30%; la velocidad vuelve a aumentar el doble y la velocidad continuará en aumento en pendiente del 55%.



Terreno con fuerte  
pendiente 55%



Terreno con poca  
pendiente 30%



Terreno plano 5%  
de pendiente



### 3. Condiciones del clima

#### Viento

Recuerde entre más fuerte sea la velocidad del viento más rápida va a ser su propagación.

#### Humedad

Observe qué tan húmedos están los combustibles. Si están muy secos, la línea de defensa debe ser más ancha.

#### Temperatura

Recuerde que los combustibles al ser recalentados por el sol se encuentran más secos y arden con más facilidad. En esta situación, la línea de defensa debe ser más ancha para evitar que el fuego vaya a sobrepasar la línea.



## Principios fundamentales para definir dónde construir la línea de defensa

1. Ubique la línea de defensa tan cerca del borde del incendio como sea posible. Así evitará que se queme mucha de la vegetación.
2. Toda línea de defensa debe de anclarse iniciándose en un punto y terminando en otro punto, Para que el fuego no se escape.
3. Ubique la línea de defensa bastante lejos si el incendio se está dispersando rápidamente o es muy caliente para un ataque directo. Esto le va a permitir trabajar más seguro.
4. Evite la construcción de la línea de defensa, cuesta abajo del incendio. Así evitará quedarse atrapado entre el fuego.
5. Si hay que establecer una línea de defensa en el fondo de una quebrada es mejor ubicar la línea un poco arriba del lado opuesto del incendio. El fuego en estas zonas tiende a acelerarse y el trabajo se pierde.
6. Haga la línea de defensa tan corta y recta como sea posible. Así va a economizar tiempo y energía.
7. Cuando ubique la línea de defensa, aproveche las barreras existentes que detengan el fuego. Va a economizar tiempo y energía de los bomberos que están trabajando.
8. Construir la línea de defensa en áreas abiertas con poco combustible; va a requerir menos trabajo. Va a demandar menos trabajo al bombero.
9. Si está trabajando en la construcción de una línea de defensa en una colina, ubique la línea detrás de la colina, por el otro lado, donde no hay fuego. Así se evita el humo y quedar atrapados en el fuego.
10. Ubique la línea de defensa 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.



**Ubique la línea de defensa tan cerca del borde del incendio como sea posible. Así evitará que se queme mucha de la vegetación**

## Formas de construir una línea de defensa (ronda, guardaraya o brecha)

### 1. Asignación individual

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



### 2. Alterno

A cada bombero se le asigna un corto trecho de la línea 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 línea se construye por etapas y todos los integrantes participan. Los primeros bomberos abren el paso aclarando la línea, los segundos raspan y cavan; y los últimos vigilan y sostienen la línea.



## 7.3. Línea de Ataque

### Acciones que debe tomar en cuenta el bombero al llegar al incendio

- Haga un reconocimiento del incendio y decida cual es el trabajo de mayor importancia que hay que hacer y fije prioridades.
- Describa a sus compañeros las características del incendio.
- Observe de dónde proviene el viento, que tan caliente está el día, en que condiciones se encuentran los combustibles que se están quemando.
- Defina las áreas peligrosas que se están quemando y analice sus decisiones.
- Distribuya el trabajo aprovechando al máximo los bomberos presentes.
- Inicie las primeras acciones de control.
- Si la cuadrilla no puede controlar el incendio trate de ir quitándole fuerza y solicite ayuda.

### Consejos durante el ataque inicial

- Actúe rápidamente sobre el incendio y trabaje en forma segura.
- Evite que el fuego alcance combustibles peligrosos.
- Evite que se formen dedos.
- Evite que materiales rodantes pasen la línea de defensa que se ha construido.



Evite que el fuego alcance combustibles peligrosos.



### 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.



Se aplica el ataque directo cuando hay poca vegetación y 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.

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.



Se aplica el ataque indirecto cuando hay mucha vegetación, mucho viento y el fuego se propaga muy rápido

## 7.4. Liquidación

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

### ¿Cuándo hacemos la liquidación?

- Tan pronto esté controlado el incendio.
- Cuando haya posibilidades de que el fuego reinicie.
- Cuando hay combustibles que puedan lanzar chispas.
- Cuando hay combustibles cerca de la línea que se están quemando.
- Cuando hay pequeños fuegos encendidos en toda el área.
- En los lugares donde es más difícil el acceso, con menos posibilidad de llegar con recursos o en caso de que reinicie.
- Cuando hay troncos o tocones que se están quemando.
- Cuando hay combustibles que no se han quemado por completo.



Es necesario asegurarse que las chispas del fuego no alcancen a los troncos

### ¿Con qué hacemos la liquidación?

- Con herramientas manuales.
- Con herramientas manuales y agua.
- Con agua.

### ¿Cómo hacer la liquidación en forma segura?

- Asegúrese que las zanjas estén funcionando para poder retener cualquier material rodante.
- Busque y desentierre raíces encendidas.
- Asegúrese que los troncos no van a lanzar chispas.
- Asegúrese dónde están ubicadas las rutas de escape y las zonas de seguridad.
- Revise sitios donde vuelan mosquitos, donde hay cenizas blancas o humos pequeños de seguro hay combustibles que se están quemando.
- Revise con cuidado los troncos caídos y asegúrese de tener los guantes puestos.
- Coloque los troncos de tal manera que éstos no vayan a rodar.
- Tire tierra a las brasas, agregando agua.
- Raspe y humedezca los troncos.
- Apague todo el fuego cuando el área es pequeña.
- Distribuya en la zona quemada los combustibles que se están quemando.





## Referencias

- SERNANP - PNM, 2016. Plan de prevención y lucha contra incendios forestales en la zona alto andina del Parque Nacional del Manu y su Zona de Amortiguamiento.
- USAID, 2012. Curso para Bomberos Forestales (CBF), Programa de Capacitación de USAID/OFDA-LAC. Costa Rica.
- USAID, 2001. Curso para Bomberos Forestales Manual del Participante. Costa Rica.
- <http://nergiza.com/radiacion-conduccion-y-conveccion-tres-formas-de-transferencia-de-calor/>

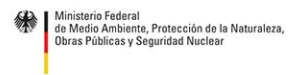








Fomentado por el:



en virtud de una resolución del  
Parlamento de la República Federal de Alemania