



Comunidades y Administraciones Locales

Cantones de Bagaces y Cañas

Provincia de Guanacaste, Costa Rica

Respuesta a la Emergencia

Enero a Abril 2023

Sesión 1

La Triada Forestal

Fuego: Uso, Manejo y Consecuencias



Periodos:
 → may a oct +
 → nov a abr
 → abr a jul
 → jul a oct
 → oct a ene
 → ene a abr +



Entendiendo el Comportamiento del Fuego

Incendio Forestal

Incendio forestal es un incendio descontrolado que ocurre tanto en áreas rurales y áreas urbanas donde se quema vegetación, recursos agrícolas y estructuras humanas. Incluyen incendios en turbas, pastizales, arbustos y bosques.

Antes de llevar a cabo actividades de supresión de incendios forestales, es importante entender las bases de los procesos físicos que causan los incendios y los factores ambientales que influyen en el comportamiento del fuego.

El Triángulo del Fuego

El triángulo del fuego ilustra los tres elementos que deben estar presentes para que haya fuego. Si uno de estos elementos es retirado el fuego se extinguirá.

- El **Oxígeno** es un componente del aire necesario para que se queme el combustible y siempre presente en el ambiente de un incendio forestal. El aire en forma de viento es y juega un rol crítico en el comportamiento de los incendios forestales.
- El **Calor** es la energía necesaria para que los materiales inflamables liberen vapores que al mezclarse con el oxígeno en el aire, generen el fuego. El combustible puede calentarse de varias maneras para alcanzar un punto de ignición.
- El **Combustible** es cualquier material o vegetación que esté listo para quemarse. El tipo, cantidad, distribución y contenido de humedad del combustible influirá en el comportamiento del fuego.



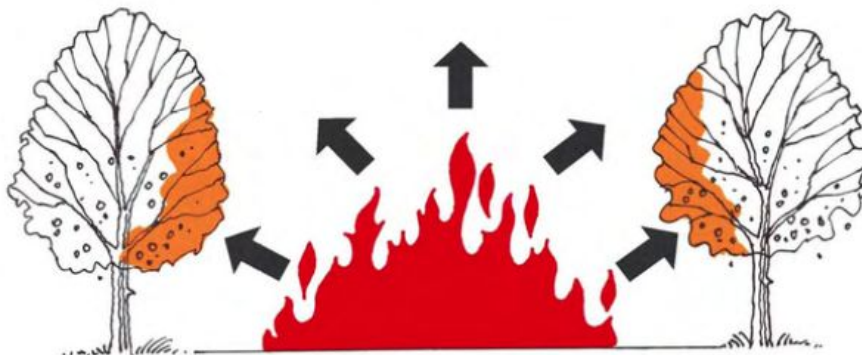
Transferencia de Calor

El calor del fuego puede ser transferido a otro combustible mediante convección, radiación y conducción.

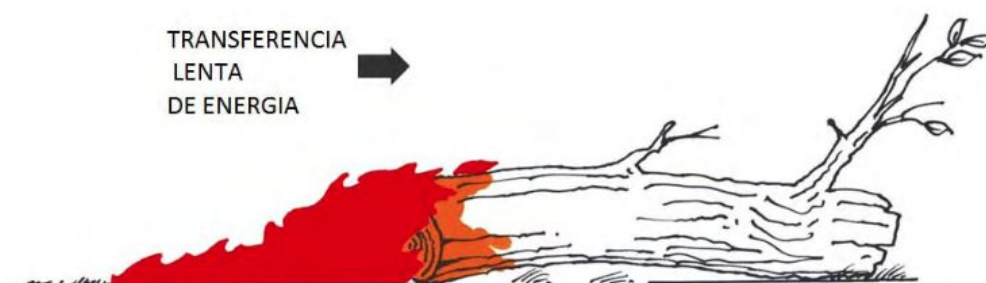
- **Convección** es el movimiento del calor a través del aire. En términos de incendios forestales, es el calor que se eleva y se mueve hacia los lados con el aire frente a las llamas. La convección es la forma de transferencia de calor más importante para combatir incendios forestales ya que los gases a alta temperatura precalientan los combustibles frente al fuego, provocando la rápida expansión del incendio forestal.



- **Radiación** es el calor que se mueve desde una fuente en todas direcciones en la forma de ondas o rayos. Los combustibles que están quemándose van a irradiar calor en todas las direcciones y van a contribuir al precalentamiento de combustibles no quemados. El sol es otra fuente de radiación por calor.

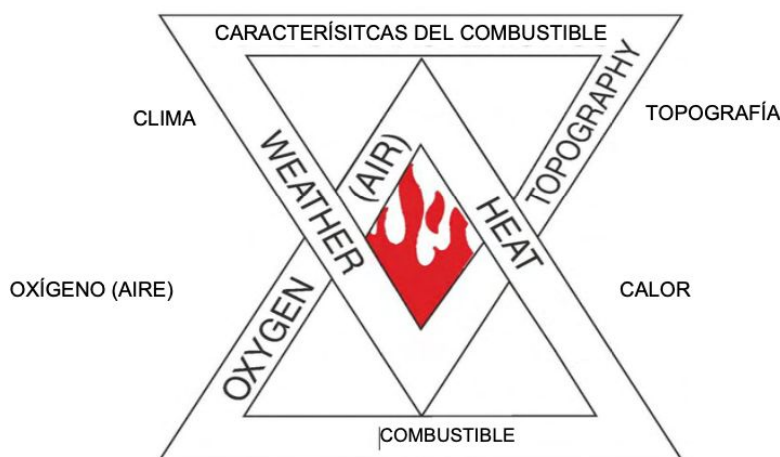


- **Conducción** es la transferencia de calor desde un objeto sólido, de una región de mayor temperatura a una de menor temperatura. Es transferida por contacto directo desde un objeto a otro. La conducción juega un papel menor en los incendios forestales ya que la madera, como otras formas de vegetación es relativamente una mala conductora de calor.



El Ambiente del Incendio

El ambiente del incendio incluye todas las condiciones circundantes que determinan el comportamiento del fuego. La tasa de propagación y la intensidad del fuego son determinadas por estos factores ambientales. El ambiente del incendio consta de tres componentes mayores: combustible, clima y topografía (la triada forestal).



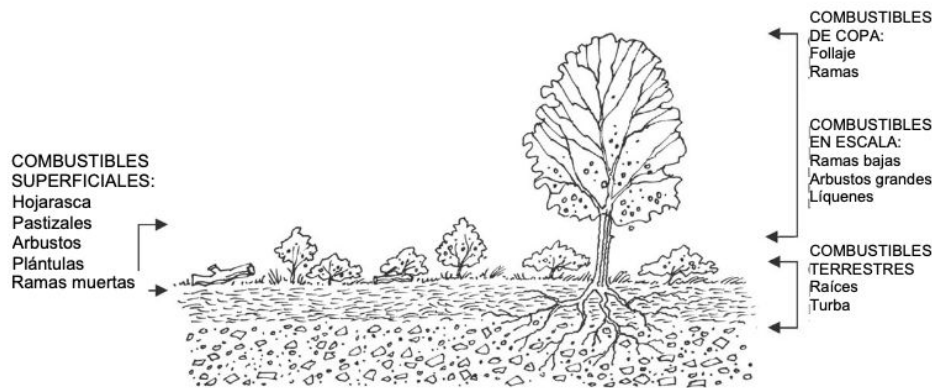
1. Combustibles

El combustible es uno de los factores más importantes a considerar cuando se está analizando el ambiente de un incendio. El combustible va a influir directamente en el comportamiento del fuego basado en su:

- Clase
- Tipo
- Tamaño y cantidad
- Orden
- Contenido de humedad

Clases de Combustibles

- Combustibles Terrestres:** son materiales orgánicos que se encuentran bajo la hojarasca, incluyendo raíces, turba u otro material que se encuentra enterrado. El comportamiento del fuego en esta clase de combustible es siempre incandescente o de muy baja intensidad, pero puede seguir quemándose por días, semanas y meses.
- Combustibles Superficiales:** es la vegetación combustible que se encuentra sobre la hojarasca, mantillo o lecho, entre los combustibles terrestres y aquellos de copa. Algunos ejemplos de estos combustibles incluyen, troncos muertos y ramas, arbustos, pastizales, árboles jóvenes, etc. Los combustibles superficiales siempre van a jugar un papel importante en determinar la intensidad y tasa de propagación del fuego.
- Combustibles de Copa:** son los combustibles en pie que no están en contacto directo con el suelo. Esta clase incluye combustibles en escala y los niveles superiores del bosque como las copas. El comportamiento del fuego debe ser extremo para alcanzar y propagarse por las copas.



Tamaño y Calidad

Hay dos categorías principales de combustibles:

- A. **Combustibles Finos:** son combustibles como ramillas, pastos u hojas. Estos combustibles se secan y se encienden muy rápido.
- B. **Combustibles Pesados o Gruesos:** son troncos o ramas de mayor diámetro. Estos combustibles por lo general continúan quemándose por un tiempo prolongado luego del paso de las llamas.

La **calidad** de los combustibles disponibles para quemarse van a afectar la intensidad del fuego y su tasa de propagación. Una gran cantidad de combustibles finos resultará en un comportamiento intenso del fuego en el frente de las llamas, mientras que una gran cantidad de combustibles pesados resultará en un incendio de baja intensidad pero que puede continuar ardiendo por un tiempo prolongado luego del paso de las llamas.

Orden

Los combustibles pueden estar ordenados tanto horizontal como verticalmente.

- A. Imagine un bosque con varios tipos y cantidades de árboles y desechos leñosos tanto cercanos como lejanos unos de otros, esto es un **ordenamiento horizontal**. Los combustibles que estén dispersos se quemarán relativamente con baja intensidad, mientras que una gran cantidad de material apilado holgadamente se quemará con mayor intensidad.
- B. **Ordenamiento vertical** se refiere a la calidad y distribución de los combustibles desde el nivel del combustible terrestre al nivel del combustible de copa.

Contenido de Humedad del Combustible

La cantidad de humedad que contiene una unidad de vegetación afectará en cuán fácil y con qué intensidad ésta se quemará. Los factores ambientales que influyen en el contenido de humedad del combustible son la humedad relativa, precipitación, temperatura del aire, y en menor grado, la sombra, orientación, pendiente, elevación, etc.

Un combustible con un alto contenido de humedad, como resultado de una lluvia reciente, alta humedad o proximidad a un cuerpo de agua, requerirá un mayor precalentamiento antes de quemarse. Los combustibles con un bajo contenido de humedad se quemarán con un precalentamiento menor, a mayor intensidad y con mayor tasa de propagación.

Combustible	Contenido de humedad
Combustibles Finos	Pierden humedad y se secan rápidamente, estando rápidamente disponibles para quemarse
Combustibles Pesados	No pierden humedad rápidamente, requieren más tiempo y calor para encontrarse disponibles para quemarse
Combustibles con alto contenido de humedad	Requieren un período de precalentamiento largo como también un alto grado de energía calórica
Combustibles con bajo contenido de humedad	Se secan rápidamente, se queman rápido y con alta intensidad

2. Clima

El clima es el componente más variable del ambiente del incendio, cambiando rápidamente en el transcurso del incendio forestal. El clima puede ser extremadamente impredecible y su influencia en el comportamiento del fuego no debe ser subestimada. Los elementos clave del clima son:

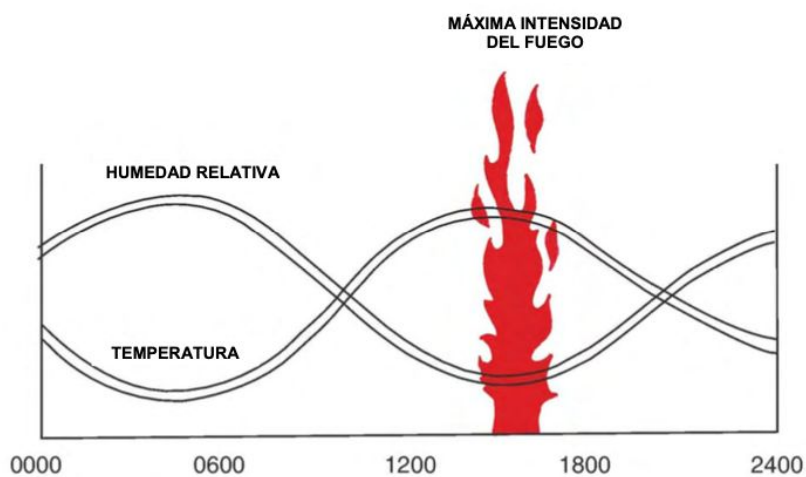
- Humedad relativa
- Temperatura del aire
- Viento
- Precipitación
- Variaciones día/noche

Humedad Relativa

La Humedad Relativa es la medida del contenido de humedad en el aire. Se pueden hacer varias suposiciones cuando se considera el efecto de la humedad relativa en el comportamiento del fuego.

- A. La humedad relativa afecta directamente al contenido de humedad en los combustibles muertos y finos, mientras que los combustibles vivos no se verán afectados de la misma forma por los cambios en la humedad relativa.
- B. Si el nivel de humedad relativa es alto, entonces se puede esperar que los combustibles muertos y finos tengan un contenido alto de humedad y no estén listos para quemarse. De otra forma, si la humedad relativa es baja, entonces puede esperarse que el combustible muerto y fino esté en condiciones para quemarse.
- C. En la predicción del tiempo, la baja humedad relativa es una buena señal de que el comportamiento del fuego será más intenso, mientras que la alta humedad relativa significa generalmente que el comportamiento del fuego será menos intenso.

- D. La humedad relativa casi siempre ocurrirá o bajará de acuerdo a un patrón conocido (ver Ilustración más abajo). La humedad relativa está en su punto más alto en la mañana y al atardecer, y su punto más bajo al medio día.
- E. Como regla general, un incendio arderá con mayor intensidad al medio día cuando la humedad relativa esté en su punto más bajo y la temperatura del aire en su punto más alto.
- F. Una relación entre humedad relativa y temperatura del aire puede verse en la ilustración de abajo.



Temperatura del Aire

La temperatura del aire afecta directamente la humedad relativa y el contenido de humedad del combustible.

Un incremento en la temperatura del aire tendrá dos efectos:

- A. La humedad relativa disminuirá, resultando en un incremento en la intensidad del fuego.
- B. El contenido de humedad disminuirá, lo que hará que los combustibles se sequen y enciendan más rápidamente.

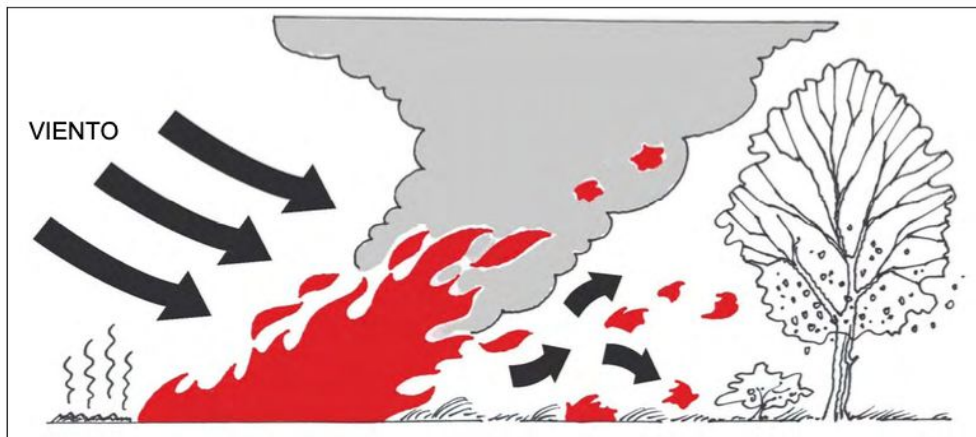
Entonces se puede asumir que una alta temperatura del aire hará que los combustibles estén más calientes, secos y que se enciendan más fácilmente.

Viento

El viento tiene el mayor impacto en el comportamiento del fuego de todos los factores climáticos. Un viento fuerte resultará en un incendio intenso y de rápido movimiento. El viento contribuirá al comportamiento del fuego de la siguiente manera:

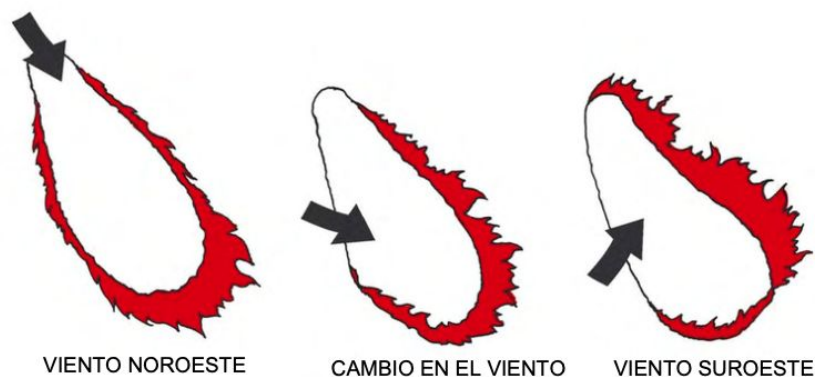
- A. El viento proporciona más oxígeno (aire) al fuego, lo que permite que se quemara a mayor intensidad
- B. El viento influirá mayormente en la dirección del fuego

- C. El viento aplanará (o curvará) las llamas de un incendio por sobre el combustible que esté más adelante, incrementando la tasa a la que esos combustibles se secarán y encenderán, así como incrementará la intensidad a la que los combustibles se quemen
- D. El viento levantará pavesas incandescentes y por ceniza delante del fuego causando nuevos focos



Hay varios factores a considerar sobre el viento y su relación con los incendios forestales:

- A. La dirección del viento se refiere a la dirección de la que viene el viento (ej. Un viento sur es un viento que se origina en el sur y se mueve hacia el norte a lo largo del territorio).
- B. Las características del terreno (topografía) pueden influir en la velocidad y dirección del viento. Por ejemplo, los vientos pueden ser encausados a través de cañones o valles en una dirección levemente distinta a mayor velocidad.
- C. La dirección y velocidad del viento son extremadamente variables y pueden cambiar en cualquier momento a gran nivel. Este cambio puede ser atribuido a pasos de sistemas como tormentas o que afecten las características locales del viento.
- D. La variación del viento es una consideración extremadamente importante para los combatientes porque puede cambiar rápidamente la dirección e intensidad de un incendio forestal. Esto es importante de considerar cuando se trabaja en cualquier parte del área del incendio, pero especialmente para los equipos que trabajan en los flancos o en la cabeza del incendio como se puede ver en la siguiente ilustración:



E. Los incendios forestales pueden crear su propio viento. Mientras el aire caliente sube por la columna de convección del fuego, fuertes ráfagas de aire frío ingresarán con fuerza por todos los lados. La entrada de viento, incrementará el comportamiento del fuego

Precipitación

La precipitación humedecerá el incendio, pero el grado en el que las precipitaciones impacten el comportamiento del fuego puede variar mucho, dependiendo de la cantidad y duración de la lluvia:

- A. Cuando hay una lluvia constante por un largo período de tiempo, los combustibles absorberán más humedad y no se quemarán con tanta facilidad
- B. Una lluvia fuerte por un período corto de tiempo no afectará de mayor manera el contenido de humedad del combustible superficial, por lo que quedarán propensos a quemarse

Variaciones entre el Día y la Noche

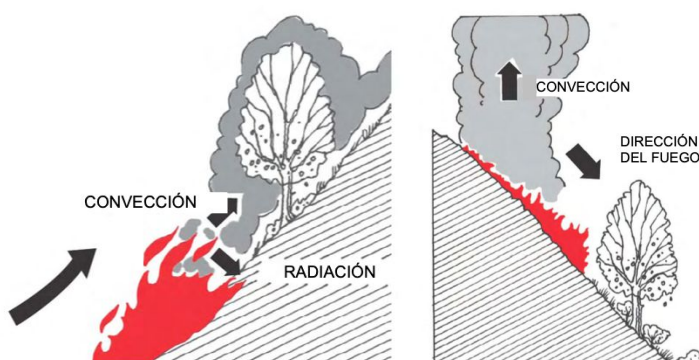
El comportamiento del fuego por la noche es abismalmente diferente que durante el día. La actividad del fuego por lo general (pero no siempre) es relativamente baja, lo que puede abrir oportunidades para actividades de supresión en un incendio forestal.

3. Topografía

La forma y orientación del terreno pueden variar mucho en el transcurso de un incendio forestal. Jugará un rol muy importante en determinar la dirección y tasa de propagación. Algunos factores climáticos como el viento pueden ser modificados dependiendo de la forma del terreno. Las características topográficas claves que contribuyen al comportamiento del fuego son:

- Pendiente
- Orientación
- Terreno

Pendiente



Un incendio que avanza cuesta arriba genera más radiación calórica y convección que precalienta los combustibles delante del fuego más rápidamente que en terreno plano. Mientras más abrupta es la pendiente, más grande es el efecto. Lo contrario ocurre cuando el fuego avanza cuesta abajo. Las reglas generales a considerar en el comportamiento del fuego cuando este afecta una pendiente son:

- A. Por cada 10° de aumento de pendiente, doble tasa de propagación
- B. Por cada 10° de disminución de pendiente divide por la mitad la tasa de propagación

Orientación

La orientación de una pendiente, es la cara a la que apunta: norte, este, sur, oeste. La orientación afecta el comportamiento del fuego de dos maneras.

- Efecto en el precalentamiento
- Efecto en la vegetación

A. Efecto en el Precalentamiento

- El comportamiento del fuego se verá afectado en el corto plazo (durante el transcurso del día) por la orientación de la pendiente del terreno que se está quemando. Una cara sur recibirá más luz solar durante el día, lo que aumentará el precalentamiento de los combustibles. Por el contrario, una cara norte, recibirá menor cantidad de luz solar y los combustibles se mantendrán más fríos. Como resultado, el comportamiento del fuego será más intenso en la cara sur que en la cara norte. Las condiciones de la cara este u oeste serán variables, dependiendo de cuán afectadas sean las caras norte o sur.

B. Efecto en la Vegetación

El tipo y cantidad de vegetación son parcialmente determinados por la orientación. En el hemisferio norte:

- Las caras sur por lo general serán asoleadas y secas con poca vegetación.
- Las caras norte tendrán más sombra y humedad con mayor cantidad de vegetación.
- Las condiciones de la cara este y oeste estarán entre los medios de los ambientes de las caras sur y norte. Estas serán mayormente determinadas por su ubicación geográfica, pendientes y condiciones locales de tiempo, variando de un lugar a otro.

El comportamiento del fuego se verá afectado por la orientación debido a la variación de la luz solar, vegetación y contenido de humedad de una orientación a otra.

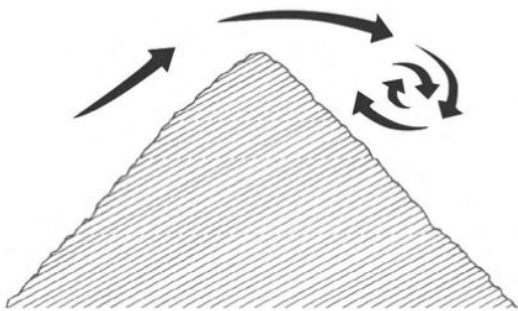


Terreno

El terreno es la característica física en la superficie de un área de tierra. La forma del terreno va a afectar el comportamiento del fuego. Valles, riscos, cañones, montañas o planicies pueden tener distintas influencias en la dirección, velocidad e intensidad del fuego.

A. Viento y terreno

El terreno afecta la velocidad y dirección del viento. Como el agua, el viento fluye por los caminos más bajos y fáciles, siguiendo las cotas del terreno. Algunos ejemplos de esta relación son:



- En las montañas y colinas, el viento tiende a subir o bajar valles y quebradas, sin importar la dirección general del viento.
- El terreno puede generar vientos locales. Un viento que sopla cuesta arriba durante el día puede tornarse en un viento que sopla cuesta abajo durante la noche.
- El lado de sotavento de una cresta (el lado contrario al que sopla el viento) puede tener turbulencias soplando en dirección contraria al viento predominante.

B. Cresta

Un incendio aproximándose a una cresta puede aumentar su velocidad e intensidad y comportarse de manera errática.

C. Cañones, quebradas y portezuelos

Quebradas angostas, portezuelos y cañones pueden acanalar el fuego en un camino angosto y de rápido avance. En estas circunstancias, la forma del terreno está canalizando el fuego y el viento a un área donde el efecto máximo de estos factores, en términos de comportamiento del fuego, van a ocurrir. Esto es conocido como el efecto de chimenea. Un incendio influenciado por el efecto de chimenea va a tener un comportamiento extremo y se moverá rápidamente a través del terreno estrecho.



Desarrollo de un Incendio Forestal

Es importante conocer las características de los diferentes tipos de incendios forestales, así como también se definen las distintas partes de un incendio forestal. También es crítico el entender la forma en que un incendio se desarrolla desde un punto de ignición a un incendio activo y que fuerzas conducen el desarrollo del incendio.

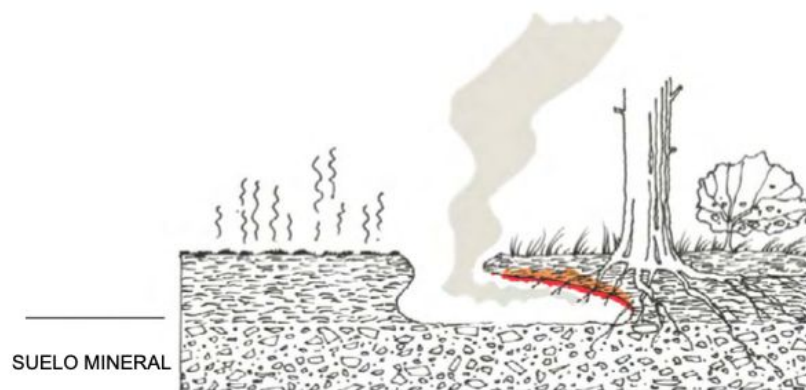
1. Tipos de Incendios

Por lo general los incendios forestales son referidos por la clase de combustible que se está quemando (terrestre, de superficie o de copa). Entender los diferentes tipos de incendios es crucial ya que cada uno requerirá diferentes métodos de supresión. Hay cuatro tipos de incendios forestales:

- Terrestres
- De Superficie
- De Copa (aéreos)
- Focos Secundarios

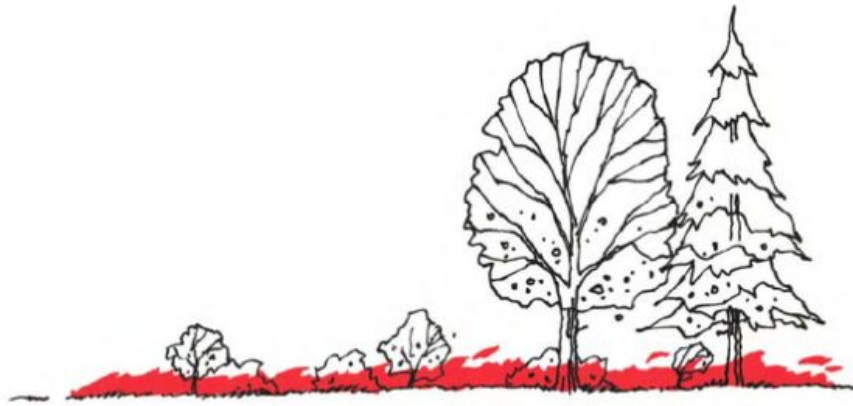
A. Un **incendio terrestre** quema la materia orgánica bajo la superficie de la hojarasca y en el sistema radicular. El fuego quemará materia orgánica como turba, humus, raíces y otros combustibles que estén enterrados como rellenos sanitarios. Sus características incluyen:

- Incandescentes sin llamas y poco humo.
- Pueden arder por semanas o meses sin que nadie los note, e incluso puede encender nuevamente combustibles superficiales.
- Ocurren en áreas con una capa profunda de suelo o grandes cantidades de materia orgánica.
- Por lo general ocurren en turbales.



B. Un **incendio de superficie** involucra la quema de vegetación como hojarasca y plántulas, pastos y arbustos u otra vegetación que se encuentre en el suelo o medianamente sobre éste. Sus características incluyen:

- Incendios forestales más comunes.
- El comportamiento del fuego puede variar de muy bajo a extremo.
- Muy influenciada por las fuerzas que conducen el comportamiento del fuego (clima, combustible y topografía).



C. Un **incendio de copas (aéreo)** es aquel que quema las copas de los árboles y por delante de un incendio de superficie de alta intensidad. La radiación calórica y el calor convectivo de un incendio de superficie intenso van a encender las copas de los árboles y se quemarán independientemente del incendio superficial. Sus características incluyen:

- El más extremo comportamiento del fuego, se mueven a gran velocidad, altamente destructivos del ambiente natural.
- Un incendio superficial de alta intensidad se presentará luego del paso del incendio de copa.
- Aparecerán gran número de focos y algunos ocurrirán bastante adelante del incendio principal.
- Normalmente avanzan distancias cortas empujados por fuertes vientos o pendientes pronunciadas.



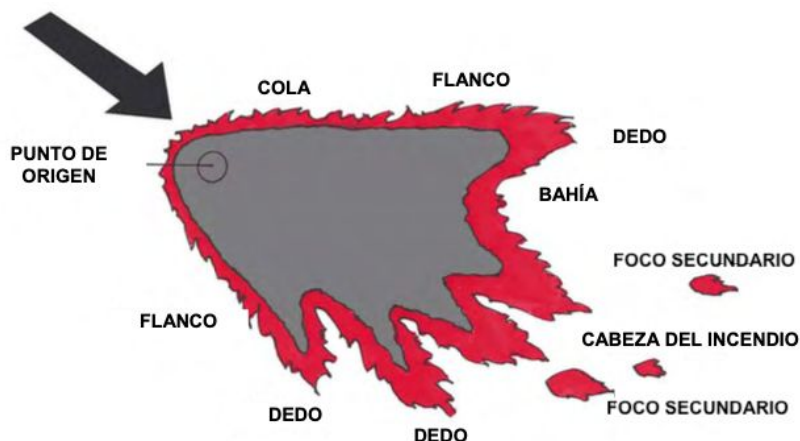
D. Los **focos secundarios** son los nuevos incendios que son encendidos en el frente del incendio principal como resultado de las pavesas o restos ardientes que han sido elevados por el aire caliente de la columna de humo y depositados en el frente del fuego. Sus características incluyen:

- Cada foco secundario es independiente del incendio principal y su propagación e intensidad variarán de sobremanera basados en su ubicación.
- Los focos secundarios son indicadores de la presencia o potencial aumento de comportamiento del fuego extremo.
- Los incendios de focos secundarios son extremadamente peligrosos por su impredecibilidad y potencial de volverse un segundo o tercer incendio en crecimiento, independiente del incendio principal.

2. Partes de un Incendio Forestal

Hay un set de terminología común utilizada para describir las partes de un incendio forestal. Un entendimiento de las partes básicas de un incendio será esencial para la comunicación efectiva en un incidente de incendio forestal. Las partes de un incendio forestal incluyen:

- Origen
- Cola
- Flancos
- Cabeza
- Dedos
- Bahías
- Perímetro
- Focos Secundarios



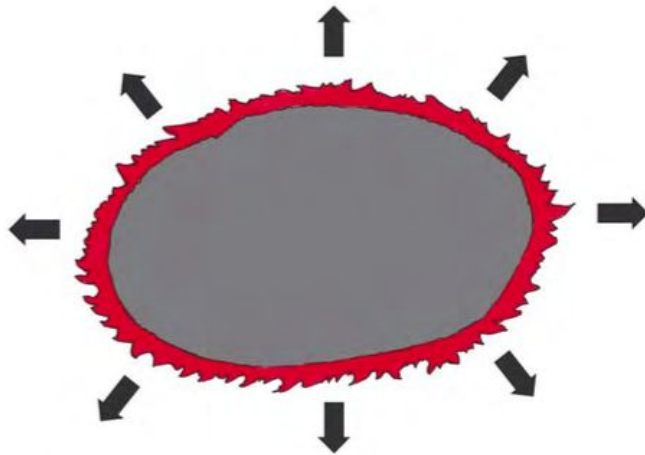
- El **origen** es donde se inicia el incendio. Puede ser o no ser fácil de identificar.
- La **cola** es la parte trasera del incendio comenzando del origen.
- Los **flancos** son los lados del incendio, por lo general áreas con comportamiento del fuego bajo a moderado.
- La **cabeza** es el frente del incendio, es la zona donde habrá más intensidad y mayor tasa de propagación.
- Los **dedos** son protuberancias angostas por donde avanza el fuego que se extienden más allá o a lo largo del fuego.
- Las **bahías** son las áreas frente o a lo largo de la cabeza del incendio, entre los dedos, donde habrá fuego por tres lados.
- El **perímetro** es la orilla exterior del fuego.
- Los **focos secundarios** son nuevos incendios encendidos delante o lejos del incendio principal por pavesas u otros materiales encendidos.

3. Propagación de un Incendio Forestal

La propagación dependerá de las características del tiempo, topografía y combustible que determinan el comportamiento del fuego. En términos de incendios forestales, una alineación ocurre cuando las fuerzas del clima, topografía y combustible están todas en el comportamiento del fuego. Cuando los incendios forestales están alineados exhiben comportamiento extremo del fuego y pueden ser altamente destructivos.

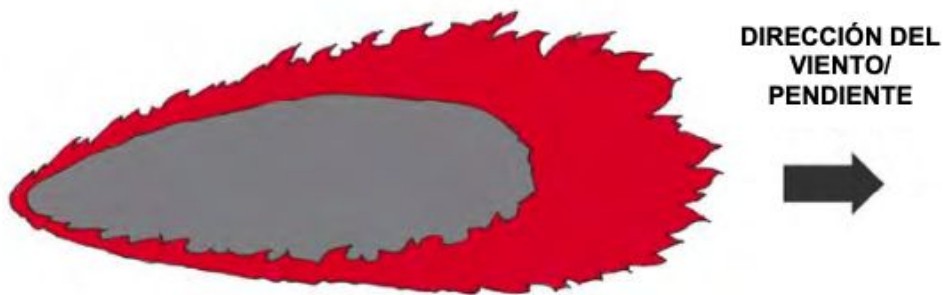
Dentro de las categorías generales de tiempo, topografía y combustible, las fuerzas del viento, forma del terreno, y el orden del combustible tendrán el mayor efecto en la forma y patrón de propagación de un incendio forestal. Las ilustraciones a continuación muestran los efectos básicos que estos factores tendrán en la propagación de un incendio forestal.

A. Propagación del fuego con poca o ninguna influencia de viento o pendiente



Este tipo de propagación ocurre cuando el fuego comienza en terreno plano, con combustible relativamente parejo en un día calmo. El perímetro del fuego se moverá parejamente desde el punto de inicio en un patrón circular y el fuego se propagará muy lentamente.

B. Fuego con viento moderado y/o influencia topográfica



C. Fuego con gran influencia del viento y/o topografía



Bajo la influencia de viento fuerte o pendiente pronunciada, el patrón de propagación será elíptico debido a que la intensidad de la cabeza del incendio (que es más afectada por factores en alineación) será extrema, comparada con las intensidades de los flancos o la cola. Las fuerzas son las mismas que en la ilustración B, pero en mayor grado.

Control de Incendios de Vegetación

Aproximación a un incendio forestal

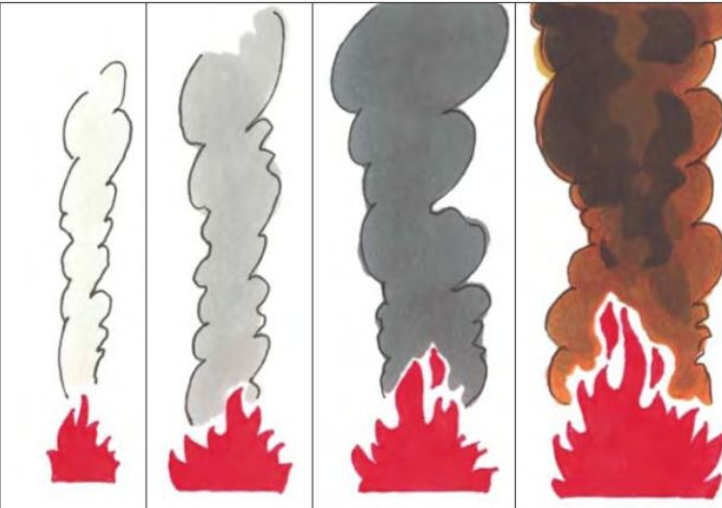
La respuesta inicial a un incendio forestal es crucial para una supresión exitosa. Una respuesta efectiva depende de identificar la ubicación del incendio correctamente, entendiendo las señales que puedan ser identificadas del comportamiento del fuego antes de arribar y elegir la ruta más eficiente al incendio, todo sin comprometer su seguridad y la del resto.

Cuando un incendio es reportado:

- Asegúrese de entender la ubicación exacta del fuego, o si solo se conoce su ubicación general, identifique un mirador seguro en el área donde pueda obtener una localización más precisa.
- Utilice mapas y fotografías aéreas como referencia para identificar rutas seguras y directas.
- Colecte toda información relevante de quienes reporten el incendio

En la ruta hacia el área del incendio:

- Considere las condiciones climáticas - actuales y previstas
- Considere los indicadores de comportamiento del fuego que pueden ser percibidos cuando se aproxima al incendio. ¿Qué puede discernir de la forma, color y tamaño de la columna de humo?
- Considere su entendimiento del área de incendio. ¿Cuáles son los tipos de vegetación en el área? ¿Cuáles son las características topográficas más comunes? ¿Hay algún factor climático local especial a considerar?



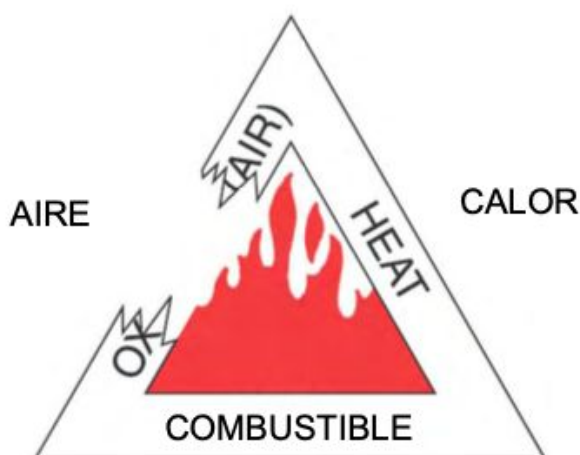
COLOR DEL HUMO	BLANCO DENSO	GRIS	NEGRO	NEGRO COBRE - BRONCE
HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLE MUY HUMEDO	COMBUSTIBLE HUMEDO	COMBUSTIBLE SECO	COMBUSTIBLE MUY SECO
INTENSIDAD DEL FUEGO	BAJA	MODERADAMENTE ALTA	ALTA A MUY ALTA	EXTREMA

Métodos de Extinción

La eliminación de uno de los tres elementos que forman el triángulo del fuego, o “romper el triángulo del fuego”, va a apagar el incendio forestal. Hay varias estrategias de combate de incendios que apuntan a remover uno de los elementos del triángulo del fuego.

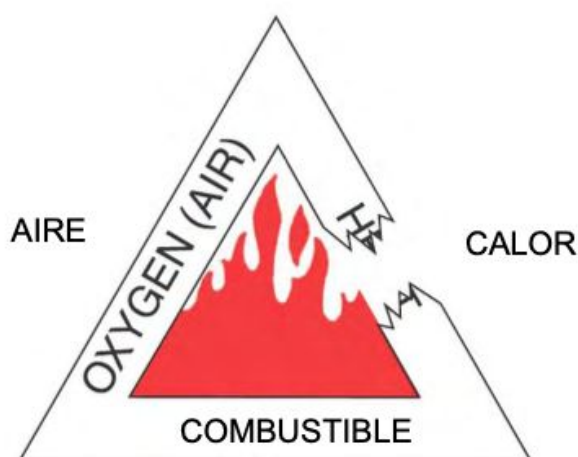
1. Eliminando el Suministro de Oxígeno

Esto puede ser realizado arrojando tierra al fuego o golpeteándolo con un “bate fuego”. La espuma también elimina el suministro de oxígeno.



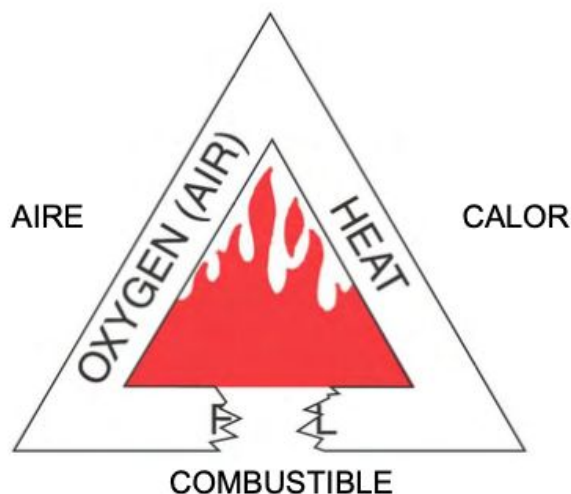
2. Eliminando el Calor

El agua absorbe energía calórica a través del vapor. La aplicación de agua es una manera muy efectiva de extinguir el fuego. El agua debe ser dirigida a la base del fuego donde la combustión está ocurriendo.



3. Eliminando el Combustible

Las técnicas relacionadas con eliminar el combustible son conocidas como “técnicas de combate secas”. Utilizar herramientas para crear una línea de control o utilizar maquinaria para crear “cortafuegos” son dos técnicas efectivas de combate seco. Contrafuegos y otras operaciones relacionadas con quemar el combustible son ejemplos de eliminación del combustible en el frente del incendio.



4. Combinación de Métodos

En muchos casos, la combinación de métodos será la que extinga un incendio. Eliminar el suministro de oxígeno al arrojar tierra al fuego es más adecuado para las operaciones de “limpieza” o “liquidación” del incendio, mientras que eliminar el combustible frente al fuego puede ser utilizado para contener la cabeza y controlar el incendio.

Supresión de un Incendio Forestal

Las herramientas utilizadas en la supresión de un incendio forestal, varían notablemente dependiendo del ambiente geográfico. Es importante entender cuándo y dónde se deben utilizar las distintas herramientas de supresión de incendios para que sean efectivas.

Las herramientas de supresión de incendios incluyen:

- Herramientas manuales
- Herramientas motorizadas
- Equipo de agua
- Equipo de ignición
- Maquinaria pesada
- Recursos aéreos

1. Herramientas Manuales

Uso:

- Ataque directo, paralelo e indirecto
- Construcción de líneas y cortafuegos

Consideraciones:

- Algunas herramientas manuales tienen usos múltiples, mientras que otras son pensadas solo para tareas específicas.
- Dependiendo del lugar geográfico o tipo de combustible, algunas herramientas pueden ser más apropiadas que otras para algunas tareas.

Ejemplos básicos de herramientas manuales:

- Hacha
- Pala
- Pica
- Azadón
- Mcleod
- Rastrillo
- Gorgui
- Pulaski
- Machete
- Chicote
- Bomba de espalda
- Batefuegos
- Rociador

2. Herramientas Motorizadas

Uso:

- Crear cortafuegos cortando árboles, arbustos o ramas.
- Usadas frecuentemente para abrir caminos para la construcción de la línea o para eliminar combustible de un cortafuego preexistente (ejemplo: camino).

Consideraciones:

- Las herramientas motorizadas deben ser utilizadas sólo por personal entrenado y calificado.
- Se debe utilizar equipo de protección personal.

Ejemplos de herramientas motorizadas:

- Desbrozadora
- Motosierra
- Sopladora

3. Equipo de Agua

Uso:

- Utilizado en ataque directo y paralelo
- Puede ser aplicado directamente a las llamas, utilizado para construir una línea húmeda, enfriar una línea de fuego controlada y apagar focos

Consideraciones:

- Abastecimiento de agua/fuentes.
- Los recursos por lo general son limitados por lo que la conservación de agua es crítica.
- Hay múltiples tipos, marcas, estilos de equipos de combate con agua (ejemplo: mangueras, hidrantes, uniones, aparatos, etc.) dependiendo de la zona geográfica.

Ejemplos de equipos de agua:

- Motobombas portátiles
- Carros bomba
- Bombas de espalda

4. Equipo de Ignición

Uso:

- Ataque paralelo e indirecto
- Operaciones de quema de combustibles o contrafuego dentro del perímetro de la línea de control

Consideraciones:

- Utilizar equipos de ignición introduce nuevos peligros.
- El personal a cargo de las operaciones de quema debe estar apropiadamente calificado.
- Las operaciones de quema deben ser cuidadosamente planificadas y ejecutadas.

Ejemplos de dispositivos de ignición:

- Antorcha de goteo
- Quemador de diésel
- Antorcha de gas

5. Maquinaria Pesada

Uso:

- Ataque directo, paralelo e indirecto
- Utilizado para hacer grandes líneas y cortafuegos en poco tiempo
- Transporte de equipos de combatientes o brigadas

Consideraciones:

- Seguir prácticas de trabajo seguras alrededor de maquinaria pesada.

Ejemplos de maquinaria pesada:

- Bulldozer
- Tractor
- Niveladoras
- Transportes

6. Recursos Aéreos

Uso:

- Ataque directo, paralelo e indirecto
- Soporte de unidades de tierra
- Detener focos, apoyar en áreas tácticamente importantes o ataque en áreas con comportamiento del fuego intenso

Consideraciones:

- Aeroplanos operando solos no son una herramienta efectiva de combate de incendios.
- Los brigadistas o combatientes deben trabajar en conjunto con los aeroplanos, haciendo caso a los protocolos de seguridad en el trabajo con vehículos aéreos en incendios forestales.

Ejemplos de recursos aéreos:

- Aeroplanos
- Helicópteros