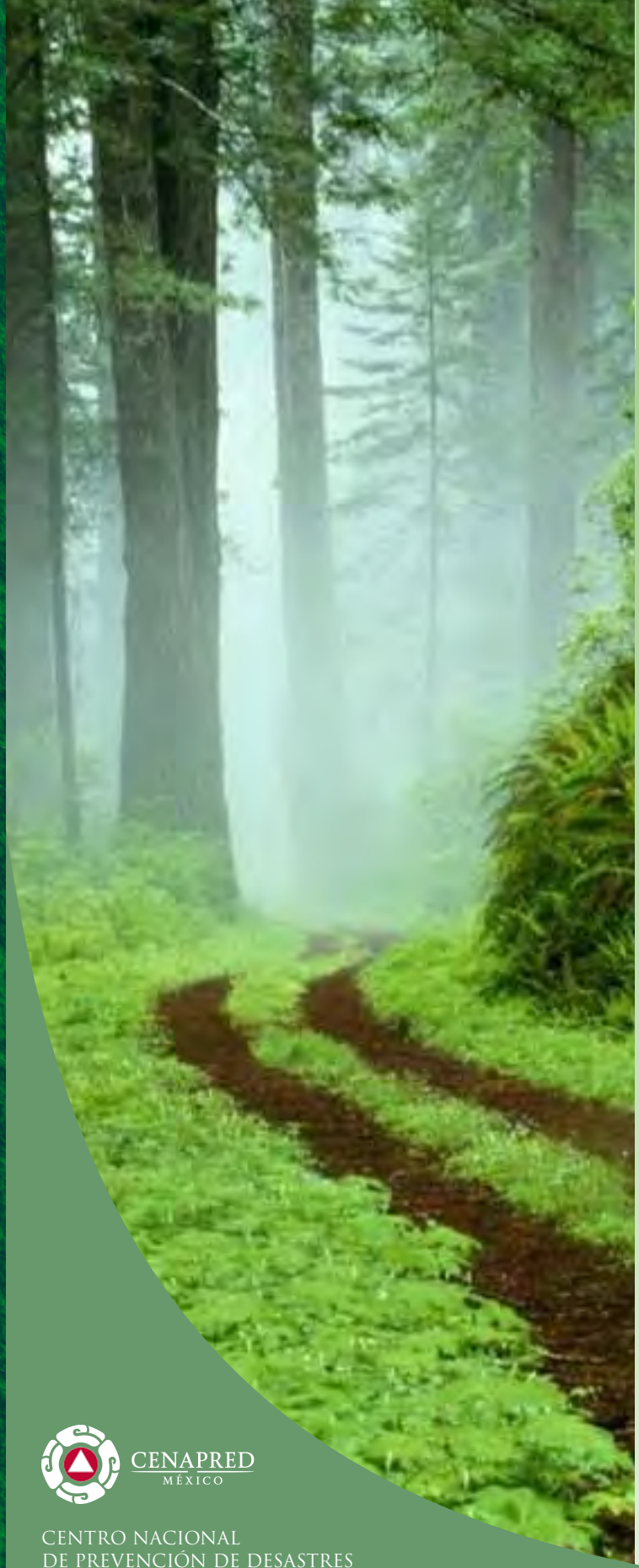
INCENDIOS FORESTALES



SERIE
Fascículos

CENAPRED
MÉXICO

CENTRO NACIONAL
DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SERIE
Fascículos

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

Miguel Ángel Osorio Chong
SECRETARIO DE GOBERNACIÓN

Luis Felipe Puente Espinosa
COORDINADOR NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL

Dr. Carlos M. Valdés González
DIRECTOR GENERAL DEL
CENTRO NACIONAL DE
PREVENCIÓN DE DESASTRES

3a. edición, mayo 2008
Versión Electrónica 2014

© Secretaría de Gobernación
Abraham González No. 48,
Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc,
C. P. 06699, México, D. F.

© Centro Nacional de Prevención de Desastres
Av. Delfín Madrigal No. 665,
Col. Pedregal de Santo Domingo,
Del. Coyoacán, C. P. 04360, México, D. F.
Teléfonos:
(55) 54 24 61 00
(55) 56 06 98 37
Fax: (55) 56 06 16 08
e-mail: editor@cenapred.unam.mx
www.cenapred.gob.mx

© Autores: Comisión Nacional Forestal, CONAFOR
Biol. José Cibrian Tovar
Ing. Roberto Martínez Domínguez
T.S.I. Arturo Raygoza Martínez

Edición:
Violeta Ramos Radilla

Diseño:
Cynthia Paola Estrada Cabrera

ISBN: 978-607-7558-10-1

Derechos reservados conforme a la ley
IMPRESO EN MÉXICO. PRINTED IN MEXICO

Distribución Nacional e Internacional:
Centro Nacional de Prevención de Desastres

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES
EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES

Incendios Forestales

3 Introducción

4 Conceptos básicos

5 Proceso de la combustión

6 Mecanismos de propagación del fuego

7 Factores que intervienen en el comportamiento del fuego

12 Tipos de incendios

14 Prevención

22 Detección

25 Etapas de combate de incendios

30 Regionalización para protección contra incendios forestales

31 Estadística de incendios forestales ocurridos en el país, sus causas y efectos

36 ¿Qué es la CONAFOR?

43 ¿Qué hacer para evitar incendios forestales?

Introducción

México es poseedor de gran riqueza biológica en sus bosques tropicales, templados y de climas semidesérticos; ocupa el cuarto lugar del mundo en importancia por diversidad y porcentaje de especies endémicas. Esta riqueza es un patrimonio nacional prioritario de conservar por su enorme capacidad de generar beneficios ecológicos, sociales y económicos. Sobre todo debe ser protegida ante uno de sus enemigos más frecuentes: los incendios forestales.

Desde épocas muy remotas, prácticamente cuando surgieron las primeras plantas en las partes continentales de la Tierra, durante el periodo Silúrico hace aproximadamente 400 millones de años, han sucedido incendios forestales. En formaciones geológicas pleistocénicas "no más de 70 millones de años" se ha descubierto madera con vestigios de incendios. Estos, se producían de manera natural, por descargas eléctricas (rayos); se extinguían de otra manera también natural: al llegar a barreras como ríos, lagos y acantilados o al presentarse la lluvia.

Se sabe que en tiempos históricos los mayas utilizaban el fuego en su sistema de actividades agrícolas conocidas como roza-tumba y quema, que en ocasiones devenían en incendios forestales que arrasaban vastas extensiones de selvas tropicales. Actualmente el cambio de uso de suelo en bosques tropicales y en los de clima templado-frío también es causa de incendios forestales.

Ya en el siglo actual, en México el uso del fuego en actividades agropecuarias, tanto en el altiplano como en las zonas tropicales ha sido el procedimiento más barato usado por los campesinos para desechar los residuos agrícolas de las parcelas; provocando con frecuencia, incendios forestales.

Este fascículo forma parte de la serie que el Centro Nacional de Prevención de Desastres edita para apoyar la difusión de conocimientos acerca de fenómenos naturales que, dentro del marco del Sistema Nacional de Protección Civil, promuevan la consolidación de la cultura de la prevención de desastres y protección civil.

El presente trabajo representa un gran esfuerzo de colaboración entre la Secretaría de Gobernación y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Comisión Nacional Forestal en el marco de la coordinación de acciones, eje central del Sistema Nacional de Protección Civil, por lo cual patentizamos nuestro reconocimiento y agradecimiento a la SEMARNAT y a la CONAFOR por su amplia y decidida colaboración en el documento.

Conceptos básicos

Al referirse a incendios forestales, es necesario tomar en cuenta algunos conceptos básicos, así como los factores que influyen en el comportamiento de este fenómeno.

Definiciones

Fuego

Es el desprendimiento de calor y luz producida por la combustión de materia vegetal viva o muerta (combustibles forestales).

Combustible

Todo material vegetal distribuido en el campo, susceptible de encenderse.

Combustión

Reacción química que surge de un proceso al combinar combustibles, oxígeno y una temperatura de ignición. La reacción modifica la composición del material, consume el oxígeno y genera altas temperaturas, que encienden nuevos materiales.

Ignición

Efecto de iniciar la combustión en un cuerpo.

El **incendio forestal** o **conflagraciones** se produce cuando el fuego (calor) afecta los combustibles vegetales naturales situados en el monte, cuya quema no estaba prevista, lo que obliga a intentar su extinción. Por lo tanto, para que se genere un incendio se necesitan 3 elementos: calor, oxígeno y combustibles, que constituyen el llamado triángulo del fuego (figura 1).

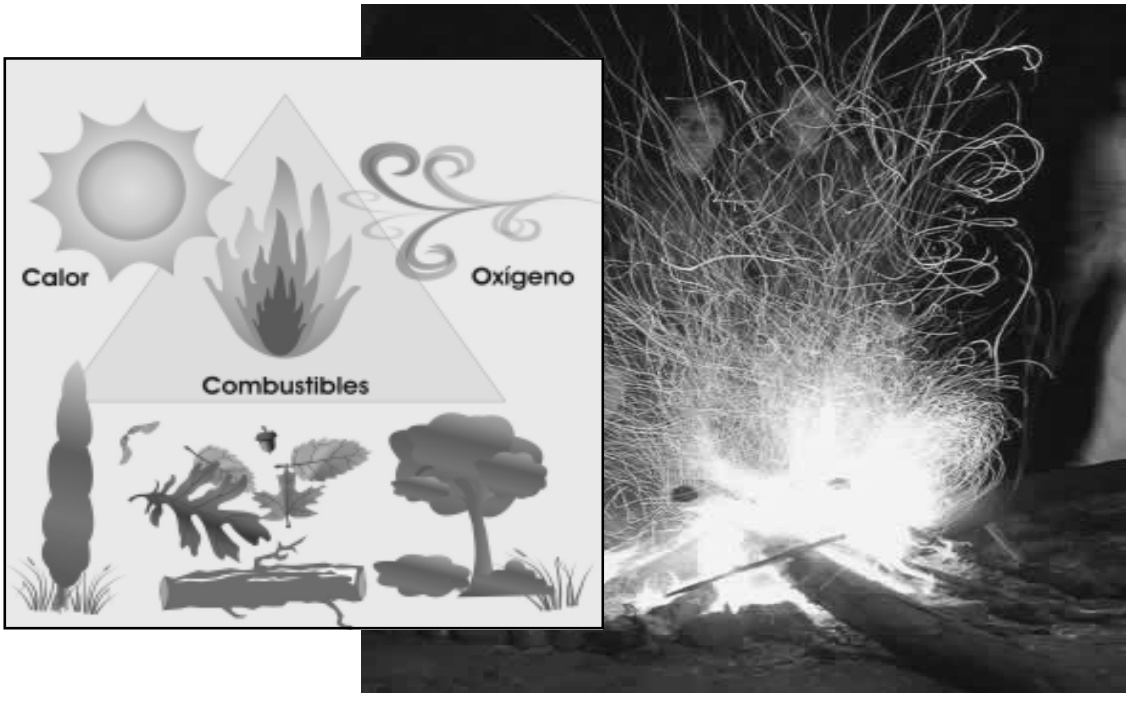


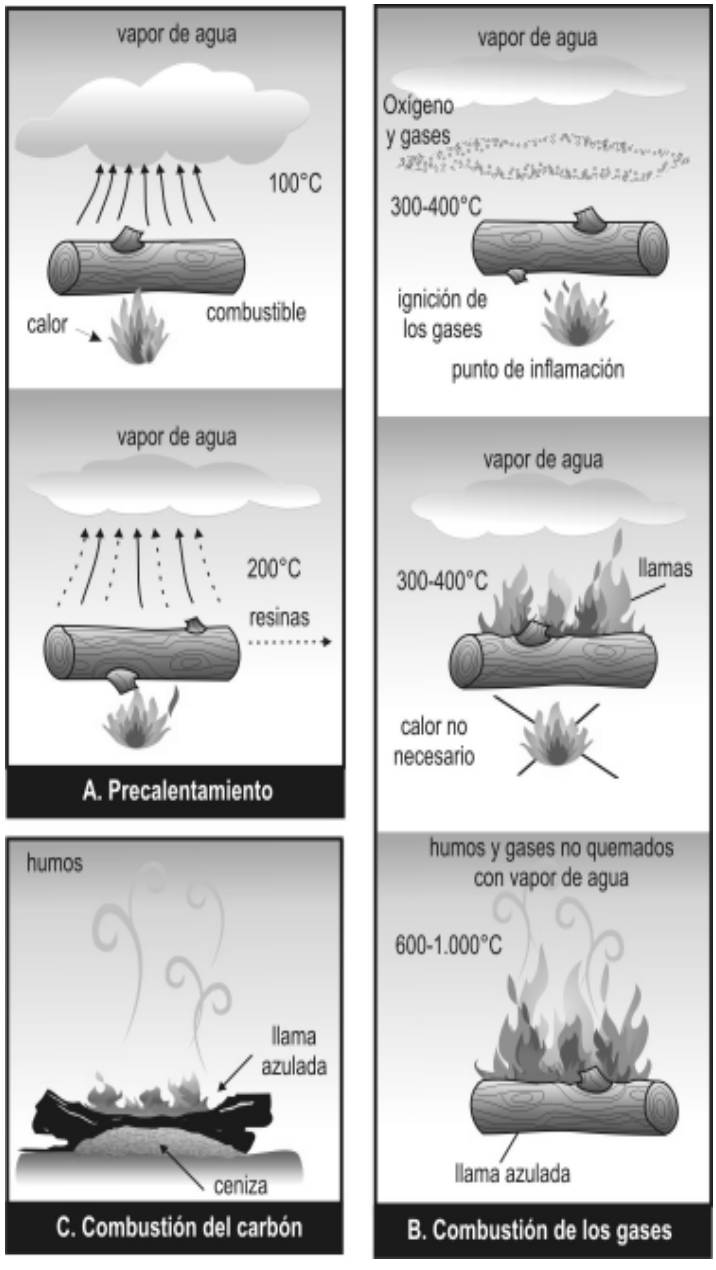
Figura 1. Triángulo del Fuego

Proceso de la combustión

La combustión ocurre a cualquier temperatura porque es un proceso de tres fases. Precalentamiento, combustión de gases y combustión del carbón (figura 2).

Precalentamiento

- Ocurre al colocar un combustible frente a una fuente de calor (sol, llamas).
- La temperatura se acerca al punto de ignición (100-200°C). Varía de un combustible a otro.



- El calor expele la humedad del combustible; por eso requiere cuantiosa energía.
- Generación incipiente de hidrocarburos gaseosos; no hay llamas.

Combustión de gases

- Inicia cuando la temperatura se sitúa entre 300-400 °C.
- Aparecen llamas encima del combustible. Se queman sólo los gases.
- Con la ignición se acelera el proceso de combustión y precalentamiento.
- La temperatura continúa subiendo hasta 600-1000 °C
- Se desprende humo, formado por gases no quemados, anhídrido carbónico y vapor de agua.

Combustión de carbón

- La madera se quema, quedan cenizas. Los residuos son sustancias minerales que no arden.
- Se genera alta intensidad calórica y poco humo.

Figura 2. Fases de la combustión

Mecanismos de propagación del fuego

Figura 3. Formas de propagación del calor en el monte

Desde el punto de vista científico el calor se propaga de tres maneras: conducción, convección y radiación, en los incendios forestales distinguiremos una forma generalizada de convección: la de pavesas (chispas) que vuelan o ruedan (figura 3).

Conducción

Es la transferencia de calor a través de moléculas de un cuerpo sólido (la madera no conduce bien el calor), o por contacto entre cuerpos sólidos a diferentes temperaturas.

Convección

Es la transferencia de calor por una columna de partículas de aire calentado que tiende a subir y a desplazarse lateralmente en una dirección determinada por el viento.

Radiación

Es la forma de transferencia similar a la luz, pero invisible, que se propaga siguiendo las leyes de la óptica. *(La radiación calórica penetra solo milímetros en los cuerpos sólidos).*

Pavesas *(Chispas)*

Partículas encendidas expelidas. Se identifican 2 modalidades:

- Voladoras: provocadas por corrientes de convección.
- Rodantes y saltantes: provocadas por pendientes pronunciadas.

En incendios o conflagraciones las pavesas representan el mecanismo de propagación del fuego más importante y peligroso en el avance del incendio.

Factores que intervienen en el comportamiento del fuego

Una vez que un incendio forestal se ha iniciado, el comportamiento del fuego está determinado por tres factores: **topografía, tiempo atmosférico (meteorología) y combustibles**. A estos tres factores se les conoce como la gran triada (figura 4).

Topografía

Tiempo Atmosférico

Combustibles

Figura 4. La gran triada

Topografía

Se le define como la configuración de la superficie terrestre.

Analizar la topografía es sumamente importante por su capacidad de modificar a los otros 2 componentes de la gran triada. Los factores topográficos que influyen en el comportamiento de los incendios son:

a) *Pendiente o inclinación del terreno*. Afecta directamente la propagación del incendio de la manera siguiente:

- La propagación se acelera por estar los combustibles más cerca de las llamas; la fase de precalentamiento incrementa la tasa de combustión y por lo tanto se acelera la velocidad de avance del fuego.
- La forma que adopta el incendio es influida por la pendiente. Ejerce una forma similar a la del viento.
- Las pavesas rodantes son más frecuentes en las pendientes mayores; así se pueden originar incendios secundarios.

b) *Altitud o elevación*. Afecta también el comportamiento de los incendios. Un incendio en una montaña u otra prominencia define 3 zonas, en cada una de las cuales la evolución del fuego muestra características distintas (figura 5).

- En el tercio inferior o parte baja las temperaturas son más altas. Generalmente la cantidad de combustibles es mayor; en consecuencia se espera gran resistencia al control.

Figura 5. Posición respecto a la elevación

- Debido a una menor disponibilidad de combustible en el tercio intermedio de una montaña o elevación es común una disminución en lo mencionado arriba.
- Sin embargo, es importante destacar que durante la noche en este sector se genera un cinturón térmico, el cual se caracteriza porque el promedio de temperatura es más alto, un promedio de humedad más bajo y un índice de peligro mayor.
- En el tercio superior suceden cambios bruscos de viento. Cerca de la cumbre ocurren interacciones entre los vientos locales y los generales que forman remolinos. Sin embargo la propagación del fuego en general se reduce porque existe menos combustible.

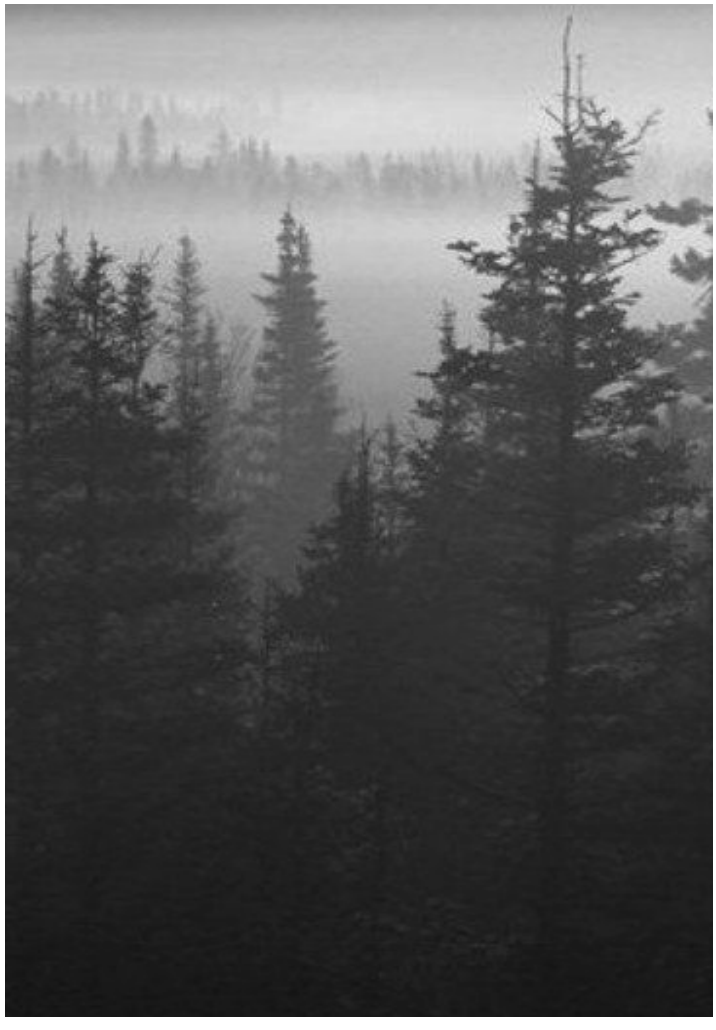
c) *Exposición*. Es la orientación de una ladera con respecto al sol. Puede ser hacia cualquiera de los puntos cardinales. Para el caso de México la exposición hacia el sur recibe mayor cantidad de luz y calor del sol; por lo tanto en esos flancos las temperaturas son las más altas, menor humedad relativa y los combustibles más ligeros y secos.

d) *Configuración*. Es el aspecto de la superficie del terreno (plano, ondulado o escarpado); es importante porque afecta la propagación del fuego y por consiguiente la resistencia a su control.

Tiempo atmosférico

Es el factor más variable y de mayor influencia en el desarrollo de un incendio. Por tanto, es fundamental disponer de observaciones y efectuar pronósticos meteorológicos. Sus elementos son: temperatura, humedad relativa y viento.

Temperatura. El sol calienta los combustibles y las capas de aire inmediatas al suelo; el viento caliente extrae humedad de los combustibles y eleva la temperatura hasta el punto en que puede predisponer fácilmente a la ignición. Esta temperatura es la que un cuerpo requiere para iniciar su encendido y continuar ardiendo sin aplicar otra fuente de calor. Combustibles diferentes tienen diversas temperaturas de ignición.



Humedad relativa. Es la cantidad real de vapor de agua contenida en el aire; se expresa en porcentaje.

Los combustibles tienen la propiedad de absorber o de expeler humedad; por consiguiente, a mayor humedad relativa los combustibles están más húmedos y la propagación de los incendios se dificulta.

En México se considera que cuando la humedad relativa en el ecosistema es menor a 30% es propicia para el desarrollo de los incendios forestales. Este porcentaje es medido por el personal combatiente de incendios, con estuches meteorológicos portátiles, ya sean manuales o electrónicos.

Viento. Este factor cambia más frecuente y violentamente, en cualquier dirección; puede propiciar emisión de pavesas que originen nuevos brotes de fuego.

El viento es aire en movimiento que obedece a cambios de temperatura *(el aire caliente tiende a subir; el aire frío tiende a bajar)*. En áreas de combustibles homogéneos el viento rige la dirección del fuego y determina la configuración del incendio.

Combustibles

El combustible es el factor principal que determina si se inicia o no un incendio, la dificultad de controlarlo y la posibilidad de comportamiento extremo o irregular. Las características de los combustibles que determinan lo anterior son:

1. *Cantidad*. Mientras más combustible se tenga en un área forestal más fuerte es el incendio *(se mide en kg/m^2 o en ton/ha)*.
2. *Tamaño o textura*. Para evaluar la influencia del tamaño del combustible en el comportamiento del incendio, es importante saber la cantidad de masa existente en cada categoría según sus dimensiones:
   - *Finos o ligeros (menor a 5 mm de diámetro)*: hojarasca, pasto (hierbas, flores), capa en descomposición, acículas (agujas) de pino, etc.
   - *Regulares (de 5 a 25 mm de diámetro)*: ramitas, tallos pequeños *(arbustos y matorrales)*.
   - *Medianos (de 25 a 75 mm de diámetro)*: ramas.
   - *Gruesos o pesados (mayor de 75 mm de diámetro)*: fustes, tocones, troncos, ramas gruesas, etc.
3. *Compactación*. Afecta la tasa de secamiento. Mientras haya más espacio o aire entre los combustibles, se secan más rápidamente y el incendio se propaga con mayor velocidad.
4. *Continuidad horizontal*. Es la distribución de los combustibles en la superficie, lateralmente; si están repartidos de manera uniforme, el fuego se propaga sin barreras, y viceversa.
5. *Continuidad vertical*. Se refiere a la distribución de los combustibles en el plano vertical; es decir, en escalera; ésta continuidad influye en la posibilidad de que un incendio superficial se convierta en uno de copa, *(ver pág. 12)*.
6. *Densidad de la madera*. Es muy importante analizar si la madera es suave, por ejemplo troncos y tocones podridos, que fácilmente se encienden y pueden producir pavesas que generen focos secundarios.
7. *Sustancias químicas*. Algunos combustibles tienen compuestos químicos como aceite, cera, resina, etc.; mientras más alto sea el contenido de estas materias, mayores son la intensidad del fuego y la velocidad de propagación, y en consecuencia se tienen mayores problemas para lograr el control de los incendios.
8. *Humedad*. Al evaluar los combustibles, éste es quizá el factor más importante, pues influye en la posibilidad de que se inicie o no un incendio y en su propagación.

En cualquier incendio forestal, el combatiente debe contestar dos preguntas:

¿Con qué velocidad se propagará?
¿Qué se requerirá para controlarlo?

Para dar respuesta a estas preguntas definiremos los siguientes conceptos:

a) Velocidad de propagación

b) Dinamismo de la columna de convección

c) Resistencia al control

a) Velocidad de propagación

Es la tasa de incremento de un incendio, se refiere a:

Propagación lineal. Se determina por el avance lineal en una sola dirección. Es importante conocerla porque permite estimar el tiempo que tardará el incendio en alcanzar recursos amenazados: casas, bosques y otros valores. Se expresa en metros por minuto o en kilómetros por hora.

Propagación perimetral. Significa el incremento del contorno del incendio. Se emplea para calcular la longitud de la brecha de control que se necesita abrir. Se determina también en metros por minuto, o en kilómetros por hora.

Propagación superficial. Es el área afectada, en hectáreas por hora; permite evaluar el ritmo del daño.

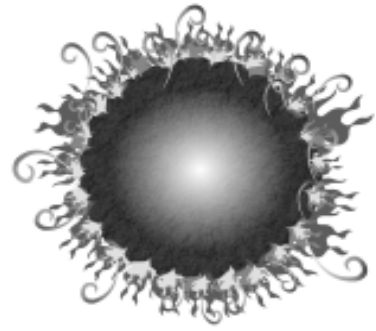
Velocidades de propagación

Combustible	Bajo (m/min)	Medio (m/min)	Alto (m/min)
Pastizal Velocidad de viento Baja	0 - 10	10 - 25	25 -
Pastizal Velocidad de viento Alta	0 - 25	25 - 50	50 -
Desechos de Aprovechamiento Velocidad de viento Baja	0 - 5	5 - 7	7 -
Desechos de Aprovechamiento Velocidad de viento Alta	0 - 5	5 - 10	10 -
Promedio	**0 - 11**	**11 - 23**	**23 -**

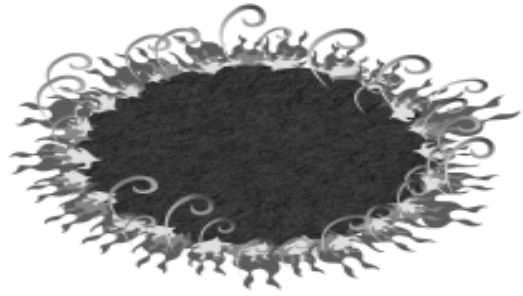
Formas de incendio controlado

Es un aspecto importante que debe considerarse al decidir la táctica y el método de combate por emplear.

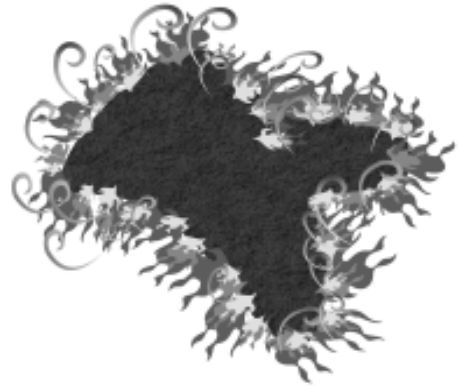
Circular. Ocurre en terreno plano, sin viento y con vegetación homogénea.



Elíptica. Se presenta en terreno plano, con viento en una sola dirección o terreno inclinado, con o sin viento.



Compleja o irregular. Es influida por viento errático, por topografía accidentada y con combustibles de diferentes tipos.



Tipos de incendios

Están determinados básicamente por los combustibles. Se conocen tres tipos de incendios (figura 6a, 6b y 6c).

- *Incendio de copa, de corona o aéreo.* Afecta gravemente a los ecosistemas, pues destruye a toda la vegetación y en grados diversos daña a la fauna silvestre.

Figura 6a. Incendio de copa, de corona o áereo

Figura 6b. Incendio superficial

- *Incendio superficial.* Daña principalmente pastizales y vegetación herbácea que se encuentra entre la superficie terrestre y hasta 1.5 metros de altura. Deteriora en gran medida la regeneración natural y la reforestación. En México es el más frecuente *(poco más del 90%)*.
- *Incendio subterráneo.* Se propaga bajo la superficie del terreno; afecta las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y por poco humo.

Figura 6c. Incendio subterráneo

Dinamismo de la columna de convección

El grado de desarrollo de una columna convectiva es buen indicio para seleccionar tácticas y métodos de combate para lograr el control. En cada incendio emerge una de las dos columnas convectivas siguientes:

Columna plana o bidimensional. Es de poca altura. Se caracteriza porque la propagación es previsible si se conocen los vientos; normalmente no hay dificultad para lograr el control del incendio.

Columna volumétrica o tridimensional. De gran altura, la propagación es casi imprevisible y/o muy errática; debido a que la fuerza del incendio es mayor que la del viento, frecuentemente surgen remolinos, se emiten numerosas pavesas en varias direcciones; en consecuencia el control del incendio se torna crítico.

Es importante reconocer las características del terreno, pues el desarrollo de una columna tridimensional implica un incendio cuyas condiciones de propagación son graves y extremas.

Resistencia al control

Es la dificultad de evitar el avance de un incendio. La determinan las características de los combustibles: altitud, exposición, pendiente, viento, humedad y temperatura. A continuación se presenta una clasificación convencional de resistencia al control, según las circunstancias siguientes:

Baja. Pastos en diversas condiciones de terreno, y viento en una sola dirección, de poca intensidad.

Mediana. Pastos, viento fuerte, arbustos en terreno plano, plantaciones sujetas a un programa de manejo, y el incendio es del tipo superficial.

Alta. Vegetación densa, arbustivo en terreno plano e inclinado, de pendiente mediana.

Extrema. Se afectan desechos de aprovechamientos, con diversos tipos de combustibles, en pendientes pronunciadas y acción de vientos erráticos, muy fuertes y con mucha variación.

Prevención

Prevención es el conjunto de acciones, normas y trabajos tendientes a evitar que ocurran incendios forestales.

La prevención evita que se integre el llamado triángulo del fuego; se interviene en las causas que aportan calor *(factor riesgo)*, o bien sobre los combustibles.

La prevención puede ser: cultural *(educación y divulgación)*, física o ingenieril y jurídica *(leyes y reglamentos)*.

a) Prevención cultural

Comprende las acciones tendientes a crear conciencia forestal, mediante difusión del conocimiento en torno al valor que representan los recursos forestales, desde el punto de vista de producción de madera, resinas, taninos y frutos, como reguladores del clima, productores de oxígeno, embellecedores del paisaje, etc.

Mediante la educación se procura que las personas adopten una conducta más conservacionista y protectora del recurso forestal; se informa a la comunidad acerca de las acciones en las que puede participar en la protección contra incendios forestales.

Para lograr estos propósitos se utilizan los diferentes medios de comunicación masiva.

Capacitación de brigadas

Los medios de comunicación más utilizados en las campañas de prevención son: programas escolares; pláticas en centros rurales y urbanos; pláticas de persona a persona; cursos de capacitación a campesinos y empleados de gobierno; colocación de letreros panorámicos (pósters); carteles; calcomanías; folletos; volantes; periódicos; radio; televisión; etc.

b) Prevención física (obras de ingeniería)

Reducción del peligro inmediato sobre los agentes y/ o actividades específicas que causen incendios forestales.

Consiste en intervenciones del hombre en la vegetación, previamente a la ocurrencia de incendios, tendientes a eliminar los combustibles peligrosos, alterar su composición o seccionarlos, a fin de evitar la combustión o bien para impedir que el fuego se pueda propagar y se torne difícil de controlar. Las brechas cortafuego son un ejemplo de este tipo de obra.

Desde el punto de vista de la ingeniería, la prevención se puede clasificar en cuatro grupos:

1.- Eliminación y control de desperdicios de aserraderos o prácticas silviculturales (podas, raleos, corte, aclareos, etc.).

2.- Eliminación de combustibles peligrosos acumulados en el suelo a causa de catástrofes como los huracanes.

3.- Sectorización de combustibles mediante apertura de brechas cortafuego con herramienta manual o con maquinaria pesada, a fin de interrumpir su continuidad y evitar que los incendios se propaguen rápidamente.

4.- Reducción general de combustibles, especialmente los livianos, secos y superficiales, mediante quemas controladas.

Enfatizaremos un poco más acerca de las quemas controladas, pues para realizarlas se requieren preparación cuidadosa y procedimientos técnicos adecuados.

Realización de quemas controladas

La aplicación de fuego, es una de las obras de prevención física más utilizadas; el fuego aplicado cuidadosamente mediante quemas controladas constituye el procedimiento más eficiente en la prevención ingenieril, con dos propósitos principales:

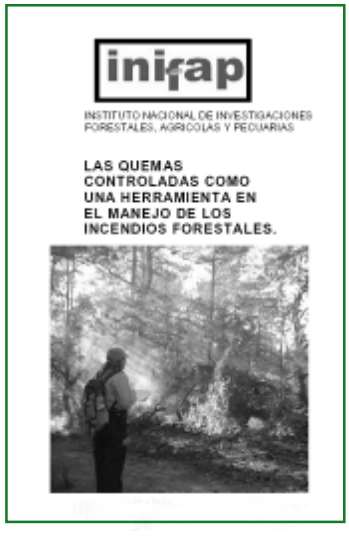
a) Disminución de combustibles existentes en el interior del bosque.

b) Cortar la continuidad horizontal de los combustibles mediante brechas cortafuego o líneas negras *(cumplen la misma función que las brechas cortafuego).*

Como todas las actividades delicadas, las quemas controladas se deben planear cuidadosamente, con tiempo suficiente, de modo que su ejecución logre el éxito esperado.

Es necesario tomar en cuenta los factores que intervienen en la evolución del fuego (combustibles, topografía y tiempo atmosférico), saber cómo cada uno de ellos influirá en la quema, preparar el terreno y seleccionar la técnica pertinente.

A continuación se mencionan algunas técnicas de quema:



Quema en retroceso

Consiste en iniciar el fuego en contra de la dirección del viento o de la pendiente; es la técnica más fácil de aplicar y la más segura, genera baja intensidad calórica y provoca menos daños al follaje.

Quema por fajas

Consiste en incendiar fajas en contra de la dirección del viento y de la pendiente. Se aplica en terrenos con poca pendiente o planos de modo que ninguna faja individual pueda alcanzar alta intensidad antes de llegar a la inmediata siguiente. El espaciamiento entre fajas depende de la cantidad, la humedad y la distribución de los combustibles; normalmente varía entre 20 y 50 metros.

Quema por los flancos

Consiste en prender líneas de fuego en contra y en posición paralela a la pendiente o a la dirección del viento. Esta técnica se emplea para reducir combustibles de bosques naturales y de plantaciones medianas, así como para mejoramiento de los pastizales, principalmente.

Quema por manchones

Este método consiste en prender fuego en una serie de puntos (manchones), los cuales se propagan en todas direcciones dentro del área delimitada y después se unen. Es importante determinar la distancia entre cada punto donde se inicia el fuego y la hora de inicio. Deben ser tales que los manchones se junten a una hora en que las condiciones meteorológicas no sean propicias para generación de alta intensidad calórica.

Quema en círculo

Esta técnica consiste en iniciar el fuego en retroceso siguiendo todo el perímetro del área por quemar, hasta encerrarla en forma de círculo. También se puede iniciar en el centro del área de tal manera que el fuego avance hacia el contorno. Es recomendable aplicar esta técnica en terrenos planos y en ausencia de vientos.

c) Prevención legal (aspectos jurídicos)

No todas las actividades humanas relacionadas con ocurrencia de incendios forestales se pueden modificar mediante la aplicación de programas educativos y recomendaciones ingenieriles. De ahí la necesidad de difundir la legislación aplicable en la materia, tanto a manera de prevención como de sanciones o acciones coercitivas para castigar la indisciplina o la negligencia.

A continuación se transcriben los artículos de la Ley Forestal y su Reglamento vigentes en materia de protección contra incendios forestales. La Secretaría aludida es la de Medio Ambiente y Recursos Naturales, La Comisión aludida es la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

(publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003)

TÍTULO QUINTO.- DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL

CAPÍTULO III. De la Prevención, Combate y Control de Incendios Forestales

Artículo 122. La Secretaría dictará las normas oficiales mexicanas que deberán regir en la prevención, combate y control de incendios forestales, para evaluar los daños, restaurar el área afectada y establecer los procesos de seguimiento, así como los métodos y formas de uso del fuego en los terrenos forestales y agropecuarios colindantes. Quienes hagan uso del fuego en contravención de las disposiciones de las normas mencionadas, recibirán las sanciones que prevé la presente Ley, sin perjuicio de las establecidas en las leyes penales.

Artículo 123. La Comisión coordinará las acciones de prevención, combate y control especializado de incendios forestales y promoverá la asistencia de las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas y de los municipios, en los términos de la distribución de competencias y de los acuerdos o convenios que para tal efecto se celebren. La autoridad municipal deberá atender el combate y control de incendios; y en el caso de que los mismos superen su capacidad operativa de respuesta, acudirá a la instancia estatal. Si ésta resultase insuficiente, se procederá a informar a la Comisión, la cual actuará de acuerdo con los programas y procedimientos respectivos. El Servicio Nacional Forestal definirá los mecanismos de coordinación pertinentes con el Sistema Nacional de Protección Civil. La Comisión, así como los gobiernos de las entidades y de los municipios, procurarán la participación de los organismos de los sectores social y privado, para los efectos señalados en el párrafo que antecede y organizará campañas permanentes de educación, capacitación y difusión de las medidas para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales. Sin perjuicio de lo anterior, las legislaciones locales establecerán los mecanismos de coordinación entre la entidad y los municipios en la materia a que se refiere este capítulo.

Artículo 124. Los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables. Asimismo, todas las autoridades y las empresas o personas relacionadas con la extracción, transporte y transformación, están obligadas a reportar a la Comisión la existencia de los conatos o incendios forestales que detecten.

Artículo 125. Los propietarios, poseedores y usufructuarios de terrenos de uso forestal están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años, debiendo ser restaurada la cubierta vegetal afectada, mediante la reforestación artificial, cuando la regeneración natural no sea posible, poniendo especial atención a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades. Cuando los dueños o poseedores de los predios dañados demuestren su imposibilidad para cumplirlo directamente, podrán solicitar fundadamente a las autoridades municipales, estatales o federales, el apoyo para realizar dichos trabajos. De igual manera, los titulares o poseedores de los predios afectados que no hayan sido responsables del incendio, podrán solicitar el apoyo para los trabajos de restauración en los términos que se establezcan como instrumentos económicos o se prevean en el Reglamento. En el caso de que haya transcurrido el plazo de dos años sin que el propietario hubiera procedido a la restauración, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a ellos, quienes deberán pagar la contraprestación respectiva en los términos de las disposiciones aplicables, que tendrá el carácter de crédito fiscal y su recuperación será mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente. Cuando los propietarios, poseedores y usufructuarios de terrenos de uso forestal que hayan sido afectados por incendio, comprueben fehacientemente que los daños sean de una magnitud tal que requieran de un proceso de restauración mayor a los dos años, podrán acudir ante la Comisión a que se le amplíe el plazo a que se refieren los primeros dos párrafos de este artículo, así como la gestión de apoyos mediante los programas federales y estatales aplicables.

TÍTULO SEXTO.- DEL FOMENTO AL DESARROLLO FORESTAL

CAPÍTULO I.- De los Instrumentos Económicos del Fomento Forestal

Sección 1.

Artículo 139. La Federación, las Entidades Federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias y escuchando la opinión del Consejo, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política forestal, y mediante los cuales se buscará de manera prioritaria y no limitativa:

IV. La ejecución de acciones de prevención y combate de incendios y saneamiento forestal por parte de los propietarios forestales.

CAPÍTULO IV.- De la Cultura, Educación y Capacitación Forestales

Artículo 148. En materia de educación y capacitación, la Comisión, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública y con las demás dependencias o entidades competentes de los tres órdenes de gobierno, así como de los sectores social y privado, realizará las siguientes acciones:

V. Impulsar programas de educación y capacitación forestal destinados a propietarios y productores forestales, así como de los pobladores de regiones forestales, en materia de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, así como en materia de contingencias, emergencias e incendios forestales.

TÍTULO OCTAVO.- DE LOS MEDIOS DE CONTROL, VIGILANCIA Y SANCIÓN FORESTALES

CAPÍTULO V.- De las Infracciones

Artículo 163. Son infracciones a lo establecido en esta Ley:

VIII. Omitir realizar guardarrayas de protección contra el fuego en terrenos preferentemente forestales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley.

IX. Realizar las quemas en terrenos agropecuarios en forma negligente que propicie la propagación del fuego a terrenos forestales vecinos.

XVIII. Evitar prevenir, combatir o controlar, estando legalmente obligado para ello, las plagas, enfermedades o incendios forestales.

XIX. Negarse, sin causa justificada, a prevenir o combatir las plagas, enfermedades o incendios forestales que afecten la vegetación forestal, en desacato de mandato legítimo de autoridad.

XX. Omitir ejecutar trabajos de conformidad con lo dispuesto por esta Ley, ante la existencia de plagas y enfermedades e incendios forestales que se detecten.

XXI. Provocar intencionalmente o por imprudencia, incendios en terrenos forestales o preferentemente forestales.

CAPÍTULO VI.- De las Sanciones

Artículo 165. La imposición de las multas a que se refiere el artículo anterior, se determinará en la forma siguiente:

I. Con el equivalente de 40 a 1,000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones V, VI, VIII, XII, XV, XVI, XVIII, XX y XXIV del artículo 163 de esta Ley.

II. Con el equivalente de 100 a 20,000 veces de salario mínimo a quien cometa las infracciones señaladas en las fracciones I, II, III, IV, VII, IX, X, XI, XIII, XIV, XVII, XIX, XXI, XXII, XXIII del artículo 163 de esta Ley. Para la imposición de las multas servirá de base el salario mínimo general diario vigente para el Distrito Federal al momento de cometerse la infracción. A los reincidentes se les aplicará el doble de las multas previstas en este artículo, según corresponda. La Secretaría, fundamentando y motivando plenamente su decisión, podrá otorgar al infractor la opción de pagar la multa o realizar trabajos o inversiones equivalentes en materia de conservación, protección o restauración de los recursos forestales, siempre y cuando se garanticen las obligaciones del infractor, éste no sea reincidente y no se trate de irregularidades que impliquen la existencia de riesgo inminente de daño o deterioro grave de los ecosistemas forestales.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE
(publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005)

TÍTULO CUARTO.- DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL

CAPÍTULO IV.- DE LA PREVENCIÓN, COMBATE Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

Artículo 159. La Comisión coordinará la elaboración y ejecución del Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales, de conformidad con lo establecido en el artículo 123 de la Ley y demás disposiciones aplicables. El Programa a que se refiere el párrafo anterior determinará la participación en actividades de prevención, combate y control de incendios forestales de:

I. Propietarios y poseedores de terrenos forestales, preferentemente forestales, temporalmente forestales y sus colindantes.

II. Titulares de autorizaciones y avisos de aprovechamientos de recursos forestales, así como de plantaciones comerciales.

III. Prestadores de servicios técnicos forestales.

IV. Municipios, entidades federativas y las dependencias y entidades, de conformidad con los convenios de coordinación que se celebren en términos de la Ley. En la elaboración y ejecución del Programa se deberá observar lo previsto en las normas oficiales mexicanas sobre prevención, control y combate de incendios forestales, así como las demás disposiciones aplicables.

Artículo 160. La solicitud de apoyo a la Comisión, a que se refiere el artículo 125, párrafo segundo, de la Ley, para realizar trabajos de restauración en superficies afectadas por incendios forestales, deberá presentarse mediante el formato que expida para tal efecto, el cual deberá contener:

I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio afectado.

II. Denominación, ubicación del predio y, en su caso, datos de inscripción en el Registro.

III. Número y fecha de la notificación correspondiente. Junto con la solicitud se deberá presentar el instrumento por el que se acredite la propiedad o posesión del predio, así como el documento en que se justifique la incapacidad para realizar los trabajos de restauración, en el que se deberán señalar los ingresos mensuales del interesado.

Artículo 161. La Comisión deberá resolver sobre la procedencia de la solicitud de apoyo para realizar trabajos de restauración derivados de incendios forestales, conforme a lo siguiente:

I. La Comisión revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado

dentro de los cinco días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de cinco días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite.

II. La Comisión, dentro de los cinco días hábiles siguientes, podrá realizar una visita al predio objeto de la solicitud.

III. Concluidos los plazos señalados en las fracciones anteriores, con independencia de que se haya realizado la visita, la Comisión, dentro de los cinco días hábiles siguientes, deberá emitir la resolución correspondiente. Transcurridos los plazos referidos sin que la Comisión haya emitido resolución, se entenderá autorizado el apoyo.

Artículo 162. Dentro del plazo de treinta días hábiles, contados a partir de la autorización del apoyo, la Comisión deberá iniciar los trabajos de restauración y, en su caso, podrá convenir la realización de los trabajos con instituciones o entidades de los sectores público, social o privado.

Artículo 163. Transcurridos dos años después del incendio, sin que el propietario, poseedor, usufructuario o usuario de terrenos forestales o preferentemente forestales hubieren procedido a la restauración de la superficie afectada, la Comisión notificará a los sujetos obligados el inicio de los trabajos correspondientes a su cargo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 125 de la Ley.

Artículo 164. La Comisión establecerá un programa especial para habilitar brigadas para el manejo del fuego en las áreas forestales. Dicho programa incluirá, entre otros elementos, la organización y habilitación de brigadas voluntarias de manejo del fuego, la capacitación para la prevención y el combate de incendios, así como el equipamiento de las brigadas para mejorar la seguridad y efectividad de sus integrantes.

Detección

La detección corresponde a una serie de actividades cuyo propósito es descubrir, localizar y notificar de un incendio a una central de operaciones, para que de ahí se consideren las acciones más adecuadas para la extinción pronta del fuego.

El objetivo es lograr la ubicación y la advertencia oportuna de los incendios forestales, para evitar que se extiendan y causen mayores daños económicos y ecológicos.

Disponer de una detección eficiente dentro de un programa de lucha contra el fuego tiene implicaciones económicas relevantes. En la medida que se descubra rápidamente un incendio, el daño a los recursos forestales, así como los gastos operacionales de extinción del fuego, serán mínimos.

Características de la detección

Las cualidades principales de una buena detección son:

- Lo más rápida posible; es decir, que el tiempo transcurrido entre el inicio y el descubrimiento del incendio sea mínimo.
- Compilación de la mayor cantidad de información acerca de las características del incendio y de la superficie en la cual se propaga.
- Oportuna, clara y precisa en la entrega de información a la central de operaciones.

Torres para la detección de incendios forestales

Encargados de la detección

El personal que realiza la detección puede ser el estratégicamente ubicado en las áreas forestales del territorio nacional:

- Personal de SEMARNAT, Gobiernos de los Estados y Municipios
- Vigilantes en puestos fijos
- Vigilantes móviles en tierra y aire
- Trabajadores forestales

Personal ajeno a las instancias anteriores:

- Fuerza Aérea Mexicana
- Policía Federal de Caminos
- Líneas aéreas comerciales
- Ángeles verdes *(auxilio turístico que recorren las principales carreteras)*
- Otras dependencias federales y estatales
- Población en general

Consiste en realizar recorridos cíclicos mínimos cronológicos (en tiempo), cobertura máxima del área y por las zonas de mayor afluencia de visitantes y de pobladores.

El equipo necesario consta de: medio de transporte (vehículos especializados, a caballo o a pie), radio transmisor-receptor portátil, formulario de registro y herramienta manual para el primer ataque.

Las ventajas de este sistema residen en causar efecto persuasivo en los pobladores y transeúntes al verse vigilados constantemente, posibilitar el primer ataque y, en general, poder transmitir a la central de operaciones información completa relativa al incendio descubierto.

Sistemas de detección

Los sistemas de detección, internacionalmente conocidos que se aplican en México son:

Detección terrestre fija. Utilizado en zonas de alto valor socioeconómico y de alto riesgo de incendios forestales. El equipo necesario consta de: torre observatorio o campamento: equipo de radiocomunicación: binoculares: cartas de uso del suelo y libro de registro.

Las ventajas de este sistema consisten en: detección permanente, localización exacta del incendio y comunicación fácil y estable.

Detección terrestre móvil. Se utiliza básicamente en zonas no visualizadas por el sistema de detección terrestre fija, de alto valor socioeconómico y con elevado riesgo de incendios forestales.

Uso de equipo aéreo para la detección de incendios

Detección aérea. Utilizado en zonas donde no existe cobertura suficiente desde puestos de detección -fijos o móviles-, áreas cubiertas con recursos forestales importantes, y grandes superficies con alto riesgo de incendios forestales.

Considerando el alto costo que este sistema de detección implica, es necesario elaborar planes de vuelo con programación de rutas, las cuales se determinan en función de:

- Ocurrencia histórica acumulada de incendios
- Condición de los combustibles
- Valor de los recursos por proteger
- Condiciones meteorológicas

El equipo necesario consta de: avioneta o helicóptero; radiocomunicación; mapas y GPS (Sistema de Posicionamiento Geográfico) .

Sus ventajas se reflejan básicamente en:

- Observación de extensas superficies por unidad de tiempo.
- Transmisión de mayor información exacta y precisa del incendio.
- Efectuar reconocimiento de un incendio ya detectado.

Detección satelital. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); implementó desde 1999 el programa denominado "Programa de detección de puntos de calor mediante técnicas de percepción remota", mismo que se utiliza a la fecha para localización de posibles incendios forestales.

La CONABIO y el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CNA) proporcionan el servicio de detección de focos de calor (que en ocasiones son incendios) mediante imágenes de satélite del territorio nacional provenientes de imágenes NOOA-AVHRR-LAC (Advanced Very High Resolution Radiometer - Local Area Coverage) y de los satélites AQUA y TERRA de la NASA con imágenes MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), así como información traducida en puntos de calor mediante técnicas de percepción remota en tiempo real. Este reporte está a disposición del público en general, a través de sus respectivas páginas de Internet:

http://www.conabio.gob.mx
http://smn.cna.gob.mx/

Esta información es utilizada en zonas donde no existe cobertura suficiente desde puestos de detección -fijos o móviles-, áreas cubiertas con recursos forestales importantes, y vastas superficies con alto riesgo de incendios forestales.

SI usted en sus actividades cotidianas o casualmente al transitar por las áreas forestales de nuestro País detecta un incendio, por favor informe al Centro Nacional de Control de Incendios Forestales de la CONAFOR, al teléfono: 01800- INCENDIO (4623 6346).

Etapas de combate de incendios

Cuando una central de operaciones ha enviado hombres, herramienta y equipo para el combate de incendios forestales con sistemas organizados de trabajo, al llegar al sitio su objetivo es extinguir el incendio de la manera más efectiva, rápida y segura (figura 7).

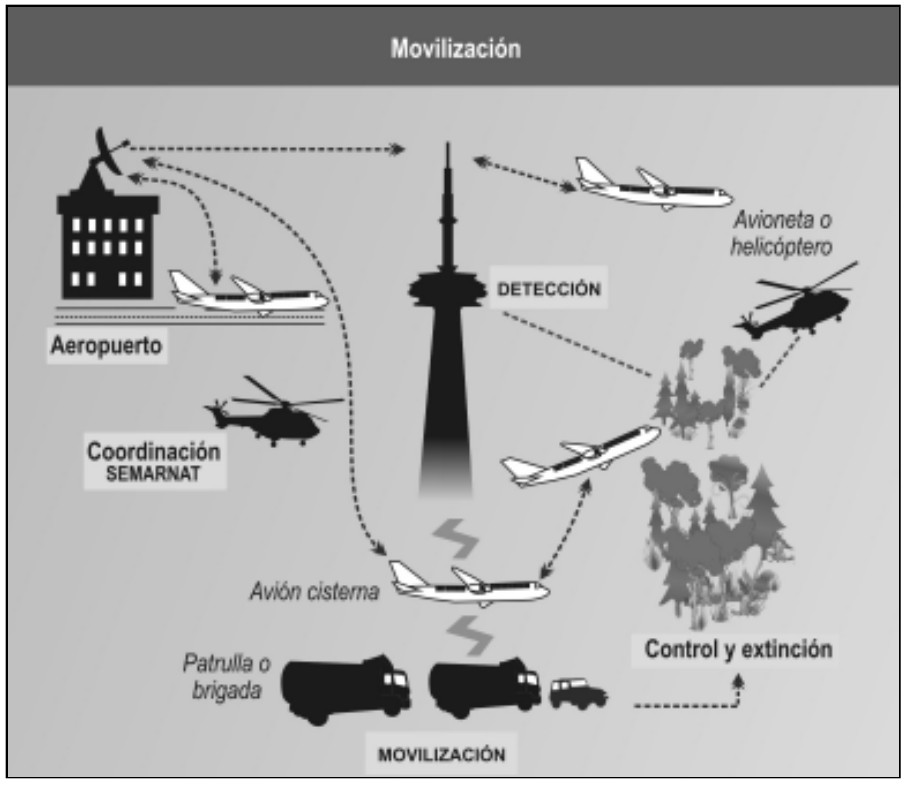


Figura 7. Movilización

En esos momentos se ponen a prueba hombres, conocimientos y elementos materiales. Mientras mejor se hayan planificado y realizado las actividades previas al combate, mayores son las posibilidades de éxito.

Para lograrlo se deben efectuar las acciones siguientes:

Actuaciones al llegar a un incendio

Tranquilamente se ha de observar el incendio, para formarse una idea completa del siniestro. Los minutos siguientes son críticos para el éxito del primer ataque; por ello hay que meditar rápido, pero tomando el tiempo suficiente para adoptar las decisiones correctas y determinar bien el método de combate. Si se quiere hacer todo a la vez, nada se conseguirá.

Brigada de protección contra incendios rumbo al lugar del siniestro

a) Reconocimiento previo al primer ataque

Es necesario analizar las diversas partes del incendio y los problemas especiales que se pueden suscitar, principalmente en el frente de mayor avance. Si no se puede ver todo el incendio, habrá que desplazarse para averiguarlo o enviar a alguien. Para esto se consideran los factores siguientes:

1. Punto de origen y causa posible
2. Extensión
3. Evolución en el frente de mayor avance
4. Bienes en peligro
5. Condiciones meteorológicas
6. Comportamiento del fuego
7. Combustible *(características)*
8. Topografía
9. Hora del día
10. Seguridad del personal

b) Evaluación de la situación

Es importante que una vez hecho el reconocimiento se determine:

- Método de combate: directo o indirecto.
- Si se aplica el método indirecto ¿cuánto tiempo implica abrir una brecha de control para detener el avance del incendio?
- Ubicación del frente del incendio cuando se termine de construir la brecha.
- Focos secundarios que compliquen el control del fuego.
- Espaciamiento entre el frente del incendio y la brecha de control.

Si antes de tomar las decisiones no se emplea el tiempo necesario para determinar lo anterior, puede ser el primer paso para fracasar en el ataque inicial. El análisis de la información recabada requiere sólo algunos segundos o unos pocos minutos, mediante esta secuencia:

1. Decisión de método de combate; directo o indirecto.
2. Si se aplica combate indirecto, estímese el tiempo necesario para abrir la brecha de control; se toman en cuenta la longitud y la amplitud de la superficie y del frente del incendio.
3. Cálculo de la velocidad de propagación y pronóstico de la evolución del fuego:
   - Velocidad de avance
   - Ubicación del frente del incendio cuando la brecha está concluida
   - Comportamiento del fuego al cabo de ese tiempo
   - Posibles puntos peligrosos
4. Ubicación de la brecha de control cuando ya se han determinado:
   - Tiempo necesario para construir la brecha, y
   - Velocidad de propagación y ubicación pronosticada del frente del incendio

Ahora el jefe de la brigada debe señalar la ubicación de la brecha en el terreno. El principio y el final han de constituir puntos de fácil identificación *(se recomienda evitar grandes acumulaciones de combustibles y lugares de mucha pendiente)*.

c. Aplicación de métodos de combate

Como se expresó anteriormente, para que se genere un incendio forestal deben concurrir en proporciones adecuadas oxígeno, calor y combustibles (triángulo del fuego). El propósito de las fuerzas al combatir fuego es romper o debilitar directa o indirectamente tales proporciones.

Tanto en el ataque inicial como en el proceso de aislar al fuego mediante la brecha de control, e incluso en algunos momentos de la extinción, el combate al fuego se puede realizar de dos modalidades generales:

1. Método directo

La brecha se establece interviniendo en el borde del incendio, al actuar principalmente sobre las llamas y sobre el combustible inmediato a ellas. Este método implica:

Enfriar el combustible con agua, productos químicos o tierra.

Desplazar el oxígeno del aire cubriendo con tierra.

Cortar la continuidad del combustible próximo a las llamas, mediante una brecha cortafuego. En ocasiones al combustible encendido se le empuja al interior del área quemada.

Este método se puede aplicar principalmente en incendios incipientes, en los superficiales, o en sectores pequeños de incendios mayores, en los cuales no haya demasiado desprendimiento de humo y calor.

2. Método indirecto

Consiste en abrir la brecha de control a cierta distancia del borde del incendio (con estrategias diferentes como lo puede ser apertura de brechas, líneas húmedas, líneas de fuego, etc.) y se usa fuego para eliminar el combustible intermedio (no necesariamente debe ser el fuego el único elemento, incluso se puede utilizar equipo aéreo o carros motobomba).

Se aprovechan todos los caminos, barrancas, áreas quemadas, arroyos, etc., pueden servir como brechas o áreas que impidan el avance del fuego. Este método se puede utilizar cuando:

- El calor y el humo impiden el trabajo próximo al borde del incendio.
- La topografía es abrupta
- La vegetación es densa
- El borde es tan irregular que requiere trabajo excesivo, y el valor de la vegetación es escaso
- Hay propagación rápida del fuego, frente amplio y gran emisión de pavesas
- Los incendios son de copa

En el combate indirecto se puede aplicar el contrafuego, con muy buenos resultados.

Contrafuego. Consiste en provocar un incendio secundario de magnitud variable, desde alguna barrera previa o desde una brecha de control, de amplitud suficiente para que el fuego provocado avance hacia el principal.

Así el combustible intermedio se quema y el fuego se extingue cuando se encuentran los dos fuegos sofocándose. Para que la aplicación sea correcta se requiere evaluación cuidadosa de la situación, pues en caso contrario puede originar un segundo incendio y complicar el combate.

El jefe de la brigada es quien decide el método de combate.

Tanto en los primeros instantes del combate como en cualquier momento del mismo, incluso en la extinción, se usan las modalidades de combate directo e indirecto según sean las condiciones de cada zona del incendio. Así en un sector se puede trabajar en combate indirecto, en tanto que en otro menos conflictivo procede emplear el combate directo: es decir, en las tres etapas clave del combate: inicial, control y extinción.

d. Extinción del fuego

Mediante ésta se liquida completamente el fuego de un incendio.

Es un trabajo pesado pero muy necesario, que permite asegurar que un incendio no resurja. Después de controlar su avance, en la zona quemada quedan algunos combustibles encendidos: árboles, ramas, troncos, raíces, materia orgánica, caras resinadas de los árboles, etc.; con vientos fuertes, esto puede reavivar las llamas, lo cual representa un peligro mayor que cuando comenzó el incendio, ya que puede sorprender (atrapar) al personal, agotado por el esfuerzo realizado.

En un bosque denso, de gran acumulación de combustibles, la extinción demanda más tiempo que cuando se controló el avance. En esta actividad se llega a utilizar hasta el 80% del esfuerzo total en combatir y liquidar un incendio.

Existen dos técnicas de extinción:

1.Con herramienta manual.

Consiste en:

- Raspar la zona incinerada de los troncos y si es necesario cortarlos. Para sofocar las brasas se puede utilizar tierra.
- Dispersar la materia orgánica encendida cercana a los troncos de los árboles, para evitar que el fuego ascienda a las copas.
- En terrenos con pendientes fuertes, los troncos se colocan paralelamente a la pendiente y se sofoca completamente el fuego de éstos.
- Desparramar los combustibles en el área del incendio, sobre todo donde existen altas acumulaciones.
- Cortar las raíces de los troncos que estén encendidos, para evitar que el fuego cruce la brecha de control.
- Revolver el musgo y materia orgánica con tierra.
- Derribar los árboles encendidos, procurando que caigan dentro del área quemada, y asegurar que en ellos se apague completamente el fuego.

Combate y extinción directo con herramientas manuales

2. Con herramienta y agua

Equipo aéreo laborando en sofocar un incendio forestal

Cuando se puede conseguir agua en las áreas forestales y se cuenta con el equipo necesario para su aplicación constituye un apoyo importante. Se le considera una herramienta más para realizar con éxito la extinción.

Para utilizarla de manera eficiente y sin desperdiciarla se recomienda:

- Trabajar conjuntamente dos hombres.
- Uno de ellos remueve los combustibles con herramientas manuales y el otro, simultáneamente, con mochilas aspersoras aplica agua *(o espuma retardante)* sobre las brasas.
- Mezclar las brasas con tierra al mismo tiempo que se le aplica agua (y/o espuma). Esto con el fin de asegurar que no queden ocultas sin ser apagadas.
- El jefe de la brigada debe indicar a su personal cómo hacer la extinción y qué herramientas utilizar para aprovechar al máximo el agua.

Tanto en las actividades de prevención ingenieril como en las distintas etapas del combate de incendios forestales, la herramienta es de suma importancia; por esta razón es recomendable que reúnan las características siguientes: alta productividad, eficiencia, versatilidad, portabilidad, durabilidad y facilidad de mantenimiento y de reemplazo.

La eficiencia de las herramientas manuales anteriores se complementa con equipo menor especial para combate de incendios forestales:

- Antorcha de goteo.
- Mochila aspersora *(colapsable)*.
- Motosierra.
- Estuche meteorológico portátil.

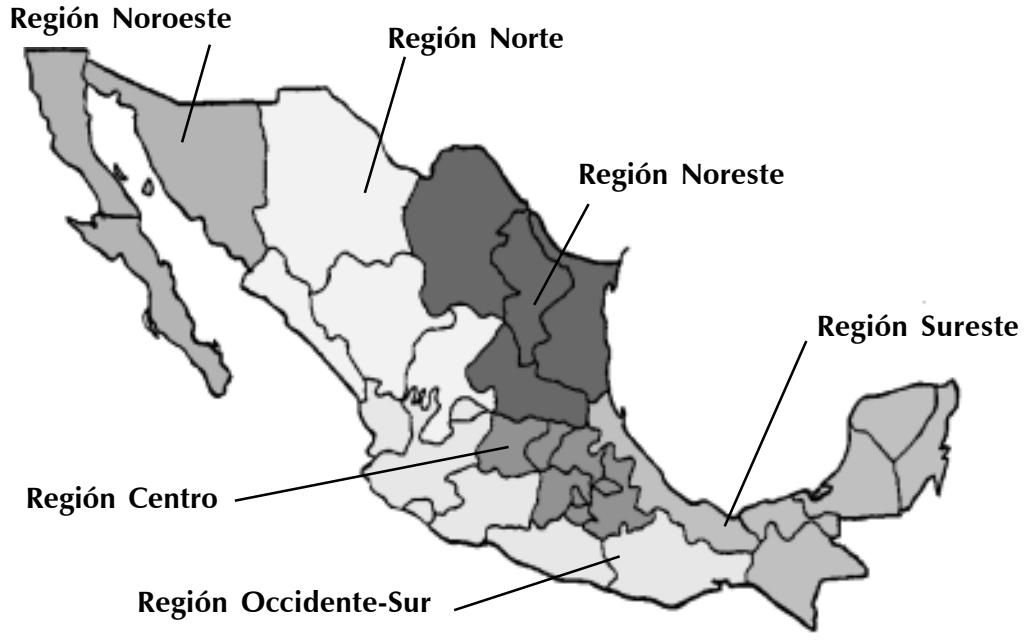
Otros equipos que se utilizan en apoyo a la detección de incendios y transporte de personal combatiente son: helicópteros y avionetas, *(así como otro equipo especializado como son los carros motobomba)* que refuerzan la eficiencia de las actividades.

Es de vital importancia recordar que si bien los incendios se deben atacar agresivamente, en primer lugar se ha de tener en cuenta la seguridad del personal. Si no se puede trabajar con seguridad, es imperativo no hacerlo. También es necesario proteger los vehículos, estacionarlos en un lugar seguro, cerrar las ventanillas, pero accesibles a otros conductores para que, en caso de ser preciso, se les pueda movilizar.

Equipo aéreo en apoyo a las actividades de protección contra incendios

Regionalización para Protección contra Incendios Forestales

Región	Inicio de la ocurrencia de incendios	Término de la ocurrencia de incendios	Periodo pico de la ocurrencia de incendios*	Periodo de posibles contingencias
I Centro	Enero	Mayo	Marzo – Abril	Abril
II Occidente-Sur	Enero	Mayo	Marzo – Abril	Abril
III Norte	Febrero	Junio	Abril – Mayo	Mayo
IV Noroeste	Abril	Octubre	Julio - Agosto	Agosto
V Noreste	Febrero	Junio	Abril – Mayo	Mayo
VI Sureste	Febrero	Mayo	Abril – Mayo	Mayo



Organización para la Protección contra Incendios Forestales

Nivel de Complejidad de Incendios		Participantes	Tipo de Ataque y Organización
Nivel I	**Incendio Superficial** *Baja Propagación*	**1 o 2 Brigadas (10-20 elementos)** • Voluntarios (1 Comunidad) o • Municipio (1) o • CONAFOR (1 Estado, de 1 Región) • SEDENA o SEMAR (1 grupo militar)	***Ataque Inicial*** Organización Simple Coordinación Técnica: Jefes de Brigada.
Nivel II	**Incendio Superficial y/o Subterráneo** *Propagación Media*	• CONAFOR *(2 o más Edos. 1 Región)* • Voluntarios (2 o más comunidades). • 2 o más Municipios • SEDENA *(otras Unidades, una Zona Militar)* SEMAR *(otras Unidades, una Zona Naval)*	***Ampliado*** Sistema para el Manejo de Emergencias Coordinación Técnica: Coordinadores Estatales o Regionales de CONAFOR
Nivel III	**Incendio Superficial, Subterráneo y Copa** *Alta Propagación Conflagraciones*	• CONAFOR *(2 o más Regiones)* • Voluntarios *(varias comunidades)* • Varios Municipios • SEDENA (*otras Zonas o Regiones Militares)* • SEMAR *(otras Zonas Navales)* Otras fuerzas de combate de otros países	***Sistema para el Manejo de Emergencias*** o **Plan DN-III-E** Grupo de Coordinación Regional o Nacional de CONAFOR

Estadística de incendios forestales ocurridos en el país, sus causas y efectos

Tabla 1. Incendios forestales ocurridos en el país en el periodo 1970-2007

Año	Cantidad de incendios	Superficie afectada (ha)	Superficie afectada por incendios (ha)
1970	4,751	183,207	39
1971	4,889	188,862	39
1972	3,361	139,746	42
1973	4,601	127,216	28
1974	5,114	156,799	31
1975	6,757	249,662	37
1976	6,448	126,660	20
1977	4,767	74,585	16
1978	5,387	191,456	36
1979	5,217	143,847	28
1980	4,242	110,709	26
1981	2,740	67,228	25
1982	5,599	137,669	25
1983	6,087	272,000	45
1984	6,120	236,032	39
1985	4,386	152,224	35
1986	8,482	290,815	34
1987	9,263	287,347	31
1988	10,942	518,265	47
1989	9,946	507,471	51
1990	3,443	80,400	23
1991	8,621	269,266	31
1992	2,829	44,401	16
1993	10,251	235,020	23
1994	7,830	141,502	18
1995	7,860	309,087	39
1996	9,256	248,765	27
1997	5,163	107,845	21
1998	14,445	849,632	59
1999	7,979	231,061	29
2000	8,557	235,915	28
2001	6,340	136,879	22
2002	8,256	208,297	25
2003	8,211	322,448	39
2004	6,300	81,322	13
2005	9,709	276,089	28
2006	8,745	243,882	28
2007	5,893	141,660	24

La superficie de las zonas forestales es de 141.7 millones de hectáreas (Inventario Nacional Forestal 2000), de las cuales casi 60 millones son arboladas.

Frecuentemente, a estos ecosistemas les afectan factores diversos que inciden en degradación y deforestación; los principales son: cambio de uso del suelo, corte clandestino, plagas forestales, incremento demográfico, incendios forestales, etc.

En México la causa principal de deforestación no son los incendios: representan uno de los motivos más importantes en la degradación de las zonas forestales; pero, debido a su espectacularidad, son los que más impactan a la opinión pública. *(Tabla 1)*.

Causas de los Incendios

Las causas que originan los incendios forestales se atribuyen principalmente a la actividad humana. En nuestro país se estima que estas causales alcanzan 99% del total nacional y sólo 1% tiene como causa fenómenos naturales derivados de eventos meteorológicos, como descargas eléctricas, o erupción de volcanes. Las causas de los incendios se catalogan de la siguiente manera:

- **Accidentales:** Relacionados con accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos con ruptura de líneas eléctricas.
- **Negligencias:** Tiene que ver con quemas agropecuarias no controladas, fogatas de excursionistas, fumadores, quema de basura, limpieza de vías en carreteras y uso del fuego en otras actividades productivas dentro de las áreas forestales.
- **Intencionales:** Se refiere a las quemas que se realizan en el contexto de conflictos entre personas o comunidades, tala ilegal o litigios, entre otros.
- **Naturales:** Tormentas eléctricas *(rayos)* o erupciones volcánicas.

En México los incendios forestales se generan principalmente por actividades humanas. Se estima que el 44% se deben a actividades agropecuarias: quemas de pastizales y la práctica de roza-tumba y quema son las causantes principales.

En la tabla 2 se enuncian las causas que originaron los incendios forestales en el 2007 y en la figura 8 se ilustra su distribución, ambas a escala nacional.

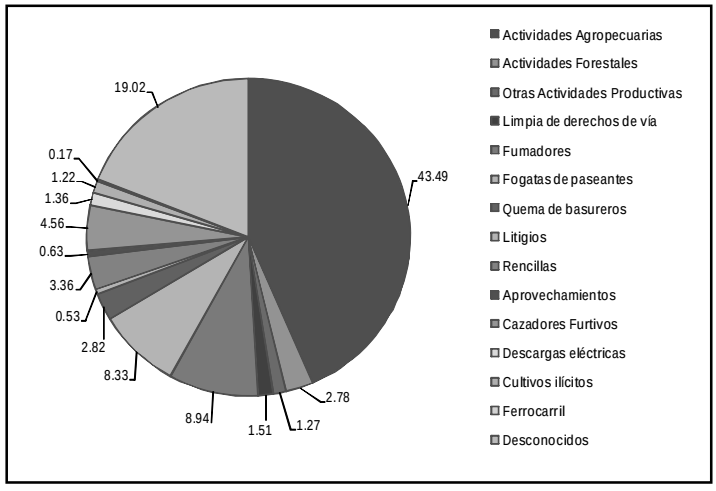


Figura 8. Distribución de las causas de incendios en el territorio nacional

Tabla 2. Causas que originaron los incendios forestales en el 2007

Causa/Año	2007
Actividades agropecuarias (Quema de pastos, roza, tumba y quema, etc)	**44%**
Intencional	**10%**
Fumadores	**9%**
Fogatas	**8%**
Otras causas (rayos, trenes, líneas eléctricas, cultivos ilícitos, basureros)	**23%**
Actividades silvícolas	**3%**
Derechos de vía	**2%**
Otras actividades productivas	**1%**
Total	**100%**

Efectos de los Incendios

Los incendios afectan a los ecosistemas forestales de diversas maneras (un hecho poco conocido es que en algunos casos también benefician a los recursos naturales).

En los bosques de clima templado dañan la regeneración, debilitan al arbolado adulto, lo hacen susceptible a ataques de plagas y enfermedades, y reducen el valor económico de los productos forestales. En las selvas provocan daños similares.

Otro de los daños que ocasionan es la degradación del suelo (erosionándolo, sobre todo en las selvas sucede éste fenómeno), y matando la micro fauna. También pueden ocasionar daño a la fauna y cambios en el clima. La sucesión de vegetación (*uso de suelo)*, valores ambientales *(captura de carbono, oxígeno, agua, paisajismo, etc.)*.

Tabla 3. Efectos de los Incendios forestales

Tipos de Vegetación	Daños	Beneficios
Templado	• Limitan o destruyen la regeneración natural • Afectan el arbolado comercial y ocasionan pérdidas económicas • Predisponen el arbolado adulto al ataque de plagas de enfermedades • Favorecen la invasión de especies no deseables • Ocasionan daños graves a la capa de suelo superficial	• Favorecen la apertura de conos (de las coníferas) y emisión de semillas • Controlan ciertas plagas • Contribuyen a la renovación del pastizal y lo hacen apetecible para el ganado y la fauna silvestre • Abaten el material combustible y reducen el riesgo de incendios mayores
Tropical	• Alteran la biodiversidad • Destruyen especies comerciales y provocan daños económicos • Dañan el suelo (horizonte A)	• Mejoran la disponibilidad de nutrientes • Favorecen la regeneración de ciertas especies
Vegetación de Zonas Áridas	• Ocasionan daños graves a la vegetación • Reducen fuentes de trabajo de tipo de recolección (orégano, lechuguilla, etc.)	• Vuelven comestibles algunas especies (nopales) para el ganado y otra fauna • Favorecen la reproducción de algunas especies

Daños posteriores a un incendio

En las zonas áridas, los daños por incendios suelen ser catastróficos principalmente por los endemismos que se presentan en estas zonas y en las semiáridas pueden afectar productos de valor económico como la candelilla, el orégano, la jojoba y la lechuguilla, que son la fuente principal de ingresos de los habitantes de esas áreas.

Algunos efectos benéficos que ocasionan los incendios son el favorecimiento para germinación de ciertas semillas, renovación de pastizales e incorporación de nutrientes al suelo.

Recientemente ha sido de importancia vital realizar un control más efectivo de los incendios y de las actividades agropecuarias de quema de residuos agrícolas, pues aportan grandes cantidades de anhídrido carbónico *(bióxido de carbono)* a la atmósfera, que contribuye a incrementar el contenido de gases que generan el efecto de invernadero en la Tierra y, en consecuencia, de gran riesgo para la persistencia futura de los ecosistemas.

Temporada de Incendios

La temporada de incendios coincide con la época de estiaje, que comprende principalmente de enero a mayo, según la situación geográfica de las diversas regiones. En la mayor parte del país los meses más críticos son marzo, abril y mayo. En el noroeste inciden más durante julio y agosto (figura 9).

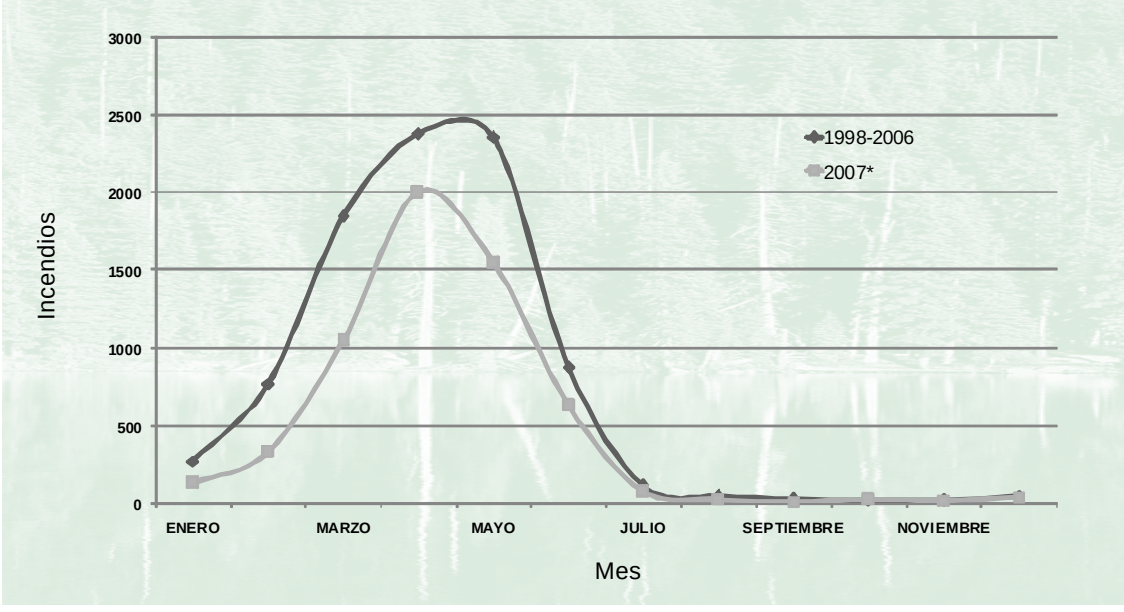


Figura 9. Ocurrencia de incendios

¿Qué es la CONAFOR?

Desde 1926 hasta 1951, en la Secretaría de Agricultura una sección dedicada a la protección contra incendios forestales funcionó en lo operativo; en 1952 se creó el Departamento contra Incendios Forestales, el cual hasta 1960 estuvo integrado por siete brigadas en el Valle de México.

Desde 1961 se han logrado avances importantes en la adecuación de la infraestructura local, de tal manera que, a escala nacional, en todos las entidades federativas se cuenta con brigadas, campamentos, torres de observación y equipo especial, con programas integrales formalmente instaurados para hacer frente a los siniestros forestales.

A partir de 1992 se crearon y pusieron en operación un Centro Nacional de Control de Incendios Forestales y centros ubicados en las en las oficinas regionales de la entonces SEMARNAP; esto ha permitido incrementar el seguimiento y el control de los siniestros, así como mejorar los datos estadísticos correspondientes. Actualmente se encuentra operando en Zapopan, Jalisco, ubicado en las Oficinas Centrales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Se dispuso de un teléfono de larga distancia para que el público gratuitamente pueda informar de incendios forestales: 01-800- INCENDIO (46 2363 46).

En los casos de incendios forestales de gran magnitud se obtiene apoyo de las Secretarías de Defensa Nacional, Marina y Gobernación *(Dirección General de Protección Civil)*.

Recursos aplicados al programa

Mediante recursos aportados por los gobiernos federal, estatales y el del Distrito Federal, así como los productores forestales y otros sectores de la sociedad, las actividades de protección contra los incendios forestales se han impulsado notablemente, la tabla 4 muestra los recursos disponibles para el año 2008, citados en el Programa Nacional de Protección contra incendios Forestales y Manejo del Fuego para 2008 de la CONAFOR.

Tabla 4. Recursos disponibles para el año 2008

Descripción	Número		
	CONAFOR	Otros	Total
Personal combatiente	1,690.00	7,740	9,430
Brigadas	152	780	932
Campamentos	122	112	234
Torres de observación	98	117	215
Centros de control	33	100	133
Vehículos para brigadas	372	391	763
Equipos de radiocomunicación	1,632	1,179	2,811
Herramienta manual y especializada	38,314	3,472	41,786
Equipo menor especializado	4,393	147	4,540
Carros motobomba	31	5	36
Motobombas portátiles	161	-	161
Espuma extintora	74,041	-	74,041
Aeronaves para detección	2	10	12
Helicóptero para el combate de incendios	18	9	27

Los resultados en la prevención y el control de los incendios son producto de la aplicación del programa nacional de manera integral. Es digno de mencionarse que, no obstante la disponibilidad de logística excelente, equipo de vanguardia y personal altamente calificado, en gran medida los resultados que se obtengan son directamente proporcionales a las condiciones meteorológicas imperantes en las áreas locales. Así, a mayor sequía, mayor riesgo de ocurrencia de incendios, y el corolario complementario.

Se tiene el paradigma de los Estados Unidos, que -como es notorio- en el uso de alta tecnología de combate contra incendios está mundialmente entre los países de vanguardia; sin embargo, son ampliamente conocidos los devastadores incendios de gran magnitud ocurridos por la grave sequía ocasionando grandes pérdidas humanas y económicas y daños graves a los ecosistemas.

En México, entre los años 1998 y 2007 el promedio anual de incendios fue de 8434 (figura 10); el promedio de la superficie forestal afectada en el periodo fue de 398,845.86 ha (figura 11).

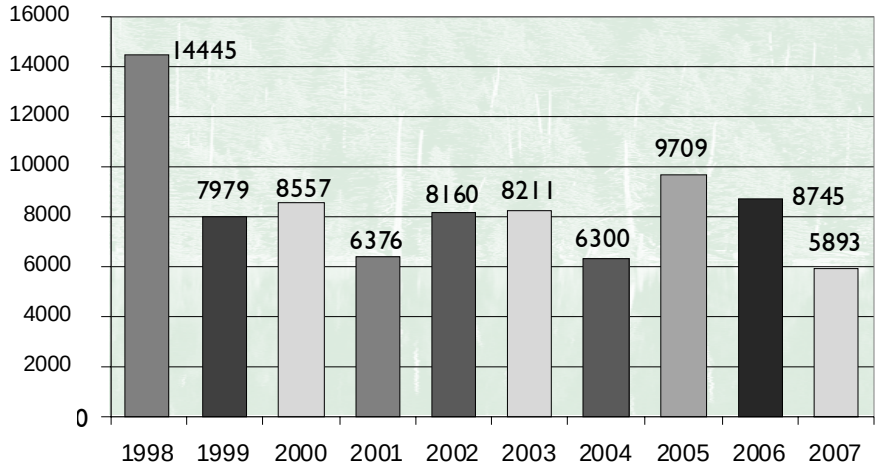


Figura 10. Número de incendios forestales en México. Periodo 1998-2007

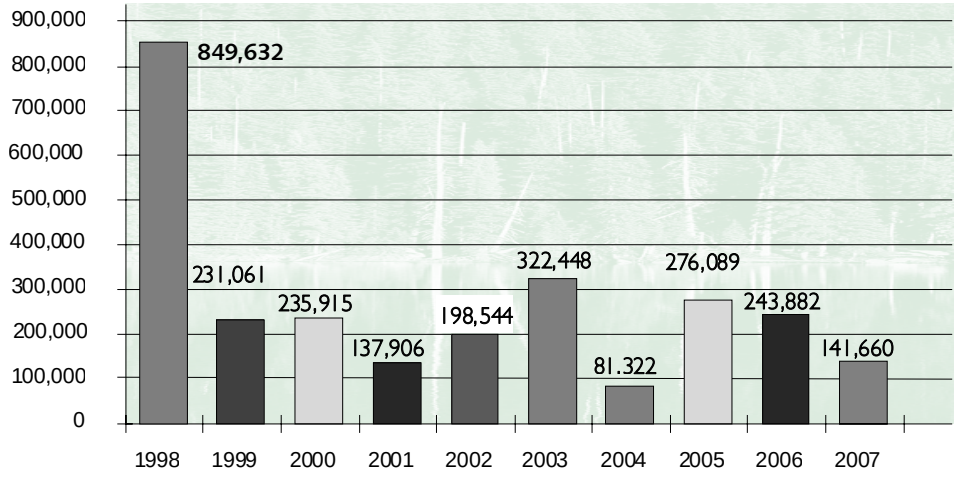


Figura 11. Superficie afectada por incendios forestales en México. periodo 1998-2007

Tabla 5. Información Estadística de Incendios Forestales por Estado

ENTIDAD FEDERATIVA	INCENDIOS Y SUPERFICIE AFECTADA						INDICADORES DE EFICIENCIA			
	01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2007						(PROMEDIOS)			
	NÚMERO DE INCENDIOS ACUMULADOS	SUPERFICIE AFECTADA HECTÁREAS						TIEMPO (HORAS)		
		PASTIZAL	ARBOLADO ADULTO	RENUEVO	ARBUSTOS Y MATORRALES	TOTAL	SUP/INC.HA	DETECCIÓN	LLEGADA	DURACIÓN
Aguascalientes	14	219.00	0.00	0.00	91.00	310.00	22.14	0:27	0:55	4:03
Baja California	137	375.00	623.50	12.50	28,674.32	29,685.32	216.68	0:08	0:35	19:45
Baja California Sur	14	205.10	5.00	5.00	59.00	274.10	19.58	0:25	0:45	3:15
Campeche	21	162.00	154.00	0.00	0.00	316.00	15.05	0:55	1:17	48:14
Coahuila	50	273.75	0.15	2.30	342.50	618.70	12.37	0:29	1:18	16:59
Colima	49	46.50	0.50	5.00	451.00	503.00	10.27	1:25	1:21	12:16
Chiapas	444	8,681.06	781.50	551.25	2,879.75	12,893.56	29.04	1:54	3:07	31:01
Chihuahua	626	6,552.75	357.70	1,048.60	2,601.80	10,560.85	16.87	0:08	1:26	10:31
Distrito Federal	681	717.14	0.00	92.36	81.32	890.82	1.31	0:05	0:24	1:45
Durango	102	1,883.00	25.00	84.00	2,126.00	4,118.00	40.37	1:27	1:50	25:08
Guanajuato	26	522.50	0.50	30.00	50.50	603.50	23.21	0:08	0:15	8:01
Guerrero	212	7,497.00	12.00	763.00	4,349.00	12,621.00	59.53	2:33	1:33	27:48
Hidalgo	50	65.75	4.00	20.50	69.00	159.25	3.19	0:08	0:41	6:00
Jalisco	436	6,798.00	856.00	999.00	6,310.00	14,963.00	34.32	0:49	1:30	7:28
México	902	713.40	3.50	284.25	1,749.15	2,750.30	3.05	0:09	0:33	2:49
Michoacán	798	3,650.00	1,232.00	1,319.00	5,427.65	11,628.65	14.57	0:10	0:39	6:50
Morelos	126	144.80	3.00	8.55	170.30	326.65	2.59	0:05	0:51	4:01
Nayarit	140	1,317.00	7.00	29.00	1,998.00	3,351.00	23.94	1:03	1:29	16:58
Nuevo León	23	1.51	774.00	1.00	1,067.69	1,844.20	80.18	0:20	1:13	24:05
Oaxaca	181	7,849.75	1,206.25	1,516.75	5,459.75	16,032.50	88.58	1:39	4:39	38:16
Puebla	251	349.95	4.25	66.65	273.10	693.95	2.76	0:12	1:03	4:21
Querétaro	22	164.75	1.00	0.00	36.30	202.05	9.18	0:21	0:38	5:50
Quintana Roo	86	41.00	174.50	3.00	539.20	757.07	8.80	0:32	0:34	0:12
San Luis Potosí	24	31.00	25.00	89.50	155.50	301.00	12.54	0:11	0:27	13:47
Sinaloa	70	2,304.00	204.00	414.00	1,497.50	4,419.50	63.14	2:13	4:47	24:43
Sonora	42	4,368.50	65.00	35.00	0.00	4,468.50	106.39	0:59	3:49	49:21
Tabasco	16	24.00	471.00	140.00	1,010.00	1,645.00	102.81	0:33	1:05	99:00
Tamaulipas	15	63.00	0.00	0.00	49.50	112.50	7.50	0:20	0:49	18:33
Tlaxcala	127	190.50	0.00	5.50	63.50	259.50	2.04	0:05	0:17	0:55
Veracruz	142	161.90	50.00	406.75	668.85	1,287.50	9.07	0:08	0:39	5:55
Yucatán	62	1,461.00	173.00	2.00	1,042.50	2,678.50	43.20	2:15	0:49	30:37
Zacatecas	4	345.00	1.00	1.00	38.00	385.00	96.25	0:14	1:57	42:26
	0	0.00	7214.35	7935.46	0.00	0.00	0	0:00	0:00	0:00
RESULTADOS 2007	**5,893**	**57,179.61**	**15,149.81**		**69,331.68**	**141,660.47**	**24.04**	**0:34**	**1:14**	**11:28**
PORCENTAJE (%)		**40.36%**	**10.69%**		**48.94%**	**100%**	**0**	**00:00**	**00:00**	**0:00**

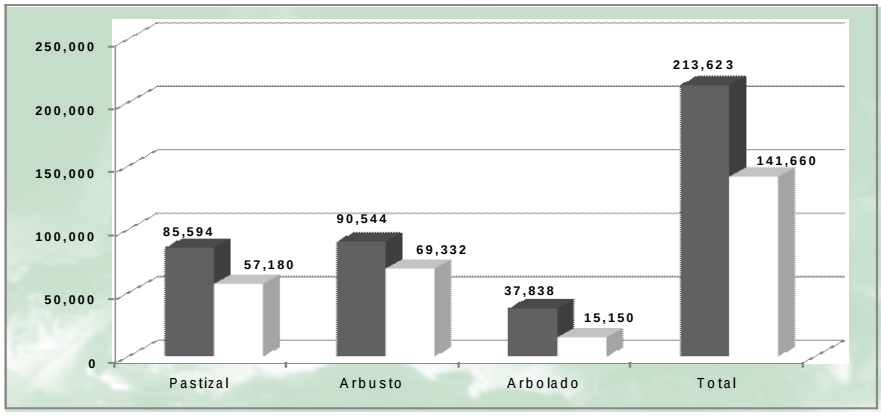


Figura 12. Tipos de vegetación

A continuación se enuncian las entidades federativas más afectadas, por cantidad de incendios registrados y superficie afectada (tabla 6 y figura13).

Tabla 6. Entidades con mayor número de incendios

AÑO 2007				
Entidad Federativa		Número de Incendios	Superficie Afectada (ha)	Indicador Sup/inc (ha)
1.	México	902	2.750,30	3,05
2.	Michoacán	798	11.628,65	14,57
3.	Distrito Federal	681	890,82	1,31
4.	Chihuahua	626	10.560,85	16,87
5.	Chiapas	444	12.893,56	29,04
6.	Jalisco	436	14.963,00	34,32
7.	Puebla	251	693,95	2,76
8.	Guerrero	212	12.621,00	59,53
9.	Oaxaca	181	16.032,50	88,58
10.	Veracruz	142	1.287,50	9,07
	Subtotal	4.673	84.322,13	18,04
% del Total Nacional		79,30	59,52	0
	Otros	1.220	57.338,34	47,00
	Total Nacional	5.893	141.660,47	24,04

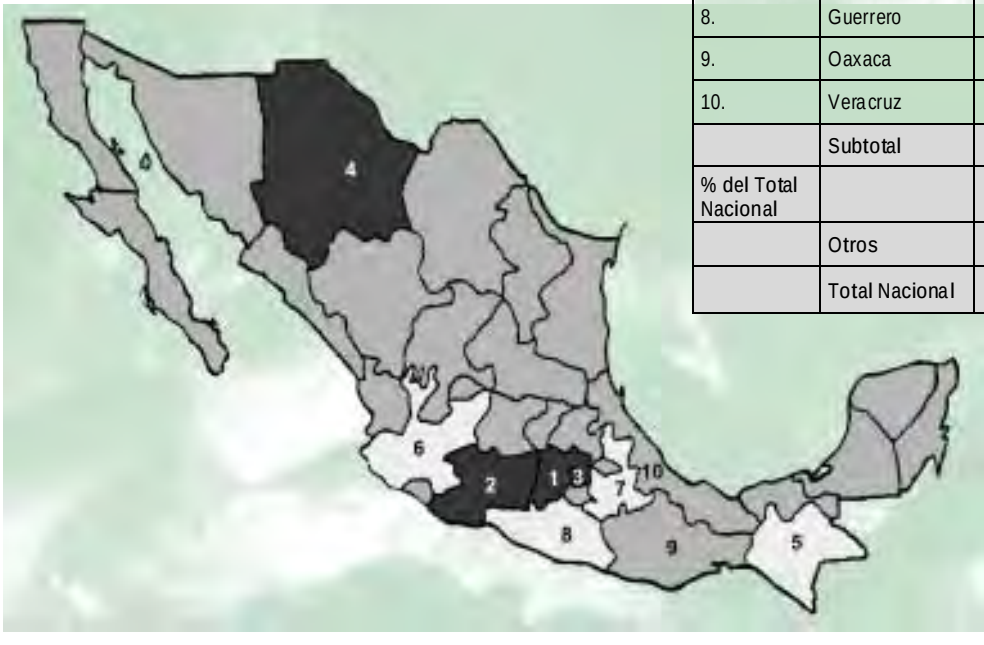


Figura 13. Entidades federativas con mayor número de incendios forestales

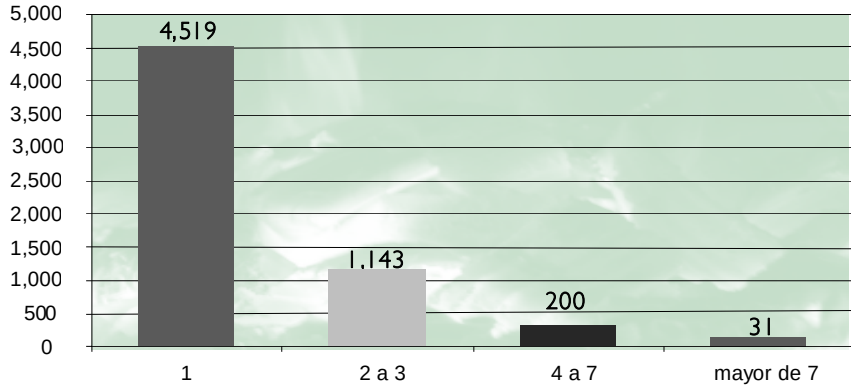
Indicadores de eficiencia por año 2000-2007

El avance en cuanto a los indicadores de eficiencia*, se tiene un promedio de detección de 41 minutos, en cuanto al tiempo de llegada al incendio se tiene una reducción promedio en el 2007 de 1:14 , asi mismo han disminuido el tiempo de duración de incendios y la superficie afectada por incendio como se observa en la tabla 7 y figura 14.

Tabla 7 . Indicadores de eficiencia

Indicador/año	2000-2006	2006	2007
Tiempo de detección (horas)	00:41	00:36	00:34
Tiempo de llegada (horas)	01:35	01:11	01:14
Duración de los incendios (horas)	12:27	13:05	11:28
Superficie afectada por incendio (hectáreas)	24.72	27.89	24.04

*Un indicador de eficiencia es el elemento de estadística que permite identificar la relación que existe entre las metas alcanzadas, tiempo y recursos consumidos con respecto a un estándar, una norma o una situación semejante. Posibilita dimensionar el logro del máximo de resultados con el mínimo de recursos utilizados.



Duración de los incendios	1	2 a 3	4 a 7	mayor de 7	Total
Número de incendios	4, 519	1,143	200	31	5, 893
Porcentaje	76.68	19.40	3.39	0.53	100

Figura 14. Duración de los incendios forestales en México

¿Qué hacer para evitar incendios forestales?

Al visitar áreas arboladas

- Si el día es seco y con mucho viento, de preferencia no hacer fogatas.
- Al hacer fogatas, seleccionar un sitio abierto, retirado de árboles, troncos, ramas, pastos y hojarasca.
- Limpiar tres metros de terreno alrededor de la fogata.
- Nunca descuidar la fogata.
- Antes de retirarse del lugar, apagar completamente la fogata; para esto, cuando sea posible se auxilia con agua y con tierra.
- Al fumar, apagar completamente los cerillos y colillas de cigarro.
- Al trasladarse por cualquier medio dentro de las áreas forestales, evitar arrojar cerillos o colillas de cigarro encendidos a la vegetación.

Al utilizar el fuego en la quema de desechos agrícolas y de pastizales para el rebrote de pastizal

- Avisar a la autoridad más cercana la realización de la quema.
- Solicitar, a técnicos forestales de la CONAFOR, capacitación en materia de protección contra incendios forestales.
- Preparar con anticipación el terreno, abriendo guardarrayas o brechas cortafuego de dos metros de anchura como mínimo, alrededor del terreno por quemar.
- Realizar la quema al iniciar el día, cuando las condiciones meteorológicas son de temperatura baja, poco viento y mayor humedad ambiental.
- En terrenos inclinados la quema se inicia en la parte más alta, a partir de la guardarraya; para mayor control de la quema, el fuego se aplica en franjas.
- En terrenos planos la quema se aplica en contra del viento a partir de la guardarraya.
- Para mayor seguridad, la quema se realiza con apoyo de vecinos.
- No retirarse del terreno, hasta estar seguros que la quema esté completamente apagada.
- Solicitar asesoría de técnicos forestales de la CONAFOR.
- Si aún tomando las precauciones del caso la quema se saliera de control, se recomienda proceder a su combate organizando a los vecinos del lugar. Si lo anterior no fuera suficiente, se debe notificar del incendio a la presidencia municipal y/o a la oficina de la CONAFOR más cercana, para que acudan brigadas de protección contra incendios.
- Organizar grupos de voluntarios capacitados para combate de incendios forestales.

01800- INCENDIO (46236346)

¿Qué hacer en caso de observar un incendio forestal?

- Al darse cuenta de la existencia de un incendio, se notifica a la autoridad local, a la oficina de la CONAFOR más cercana, o al Centro Nacional de Control de Incendios Forestales al teléfono con larga distancia gratuita 01800-INCENDIO (46236346).
- Si acude a las acciones de combate de los incendios forestales en solicitud de apoyo, se recomienda no obstruir los caminos de acceso con vehículos y establecer la coordinación necesaria con el personal técnico de la CONAFOR, encargado de las actividades de protección contra incendios forestales.

¿Cómo actuar si se encuentra en peligro por un incendio forestal?

- Si de pronto se percata que se encuentra en la dirección en la que avanza un incendio forestal, debe localizar una vía de escape, de preferencia hacia los lados del frente principal del fuego o hacia alguna área amplia sin vegetación, tales como las parcelas de cultivo. Las áreas quemadas con anterioridad suelen ser las zonas más seguras para resguardarse del fuego.
- Conserve la calma, analice la situación y, antes de decidir qué hacer, reflexione.
- Si al circular por carreteras que cruzan áreas forestales el humo de un incendio dificulta la visibilidad, se recomienda disminuir la velocidad o precautoriamente detener la marcha y esperar que el humo se disipe.

01800- INCENDIO (46236346)

SERIE Fascículos

No.	Título
1	La Prevención de Desastres y la Protección Civil en México
2	Sismos
3	Inundaciones
4	Volcanes
5	Huracanes
6	Riesgos Químicos
7	Incendios
8	Erosión
9	Residuos Peligrosos
10	Incendios Forestales
11	Inestabilidad de Laderas
12	Tsunamis
13	Heladas
14	Sequías
15	Tormentas Severas

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Secretaría de Gobernación
Coordinación Nacional de Protección Civil
Centro Nacional de Prevención de Desastres
Av. Delfín Madrigal No.665,
Col. Pedregal de Sto. Domingo,
Del. Coyoacán,
México D.F., C.P. 04360

www.cenapred.gob.mx
www.proteccioncivil.gob.mx

INCENDIOS FORESTALES: Evítalos en esta temporada de calor

¿Qué son?

Propagación no programada del fuego sobre la vegetación. Pueden ocurrir en cualquier momento porque dependen de las condiciones meteorológicas y las actividades humanas

La cantidad de combustible como pastos, ramas, árboles, etc. es el factor principal que determina la magnitud del incendio

9 de 10
incendios en el país son causados por humanos

Causas

- *Accidentales:* Transporte terrestre, aéreo y colapso de líneas eléctricas
- *Intencionales:* Tala ilegal, conflicto entre comunidades
- *Naturales:* Caída de rayos o erupciones volcánicas
- *Negligencias:* Quemas no controladas, cigarros encendidos y fogatas

Efectos

1. Pérdida de suelo y cobertura vegetal
2. Destrucción del hábitat de la fauna silvestre y de plantas que generan oxígeno
3. Aumento de la emisión de carbono y de gases de efecto invernadero

Durante un incendio

- Aléjate a un área libre en dirección opuesta al humo
- Cubre nariz y boca con un trapo húmedo
- Si no puedes huir, cúbrete con tierra
- No intentes cruzar las llamas
- Si se prende tu ropa, rueda en el suelo tapando tu rostro
- Maneja despacio y espera a que el humo se disipe

Infórmate

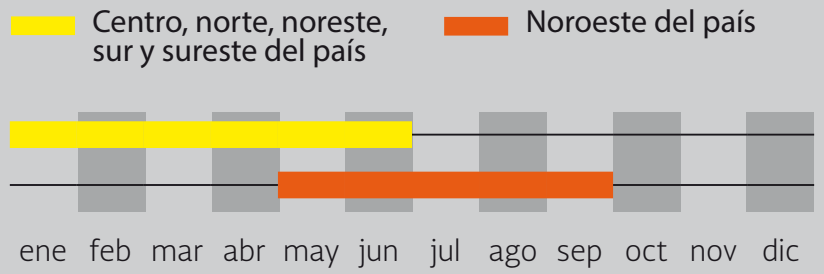
Comisión Nacional Forestal, CONAFOR
www.conafor.gob.mx

Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gob.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.cenapred.gob.mx

Temporadas de incendios

En México existen dos temporadas de incendios forestales



#PrevenirEsVivir

Reporta emergencias
01 800 4623 6346
a la Comisión Nacional Forestal

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

MOVIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Incendios forestales

Identifícalos y repórtalos. Cuida la naturaleza

¿Cómo prevenirlos?

Si estás de paseo:

No arrojes materiales inflamables o encendidos

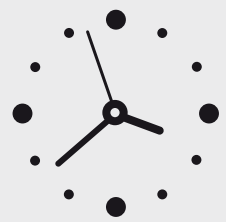
No quemes basura

Si estás en el campo:

Evita acumular materiales combustibles

Solicita autorización para realizar quemas controladas

Realiza la quema temprano, hay poco viento y más humedad



Asegúrate que se apague por completo

Si enciendes una fogata:

Elige un sitio alejado de árboles, pastos y hojarasca

Al retirarte, apágala completamente

Evita fumar en bosques o en pastizales

Toma nota

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es la encargada de la prevención y combate de los incendios forestales en coordinación con los gobiernos de los estados y municipios

Solicita a la CONAFOR capacitación contra incendios forestales

Clasificación

De acuerdo con la naturaleza de los combustibles, existen tres tipos de incendios:

Superficiales

El fuego se propaga sobre la superficie del terreno hasta 1.5 metros de altura. Son los más comunes en México

Aéreos o de copa

Consumen la totalidad de la vegetación, son peligrosos y muy difíciles de controlar

Subterráneos

Inician bajo el suelo por la acumulación y compactación de combustibles, no producen llamas ni humo. Son peligrosos y difíciles de controlar

INCENDIOS FORESTALES

Durante un incendio

#PrevenirEsVivir

Aléjate en dirección opuesta al humo

Cubre nariz y boca con un trapo húmedo

Si no puedes huir, cúbrete con tierra

Si se prende tu ropa, rueda en el suelo y cubre tu rostro

Efectos

1. Pérdida de suelo y cobertura vegetal
2. Destrucción del hábitat de la fauna silvestre
3. Aumento de la emisión de gases de efecto invernadero

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

MOVIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Causas

Negligencias: Quemas no controladas y fogatas

Intencionales: Tala ilegal, conflicto entre comunidades

Accidentales: Transporte y colapso de líneas eléctricas

Naturales: Caída de rayos o erupciones volcánicas

Reporta emergencias

01 800 4623 6346

a la Comisión Nacional Forestal

Infórmate

Comisión Nacional Forestal, CONAFOR
www.gob.mx/conafor

Sistema Nacional de Protección Civil
www.gob.mx/proteccion-civil

Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.gob.mx/cenapred

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desasteres

¡PELIGRO, TORNADO!

Conoce las medidas de autoprotección

¿Qué es?

Uno de los fenómenos meteorológicos más violentos. Se origina en la base de una nube de tormenta cuando dos masas de aire de diferente temperatura, humedad y velocidad chocan entre sí formando un embudo que llega a la tierra

La velocidad de sus vientos puede ser de 100 hasta más de 450 km/h

Antes

- Identifica muros cercanos sin ventanas
- Refuerza paredes y techo de tu casa en caso de ser necesario
- Asegura los objetos que puedan convertirse en proyectiles
- Poda árboles que obstruyan cables de energía

Durante

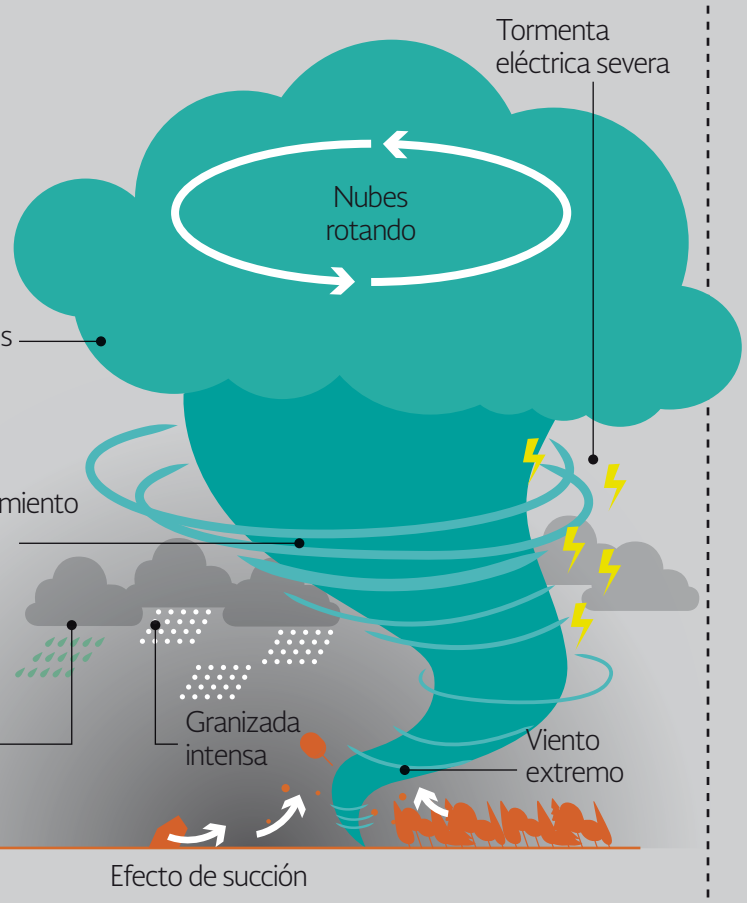
- No salgas de tu casa
- Aléjate de ventanas
- Colócate en cuclillas y cúbrete la cabeza
- Evita refugiarte en construcciones ligeras o con techo de lámina

Después

- Conserva la calma y mantente informado
- Corta el suministro de electricidad, agua y gas

Identifícalo

Por alguna de sus características



¿Qué hacer...?

En interiores

- Usa la parte baja de las escaleras
- Ubícate en la esquina de un cuarto sin ventanas
- Protege a menores y a adultos mayores, abrazándolos
- Ubícate en el marco de una puerta interior

En exteriores

- Busca una zanja dónde refugiarte
- Refúgiate debajo de un puente vehicular
- Aléjate del tornado

Infórmate

Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gob.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.cenapred.gob.mx

Servicio Meteorológico Nacional
smn.cna.gob.mx

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres

#PrevenirEsVivir

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

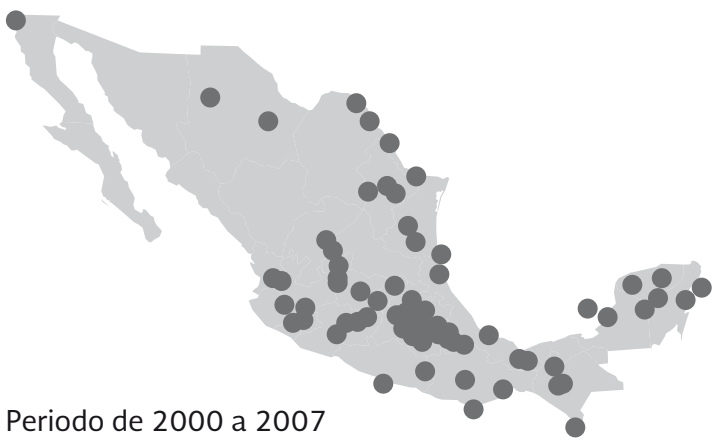
MOVIENDO A MÉXICO HACIA LA PREVENCIÓN

Tornado

Nube de tormenta con remolino en su base

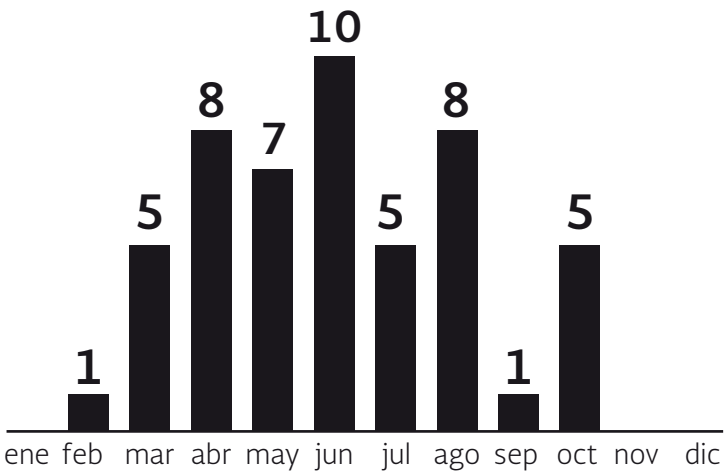
Ocurrencia de tornados en México

La probabilidad de ocurrencia de un tornado en México se extiende a todo el territorio, sin embargo los más fuertes han tenido presencia en el norte del país



Periodo de 2000 a 2007

Frecuencia durante este periodo

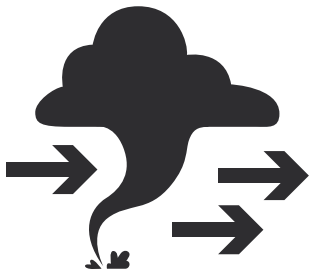


Clasificación según la escala de Fujita mejorada

F0	F1	F2	F3	F4	F5
Daños leves 105-137 km/h	Daños moderados 138-178 km/h	Daños considerables 179-218 km/h	Daños graves 219-266 km/h	Daños devastadores 267-322 km/h	Daños increíbles >322-450 km/h

Datos

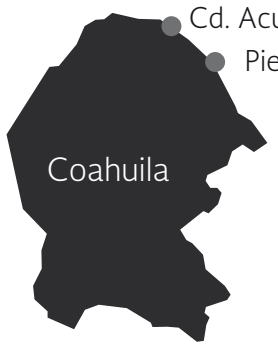
Su duración va de algunos minutos hasta horas



Se pueden desplazar de cero a más de 100 km/h

El diámetro promedio es de 250 m, oscilando entre los 100 m y 1 km

Los tornados más fuertes



En 2007 y 2015, en el estado de Coahuila, se registraron tornados categoría F2 causando daños y pérdidas importantes

Infórmate

Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gob.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres
www.cenapred.gob.mx

Servicio Meteorológico Nacional
smn.cna.gob.mx

Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres