

2.3



Manual del BOMBERO
Control y Extinción de Incendios

2.3 Incendios forestales

Manual del BOMBERO
Control y Extinción de Incendios

2.3 Incendios forestales

TÍTULOS DE LA COLECCIÓN MANUAL DEL BOMBERO

Volumen 1 Operaciones de salvamento

- 1.1 Rescate en accidentes de tráfico
- 1.2 Trabajos y rescates en altura
- 1.3 Rescate acuático en superficie
- 1.4 Urgencias sanitarias para bomberos

Volumen 2 Control y extinción de incendios

- 2.1 Principios de lucha contra incendios
- 2.2 Incendios en interiores
- 2.3 Incendios forestales
- 2.4 Prevención de incendios

Volumen 3 Fenómenos naturales y antrópicos. Operaciones de ayudas técnicas

- 3.1 Riesgos naturales
- 3.2 Riesgo en accidentes con materias peligrosas
- 3.3 Redes de distribución e instalaciones
- 3.4 Principios de construcción y estabilización de estructuras

Volumen 4 Uso de recursos operativos

- 4.1 Equipos de protección respiratoria
- 4.2 Medios de extinción. Operaciones e instalaciones con mangueras
- 4.3 Bombas. Hidráulica básica para bomberos
- 4.4 Vehículos de los S.P.E.I.S
- 4.5 Manejo de herramientas y equipos

Volumen 5 Organización y desarrollo profesional

- 5.1 El Sistema Vasco de Atención de Emergencias
- 5.2 Seguridad y salud laboral
- 5.3 Aspectos legales de la intervención. Responsabilidades, deberes y derechos
- 5.4 Psicología de emergencias

Edición: Junio 2011.

Tirada: 1.800 ejemplares.

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
Departamento de Interior.

Internet: www.arkauteakademia.euskadi.net

Edita: Academia de Policía del País Vasco.
Carretera Gasteiz-Irún Km. 5. 01192 Arkaute - Álava

Dirección proyecto: **Hilario Sein Narvarte**. *Asesor de la Academia de Policía del País Vasco.*

Autor: **Javier Elorza Gómez**. *Subinspector del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento de la Diputación Foral de Bizkaia.*

Coordinación proyecto: **Javier Elorza Gómez**. *Subinspector del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento de la Diputación Foral de Bizkaia.*

Diseño: Bell Comunicación, S. Coop.

Impresión: Centro Gráfico Ganboa

ISBN de la Obra Completa: 978-84-615-1638-4 / ISBN del Volumen 2: 978-84-615-1634-6 / ISBN de este libro: 978-84-615-1724-4

D.L.: SS-940-2011

Aurkezpena

Niretzat aparteko ohorea da Suhiltzaileen eskuliburua bezalako argitalpen liburu bat aurkeztea. Aspalditik, larrialdiekin zerikusia duten profesionalek asko hitz egin dute "euskarazko eskuliburu" baten inguruan. Izan ere, etorkizuneko suhiltzaileentzat eta elkargo osoarentzat liburu hori zen erreferentzia liburua.

"Hasierako edo lehen liburu hori" Eusko Jaurlaritzako Larrialdien Zuzendaritzan argitaratu zen; hain zuzen ere, niretzat urte askotan lanean harrotasunez ibilitako tokia. Nire ibilaldi profesional luze honetan ziurtatu ahal izan dut "euskarazko eskuliburua" guztiak errespetatu duten tresna bat izan dela.

Eskuliburu berri honetan aurrekoaren mamia agertzen bada ere, hau askoz gehiago da. XXI. mendearen beharrezanean erantzuten die. Eta, Arkauteko Ikastegiko zuzendaria naizen aldetik, nire gogobetean adierazten dut guztiak egindako lanagatik.

Ertzaintzaren sorreran ospe handia gordetzen duen Ikastegia da gurea eta, segurtasunean eta larrialdietan prestakuntza osoa ematera bideratutako Ikastegia dugu.

Eta azken esparru honetan, denbora marka baten barruan, luzaroan etsi-etsian oroitutako egitasmo bat bete ahal izan dugu: eguneratutako eta maila tekniko altuko Suhiltzaileen eskuliburu bat izatea, gizarteak arriskuaren aurrean dituen beharrezan eta betekizunak erantzun behar izateko, gero eta konplexuago eta teknifikatuago dagoen lanbide baterako.

Ikastegiaren bateratzeko zeregina ere nabarmendu behar dugu. Udaletakoak, Aldundietakoak eta Partzuergoetakoak diren Suhiltzaileen Zerbitzuen egituratzeak berak ezinbestekoa egiten du guztien erantzukizunak eta ahaleginak biltzean etengabeko ahalegina eta ahalegin tinkoa izatea.

Eskuliburu hau talde-lanaren emaitza da, Euskadiko Suhiltzaileen Zerbitzu guztien lankidetzat izan dugun lanaren emaitza. Lan horretan izan dira ondorengoak: Bilboko suhiltzaileak, Vitoria-Gasteizkoak, Donostia-San Sebastiánkoak, Bizkaikoak, Gipuzkoakoak eta Arabakoak; baita ere, Eusko Jaurlaritzako Larrialdi Zerbitzuetako kideak eta egiaztatutako adituak.

Eta garrantzitsuagoa duguna, egileen konpromisoa nabarmendu nahi dut, inolako interesik gabe euren onena, jakin-duria eta eskarmentua eman baitzikote elkargo osoari.

Kalitate handiko lana eskaintzen dizuegula uste dugu. Lan honekin gozatzea espero dugu.

Presentación

Presentar un libro como esta edición del Manual de Bomberos es para mí un honor especial. Desde hace muchos años, todos los profesionales relacionados con las emergencias han hablado del "manual vasco". Era el libro de referencia para los futuros bomberos y también de ayuda para todo el colectivo profesional.

Este "libro de cabecera" se editaba en la Dirección de Emergencias del Gobierno Vasco, en la que he tenido el orgullo de trabajar durante muchos años. En mi amplia trayectoria profesional he podido comprobar cómo el "manual vasco" era respetado por todos.

Este nuevo manual lleva la esencia del anterior, pero va mucho más allá. Responde a las necesidades del siglo XXI. Y como Directora de la Academia de Arkaute me siento satisfecha del trabajo que entre todos hemos llevado a cabo.

Una Academia que atesora un reconocido prestigio en la creación de la Ertzaintza, camina hacia la formación integral en seguridad y emergencias.

Y es en este último campo donde, en un tiempo récord, hemos podido concretar un proyecto largamente añorado: disponer de un Manual de Bomberos actualizado y de alto nivel técnico, para una profesión cada vez más compleja y tecnificada, que debe responder a las exigencias y requerimientos de una sociedad frente al riesgo.

Hay que destacar el papel aglutinador de la Academia. La propia vertebración de los Servicios de Bomberos dependientes de Ayuntamientos, Diputaciones y Consorcios hace imprescindible un esfuerzo constante e intenso en la articulación de responsabilidades y esfuerzos comunes.

Este manual es el fruto de un trabajo coral, en el que hemos contado con la colaboración y la cooperación de todos los Servicios de Bomberos de Euskadi: Bomberos de Bilbao, de Vitoria-Gasteiz, de Donostia-San Sebastián, de Bizkaia, de Gipuzkoa y de Araba, así como de miembros de los Servicios de Emergencia del Gobierno Vasco y contrastados expertos.

Y lo que es más importante, quiero destacar el compromiso de los autores que han participado desinteresadamente para dar lo mejor de sí mismos, su conocimiento y experiencia a todo el colectivo.

Confiamos en ofrecer un trabajo de gran calidad. Esperamos que disfrutéis con él.



Elena Moreno Zaldibar

Euskal Herriko Polizia Ikastegiaren Zuzendaria
Directora de la Academia de Policía del País Vasco

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. EL FUEGO DE VEGETACIÓN	11
1.1 TIPOS DE COMBUSTIBLE	12
1.2 CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE FORESTAL	13
1.2.1 Superficie de contacto del combustible	13
1.2.2 Compactación	13
1.2.3 Densidad	14
1.2.4 Composición química del combustible	14
1.2.5 Humedad del combustible	14
1.2.6 Tiempo de retraso o tiempo de retardo	15
1.2.7 Cantidad de combustible	15
1.2.8 Continuidad del combustible	16
1.3 CLASES DE FUEGOS DE VEGETACIÓN	16
1.3.1 El incendio según el estrato vegetativo afectado	16
1.3.2 El incendio según la morfología en su inicio	17
1.3.3 El incendio según el patrón básico de propagación	18
2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DINÁMICA Y PROPAGACIÓN LIBRE DEL INCENDIO FORESTAL	19
2.1 INFLUENCIA DE LA CLIMATOLOGÍA EN EL DESARROLLO LIBRE DEL INCENDIO. EL VIENTO	20
2.1.1 Velocidad del viento	21
2.1.2 Identificación de la dirección del viento	21
2.1.3 Vientos locales: brisa de mar y de tierra	22
2.1.4 Vientos topográficos	23
2.1.5 Vientos generales o de gradiente	24
2.1.6 Vientos originados en los incendios forestales	25

2.2 INFLUENCIA DE LA TOPOGRAFÍA EN EL DESARROLLO LIBRE DEL INCENDIO	25
2.2.1 Pendiente	25
2.2.2 Orientación	26
2.3 INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN EL DESARROLLO LIBRE DEL INCENDIO	26
2.3.1 Infraestructuras	26
2.4 EL PROPIO FUEGO COMO FACTOR EN LA PROPAGACIÓN DEL INCENDIO	27
2.4.1 Velocidad de propagación	27
2.4.2 Cambios en la dinámica de frentes	28
3. LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	29
3.1 EQUIPOS DE EXTINCIÓN	30
3.1.1 Mangueras	30
3.1.2 Lanzas de caudal variable para fuegos forestales	32
3.1.3 Herramientas manuales	32
3.1.4 Maquinaria pesada	33
3.2 ACCIONES BÁSICAS EN LA EXTINCIÓN DEL INCENDIO FORESTAL	34
3.3 MÉTODOS DE LUCHA O ATAQUE	35
3.3.1 Método directo	35
3.3.2 Método indirecto	35
3.3.3 El fuego técnico como maniobra de extinción	37
3.4 TENDIDOS FORESTALES	37
3.4.1 Tendido de ataque a fuego	38
3.4.2 Tendido de abastecimiento	38
3.4.3 Tendido de prevención	39

3.5 DESARROLLO Y FASES EN LA EXTINCIÓN DEL INCENDIO FORESTAL	39
3.5.1 Fase previa	39
3.5.2 Fase de extinción	40
3.5.3 Fase post incendio	45
4. SEGURIDAD EN LA INTERVENCIÓN	49
4.1 PROTOCOLOS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD	51
4.1.1 Los cinco puntos básicos del protocolo de seguridad en incendios forestales	51
4.1.2 Las diez normas de seguridad en incendios forestales	52
4.2 SITUACIONES DE RIESGO EN LOS INCENDIOS FORESTALES	53
4.3 RUTAS DE ESCAPE Y ZONAS DE SEGURIDAD	54
4.4 NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA LUCHA CONTRA EL INCENDIO FORESTAL	56
4.5 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE ACCIDENTES. FACTORES COMUNES	57
4.6 SEGURIDAD EN LA INTERFASE URBANO-FORESTAL	57
4.7 SEGURIDAD EN EL TRABAJO CON MEDIOS AÉREOS	58
4.8 RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO CON VEHÍCULOS EN INCENDIOS FORESTALES	59
4.9 OTRAS SITUACIONES DE RIESGO PARA EL PERSONAL DE EXTINCIÓN	61



INTRODUCCIÓN

The background is a vibrant red with a wavy, marbled texture. A large, semi-transparent orange circle is centered on the right side, with a dark red diagonal line crossing it from the top-left to the bottom-right. The overall composition is abstract and modern.

INTRODUCCIÓN

El incendio forestal es probablemente el primer incendio al que tuvo que enfrentarse el ser humano, producido generalmente por los efectos del rayo. En la actualidad, el factor humano es el principal factor en el inicio y desarrollo de los incendios de vegetación, bien por acción directa, en incendios provocados o como consecuencia de la actividad humana, o bien por acción indirecta, como en el caso de la propagación como consecuencia de los desequilibrios ecológicos generados por el asentamiento humano.

El fuego constituye una realidad ecológica a la que las especies vegetales han intentado adaptarse para poder sobrevivir.

Las condiciones climáticas de gran parte del País Vasco no propician el hecho de que se produzcan fuegos naturales, por lo que las especies arbóreas no están adaptadas a él, con la excepción del pino silvestre que ha ganado terreno al haya tras incendios continuados, y de algunas quercíneas (encinas, robles).

La vertiente cantábrica y las montañas alavesas presentan unas condiciones climáticas idóneas para los árboles caducifolios, propios de ambientes húmedos y sin variaciones fuertes de temperaturas. Estos bosques

crean un microclima húmedo que dificulta el avance del fuego, pero a la vez son muy vulnerables si el incendio consigue prosperar cuando concurren ciertas condiciones anormales.

Sin embargo, otros tipos de vegetación que también existen en la CAPV como las coníferas, los matorrales o los encinares, son formaciones forestales que suelen presentar más facilidades para el avance del fuego, si se dan condiciones de sequedad de suelo y ambiente y de abundancia de material combustible en la cubierta del suelo.

Si consideramos el fuego como un factor ecológico más, cuya periodicidad depende de las condiciones climáticas y de ciertos procesos naturales que proporcionan la necesaria energía de ignición (rayos, acción solar, etc.), este factor pierde su calificativo de ecológico cuando entra en juego la acción del hombre. Esta acción humana, con intencionalidad o por negligencia, altera la periodicidad natural del incendio de vegetación y hace que las adaptaciones de las distintas especies forestales ante los fuegos naturales queden en un segundo plano. Ante los incendios provocados por el hombre, de mayor frecuencia y generalmente más violentos, las estrate-

8



Ciertas especies se han adaptado para sobrevivir al fuego.



Mapa de distribución de riesgo en la CAPV.

gias naturales y adaptaciones mencionadas pierden su potencial de regeneración.

El número y magnitud de los incendios forestales se dispara en la segunda mitad del siglo XX. El empleo de vehículos propios por parte de la población urbana, posibilita su acercamiento a las masas forestales en época veraniega y crea un peligro de focos de incendios (vidrios, colillas y hogueras mal apagadas, etc.). Paralelamente al uso de los espacios forestales para el ocio esporádico, se va produciendo un abandono del medio rural por parte de sus pobladores, lo que se traduce en una menor extracción de leñas y brozas, un menor empleo ganadero y una menor presencia de personas dentro de las masas forestales, que a su vez propicia la acumulación de material combustible en montes cada vez menos vigilados.

Existen otras causas ligadas a la naturaleza humana, como los litigios de vecindario y de límites de propiedades, las necesidades ganaderas de mayores zonas de pasto, los problemas de los cotos de caza, etc. Otros incendios se originan sin intencionalidad pero por la acción del hombre, como en el caso de caída de líneas de alta tensión, o en fuegos mal apagados. Es frecuente, en ciertas épocas del año, la aparición de focos de

fuego por negligencia: quemas para regenerar el pasto tras el invierno o quema de rastrojeras al final del verano derivan en incendios forestales, cuando no pueden controlarse o cuando quedan rescoldos sin apagar.

El hombre como causa última de un incendio es el caso más frecuente (las Diputaciones Forales estimaron intencionalidad en un 90% de los incendios producidos en 1989) y las causas naturales, de por sí infrecuentes en la CAPV, suelen quedar reducidas a un caso cada varios años, en incendios de cierta entidad, siendo la caída de rayos prácticamente la única causa.

Cuando se unen masas vegetales fácilmente combustibles, calor o vientos secos persistentes y presencia humana, se crean unas condiciones idóneas para la proliferación de los incendios forestales, como sucede en verano en las zonas mediterráneas o como sucedió en diciembre de 1989 en el País Vasco.

El principal factor de peligro en la CAPV son los días de viento Sur, al ser un viento seco y en ocasiones muy violento, pudiendo alcanzar (como en diciembre de 1989) velocidades de hasta 100 km/h y constituyendo un frente de incendio que no se detiene ante nada.

El combustible lo forma todo elemento de origen vegetal, más inflamable cuanto más seco, por lo que los res-



tos de corta, el material leñoso, la capa herbácea seca o los árboles derribados son unos materiales idóneos para conducir el incendio y propagarlo a las partes vivas y húmedas de la cubierta vegetal. Un monte sin aclarar ni limpiar constituye un excelente ejemplo de estructura combustible, en la que un fuego de superficie, más o menos rápido, puede propagarse (por acción del viento, del matorral y de las ramas bajas) a las partes altas del arbolado y transformarse en un incendio de copas.

Este hecho es más frecuente en ciertas especies (pinos o encinas) que en otras, pero no debemos olvidar que ninguna de ellas arde por sí sola.

La capacidad de arder (inflamabilidad) es una característica propia de cada especie vegetal y depende también de la edad y de la época del año.

10

Tras un incendio forestal, no cabe sólo lamentar la muerte o el debilitamiento de las especies vegetales, sino también el cambio en los procesos biológicos y edafológicos, que suele ser drástico, tardando muchos años en volver a recuperar las condiciones iniciales.

La magnitud de estos daños ecológicos es proporcional al tiempo que ha tardado el fuego en pasar y se suele traducir en daños socioeconómicos: no sólo la pérdida de madera para el propietario (cantidad y calidad) sino también la merma de todos los valores de protección natural que los sistemas forestales poseen y que benefician a toda la sociedad.

Un arbolado quemado y no extraído al poco tiempo se convierte en un foco de plagas y enfermedades para



Incendio amenazando una zona habitada.

las masas vecinas, por lo que conviene tratarlo o talarlo en el plazo más rápido posible, si no se desean mayores daños.

Las consecuencias de un incendio trascienden la materia vegetal quemada.

El fuego forestal no solo afecta a las masas boscosas sino que se interrelaciona con las construcciones, urbanizaciones o viviendas aisladas afectando notablemente a los servicios de extinción. La presencia de zonas construidas vulnerables obliga a los gestores de la emergencia a priorizar su protección, capitalizando estas zonas la mayor parte de los medios disponibles. Esta distribución de efectivos condiciona en la mayoría de los casos la eficacia del combate del incendio.



Zona forestal quemada y muerta.



puedan dar los agentes forestales. El bombero debe tener conocimiento de todos los accesos y zonas forestales principales, de sus caminos, pistas y puntos de agua así como de los nombres con que popularmente se les conoce. Este conocimiento del territorio que debe adquirirse en inspecciones realizadas durante las épocas de bajo riesgo forestal, facilita la localización y aproximación al incendio. Este hecho repercute en la reducción del tiempo transcurrido entre la detección del incendio y la extinción, y en la probabilidad de meter los vehículos en zonas problemáticas.

3.5.2 FASE DE EXTINCIÓN

La extinción propiamente dicha se compone de las siguientes fases:

- Estacionamiento de los vehículos.
- Instalación de aproximación.
- Instalación de ataque.
- Remate del incendio.

En relación con los diferentes estadios del incendio, se puede establecer que:

- El incendio estará CONTROLADO cuando finalice la fase de ataque.



Consecuencias de una ubicación inadecuada del vehículo.

- El incendio estará APAGADO cuando finalice la fase de remate.
- Podremos denominar incendio forestal EXTINGUIDO cuando hayan finalizado las fases de retén y se haya recogido toda la instalación.

3.5.2.1 Estacionamiento de los vehículos

Entendemos por estacionamiento de vehículos, el posicionamiento fijo de un camión autobomba para alimentar una instalación de agua, en un ataque a un incendio forestal.

El estacionamiento de un vehículo debe realizarse en el punto del camino o acceso más cercano al fuego, con el criterio de facilitar la llegada de la instalación al frente de éste, limitando su progresión y expansión.

Para elegir el mejor lugar de estacionamiento, se hará previamente un reconocimiento del lugar, en el que se tendrá en cuenta una serie de condicionantes:

Autoprotección

- El vehículo debe situarse de tal manera que no se interponga a la progresión del incendio forestal, situándose fuera de la zona donde es posible que evolucione el incendio.
- Debe situarse dentro de una zona despejada de vegetación, en que las ramas o matorros no rodeen o cubran al vehículo. Si es necesario, se despejará la zona con herramientas manuales o mecánicas.
- Debe situarse siempre encarado en el sentido de una posible evacuación.
- Si es posible, situarlo dentro de zona quemada, ya que es zona segura.

No bloquear los accesos

- En el caso de situarse en un camino, pista forestal o carretera, debe situarse de tal manera que no interfiera la posible circulación de otros vehículos de extinción. Nunca debe bloquearse un acceso a la zona afectada por un incendio forestal.

Facilitar la parada de otros vehículos

- El vehículo debe situarse, si es posible, de tal manera que posibilite la parada de otros vehículos de extinción, como pueden ser los que forman el sistema de alimentación, vehículos de mando, de avituallamiento, etc...

