



Bomberos de Navarra
Nafarroako Suhiltzaileak

En las siguientes paginas encontraras:

Indice completo del manual

Muestra del capitulo 1: El fuego

Muestra del capitulo 4: Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

Muestra del capitulo 5: Productos, propagación, métodos de extinción

Muestra del capitulo 6: Normas básicas de actuación en los incendios

Muestra del capitulo 7: La Intervención

Muestra del capitulo 8: Incendio en sótanos

Muestra del capitulo 9: Incendios industriales

Muestra del capitulo 10: Incendios forestales

Muestra del capitulo 11: La intervención en túneles

Muestra del capitulo 12: Prevención de incendios

Muestra del capitulo 13: Investigación de incendios



**Bomberos de Navarra
Nafarroako Suhiltzaileak**

Manual de Extinción de Incendios



Profesores:

José Javier Boulandier

Felix Esparza

Javier Garayoa

Carlos Orta

Pedro Anitua



Manual de Extinción de Incendios

Autores:

José Javier Boulandier Herrera. Oficial de Bomberos de Navarra.

Felix Esparza Fernández. Oficial de Bomberos de Navarra.

Javier Garayoa Gurruchagui. Oficial de Bomberos de Navarra.

Carlos Orta González-Orduña. Oficial de Bomberos de Navarra.

Pedro Anitua Aldecoa. Jefe de Bomberos de Vitoria.

Maquetación y Coordinación general:

Eduardo Jauregi Arbea. Bombero.

Mikel Oiaga Artajo. Cabo-Bombero.

Pamplona, a 11 de Abril de 2001.

Bibliografía

- Manual de Extinción de Incendios.*** Gobierno de Navarra. 1988
- Manual de Material y Equipo.*** Gobierno de Navarra. 1988
- Manual del Bombero.*** Fundación Mapfre. 1994
- Manual Básico del Bombero.*** Gobierno Vasco. 1995
- Manual de Protección contra Incendios.*** National Fire Protection Association. Editorial Mapfre. 1987
- Manuales sobre Incendios Forestales del ICONA.*** Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Manual de Sistemática de Intervención.*** Servicio de Formación de Bomberos de la Comunidad de Madrid.

Fotografías y dibujos:

Para la elaboración de este manual se han tomado dibujos y fotografías de los libros anteriormente citados, de la revista 080 de la Asociación Cultural Bomberos de Zaragoza; de distintos catálogos y revistas publicadas por fabricantes y distribuidores del material propio de los Servicios de Incendios y Salvamento; fotografías aportadas por Javier Garayoa y dibujos de Carlos Zaratiegui y Eduardo Jauregi.

Agradecer la colaboración de la Asociación Deportiva Cultural Bomberos de Navarra que ha cedido todas las fotos necesarias para la publicación de este manual.



INDICE

1. El fuego o combustión	
1.1. Definición.....	11
1.2. Introducción	11
1.3. Velocidad de reacción	11
1.4. Triángulo y tetraedro del fuego	12
1.4.1. Combustible.....	13
1.4.2. Comburente.....	13
1.4.3. Energía de activación	13
1.4.4. Reacción en cadena	13
2. El incendio	
2.1. Definición.....	15
2.2. Factores que influyen en la ignición	15
2.2.1. Según su temperatura.....	15
2.2.2. Según su concentración de combustible	16
2.3. Factores que influyen en la combustión	18
2.3.1. Poder calorífico	18
2.3.2. Reactividad	18
2.3.3. Velocidad de la combustión	19
2.3.4. Velocidad de propagación de la llama	19
3. Explosiones	
3.1. Definición.....	20
3.2. Efectos	20
3.3. Clasificación de las explosiones por su origen.....	20
3.3.1. Explosiones físicas	20
3.3.2. Explosiones químicas	20
3.3.3. Reacciones uniformes.....	20
3.3.4. Reacción de propagación	21
3.3.5. Deflagración	21
3.3.6. Detonación	21
3.3.7. BLEVE	21
3.3.8. Explosión térmica	21
3.4. BLEVE.....	22



4. Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos	
4.1. Definición.....	27
4.2. Clasificación	27
4.3. Combustibles sólidos	27
4.3.1. Materias celulósicas	27
4.3.2. Plásticos	28
4.3.3. Metales	29
4.3.4. Polvos	30
4.4. Combustibles líquidos	31
4.5. Gases combustibles	32
5. Productos, propagación, métodos de extinción	
5.1. Productos de la combustión.....	37
5.1.1. Humo	38
5.1.2. Llama	39
5.1.3. Calor	39
5.1.4. Gases	43
5.2. Formas de propagación del calor	45
5.2.1. Conducción.....	47
5.2.2. Convección.....	48
5.2.3. Radiación	49
5.3. Métodos de extinción	50
5.3.1. Eliminación o dilución del combustible	50
5.3.2. Eliminación o dilución del comburente. Sofocación	50
5.3.3. Eliminación del calor. Enfriamiento	50
5.3.4. Eliminación de las reacciones intermedias en cadena	51
6. Normas básicas de actuación en los incendios	
6.1. Información, reconocimiento y evaluación.....	58
6.1.1. Primera etapa.....	58
6.1.2. Segunda etapa	59
6.2. Salvamentos y evacuación	60
6.2.1. Vías de evacuación	61
6.2.2. Medios de salvamento	62
6.3. Extinción.....	63
6.3.1. La contención	63
6.3.2. La extinción	63
6.3.3. Principios a seguir en la extinción	64
6.4. Ventilación	66
6.4.1. Ventilación por sobrepresión	68
6.4.2. Ventilación por depresión	68

6.5. Inspección	69
6.6. Consolidación.....	69
6.7. Investigación y desescombro.....	70
6.8. Reconocimiento final	70
6.9. Recogida de materiales y equipos.....	70
6.10. Retén de vigilancia.....	71
7. La Intervención	
7.1. Protocolo en incendio de vivienda sin columna seca	75
7.1.1. Desarrollo secuencial de la actuación	75
7.1.2. Metodología de la actuación	76
7.2. Protocolo en incendio de vivienda con columna seca.....	82
7.2.1. Desarrollo secuencial de la actuación	82
7.2.2. Metodología de la actuación	82
7.3. Protocolo en incendio de vivienda con apoyo de autoescala	84
7.3.1. Desarrollo secuencial de la actuación	84
7.3.2. Desarrollo secuencial sin necesidad de salvamento	84
7.4. Protocolo en incendio de vivienda en medio rural.....	86
7.4.1. Desarrollo secuencial de la actuación	86
7.4.2. Metodología de la actuación	86
7.5. Protocolo en incendio de vivienda con cuatro intervinientes.....	87
7.5.1. Desarrollo secuencial de la actuación	87
7.5.2. Metodología de la actuación	88
8. Incendio en sótanos	
8.1. Introducción	93
8.2. Aparcamientos subterráneos	95
8.2.1. Tipos de aparcamientos	95
8.2.2. Diferentes accesos a los aparcamientos	96
8.3. Material combustible en un aparcamiento	97
8.4. La extinción	98
9. Incendios industriales	
9.1. Introducción.....	103



10. Incendios forestales	
10.1. Recursos contra incendios en la Comunidad Foral de Navarra	111
10.2. Causas de los incendios	115
10.2.1. Rayos y otras causas naturales	115
10.2.2. Negligencias	115
10.2.3. Otras causas	116
10.2.4. Intencionados	117
10.2.5. Causas desconocidas	118
10.2.6. Determinación de la causa	118
10.2.7. Estadística en la Comunidad Foral de Navarra	124
10.3. Comportamiento del fuego forestal.....	127
10.3.1. Introducción	127
10.3.2. Influencia de la topografía en el tiempo atmosférico	127
10.3.3. Relación de la topografía con la vegetación	131
10.3.4. Influencia de la topografía en las variaciones del tiempo	131
10.3.5. Comportamiento del incendio	132
10.3.6. Resumen	134
10.3.7. Influencia de la climatología	137
10.3.8. Influencia del combustible	139
10.3.9. Formas de propagación del calor	143
10.3.10. Tipología de incendios.....	143
10.3.11. Partes de un incendio	144
10.3.12. Forma perimetral de propagación	145
10.4. Herramientas, extintores, bombas y autobombas	146
10.4.1. Herramientas	146
10.4.2. Agentes extintores.....	150
10.4.3. Equipos de bombeo	152
10.4.4. Autobombas forestales y nodrizas	155
10.5. Técnicas de intervención	157
10.5.1. Proceso de combustión de la madera	157
10.5.2. Acciones básicas para extinguir el fuego	158
10.5.3. La línea de control.....	159
10.5.4. Métodos de combate.....	160
10.5.5. El contrafuego	163
10.5.6. Cuando usar ataque directo o indirecto	166
10.5.7. El ataque indirecto.....	166
10.5.8. Consideraciones de la línea de defensa.....	167
10.5.9. Actuación después del incendio	176
10.5.10. Seguridad del personal	177
10.5.11. Precauciones generales	177
10.6. La prevención	179
10.6.1. Ley de patrimonio forestal de Navarra	179
10.6.2. Decreto foral de quema de rastrojeras	180

11.1. INTRODUCCION.....	189
11.1.1 Beneficios de los túneles	189
11.1.2 Breve descripción de las técnicas de construcción de un túnel.	
11.1.3 Problemática de los túneles	192
11.2. TIPOS DE TÚNELES.....	193
11.2.1 Urbanos y no urbanos.	193
11.2.2 En trinchera, recubiertos, excavados y prefabricados.	194
11.2.3 Terrestres, fluviales y marinos.....	194
11.2.4 Carreteros y ferroviarios.	194
11.2.5 Con tráfico en un único sentido y en los dos sentidos.	195
11.2.6 Revestidos y sin revestir.....	195
11.3. NORMATIVA SOBRE TÚNELES	
11.3.1 La normativa Española. IOS-98.	196
11.3.2 La normativa Francesa.....	198
11.3.3 Otras normativas	198
11.4. INVENTARIO DE TÚNELES CARRETEROS EN NAVARRA	
11.4.1 Relación de túneles carreteros existentes en Navarra	199
11.4.2 Mapa de situación	200
11.5. INSTALACIONES DE UN TÚNEL.....	201
11.5.1 Denominaciones de las partes de un túnel	201
11.5.2 Ventilación	201
11.5.3 Iluminación	201
11.5.4 Cámaras televisión.	201
11.5.5 Megafonía.....	202
11.5.6 Semáforos	202
11.5.7 Paneles de información	202
11.5.8 Comunicaciones	202
11.5.9 Opacímetros	202
11.5.10 Detección de incendios	202
11.5.11 Extinción de incendios	202
11.5.12 Señalización de Emergencia	203
11.5.13 Salidas de evacuación	203
11.6. SISTEMAS DE VENTILACIÓN EN LOS TÚNELES	204
11.6.1 Ventilación natural	204
11.6.2 Ventilación artificial o forzada.....	206
11.7 EQUIPOS RESPIRATORIOS PARA INTERVENCIÓN EN TÚNELES.	
11.7.1 Los equipos de respiración autónoma de circuito abierto	213
11.7.2 Los equipos de respiración autónoma de circuito cerrado....	214
11.7.3 Utilización de los diferentes equipos autónomos en fuegos de túneles.....	217
11.8. TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN INCENDIOS DE TÚNELES.	
11.8.1 ..Comportamiento del humo en un túnel con ventilación natural o con ventilación longitudinal simple.....	218
11.8.2. Información previa a la intervención	219



11.8.3 Forma de proceder	220
12. Prevención de Incendios	
12.1. Instalaciones de protección contra incendios	225
12.1.1. Hidrante	225
12.1.2. Hidrante de diametro 80.....	227
12.1.3. Boca de riego	227
12.1.4. Bocas de incendio equipadas	228
12.1.5. Columnas secas.....	229
12.1.6. Detectores de incendios.....	230
12.1.7. Pulsadores de alarma y centrales de detección	232
12.1.8. Instalaciones fijas de extinción.....	233
12.1.9. Instalación de alumbrado de emergencia	242
12.1.10. Instalación de ascensor de emergencia	243
12.1.11. Sistemas de evacuación de humo y calor	243
12.1.12. Instalaciones de extintores.....	244
12.2. Plan de emergencia y autoprotección	248
12.2.1. Objetivos y fines.....	248
12.2.2. Evaluación del riesgo	248
12.2.3. Comportamiento frente al fuego.....	250
12.2.4. Evacuación.....	251
12.2.5. Medios de protección	252
12.2.6. Medios de extinción	253
12.2.7. Plan de emergencia	255
12.2.8. Implantacion del plan de emergencia	257
13. Investigación de incendios	
13.1. Introducción	263
13.2. Objeto de la investigación	263
13.3. Objetivos generales	265
13.4. Equipo investigador	266
13.5. Intervención de los bomberos en el proceso de investigación	268
13.5.1. En el parque.....	268
13.5.2. De ruta al incendio	271
13.5.3. Llegada al lugar del incendio	271
13.5.4. La extinción	274
13.5.5. Después de la extinción	276
13.6. La inspección ocular como base de la investigación.....	278
13.6.1. Introducción	278
13.6.2. Definición	278
13.6.3. Metodología y requisitos	280
13.6.4. Objetivos específicos	281
13.6.5. Recogida de pruebas	284

13.7. Marcas	285
13.7.1. Definición	285
13.7.2. Origen.....	286
13.7.3. Marcas	286
13.7.4. Efecto de la carbonización	289
13.7.5. Otras marcas	290

