

# 3.2



Manual del BOMBERO  
Fenómenos Naturales y Antrópicos  
Operaciones de Ayudas Técnicas

## 3.2 Riesgo en accidentes con materias peligrosas

# 3.2

**Manual del BOMBERO**  
**Fenómenos Naturales y Antrópicos**  
Operaciones de Ayudas Técnicas

**3.2 Riesgo en  
accidentes con  
materias peligrosas**

## 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:	<a href="http://www.arkauteakademia.euskadi.net">www.arkauteakademia.euskadi.net</a>
Edita:	Academia de Policía del País Vasco. Carretera Gasteiz-Irún Km. 5. 01192 Arkaute - Álava.
Dirección proyecto:	<b>Hilario Sein Narvarte.</b> <i>Asesor de la Academia de Policía del País Vasco.</i>
Autores:	<b>Eduardo Aragolaza Rabanal.</b> <i>Subinspector -Subjefe del Servicio de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.</i> <b>Javier Elorza Gómez.</b> <i>Subinspector del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento de la Diputación Foral de Bizkaia.</i> <b>José Manuel Hormazabal Meabe.</b> <i>Subinspector SPEIS del Consorcio de Ayala.</i>
Coordinación Editorial:	<b>Javier Elorza Gómez.</b> <i>Subinspector del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento de la Diputación Foral de Bizkaia.</i>
Diseño:	Bell Comunicación, S. Coop.
Impresión:	Centro Gráfico Ganboa
ISBN de la Obra Completa:	978-84-615-1638-4 / ISBN del Volumen 3: 978-84-615-1635-3 / ISBN de este libro: 978-84-615-1729-9
D.L.:	SS-940-2011

## Aurkezpena

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

"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 eskuliburu" guztiek errespetatu duten tresna bat izan dela.

Eskuliburu berri honetan aurrekoaren mamia agertzen bada ere, hau askoz gehiago da. XXI. mendearen beharraz zuzenean erantzuten die. Eta, Arkauteko Ikastegiko zuzendaria naizen aldetik, nire gogobetean adierazten dut guztiek 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 beharrezkoak 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 lankidetzan 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, jakinduria eta eskarmentua eman baitizkiote 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

<b>1. IDENTIFICACIÓN</b>	<b>7</b>
1.1 DEFINICIÓN DE MATERIA PELIGROSA	8
1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PELIGROSAS	9
1.3 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PELIGROSAS	11
<b>2. CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICA Y QUÍMICA EN RELACIÓN CON LAS MATERIAS PELIGROSAS</b>	<b>21</b>
2.1 PROPIEDADES FÍSICAS	22
2.2 PROPIEDADES QUÍMICAS	23
<b>3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. NIVELES DE PROTECCIÓN</b>	<b>26</b>
3.1 NIVELES DE PROTECCIÓN	28
3.2 ACTUACIÓN CON EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	35
<b>4. DESCONTAMINACIÓN</b>	<b>37</b>
4.1 DEFINICIÓN DE DESCONTAMINACIÓN	38
4.2 OBJETIVOS DE LA DESCONTAMINACIÓN	38
4.3 FORMAS DE DESCONTAMINAR	39
4.4 PROTOCOLO DE DESCONTAMINACIÓN	39
4.5 POSIBLES FORMAS DE REALIZAR LA DESCONTAMINACIÓN	41

<b>5. PAUTAS GENERALES DE INTERVENCIÓN</b>	<b>44</b>
5.1 CLASES Y RIESGOS DE LAS MMPP	45
5.2 MITIGACIÓN DE ACCIDENTES CON MMPP	47
5.3 SEGURIDAD Y CONTROL DEL PERSONAL	48
5.4 PLANTEAMIENTO DEL LUGAR DE INTERVENCIÓN	49
<b>6. SUSTANCIAS PELIGROSAS: CLASES, RIESGOS ASOCIADOS, INTERVENCIÓN</b>	<b>50</b>
6.1 INTERVENCIÓN EN ACCIDENTES CON MATERIAS EXPLOSIVAS	51
6.2 INTERVENCIÓN EN ACCIDENTES QUE INVOLUCRAN GASES	53
6.3 INCIDENTES CON LÍQUIDOS INFLAMABLES	66
6.4 SÓLIDOS INFLAMABLES	72
6.5 SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS	73
6.6 PRODUCTOS TÓXICOS Y CORROSIVOS	78
6.7 SUSTANCIAS RADIATIVAS	81



# 1 IDENTIFICACIÓN

- 1.1 DEFINICIÓN DE MATERIA PELIGROSA
- 1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PELIGROSAS
- 1.3 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PELIGROSAS

# 1. IDENTIFICACIÓN



8

## 1.1 DEFINICIÓN DE MATERIA PELIGROSA

Materia peligrosa es todo material nocivo o perjudicial que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosivo o irritante, en cantidades que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas, instalaciones o al medio ambiente.

Hoy en día no podríamos prescindir de estas materias que están catalogadas como peligrosas. No es posible imaginar un siglo XXI sin que exista la gasolina que nos proporciona la energía para los medios de transporte, o sin los abonos necesarios para aumentar la cantidad y calidad de las cosechas, o sin todos los derivados de



### DEFINICIÓN DE MATERIA PELIGROSA

DURANTE SU	GENERAN	NATURALEZA PELIGROSA	DAÑOS
Fabricación	Humos	Explosivos	Personas
Almacenamiento	Gases	Inflamables	Bienes
Transporte	Vapores	Tóxicos	Medio ambiente
Uso	Polvos	Infecciosos	
	Fibras	Radiactivos	
		Corrosivos	
		Irritantes	



los plásticos, o sin los desinfectantes como el cloro, que nos garantiza la salubridad del agua, o sin los medicamentos que preservan nuestra salud.

Algunos de los productos considerados como peligrosos son materias primas y, por lo tanto, hay que transportarlos desde los puntos de extracción, hasta los puntos de transformación. Otras materias peligrosas son productos intermedios, que se utilizan en los procesos industriales y que se transportan de una instalación industrial a otra. Finalmente, tenemos los productos terminados y elaborados, que deben ser transportados desde el lugar de producción y fabricación hasta los puntos de consumo.

Cuando estas sustancias son objeto de transporte, se denominan mercancías, ya sean materias, sustancias u objetos.

## 1.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS

El Comité de Expertos de Seguridad de la ONU, en sus "Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" (Libro NARANJA) establece el siguiente esquema de clasificación para todas las mercancías peligrosas (el orden de enumeración no guarda relación con la magnitud del peligro):

### CLASE 1. SUSTANCIAS Y OBJETOS EXPLOSIVOS

- Las sustancias explosivas, excepto las que son demasiado peligrosas para ser transportadas y aquellas cuyo principal riesgo corresponde a otra clase.
- Los objetos explosivos.
- Las sustancias y objetos no mencionados en los apartados a) y b), que se fabriquen para producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

### CLASE 2. GASES COMPRIMIDOS, LICUADOS, DISUELTOS A PRESIÓN Y REFRIGERADOS

Pertenecen a esta clase:

- Los gases que no se licuan, por presión, a temperatura ambiente.
- Los gases licuados: gases que pueden licuarse por presión a temperatura ambiente.

- Los gases disueltos: gases disueltos a presión en un disolvente, que puede estar absorbido por una sustancia porosa.
- Los gases criogénicos licuados por frío: por ejemplo, aire líquido, oxígeno...etc

### CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES

Son líquidos inflamables los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión ( pinturas, barnices, lacas..etc., siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que tengan un punto de inflamación inferior a 60 ° C.

### CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES

Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Esta clase abarca:

- 4.1 Sólidos inflamables.** Sustancias sólidas que no están clasificadas como explosivas, pero que se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción.
- 4.2 Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea.** Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte.
- 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.** Sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

### CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES. PERÓXIDOS ORGÁNICOS

Esta clase comprende:

- 5.1 Sustancias comburentes.** Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.
- 5.2 Peróxidos orgánicos.** Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica inestable o una descomposición exotérmica auto acelerada.



MATERIAS PELIGROSAS	CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	RIESGOS	PREVENCIÓNES
<b>CLASE 1: EXPLOSIVOS</b>	<b>1a: Materias y objetos explosivo:</b> pólvora, trilita, dinamita... <b>1b: Objetos cargados con M.EX.:</b> mechas, pistones, espoletas... <b>1c: Inflamadores, y similares:</b> bengalas, mechas, cerillas.	Sensibles al: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calor.</li> <li>• Choque.</li> <li>• Fricción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosión de toda la masa.</li> <li>• Proyección.</li> <li>• Incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control fuentes ignición.</li> <li>• Material antideflagrante.</li> <li>• No fumar, ni fuego.</li> </ul>
<b>CLASE 2: GASES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comprimidos:</b> metano, oxígeno...</li> <li>• <b>Licuidos:</b> cloro, butano, NH<sub>3</sub>...</li> <li>• <b>Disueltos:</b> NH<sub>3</sub> en agua, acetileno...</li> <li>• <b>Criogénicos:</b> N<sub>2</sub>, argón, aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• No inflamables.</li> <li>• Reactivos.</li> <li>• Tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recipientes a presión.</li> <li>• Incendio si son inflamables.</li> <li>• A veces tóxicos o corrosivos.</li> <li>• Posibilidad de BLEVES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar posibles incendios.</li> <li>• Prevenir de acuerdo a las características del gas.</li> <li>• Evitar BLEVES a toda costa.</li> </ul>
<b>CLASE 3-4: INFLAMABLES COMBUSTIBLES</b>	<b>3-Líquidos inflamables:</b> gasolina. <b>4.1-Sólidos inflamables:</b> naftalina... <b>4.2-Inflamación espontánea:</b> fosforo. <b>4.3-Con H<sub>2</sub>O dan gases inflamables:</b> Na, K.	Su grado de peligrosidad es proporcional al FLASH POINT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables.</li> <li>• A veces explosión.</li> <li>• A veces corrosión o tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitar la cantidad.</li> <li>• No fumar, ni fuego.</li> </ul>
<b>CLASE 5: OXIDANTES COMBURENTES</b>	<b>5.1-Comburentes u Oxidantes:</b> percloratos, nitratos, cloritos... <b>5.2- Peróxidos orgánicos:</b> peróxido de butilo, de benzoilo...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustancias ricas en O<sub>2</sub>.</li> <li>• Ayudan a la combustión aunque no arden.</li> <li>• Los peróxidos son muy peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento incendio.</li> <li>• A veces explosión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar combustibles.</li> <li>• Apartar de fuentes de ignición.</li> <li>• Utilizar envases herméticos.</li> </ul>
<b>CLASE 6: TÓXICAS INFECCIOSAS</b>	<b>6.1-Tóxicas:</b> cianuro, arsénico... <b>6.2-Infecciosas o repugnantes:</b> recortes de piel, huesos...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polvos.</li> <li>• Gases.</li> <li>• Líquidos.</li> <li>• Vapores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingestión.</li> <li>• Inhalación.</li> <li>• Absorción cutánea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de prendas adecuadas.</li> <li>• Evitar contaminación externa.</li> </ul>
<b>CLASE 7: RADIATIVOS</b>	II, III Uranio, Torio, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isótopos radiactivos.</li> <li>• Combustibles nucleares.</li> <li>• Material fusible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiactividad.</li> <li>• Contaminación ambiente.</li> <li>• Tumores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separar de incendios y explosiones.</li> <li>• Hermeticidad total.</li> <li>• Uso de prendas especiales.</li> </ul>
<b>CLASE 8: CORROSIVOS</b>	Ácidos, bases, orgánicos, etc. Ácido sulfúrico, hidróxido sódico y potásico, hidracinas...etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones graves a los tejidos humanos.</li> <li>• Atacan a los metales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación ambiente.</li> <li>• Corrosividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de prendas de protección.</li> <li>• Evitar contaminación.</li> <li>• Cierre envases</li> </ul>





Estas localizaciones potenciales pueden ser clasificadas en 4 áreas básicas:

Ante una emergencia con MMPP, la asociación de la misma a alguna de las 4 áreas básicas (**producción, almacenamiento, transporte y uso**), puede dar desde los primeros momentos referencias sobre el tipo o tipos de productos que pueden estar implicados.

Es importante realizar en cada comunidad y con carácter preventivo, un análisis de los riesgos existentes y de su localización, de tal forma que los servicios de bomberos los conozcan antes de la emergencia.



4. USO

## METODO 2º: TIPO Y FORMA DE LOS RECIPIENTES

El segundo método para identificar las materias peligrosas involucradas en un incidente, consiste en observar las características (tamaño, forma, etc.) del recipiente que contiene dicho producto.

La forma de algunos recipientes es tan característica que determina la posible presencia de algunas materias peligrosas. Este indicador se convierte particularmente importante cuando se produce un incidente en el transporte.

Contenedores característicos indicativos de algún tipo de riesgo son, por ejemplo, los utilizados para el transporte de materiales radiactivos, productos presurizados, criogénicos y corrosivos entre otros.

Ejemplos:

- Las cisternas que transportan productos presurizados (gases licuados) tienen siempre sección circular.

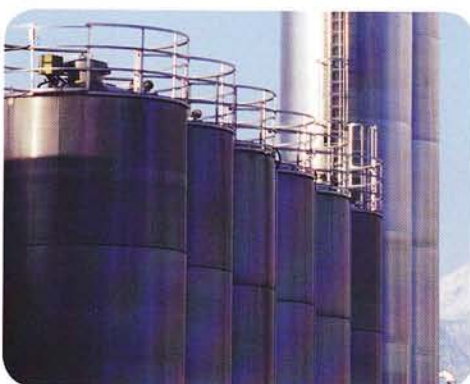


- Las cisternas que tienen sección ovalada o elíptica, transportan productos no presurizados (líquidos inflamables).

12



1. PRODUCCIÓN



2. ALMACENAMIENTO



3. TRANSPORTE

























































































































































