

CAPÍTULO 25

CLASIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PLANES BÁSICOS DE ACTUACIÓN CON MATERIALES PELIGROSOS

OBJETIVOS DE ESTE CAPÍTULO

El objetivo de este capítulo es informar sobre las características y tipos de los productos peligrosos, las clasificaciones establecidas por la legislación, y la forma de identificarlos.

Se describen también estrategias generales de intervención en los incidentes con productos peligrosos, y algunas tácticas genéricas, como el taponamiento y parcheo, la contención o desvío mediante diques, y los procedimientos de descontaminación de víctimas, personal de intervención y equipos.

Las enseñanzas de este capítulo deben complementarse con las de otros capítulos que analizan tipos concretos de productos peligrosos, organización de las intervenciones, etc.

Dada la complejidad que pueden llegar a alcanzar estas intervenciones, el personal de los Servicios de Bomberos debe tener una amplia base teórica para enfrentarse a ellas con seguridad y eficacia.

El bombero debe tener los conocimientos necesarios sobre productos peligrosos para no correr riesgos innecesarios, pero también para saber cuando una intervención con un producto peligroso no supone una amenaza y puede ser realizada sin graves problemas.

LOS PRODUCTOS PELIGROSOS

Un material peligroso es cualquier sustancia, en cualquier forma o cantidad, que tiene un riesgo no razonable para la seguridad, la salud o el entorno.

Los productos peligrosos pueden encontrarse en múltiples localizaciones, no sólo en instalaciones químicas, donde puede esperarse dicho riesgo, sino en otro tipo de instalaciones aparentemente inofensivas. Pueden encontrarse productos peligrosos en fábricas, almacenes, hospitales, y laboratorios industriales o de centros docentes.

El transporte de mercancías peligrosas desde los centros de fabricación o almacenaje hasta los puntos de consumo es probablemente la actividad con mayor riesgo relacionada con estos productos.



Figura 25.1. Los incidentes con productos químicos pueden implicar riesgos muy elevados para las personas o el medio ambiente.

Los materiales peligrosos, adecuadamente almacenados y utilizados, no suponen una grave amenaza. Pero cuando uno de estos productos no se controla o se manipula adecuadamente, los riesgos pueden ser muy elevados. También existe la posibilidad de un accidente inevitable, que genere un incendio, un derrame o una fuga del producto.

Al enfrentarse a una emergencia con materiales peligrosos la primera actuación debe ser la evaluación de la escena del incidente.

La evaluación inicial, tiene como objetivo determinar cuales son los productos involucrados y en qué circunstancias, lo que permitirá determinar los riesgos de la situación.

La evaluación inicial permitirá:

- que el personal de intervención seleccione adecuadamente su equipo de protección personal, con lo que se podrá realizar una actuación más efectiva y con menos riesgo
- conocer los peligros que el incidente genera para las personas, con lo cual pueden llegar a determinarse acciones defensivas de evacuación de la población
- determinar posibles riesgos de exposición medioambiental, que a veces pueden minimizarse con una actuación rápida, y
- determinar los riesgos para las propiedades.

Los bomberos deben tener una información básica sobre los riesgos de los productos peligrosos y tienen

que tener siempre presente que no pueden fiarse de la información facilitada por sus sentidos. Algunos productos muy tóxicos no tienen olor ni color, ni pueden apreciarse a simple vista.

Mientras que algunas víctimas de productos químicos peligrosos pueden manifestar inmediatamente síntomas de daños, en otros casos estos síntomas pueden aparecer días o semanas después, con afectaciones muy severas, incluso mortales.

Los productos peligrosos están sometidos a una estricta regulación internacional, que se cumple en la mayoría de las ocasiones, y que permite una identificación rápida de los riesgos.

Pero pueden encontrarse materiales peligrosos mal etiquetados, o incluso sin etiquetas, o las indicaciones de peligro pueden haber sido destruidas como consecuencia del incidente.



Figura 25.2. Los productos peligrosos están sometidos a una estricta legislación, pero a veces puede que esta se incumpla.

También existe el riesgo de almacenamientos no señalizados de productos peligrosos porque sus propietarios no conocen las normas, o porque se trate de actividades clandestinas.

En definitiva, los bomberos deben estar siempre alerta, dado que un incidente previsiblemente sencillo puede transformarse rápidamente en una intervención con un alto riesgo.

PROCESO DE GESTIÓN DE UN INCIDENTE CON PRODUCTOS PELIGROSOS

Al enfrentarse a un incidente que involucre a materiales peligrosos debe seguirse el siguiente proceso:

- Recopilar información
- Estimar la gravedad de la situación y su potencial progreso
- Determinar la estrategia a seguir
- Establecer las tácticas para cubrir la estrategia elegida
- Planificar y ordenar las tareas para implementar las tácticas
- Realizar las tareas asignadas
- Evaluar el progreso del incidente
- Revisar las estrategias, tácticas y tareas periódicamente

La recogida de la información comienza al recibir la alarma, se intensifica al llegar el primer mando al lugar de la intervención y continúa durante todo el incidente. La información es vital para que el Mando del Incidente pueda adoptar decisiones.

El Mando del Incidente debe evaluar la gravedad de la situación y su posible evolución, y con esa evaluación debe determinar que estrategia debe seguirse y con qué tácticas cumplir la estrategia decidida. Debe asignar dichas tácticas a sus mandos intermedios.

Los mandos intermedios, jefes de sectores funcionales o jefes de zonas geográficas, deben planificar las tareas a realizar para cumplimentar las tácticas que se le hayan asignado y ordenar las correspondientes tareas a los equipos a su cargo.

Los equipos operativos deberán realizar las tareas que sus mandos inmediatos les hayan asignado, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Todos los intervinientes deben evaluar el progreso del incidente y notificar cualquier información de interés a su superior inmediato, tanto si es que el objetivo está cumpliéndose como si lo observado es un agravamiento imprevisto de la situación.

Páginas suprimidas en esta muestra

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PELIGROSOS

La reglamentación sobre productos peligrosos es similar a nivel internacional, aunque puede haber algunas diferencias de unas zonas geográficas a otras.

Toda la legislación internacional sobre mercancías peligrosas está basada en normas dictadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

La normativa sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera en Europa está regulada por el ADR, que es un acuerdo elaborado por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. La abreviatura "ADR" está basada en las iniciales de las palabras claves del título de dicho acuerdo en francés. Existe también un Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril, que se conoce por las siglas RID, un Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG), un Acuerdo europeo de transporte de mercancías peligrosas por vías navegables interiores (ADN), y normas para el transporte aéreo seguro de productos peligrosos aprobadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

La ONU clasifica a las mercancías peligrosas en trece clases que se citan en la tabla siguiente.

Clasificación de los productos peligrosos según la ONU	
Clase 1	Materias y objetos explosivos
Clase 2	Gases
Clase 3	Líquidos inflamables
Clase 4.1	Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas y materias explosivas sólidas desensibilizadas
Clase 4.2	Materias que pueden experimentar inflamación espontánea
Clase 4.3	Materias que al contacto con el agua, desprenden gases inflamables
Clase 5.1	Materias comburentes
Clase 5.2	Peróxidos orgánicos
Clase 6.1	Materias tóxicas
Clase 6.2	Materias infecciosas
Clase 7	Materias radiactivas
Clase 8	Materias corrosivas
Clase 9	Materias y objetos peligrosos diversos

Los materiales incluidos en la clase 1, materias y objetos explosivos, se clasifican a su vez en varias divisiones en función de su peligrosidad (1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, y 1.6), siendo las de mayor peligrosidad la 1.1 y la de menor peligro la 1.6.

Los gases (clase 2) se subdividen en función de su presentación en:

- 1 Gases comprimidos
- 2 Gases licuados, que son parcialmente líquidos cuando se embalan a presión
- 3 Gases licuados refrigerados, que cuando se embalan son parcialmente líquidos debido a su baja temperatura
- 4 Gases disueltos a presión (en un disolvente líquido)
- 5 Generadores aerosoles y recipientes de reducida capacidad que contengan gases (cartuchos de gas a presión)
- 6 Otros objetos que contengan un gas a presión
- 7 Gases no comprimidos sometidos a disposiciones especiales (muestras de gases)

Y en función de sus propiedades los gases también pueden clasificarse en:

- Asfixiantes, que son gases no comburentes, no inflamables y no tóxicos, pero que diluyen o reemplazan el oxígeno normalmente presente en la atmósfera.
- Inflamables (a temperaturas y presiones normales de 20 °C y 1 bar).
- Comburentes, que son los que pueden causar o favorecer la combustión de otras materias, en general mediante la aportación de oxígeno
- Tóxicos, que son gases que representan un peligro para su salud
- Corrosivos, que ejercen un efecto destructor sobre la piel, los ojos o las mucosas.



Figura 25.5. Los gases se incluyen en la clase 2.



Figura 25.6. Instalaciones de gases medicinales de un hospital

A los líquidos inflamables se les incluye en la clase 3, salvo a los que por sus propiedades peligrosas suplementarias se les asigne otra clase.

Dentro de la clase 4.1 se incluyen distintos grupos de sustancias:

- materias sólidas fácilmente inflamables, que pueden inflamarse con poco aporte energético, o por rozamiento, chispas, etc.
- materias autorreactivas que pueden iniciar un incendio por una descomposición fuertemente exotérmica.
- algunos explosivos sólidos a los que se añade un disolvente para evitar su explosividad (desensibilizados).

En esta clase 4.1 se incluyen algunos polvos metálicos que arden y que plantean un problema suplementario porque no pueden apagarse con los agentes extintores convencionales (agua, polvo, CO_2) porque se acelera la combustión.

Algunas materias cumplen los requisitos de la clase 4.1 pero están encuadradas en otra clase, por ejemplo los peróxidos orgánicos son autorreactivos y pueden iniciar un incendio por descomposición exotérmica, pero no se incluyen en la clase 4.1 sino que conforman una clase propia, la 5.2.

Dentro de la clase 4.2, se incluyen materias sólidas o líquidas y objetos que pueden inflamarse espontáneamente sin que se les aporte energía exterior, algunos en poco tiempo y otros tras varias horas o incluso días. A las materias (incluidas mezclas y soluciones) que incluso en pequeñas cantidades se inflaman espontáneamente en el aire en un periodo de 5 minutos o menos, se les denomina pirofóricas.

En la clase 4.3, se incluyen a materias y objetos que reaccionan al entrar en contacto con el agua, desprendiendo

gases inflamables. Las materias de esta clase pueden ser sólidos o líquidos.

Las materias comburentes, clase 5.1, pueden provocar o favorecer la combustión de otras materias, por lo general al desprender oxígeno. Pueden ser líquidas o sólidas, puras o estar en disoluciones acuosas.

Los peróxidos orgánicos, clase 5.2, son materias térmicamente inestables que pueden descomponerse con desprendimiento de calor a temperaturas normales o elevadas.

La descomposición de los peróxidos orgánicos puede ser a consecuencia del calor, por contacto con impurezas, por rozamiento o por un choque. El índice de descomposición aumenta con la temperatura, y varía según el producto, pudiendo desprenderse vapores inflamables o nocivos.

Algunos peróxidos orgánicos pueden sufrir una descomposición explosiva y muchos arden violentamente. Otros son corrosivos para la piel, pudiendo causar lesiones graves en la córnea, incluso con un breve contacto.

Las materias tóxicas, clase 6.1, son sustancias sólidas o líquidas que, en cantidades relativamente pequeñas pueden dañar a la salud del ser humano o causar su muerte por inhalación, absorción a través de la piel o ingestión.

Las materias infecciosas, clase 6.2, son aquellas sustancias que contienen agentes patógenos, es decir microorganismos que provocan enfermedades a los animales o a los seres humanos.

Las materias radiactivas, clase 7, son aquellas que, como consecuencia de la inestabilidad de su estructura atómica, emiten radiaciones de diverso tipo. Se incluyen en esta clase los objetos que contienen sustancias radiactivas.

Las radiaciones tienen la propiedad de penetrar en la materia interactuando con sus átomos, produciendo ionizaciones. Esta ionización puede producir efectos perniciosos para la salud.

También hay diversas especificaciones para los productos de la clase 7, radiactivos, en función de sus características y peligrosidad. Se establecen tres categorías I, II, y III según el grado menor o mayor de radiación que presentan los embalajes en su superficie. Los materiales radiactivos que son fisionables, es decir que pueden utilizarse para fisión nuclear, están sujetos a prescripciones especiales y tienen una etiqueta característica.

Páginas suprimidas en esta muestra

quetas que correspondan a las mercancías transportadas en su interior.

Algunas mercancías pueden tener diversos riesgos, uno principal y otros subsidiarios. En algunos casos la normativa exige que los diversos riesgos se identifiquen con las correspondientes etiquetas de peligro. Por tanto, si un producto o cisterna lleva dos etiquetas de peligro distintas, ello indica el riesgo principal y otro secundario, por ejemplo, inflamable y tóxico.

Las etiquetas de peligro normalizadas, reguladas por la ONU y adoptadas tanto por la legislación europea como por la de otros países, se representan en las figuras adjuntas.



Figura 25.11. Etiquetas de peligro correspondientes a materias y objetos explosivos.



Figura 25.12. Etiquetas de peligro correspondientes a gases: inflamables (arriba, con fondo rojo), no inflamables ni tóxicos (en el centro, con fondo verde), y tóxicos, a la derecha (con fondo blanco)



Figura 25.13. Etiquetas de líquidos inflamables.



Figura 25.14. Etiquetas de sólidos inflamables de la clase 4.1 (arriba izquierda), clase 4.2 (arriba derecha) y clase 4.3 (las dos de abajo, con fondo azul)



Figura 25.15. Etiquetas de comburentes (clase 5.1) y de peróxidos orgánicos (clase 5.2).

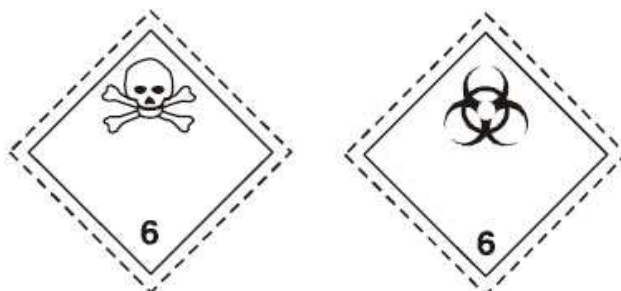


Figura 25.16. Etiquetas de tóxicos (izda) e infecciosos (dcha)

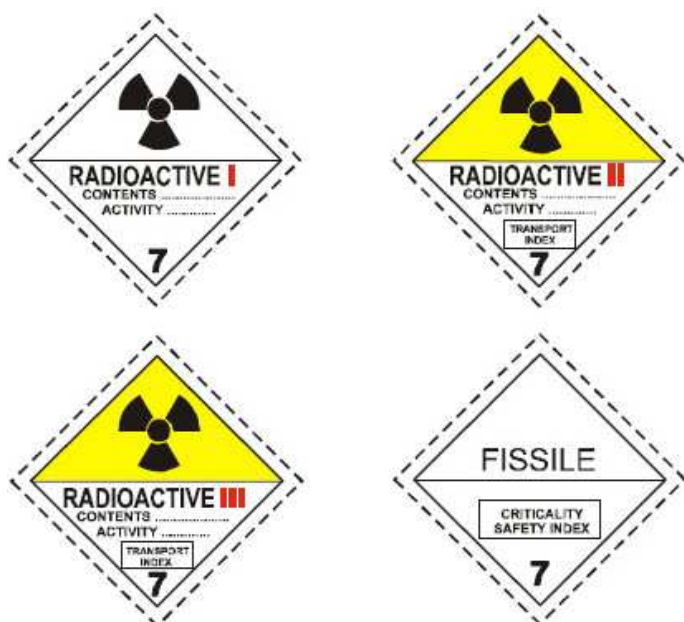


Figura 25.17. Etiquetas de productos radioactivos de las categorías I, II y III, y de elementos fisiónables.

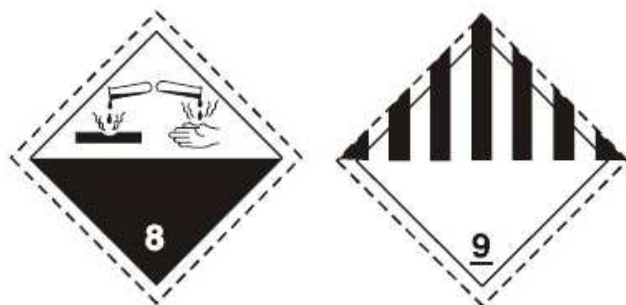


Figura 25.18. Etiqueta de productos corrosivos (izda) y de materias y objetos peligrosos diversos.

PANELES NARANJA

La legislación europea sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera, exige que los vehículos de transporte de productos peligrosos lleven en su parte delantera y trasera paneles reflectantes de color naranja, con una base de 40 y una altura de 30 cm.

Estos paneles naranja están divididos por un ribete negro en dos zonas. La parte superior lleva un número que indica el peligro, y la parte inferior otro número de cuatro cifras, que es característico para cada producto.

Ambos números están establecidos por la ONU. La normativa establece que los números deben tener una altura de 10 cm.

Los vehículos cisterna, y los que transporten mercancías peligrosas a granel llevan también paneles naranja en cada lado si transportan más de un producto.



Figura 25.19. Panel naranja tipo, y caso concreto correspondiente al potasio.

Los contenedores para carga a granel y los contenedores-cisterna, también tienen que llevar paneles en cada lateral si transportan más de un producto.

Como excepción a lo anterior, pueden encontrarse camiones cisternas que transporten simultáneamente en varios compartimentos gasolina, keroseno y gasoil sin paneles naranjas en los laterales, porque en este caso la legislación permite que lleven los paneles correspondientes al producto de más bajo punto de inflamación, solo delante y detrás del vehículo.

Los paneles naranja y las placas-etiquetas deben permanecer colocados hasta que los vehículos hayan sido vaciados y limpiados para eliminar cualquier peligro y solo después pueden quitarse o cubrirse.

Pero los bomberos no deben confiar fielmente en que se cumpla este precepto legislativo, ya que pueden en-



Figura 25.20. Situación de etiquetas y paneles naranja en una cisterna con remolque.

Páginas suprimidas en esta muestra

- 664 materia muy tóxica, sólida, inflamable y susceptible de autocalentamiento
- 665 materia muy tóxica y comburente (favorece el incendio)
- 668 materia muy tóxica y corrosiva
- 669 materia muy tóxica que puede producir espontáneamente una reacción violenta
- 68 materia tóxica y corrosiva
- 69 materia tóxica que presenta un grado menor de toxicidad y que puede producir espontáneamente una reacción violenta
- 70 materia radiactiva
- 72 gas radiactivo
- 723 gas radiactivo, inflamable
- 73 materia líquida radiactiva, inflamable
- 74 materia sólida radiactiva, inflamable
- 75 materia radiactiva, comburente
- 76 materia radiactiva, tóxica
- 78 materia radiactiva, corrosiva
- 80 materia corrosiva (no gaseosa) que presenta un grado menor de corrosividad
- X80 materia corrosiva que presenta un grado menor de corrosividad, que reacciona peligrosamente con el agua
- 823 materia corrosiva líquida, que reacciona con el agua, desprendiendo gases inflamables
- 83 materia corrosiva que presenta un grado menor de corrosividad e inflamable
- X83 materia corrosiva que presenta un grado menor de corrosividad e inflamable, que reacciona peligrosamente con el agua
- 839 materia corrosiva que presenta un grado menor de corrosividad inflamable, que puede producir espontáneamente una reacción violenta
- X839 materia corrosiva que presenta un grado menor de corrosividad e inflamable, que puede producir espontáneamente una reacción violenta y que reacciona peligrosamente con el agua
- 84 materia corrosiva sólida inflamable o susceptible de autocalentamiento
- 842 materia corrosiva sólida, que reacciona con el agua desprendiendo gases inflamables
- 85 materia corrosiva o que presenta un grado menor de corrosividad y comburente
- 856 materia corrosiva o que presenta un grado menor de corrosividad, comburente y tóxica
- 86 materia corrosiva o que presenta un grado menor de corrosividad y tóxica
- 88 materia muy corrosiva
- X88 materia muy corrosiva que reacciona peligrosamente con el agua
- 883 materia muy corrosiva e inflamable
- 884 materia muy corrosiva, sólida, inflamable o susceptible de autocalentamiento
- 885 materia muy corrosiva y comburente
- 886 materia muy corrosiva y tóxica

- X886 materia muy corrosiva y tóxica, que reacciona peligrosamente con el agua
- 89 materia corrosiva o que presenta un grado menor de corrosividad, que puede producir espontáneamente una reacción violenta
- 90 materia peligrosa desde el punto de vista del medio ambiente, materias peligrosas diversas
- 99 materias peligrosas diversas transportadas a temperatura elevada

OTROS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

Otro sistema de identificación, utilizado en algunos países, es el prescrito por la norma para identificación de riesgos de incendio de materiales NFPA 704. Este método está dirigido fundamentalmente a identificar los peligros de instalaciones fijas, tal como almacenamientos, instalaciones de procesos químicos y laboratorios.

Este sistema identifica los riesgos de un material en tres categorías, riesgos para la salud, inflamabilidad y reactividad. La severidad del peligro se establece en cinco niveles diferentes, el inferior es 0 y el superior o más severo es 4.

Para el marcado se utiliza un rombo dividido en cuatro zonas, también romboidales.

El rombo izquierdo indica los riesgos para la salud y tiene fondo de color azul. El riesgo de inflamabilidad se indica en el rombo superior, que es de color rojo. La reactividad se indica a la derecha en color amarillo. La cuarta zona, inferior, se usa para indicar una reactividad inusual con el agua, radiactividad, o para otra información complementaria.

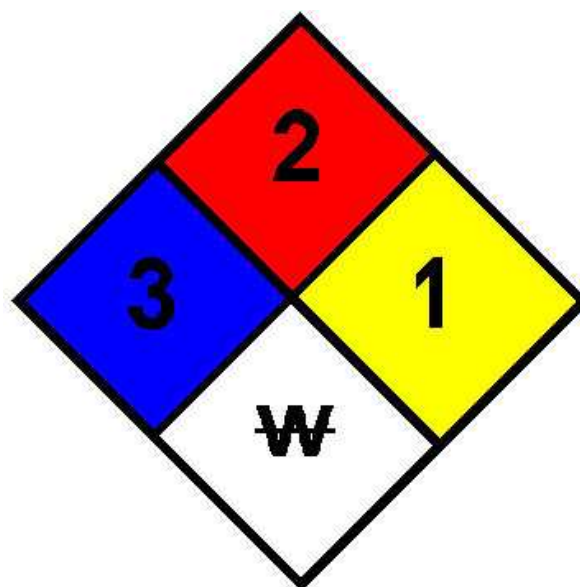


Figura 25.23. Rombo de identificación de los peligros de una sustancia establecido por la NFPA, que indica inflamabilidad (arriba), riesgo para la salud (izda) y reactividad (dcha).

Páginas suprimidas en esta muestra

tualmente cuando el material escapa de su contenedor provocando una situación de riesgo en el exterior.

El Plan de Actuación debe incluir un método para: devolver el material peligroso a su contenedor de seguridad, conducirlo, neutralizarlo o bien dejar que se disipe si esto no supone otros riesgos. Debe identificar el método de control adecuado, así como los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Puede darse el caso de tener que seleccionar un método determinado debido a que no se disponga de los recursos necesarios para aplicar otro método más adecuado, e incluso en ocasiones puede que haya que esperar a recibir el equipo necesario antes de llevar a cabo acción alguna.

Como norma general, siempre que se dé un incidente con materiales peligrosos para cuyo control no se disponga de equipos de protección adecuados, personal debidamente entrenado, o el equipamiento necesario, se debe solicitar ayuda al Servicio de Bomberos más próximo que sí disponga de esos equipos. Un procedimiento operativo adecuado debe definir exactamente a que equipo debe solicitarse ayuda.

Un plan de acción debe prever:

- La seguridad de los ciudadanos
- La seguridad de los bomberos
- La evacuación de toda la zona afectada, si fuera necesario
- Mantener el control de la situación
- La descontaminación de víctimas o equipos contaminados
- Estabilizar la situación del material peligroso, y
- Recoger o deshacerse del material peligroso

El Mando del Incidente puede asumir directamente todas las responsabilidades, o delegar algunas de ellas en otras personas, asignándole la responsabilidad directa de una o varias de estas actuaciones.

Cada responsable nombrado por el Mando del Incidente para dirigir un área geográfica o funcional, deberá informar permanentemente a éste de la evolución de las tareas que tiene asignadas para que todas sus decisiones estén coordinadas con las de otros responsables.

No se deben comprometer prematuramente personal y equipos en “experimentar” distintas técnicas o tácticas.

En muchas ocasiones, será necesario evacuar la zona y mantenerse a la espera de equipos adecuados o ayuda especializada.

ZONIFICACIÓN DE LA ESCENA DEL INCIDENTE

En un incidente con materiales peligrosos se deben establecer tres zonas sobre el terreno, la zona de peligro, una zona intermedia de espera y la zona de evacuación.

Los otros servicios actuantes, por ejemplo policía y servicios de emergencia médica deberán ser informados de los límites de la zona de peligro, de la de espera y de la de evacuación.

La zona de peligro es aquella en la cual las personas están potencialmente en peligro por causa del material peligroso. Esta zona será establecida por el mando, y quedará bajo control de los bomberos. También se la denomina zona caliente.

- El acceso a la zona de peligro deberá estar estrictamente controlado, y solamente se permitirá el paso al personal con equipos de protección adecuados que tenga una misión establecida en dicha área. El resto del personal permanecerá en zonas de espera hasta que tengan una misión asignada.
- Se debe controlar la entrada y salida de personas de la zona de peligro. Ésta, deberá ser descrita geográficamente a todos los equipos que se estén dirigiendo al incidente, siempre que sea posible.
- Se deberá establecer un punto de entrada a la zona de peligro, para controlar el acceso a la misma y mantener información actualizada de las personas que están trabajando en ella.

La zona intermedia de espera, o zona templada, será donde se sitúen los equipos de bomberos a la espera de intervención, los servicios de emergencia médica, y cualquier otro que pueda ser designado para intervenir en la zona de peligro. También se la denomina zona templada.



Figura 25.27. La zona de peligro o zona caliente será de acceso restringido al personal que deba intervenir directamente.

Páginas suprimidas en esta muestra



Figura 25.34. Con una cuña cónica puede también taponarse un orificio pequeño.

Hay que recordar no usar cuñas de madera si el producto es un corrosivo, pudiendo en estos casos usarse cuñas de teflón o similares.

Si el hueco es mayor, se necesitará una operación más compleja, aunque el orificio puede intentar taponarse también con una cuña de madera de las dimensiones más próximas al tamaño del hueco. Previamente debe intentarse disminuir la fuga, por ejemplo invirtiendo el bidón para que el nivel del líquido quede por debajo de la perforación.

Las grietas alrededor de la cuña que no sean taponadas por ésta, pueden cerrarse con lana de plomo, golpeándola suavemente con un cincel, hasta cerrar completamente la abertura.

Si el recipiente es pequeño, por ejemplo un bidón de 200 litros, la cuña puede fijarse rodeando el recipiente con una cinta de aluminio adhesiva, hasta unos centímetros por fuera de la cuña. Incluso, si puede aplicarse resina epoxi sobre la cinta el taponamiento quedará perfectamente sellado.



Figura 25.36. Pasos para taponar una perforación grande con una cuña: Limitar la fuga (aquí se invierte el bidón), acuar, y retacar la cuña con lana de plomo.

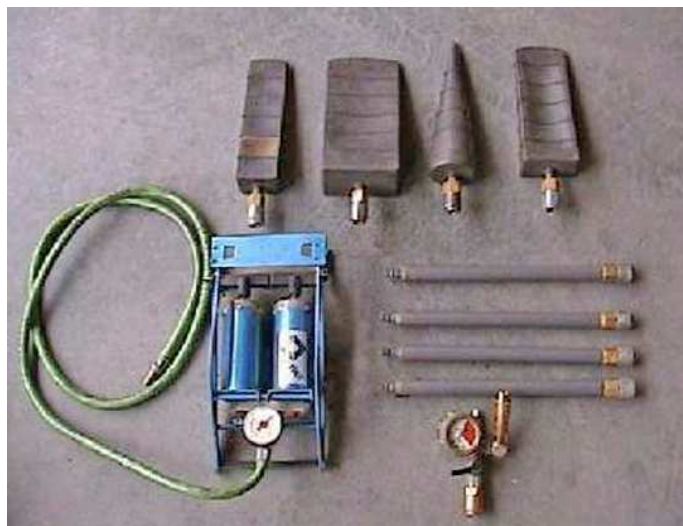


Figura 25.35. Cuñas tapafugas inflables.

Figura 25.37. Bidón parchado con una lámina de neopreno, presionada contra el bidón por una chapa metálica y un cincho.



Parcheo

Otras grietas mayores o irregulares pueden taponarse confeccionando parches con láminas de neopreno que se colocan sobre la abertura, chapas metálicas finas que servirán como elemento de presión sobre el neopreno, y cinchos de goma, metálicos, o de otro material, que rodeen el recipiente.

Este sistema será más factible en recipientes pequeños, por ejemplo en bidones.

Sellado con sistemas neumáticos

Existen también en el mercado sistemas de taponamiento neumáticos, que se accionan por aire procedente de una botella del tipo utilizado en los equipos de protección respiratoria.

Algunos son cuñas o tapones que, una vez introducidas en la abertura, pueden llenarse de aire ejerciendo presión sobre los bordes de la abertura. Son más útiles en grietas con bordes muy regulares, raramente encontradas. Normalmente estas cuñas suelen utilizarse con más eficacia para taponamiento de tuberías.

Otros equipos neumáticos son cojines hinchables que se sitúan sobre la abertura del depósito, y se fijan a éste mediante cinchos bien tirantes. Al inflar el cojín, éste presiona sobre la abertura sellándola.

Y finalmente, otro equipo disponible también en el mercado es un cojín neumático que puede ajustarse sobre la abertura. El cojín tiene una zona de ajuste, que al hincharlo hace que se adhiera a la pared del depósito por vacío, sellando perfectamente la grieta.

La parte interna del cojín, que queda en contacto con la grieta, tiene un conducto comunicado con la parte externa y cerrado por una válvula, de modo que el depósito puede vaciarse a voluntad abriendo dicha válvula.



Figura 35.38. Parcheo con un cojín hinchable sujeto por cinchas a una cisterna.



Figura 25.39. Cojín accionado por aire comprimido, capaz de adherirse al recipiente, que permite recuperar el producto.



Figura 25.40. Cojines para taponamiento de tuberías, con accionamiento neumático.

Páginas suprimidas en esta muestra

Saber si un producto es tóxico, corrosivo o inflamable, o si es soluble, nos dará importantes pistas para organizar con eficacia las tareas de control.

Una vez identificado el producto habrá que considerar la posibilidad de contener la fuga que ha dado lugar al derrame.

Si existe una posibilidad de detener la fuga que ha dado origen al derrame debe intentarse para limitar la extensión de éste.

Las tareas de contención o desvío del derrame pueden acometerse simultáneamente a las de control de la fuga, si se dispone de personal suficiente.

Como en todos los incidentes con productos peligrosos, debe tenerse siempre presente desde el principio del incidente la posibilidad de solicitar ayuda técnica a otros Servicios de Bomberos, fabricante del producto, empresas especializadas, servicios de toxicología, etc.

Hay que considerar la posibilidad de que un pequeño incidente se complique y dé lugar a un problema de mayor importancia.

Situación de la línea de defensa

Una vez decidido por el jefe de la intervención la realización de diques de contención o desvío, debe decidirse el punto donde se acometerá esta tarea. Si el derrame está fluyendo hacia una dirección, el dique deberá realizarse bastante por delante del frente de avance del derrame.

Como en toda estrategia defensiva, la decisión de donde situar la línea de defensa es vital. Considerando la velocidad de avance del derrame y el tiempo nece-

sario para realizar los diques, habrá que elegir el lugar donde comenzar a trabajar.

Si la línea defensiva se sitúa demasiado lejos respecto de la situación del problema, las zonas afectadas serán mayores, pero si se sitúa demasiado cerca, puede que no haya tiempo de concluir las tareas defensivas antes de que el problema alcance la línea de defensa.

Será siempre preferible terminar de realizar el dique bastante antes de que el frente del derrame llegue a él, que verse sorprendidos por que el derrame llega a la zona donde se está realizando el dique antes de que éste haya sido concluido.

La estimación del tiempo necesario para realizar el dique no siempre será fácil. Si no se dispone de maquinaria de apoyo y hay que realizar el dique utilizando picos y palas, el trabajo exigirá un gran esfuerzo físico y puede llegar a ser agotador.

Mucho más complejo será si el personal está expuesto a los peligros del derrame, por ejemplo una nube tóxica, y tienen que utilizar vestuario de protección y equipo respiratorio.

Todas estas consideraciones deben ser tenidas en cuenta por el jefe de la intervención, para determinar donde se comenzará a trabajar.

Protección de imbornales de alcantarillado

Si entre la zona donde se ha decidido construir el dique y el frente del derrame hay puntos que haya que proteger, por ejemplo, un imbornal de alcantarillado, habrá que dar prioridad a esta tarea.



Figura 25.43. Si el dique se hace demasiado cerca, puede que no haya tiempo de concluirlo antes de que el derrame llegue a la zona elegida para contenerlo.



Figura 25.44. El alcantarillado puede protegerse con un dique o tapándolo con una lámina de material plástico que evite la penetración del derrame.

Páginas suprimidas en esta muestra

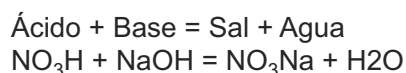
Un pH mayor de 7 indica una base y un pH inferior a 7 indica un ácido.

Un pH de 1 o 2 indica un ácido fuerte, como el ácido sulfúrico. Un pH de 13 o 14 representa una base fuerte, como el hidróxido sódico, también llamado sosa cáustica.

Las bases y los ácidos son compuestos químicamente opuestos. Cuando un ácido reacciona con una base se produce una reacción de neutralización, desapareciendo las propiedades características de ambos.

En estas reacciones el ácido y la base se combinan para formar una sal, desprendiendo agua. Las sales son compuestos derivados de los ácidos en los que el hidrógeno de estos es sustituido por un metal.

Si representamos una reacción de neutralización de ácido nítrico con una base llamada hidróxido sódico (sosa cáustica) tendremos que se forma una sal (nitrato sódico) y agua:



Si contamos los átomos de cada producto veremos que en cada término de la reacción hay los mismos átomos que en el otro término. En cada término hay 1 átomo de nitrógeno (N), 4 de oxígeno (O), 2 de hidrógeno (H) y 1 de sodio (Na).

En las reacciones de neutralización se produce desprendimiento de calor, por lo que pueden generarse riesgos, en algunos casos bastante severos, así que en realidad la reacción que se produce es:



ACTUACIÓN DIRECTA DEL PERSONAL AJENO AL SERVICIO DE BOMBEROS

En algunos casos, será ventajoso utilizar a personas que no pertenezcan al Servicio de Bomberos para evaluar el peligro o realizar determinadas tareas en las que tengan una experiencia o habilidad especial.

Cuando se proporcione a estas personas equipos respiratorios, éstas deben ser conscientes del funcionamiento de estos, y de las limitaciones y precauciones de seguridad a tener en cuenta cuando se utilizan.

Solo en casos muy extremos se proporcionarán trajes de protección química a personal ajeno. Se asignará a bomberos, con equipos protectores adecuados, para que permanezcan cerca de estos colaboradores para

acompañarles, ayudarles y velar por su seguridad.

CONTAMINACIÓN

En los incidentes con materiales peligrosos, las operaciones no terminan cuando todo el producto derramado se contiene, o cuando el fuego se apaga.

Si el producto involucrado ha contaminado al personal y al equipo, será necesario realizar operaciones de descontaminación. La descontaminación es el último paso para asegurarse de que no se producen daños adicionales debidos al material peligroso.

La contaminación con productos peligrosos puede ocasionar a las personas efectos agudos en el momento en que se entra en contacto con uno de estos productos. Estos efectos pueden ser leves o muy graves, incluso letales. Pueden incluso producirse efectos crónicos por exposiciones reiteradas, que van acumulando sus efectos en el organismo y generar problemas serios a largo plazo.

También pueden producirse daños a los equipos utilizados en el incidente o al medio ambiente.

La contaminación puede ser producida por una exposición primaria o secundaria. Una exposición primaria se produce por el contacto directo con el producto contaminante. La secundaria se produce por contacto con productos, equipos o personas contaminadas previamente.



Figura 25.48. El vestuario de intervención debe ser siempre adecuado al riesgo.

Páginas suprimidas en esta muestra

Descontaminación de los bomberos

El personal de descontaminación debe llevar equipo completo de protección química, compatible con el contaminante, que en general deberá ser al menos de un nivel inferior al que se utilice en la zona de peligro. También debería llevar este equipo el personal de apoyo. Se puede utilizar solo equipo contra salpicaduras si el riesgo es aceptable.

La secuencia para descontaminar al propio personal de bomberos debe ser la siguiente:

- 1º descontaminar el traje, frotando con agua jabonosa y aclarando con agua limpia,
- 2º retirar el equipo respiratorio, sin desconectarlo de la máscara, para descontaminar la zona posterior de espalda y botella, y
- 3º quitar el equipo respiratorio y el vestuario.

Si el personal de descontaminación o de intervención, debe cambiar su equipo respiratorio y volver a la zona contaminada, lo mejor será sustituir el equipo completo, incluso la máscara. Si ello no es posible, se procederá con precaución para realizar una descontaminación completa del equipo y vestuario, antes de sustituir la botella de aire por una nueva.

Debe mantenerse siempre un adecuado suministro de equipos y botellas de repuesto, tanto para el personal de intervención como del de descontaminación. Las botellas usadas deben descontaminarse antes de ser recargadas.



Figura 25.54. El personal de descontaminación debe llevar equipo de protección, como mínimo de un grado inferior al exigido en la zona de intervención

El vestuario contaminado de las víctimas y los bomberos, así como el equipo contaminado se dejará en el límite de la zona de descontaminación, para descontaminarlo o envasarlo en bolsas de plástico o recipientes herméticos para descontaminación en otro lugar o para eliminarlo si la descontaminación no es posible.

Determinados productos, entre ellos algunos pesticidas, son muy difíciles de eliminar de la ropa normal o de la de intervención de los bomberos si no son trajes químicos, ya que se adhieren firmemente a las fibras textiles.

Descontaminación de víctimas

Cuando hay víctimas contaminadas conscientes, es preferible pedirles que se dirijan a la zona de descontaminación, sin penetrar a por ellas a la zona de peligro. Pero normalmente las víctimas estarán confusas y desorientadas, o incluso inconscientes, por lo que no podrán evacuar por sí mismas.

Una víctima consciente podrá indicar los síntomas que sufre, pero algunos tóxicos, entre ellos pesticidas inhibidores de la colinesterasa, bloquean el sistema nervioso, por lo que la víctima puede no sentir ningún efecto a pesar de estar seriamente intoxicada.

Una vez en la zona de descontaminación habrá que retirarles la ropa contaminada.

Siempre que sea posible, y sobre todo, si la víctima está consciente y puede incrementar su ansiedad, habrá que intentar preservar su intimidad.

La retirada de las ropas debe hacerse con suavidad y precaución para no incrementar la exposición al contaminante que dichas ropas hayan retenido.



Figura 25.55. Las víctimas de un incidente químico deben ser descontaminadas antes de su traslado a un centro médico.

Páginas suprimidas en esta muestra