

Curso PRIMAP



Primera Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos

Material de Referencia

Pertenece a:



Oficina de Asistencia
para Catástrofes



Miami-Dade
Fire Rescue

Rev. Junio 2002

Curso PRIMAP
Material de Referencia

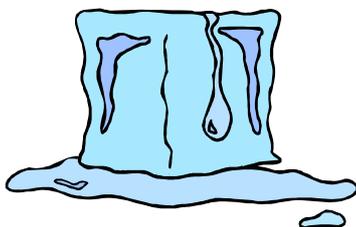
Índice

A. Repaso de Conceptos Básicos	1
B. LECCIÓN 2: El Incidente por Mat-Pel	3
C. LECCIÓN 3: Reconocimiento e Identificación de Materiales Peligrosos	10
D. LECCIÓN 4: Uso de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia	23
E. LECCIÓN 5: Seguridad y Salud	25
F. LECCIÓN 6: Manejo y Control Inicial de la Escena	37
Anexos	48
Anexo 1: Siluetas de Camiones, Trenes, Tanques y Envases	
Anexo 2: Placas y Etiquetas DOT	
Anexo 3: Clasificaciones de Riesgo del Sistema DOT	
Anexo 4: Diamante NFPA 704	
Anexo 5: Organización Esquemática Sencilla de Comando de Incidente	
Anexo 6: Diagrama Genérico para el Control de la Escena	
Anexo 7: Modelo de Documento de Transporte	
Anexo 8: Modelo de Factura Comercial	
Anexo 9: Uniform Straight Bill of Lading (Factura de Envío)	
Anexo 10: Modelo de Hoja MSDS Completa	
Anexo 11: Modelo de Hoja MSDS Vacía	

A. Repaso de Conceptos Básicos

Estados de la Materia

Todos los elementos existen en la naturaleza en tres estados: **sólido**, **líquido**, y **gaseoso**.



Sólido (hielo)



Líquido (agua)



Gas (helio)

Figura 1. Estados de materia.

Las sustancias pueden cambiar de un estado al otro cuando ocurre un cambio en la temperatura, en la presión, o en ambos.

El cambio de estado de un material puede afectar el grado de peligrosidad de ese material, así como también la forma en como se va a conducir el manejo de un incidente con ese material. Por ejemplo una sustancia tóxica puede ser más peligrosa si se encuentra en estado gaseoso que si se encuentra en estado líquido, debido a que es más fácilmente inhalada en estado gaseoso.

- Sólido:** una sustancia que mantiene su forma y tamaño bajo condiciones normales.
- Líquido:** una sustancia que se desliza o mueve fácilmente y tiene un volumen determinado, pero no una forma específica.
- Gas:** una sustancia que se expande o se comprime fácilmente y no tiene una forma, ni volumen propio.

Dirección del viento

Para este curso es muy importante el saber interpretar la dirección del viento.

Los reportes del tiempo siempre indican la dirección del viento utilizando las direcciones de la rosa de los vientos (imagen a la derecha).

Ejemplos: Viento E significa que el viento proviene del Este (E) y se dirige hacia el Oeste (W). Viento NE significa que el viento proviene del Noreste (NE) y se dirige hacia el Suroeste (SW).

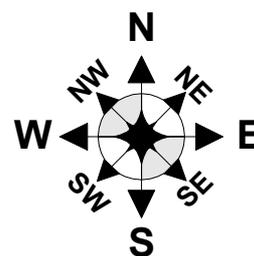


Figura 2. Rosa de los vientos.

Una vez que usted sepa hacia donde queda el Norte en un croquis, mapa o en el terreno le será muy fácil con la información del viento marcar su dirección.

Puede utilizar mangas de viento, banderas u observar un trozo de hierba, tela o papel al soltarla para ver hacia donde se dirige el viento.

El diagrama que se muestra a continuación representa la escena de un incidente con un camión que transporta productos de fumigación que se ha volcado. El viento sopla del noreste. Indique con una flecha en el cuadrado en blanco la dirección del viento.

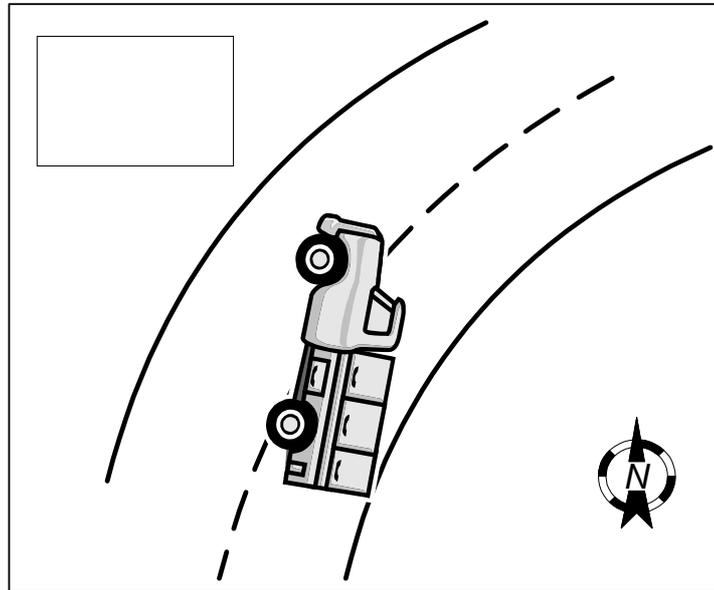


Figura 3. Ejercicio de dirección de viento.

B. LECCIÓN 2: El Incidente por Mat-Pel

B.1 Introducción

Los Materiales Peligrosos (*Mat-Pel*) o (*HAZardous MATerials – HAZ-MAT, siglas en inglés*) son actualmente un tema de fundamental interés para quienes están interesados en la seguridad de vidas y bienes.

A diferencia de lo que ocurría hasta hace algún tiempo, estos materiales son producidos, transportados, almacenados, trasvasados, expendidos y utilizados no sólo en las grandes industrias, sino también en pequeñas empresas, en el comercio e incluso en el ámbito doméstico.

Esto es consecuencia del crecimiento tecnológico, de los avances científicos y de la exigencia de una mejor calidad de vida.

La necesidad de desarrollo de los países los ha llevado a introducir en los procesos industriales y en las actividades habituales una gran variedad de sustancias y productos en cuya estructura o composición se encuentran elementos de alto riesgo.

Estos elementos con los cuales se convive en el entorno diario, purifican el agua, desinfectan piscinas y jardines, tratan las alcantarillas, potencian los vehículos, conservan y calientan los alimentos y hacen la tierra más productiva.

El aumento masivo de los materiales considerados peligrosos, ha incrementado el riesgo de escapes y fugas, aumentado cuando son expuestos a las llamas, al calor o a las combinaciones entre ellos.

Un estudio reciente tabuló unas 63.000 sustancias o materiales diferentes, en uso, que podrían ser considerados peligrosos y que a su vez son conocidas por unos 180.000 nombres diferentes.

Diversas investigaciones informan que las fugas, derrames y escapes más frecuentes son de combustibles. Los más habitualmente involucrados son gasolina y petróleo. Esta información es fácil de comprender dado los volúmenes y la frecuencia de transporte de estos materiales.

Existe también una relación de frecuencia según la fuente de recursos económicos en determinados lugares. Cerca de los lugares donde hay explotación minera son frecuentes las liberaciones de ácido sulfúrico, muy utilizado en dicha actividad.

Obviamente, también existe una relación donde existe una planta química, grandes depósitos o utilización masiva como en el caso de los agroquímicos.

Reseña Histórica

La sociedad ha usado y estudiado los productos químicos en variadas formas durante miles de años. Existe evidencia documentada de que los antiguos griegos nominaron, estudiaron y encontraron uso sobre materias químicas.

La curiosidad y el deseo de manipular la naturaleza orientó los comienzos de la química moderna.

En esta etapa se trabajó improvisadamente, en condiciones extremas y experimentando con resultados letales debido a las investigaciones de ensayo y error. Posteriormente se llegó a trabajar en forma metódica y científica. Allí se dio un gran paso en el entendimiento del mundo circundante, contribuyendo al desarrollo tecnológico e industrial.

También aparecieron eventos adversos cada vez más complejos, las liberaciones al ambiente y el nuevo concepto de daño ecológico.

Eventos adversos (emergencia o desastre) no son solamente los incendios estructurales o forestales, un descarrilamiento de ferrocarril o un choque en la carretera.

Cada vez son más frecuentes las explosiones violentas de gas licuado y los graves daños por BLEVE (siglas en inglés que significan “explosión de vapor de líquido en expansión por ebullición”).

Se evacúan poblaciones ante la amenaza de una nube tóxica. Se sufren los efectos causados por la radiación.

Se evalúan los daños a la flora y fauna marina y fluvial ante los derrames de petróleo o la contaminación causada por los residuos industriales.

Hace unas tres décadas se empezó a estudiar el problema y desarrollar normas y reglamentos.

Asociaciones y Sociedades Internacionales de Entrenamiento e Instructores de Bomberos; National Fire Protection Association (NFPA); el Departamento de Transportes de los Estados Unidos de América (DOT); Environmental Protection Association (EPA); Organización Internacional de Aviación Civil (OACI); Organización Marítima Internacional (IMO); Comunidad Económica Europea (CEE); abordaron la búsqueda de métodos de identificación rápida de los materiales peligrosos y pautas básicas para las acciones iniciales. Actualmente se dispone de varias maneras de reconocer e identificar materiales peligrosos.

Clasificado el incidente y reconocido o identificado el producto, se puede obtener información más detallada consultando a los Centros de Información Química que pueden brindar un apoyo técnico importante.

Incidentes Relevantes

- 1960-1970: Estados Unidos. Accidentes ferroviarios con explosiones, fugas y derrames de productos químicos.
- 1968: Inglaterra. Derrame de 30.000.000 de galones de petróleo del carguero Torrey Canyon.
- 1982: Bhopal, India. Escape de isocianato de metil. 3.500 muertos y proyección de 200.000 afectados.
- 1982: Tocoa, Venezuela. “Boil-over” de estanques de petróleo, 150 víctimas.
- 1983: París. Por error de operación mueren cinco obreros en fábrica de filtros.
- 1986: Chernobyl, URSS. Incidente reactor nuclear. Sin cuantificar.

Localización de Incidentes

Habitualmente se producen en:

- Autopistas y carreteras
- Ferrocarriles
- Aeropuertos
- Puertos y canales navegables
- Terminales (Aéreos, terrestres, ferroviarios y marítimos)
- Industrias y plantas (incluyendo bodegas de almacenamiento)
- Obras en construcción
- Plantas de distribución o almacenamiento de hidrocarburos,
- Estaciones de servicio (gasolineras)
- Hospitales y Laboratorios
- Supermercados
- Ferreterías y almacenes agrícolas

B.2 Materiales Peligrosos

Existen otros términos como sustancias peligrosas, químicos tóxicos, químicos peligrosos, mercancías peligrosas, y residuos peligrosos.

Definición del Departamento de Transporte de EE.UU. Sección 171.8 - 1975 - DOT, CFR Título 49 parte 100 a 199 (49 CFR 100-199).

“Es una sustancia o material capaz de presentar un riesgo irracional para la salud, la seguridad y los bienes cuando es transportada”.

En esta definición el término materiales peligrosos se refiere a los materiales que son transportados.

Sustancias Peligrosas

“Es cualquier material que puede producir un efecto adverso sobre la salud o seguridad de la persona expuesta.”

Así definidas por EPA, DOT y OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional).

Desechos Peligrosos

Definido por EPA y DOT:

“Es cualquier desecho, material ignicible, corrosivo, reactivo o tóxico que puede presentar un sustancial riesgo a la salud, a la seguridad humana, y al medio ambiente, cuando es inadecuadamente manejado.”

Uno de los criterios para diferenciar entre *desechos, sustancias y materiales peligrosos* es el uso a que está destinado.

Si el destino es su uso en la producción, manufactura, almacenamiento, transporte, es un *material peligroso* o *sustancia peligrosa*. Si la intención es su eliminación, se denomina *desecho peligroso*.

Por ejemplo, la gasolina cuando es almacenada para usarla como combustible, se denomina material peligroso.

Para la misma gasolina derramada en el suelo no hay ninguna intención de uso, según el criterio expresado se convierte en un desecho peligroso.

Sustancias Extremadamente Peligrosas

“Son las que tienen un grado de toxicidad extremadamente alto.” Es una definición de EPA para identificar más de 360 productos químicos que los servicios tienen la obligación de reportar en cantidades específicas a las autoridades locales, estatales y federales.”

Así como en los Estados Unidos de América existen definiciones normadas, hay otros países que tienen su propia definición .

Por ejemplo la Norma Chilena 382 of. 70 que define material peligroso en la siguiente forma:

“Son aquellas materias, sustancias o elementos que por su volumen o peligrosidad implican un riesgo alto y cierto, más allá de lo normal, para la salud, los bienes y el medio ambiente durante su extracción, fabricación, almacenamiento, transporte y uso.”

En el Curso PRIMAP se adopta la denominación genérica de Materiales Peligrosos, su abreviatura Mat-Pel y la definición que sigue.

Materiales Peligrosos (Mat-Pel)

“Sólidos, líquidos o gases que tienen la propiedad de provocar daños a personas, bienes y al ambiente.”

Incidente con Materiales Peligrosos

A fin de manejar una terminología inequívoca, es conveniente acordar la definición de:

Incidente: *todo tipo de eventos tales como emergencias, desastres, operativos y otros que puedan involucrar personal de servicios de emergencia que actúen para prevenir o mitigar las pérdidas de vidas o daños a los bienes y al ambiente.*

Ejemplos: caída por una escalera, choque vehicular, manifestación de protesta pública.

Incidente por materiales peligrosos: liberación o potencial liberación de materiales peligrosos en la que personas expuestas se enferman o adquieren la posibilidad de enfermarse más adelante, sean días, meses o años después.

Al comprometerse materiales peligrosos, se está liberando al medio ambiente elementos cuyo comportamiento es repentino e inesperado y pueden causar graves daños a las personas afectadas y a los que están respondiendo al incidente. Esto con la de que el daño puede no ser visualizado o detectado en forma inmediata sino con posterioridad, e incluso afectar a la descendencia de los expuestos.

En un incidente, el personal de emergencia puede estar expuesto a un número de sustancias que son peligrosas debidos a sus características *biológicas, radiológicas o químicas*.

Agentes biológicos son los organismos vivos. Ejemplos: bacterias (tuberculosis, neumonía neumocócica), virus (hepatitis, poliomielitis, SIDA). Son los que obligan a la adopción de precauciones universales de protección al atender a un paciente.

Agentes químicos son elementos (plomo, mercurio), sustancias (ácido clorhídrico, hidróxido de sodio) o productos (herbicidas, plaguicidas). En la gran mayoría de casos requieren una protección específica.

Agentes radiológicos son elementos que emiten diversos tipos de radiación a intensidades que pueden ser muy dañinas para quienes resulten expuestos. Ante los materiales radiactivos el personal de respuesta debe alejarse lo más rápidamente posible de la fuente (el menor tiempo posible de exposición y la mayor distancia) e interponer la barrera disponible (Ej.: un muro).

Para quien responde a un incidente que involucra la concreta o potencial liberación de materiales peligrosos, es importante:

- tomar conciencia de este evento adverso e interiorizar los conocimientos que permitan reconocer e identificar la presencia de materiales peligrosos.
- aplicar los procedimientos para actuar sin riesgo personal para sí mismo y dar seguridad para los demás.
- entregar la mejor información disponible a quien corresponda con el fin de que se tomen las medidas tendientes a evitar que lo que se inició como un incidente acabe en un desastre.

B.3 Niveles de Capacitación para la Respuesta a Incidentes por Materiales Peligrosos

De acuerdo a los requerimientos de capacitación, responsabilidad y funciones a desempeñar en este curso, se establecen cinco niveles de capacitación:

- 1^{er} Nivel: Advertencia
- 2^o Nivel: Operaciones defensivas
- 3^{er} Nivel: Técnico en Materiales Peligrosos

- 4º Nivel: Especialista en Materiales Peligrosos
- 5º Nivel: Comandante de Incidente por Materiales Peligrosos

1er Nivel: Advertencia

Corresponde a personal de servicios de primera respuesta que siendo testigos del escape, derrame o fuga de una sustancia peligrosa pueden iniciar una secuencia de acciones iniciales e informar y pedir ayuda a los organismos correspondientes porque han sido capacitados para hacerlo.

La capacitación y el entrenamiento en el Nivel de Advertencia habilitan al personal de primera respuesta para:

- indicar la presencia de Mat-Pel en un incidente por reconocerlo y, si es posible, identificarlo.
- informar cuales son los riesgos que presenta el material reconocido o identificado, y las consecuencias potenciales asociadas.
- iniciar las acciones de primera respuesta en el Nivel Advertencia, de acuerdo al Plan de Emergencia Local, incluyendo la seguridad y control del lugar y utilizando la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia.
- solicitar recursos adicionales, realizando las notificaciones a los centros de comunicaciones.

Al personal capacitado en el Nivel Advertencia, le está absolutamente vedado realizar una acción que vaya más allá de las correspondientes a este Nivel. No obstante, es justo destacar la extrema importancia de las acciones que este personal puede desarrollar.

Puede proveer información de mucho valor para la preparación de quienes deberán intervenir para controlar la liberación del Mat-Pel. Además, tienen la oportunidad de proteger vidas al implementar las primeras medidas de seguridad y asesorar a instituciones que tengan la responsabilidad de decidir acciones de mayor envergadura como confinamiento o evacuación.

Este Nivel de respuesta generalmente incluye a personal de bomberos, de policía, de servicios de salud, como así también empleados de industrias privadas.

2º Nivel: Operaciones Defensivas

Corresponde a personal de servicios de primera respuesta que, además de tener los conocimientos y habilidades del Nivel Advertencia, están capacitados para contener la liberación desde una distancia segura, sin entrar en contacto, evitando su esparcimiento para prevenir exposiciones.

Su función primordial es proteger tanto a las personas que se encuentran en las cercanías como al medio ambiente.

Se considera que este nivel, es el primer paso en el control de un incidente por materiales peligrosos.

Corresponde típicamente a bomberos y también puede aplicar a personal de asistencia médica de emergencia, oficiales de policía y empleados del sector privado dependiendo de la responsabilidad asignada por su institución.

Las acciones incluyen reconocimiento e identificación, la notificación y posible evacuación, pero sin entrar en los trabajos de taponaje, cierre de válvulas o limpieza del material liberado.

La importancia de las funciones de este Nivel se extiende a la colaboración con los técnicos en la eliminación de fuentes de ignición, combustibles, supresión de vapores, construcción de barreras de contención como diques y presas. Todo condicionado a la disponibilidad o no de la protección exigida para hacerlo.

3^{er} Nivel: Técnico en Materiales Peligrosos

Corresponde a personal de servicios de primera respuesta con la capacidad de intervenir en los incidentes para detener la liberación de Mat-Pel.

Su trabajo es totalmente ofensivo. Este Nivel está en capacidad de acercarse a la fuga, el derrame o el escape en un esfuerzo por eliminar el problema. Su capacitación incluye el uso de los trajes protectores especiales, y de aparatos de mediciones y de detección de contaminantes.

Esta categoría corresponde al personal de equipos de control de incidentes con materiales peligrosos.

4^o Nivel: Especialista en Materiales Peligrosos

El Especialista en materiales peligrosos tiene las mismas habilidades que el Técnico y puede realizar los mismos trabajos. Además, posee un conocimiento mucho más profundo de las sustancias involucradas por su formación en química y procesos químicos.

Estas personas se desempeñan como líderes u oficiales representativos de equipos de materiales peligrosos tanto en servicios públicos como en industrias.

El especialista actúa como enlace con los niveles de autoridades gubernamentales.

5^o Nivel: Comandante de Incidente por Materiales Peligrosos

Los comandantes de incidentes son aquellos que asumen el mando en la escena de un incidente por materiales peligrosos por encima del primer respondedor.

Poseen la capacitación en comando de incidentes y la experiencia en operaciones que los habilita para planificar y conducir las acciones específicas de control.

Son, generalmente, Jefes de Bomberos, Oficiales de Policía y Gerentes de Seguridad de Plantas Industriales.

C. LECCIÓN 3: Reconocimiento e Identificación de Materiales Peligrosos

El primer problema a resolver ante un incidente es verificar la presencia de material peligroso. Hay dos formas de hacerlo: **reconocimiento** o **identificación**.

C.1 Reconocimiento de Materiales Peligrosos

Reconocimiento: *Consiste en concluir la posible o segura existencia de un Mat-Pel por la observación de una serie de elementos presentes en la escena pero sin poder obtener su nombre.*

Maneras de Reconocer

- Naturaleza del lugar del incidente
- Forma y otras características del contenedor
- Placas (DOT; ADR; CEE; MERCOSUR); Diamante (NFPA), Etiquetas y Marcas Corporativas.
- Sentidos

a. Reconocimiento por la naturaleza del lugar del incidente

Puede tratarse de una instalación compatible con la presencia de Mat-Pel, por ejemplo, planta química, expendio de combustibles o de plaguicidas, ferretería, pinturería, droguería.

b. Reconocimiento por la forma y otras características del contenedor

Es posible la detección de la presencia de Mat-Pel por medio de la apreciación de las formas estructurales, colores y diseños de los contenedores, ya sean fijos o de transporte, por su ubicación y por su uso.

Estas características suelen responder a normas. Debido a que no siempre las normas son estándares obligatorios, la información proporcionada por esta manera no es del todo confiable.

Ver el Anexo 1.

c. Reconocimiento por las placas (DOT; ADR; CEE; MERCOSUR); Diamante (NFPA), y etiquetas

Las placas (rombos) DOT (Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América), son señales basadas en la Clasificación de Materiales Peligrosos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). (Naciones Unidas es un organismo que únicamente emite recomendaciones y no impone nada a los países miembros.)

El ICS (International Classification System) de la organización de Naciones Unidas ha establecido un sistema de clasificación para los materiales considerados peligrosos.

Esta clasificación, muy difundida por el DOT, es de fácil utilización, contiene orientaciones y ayudas básicas muy útiles para el primer respondedor.

Su simbología gráfica permite el **reconocimiento** de materiales peligrosos y brinda datos sobre sus propiedades más importantes.

Es una agrupación de los Mat-Pel en nueve (9) clases de riesgo. Cada clase posee varias divisiones.

En apretada síntesis, podemos decir que los criterios con que se clasifican los Mat-Pel contemplan, entre otras, las siguientes características:

Propiedades físicas: (sólidos, líquidos o gases) que pueden afectar el comportamiento del material dentro y fuera del contenedor:

- Densidad de vapor
- Solubilidad en agua
- Peso específico
- Punto de ebullición

Propiedades químicas: (en relación con la salud, la combustibilidad y la reactividad) La toxicidad peligrosa para la vida y el medio ambiente y la capacidad para quemarse o explotar:

- Nivel tóxico
- Corrosión.
- Radioactividad *
- Punto de Inflamación *
- Temperatura de Ignición *
- Capacidad de oxidación
- Inestabilidad
- Reactividad con el aire o el agua

**Propiedades no exclusivamente químicas. La temperatura es una propiedad física, pero el punto de inflamación y la temperatura de ignición se incluyen aquí, ya que ellas expresan una propiedad química. La radiactividad no es una propiedad química, pero representa un grave peligro para los seres vivos.*

Las 9 Clases son:

- Clase 1: Explosivos
- Clase 2: Gases
- Clase 3: Líquidos inflamables
- Clase 4: Sólidos inflamables
- Clase 5: Materiales oxidantes
- Clase 6: Materiales venenosos
- Clase 7: Materiales radioactivos
- Clase 8: Materiales corrosivos
- Clase 9: Otros materiales no regulados y misceláneos

Las características de cada clase y sus divisiones se describen más adelante.

Placas DOT

Si bien es un cuadrado apoyado en uno de sus vértices, a veces se le denomina genéricamente “rombo”. Todas tienen un símbolo, uno o dos colores, un número (se verá luego la excepción) y algunas tienen texto.



Figura 4. Ejemplo de placa DOT.

El **reconocimiento** puede hacerse por:

1. Colores de las placas:

- ◆ Naranja: explosivo
- ◆ Verde: gas comprimido
- ◆ Amarillo: oxidante
- ◆ Rojo: inflamable
- ◆ Blanco: tóxico/infeccioso
- ◆ Azul: prohibición de usar agua

Ver el Anexo 2.

2. Número de la Placa

La placa lleva un número en el vértice inferior que indica la clase de riesgo coincidiendo con el color (excepto en el azul que representa una advertencia para la respuesta). En el caso de la placa DOT, si el material es transportado a granel, se ubica en el centro el número ONU haciendo posible la identificación.

Ver el Anexo 3.

3. Placa y Panel MERCOSUR

Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay adoptaron lo desarrollado por la Comunidad Económica Europea (CEE.) con el nombre de “European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road” conocido con las siglas ADR y aprobado en 1957 en Suiza. La simbología debe corresponder con las “recomendaciones para el Transporte de Mercancías Peligrosas” de las Naciones Unidas y poseer la documentación exigida en el Acuerdo Sectorial MERCOSUR. Estas recomendaciones corresponden a dos tipos de señales:

- ♦ placa rombo de la clase de riesgo (similar al DOT) y los rombos de riesgo secundario (sin número en el ángulo inferior), y
- ♦ panel de seguridad, rectángulo de color naranja, con el número ONU de 4 dígitos de la sustancia o producto en la parte inferior y la codificación de riesgo en la superior.



Figura 5. Ejemplo de placas MERCOSUR.

Aquí puede verse cuál es el riesgo primario indicado por la placa con el número 3 (inflamable) y cuál es el riesgo secundario tóxico mediante la placa blanca sin el número de riesgo.

El panel de seguridad se verá en Identificación pues lleva el número ONU.

4. Diamante Norma NFPA 704

Esta otra manera de **reconocimiento**, consiste también en un cuadrado apoyado en uno de sus vértices que, en este Curso, se llamará diamante para diferenciarlo de la Placa.

El diamante NFPA es un rótulo estandarizado que utiliza números y colores para **advertir riesgos** de un Material Peligroso en condiciones de incendio.

Debe ser utilizado únicamente en instalaciones fijas como fábricas, depósitos, bodegas y también en embalajes no voluminosos. No debe utilizarse en transportes.

Tiene cuatro cuadrantes con un código de colores que indican:

- ♦ Azul: riesgos para la salud
- ♦ Rojo: riesgo de inflamabilidad
- ♦ Amarillo: reactividad
- ♦ Blanco: para indicaciones especiales

Los cuadrantes azul, rojo y amarillo, tienen un número que indica el grado de riesgo. Cero (0) indica el riesgo menor, cuatro (4) el riesgo mayor.

Ver el Anexo 4.

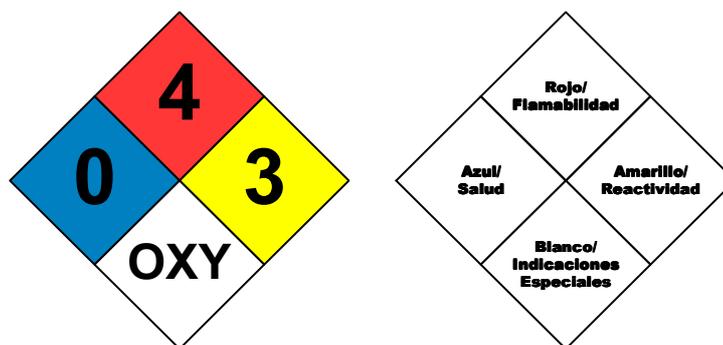


Figura 6. Sistema NFPA 704.

d. Reconocimiento por los Sentidos

Es una manera de **reconocimiento**. Por ejemplo la visión de un derrame, humos o vapores de diversos colores.

No es recomendable la percepción por los demás sentidos pues depende de la llegada del material al organismo. Esto puede resultar en una intoxicación o en una contaminación.

Las consecuencias pueden ser graves o letales para el expuesto y si se ha contaminado puede contaminar a otros.

C.2 Identificación de Materiales Peligrosos

Identificación: *Conocimiento del nombre del material peligroso (sustancia o producto).*

Maneras de Identificar

- Número ONU
- Nombre de la sustancia o producto marcado en el contenedor
- Documentos de transporte o embarque
- Hoja de Seguridad (MSDS)

a. Identificación por Número ONU

La Organización de las Naciones Unidas, con base en los riesgos, elaboró una lista de los nombres con los que deben ser transportados los materiales peligrosos, asignándoles un número. Los números van desde el 1001 al 9500. Desde el 9000 son para uso exclusivamente en USA.

Varias señales muestran el Número ONU:

1. **Placa DOT:** lo incluye cuando se trata de un material peligroso transportado a granel

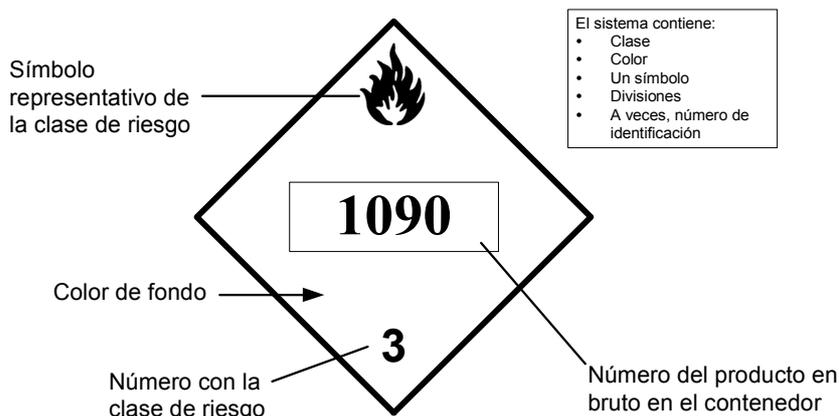


Figura 7. Placa DOT con número de las Naciones Unidas.

2. Panel de seguridad (CEE-MERCOSUR)

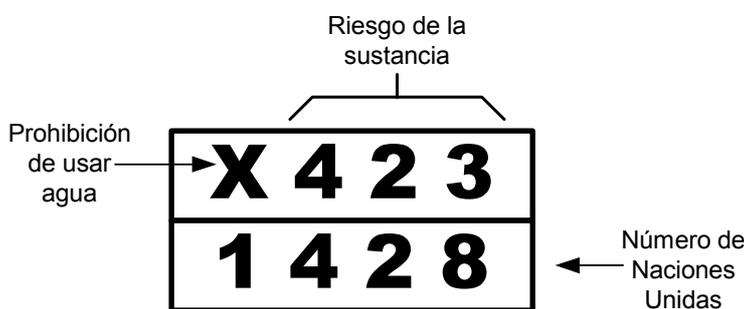


Figura 8. Panel de seguridad MERCOSUR.

El panel de seguridad ofrece valiosa información al primer respondedor.

En este ejemplo, la codificación en la parte inferior del rectángulo indica el número ONU.

En la superior del rectángulo se lee: 4 que corresponde a sólidos inflamables; la “X” que indica prohibición de usar agua por el riesgo de generar 2 (gases) que son 3 (inflamables).

El significado de los números puede verse en la tabla siguiente:

Números de identificación de Riesgos	
2 Gas	5 Oxidante
3 Líquido Inflamable	6 Venenosos
4 Sólido Inflamable	7 Radiactividad
8 Corrosivo	9 Reacción violenta espontánea
	X No utilizar agua

HAZCHEM (Reino Unido)

Este sistema es utilizado en Inglaterra como en sus colonias. Los números del producto específico tienen su base en el sistema de Naciones Unidas, al igual que la clase. Tiene una codificación diferente a la del número de riesgo de Naciones Unidas. Agrega más información, como indicaciones para el combate del fuego o la contención de derrames y el nombre y número de teléfono del fabricante.

CODIGO HAZCHEM	
Clase Naciones Unidas	2 R
Nº ONU	1789
(0123) 456789 · COMPAÑÍA	
Nombre del fabricante	
Número de teléfono de emergencia del fabricante	

b. Identificación por Documentos de Transporte o Embarque

Todo transporte de Materiales Peligrosos, por cualquier medio, debe llevar un documento, llámese factura, guía de despacho, guía de libre tránsito, manifiesto de carga, u otro. En ella puede encontrarse el nombre del material.

Ver el Anexo 7.

Los documentos de transporte dan información sobre los contenidos de la carga. Pueden darle indicación de la posible presencia de materiales peligrosos por medio de una variedad de datos requeridos. Los primeros respondedores deben buscar la siguiente información en los documentos de transporte:

- Nombre propio del material que se carga, clase y división de riesgo, y número de identificación DOT
- Alguna señalización de la cantidad total o RQ (Cantidad Reportable), que indique que un material peligroso se esté transportando en alguna cantidad en exceso de ciertos niveles especificados por ley.
- Grupo de Embalaje I, II o III, basándose en el grado de peligro que represente el material (I = peligro extremo, II = peligro moderado, III = peligro mínimo)
- Señalización de POISON (veneno), POISON-INHALATION HAZARD (PIH, o riesgo de inhalación de veneno), o INHALATION HAZARD (riesgo de inhalación)

La zona de riesgo de inhalación (INHALATION HAZARD ZONE) puede aparecer en los documentos de transporte para materiales de tipo PIH. Estas zonas tienen el propósito de categorizar las cargas de materiales peligrosos relativas a su potencial letalidad y sirven como guía de cuán letal algunos materiales pueden ser al volatilizarse. En términos simples, la "Inhalation Hazard Zone" Nivel "A" representa el nivel más tóxico y el Nivel "D" el menos tóxico.

Zona de Riesgo de Inhalación	Toxicidad de Inhalación	¿Qué es el "LC₅₀"?
A	LC ₅₀ = 0-200 ppm	LC ₅₀ se refiere a la concentración letal, expresada en partes por millón (ppm) por volumen, que causa la muerte en la mitad de los animales de laboratorio dentro de un tiempo específico.
B	LC ₅₀ = 200–1.000 ppm	
C	LC ₅₀ = 1.000–3.000 ppm	
D	LC ₅₀ = 3.000–5.000 ppm	

- Otras señalizaciones como CORROSIVO, EXPLOSIVO, etc.
- Descripciones del tipo de riesgo como contaminante marino o riesgo secundario.

.

Los principales documentos de transporte utilizados en exportaciones son:

- **Orden de Embarque:** Formato oficial exigido por la Aduana en las exportaciones de mercancía con carácter comercial. Dicho documento debe ser extendido por el Agente de Aduanas o Despachador Oficial.
- **Cargo Entrega de Documentos (C.E.D.):** Formato oficial utilizado como cargo en la entrega de documentos de embarque a la Aduana. Dicho documento deberá ser presentado por el Agente de Aduana o Despachador Oficial.
- **Declaración para Exportar:** Es un documento oficial exigido por la Aduana para regularizar todo despacho de exportación realizado por medio de una Orden de Embarque, permitiendo la salida legal de las mercancías al exterior. Dicho documento debe ser confeccionado y suscrito por el Agente de Aduanas o Despachador Oficial, en base de los datos de la factura comercial y la identificación arancelaria.
- **Factura Comercial:** Documento privado que sirve de base para el desembarque de la mercancía en el país de destino. Dicho documento debe contener la descripción y el valor de la mercancía.

Ver el Anexo 8.

- **Conocimiento de Embarque:** Este documento es muy importante por presentar los siguientes aspectos:
 - Es una evidencia del contrato de transporte.
 - Es un recibo de la mercadería embarcada.
 - Es un documento de título de propiedad, sin la cual no se puede retirar la mercancía.
 - El Conocimiento de Embarque no es un contrato de transporte, es solo una evidencia del mismo, toda vez que no puede incluir todos los términos contratados que normalmente están reflejados en una póliza de fletamento.

Según el medio de transporte, el documento de embarque toma un nombre específico:

- a. **Guía Aérea (Airway Bill of Lading)** es el conocimiento de embarque aéreo. Este documento acredita el contrato de transporte vía aérea, dicho documento no es transferido por endose, es decir, no da propiedad de la mercancía (no negociable). Los datos deben ser proporcionados por el exportador de acuerdo a las condiciones del contrato de exportación, recomendándose verificar lo siguiente en el caso de una exportación con Crédito Documentario.

Ver el Anexo 9.

- * Los lugares de carga y descarga deben ser los requeridos en el Crédito Documentario.
 - * La Guía Aérea debe concordar con el texto del Crédito Documentario, al indicar si el embarque es “Consignado” o “A la orden”.
 - * El nombre y dirección de la persona a notificar deben ser los mismos que los señalados en el Crédito Documentario.
 - * Debe indicarse FREIGHT PREPAID, flete prepago, FREIGHT COLLECT, flete pagadero en destino, en concordancia con lo solicitado en Crédito Documentario. No se debe omitir importe del flete.
 - * La Guía Aérea debe referirse estrictamente a la mercancía que esta siendo facturada, describiéndola en forma genérica o específica.
- b. **Documento de Embarque Marítimo (Bill of Lading)**, Contiene las declaraciones concernientes al recibo de las mercancías, las condiciones según las cuales se efectúa el transporte y la obligación de enviar las mercancías al tenedor legítimo del conocimiento de embarque en el puerto de destino. Su emisión será efectuada por la compañía de Navegación tan luego tengan en manos el recibo de la carga. Para una perfecta emisión del conocimiento de embarque, el exportador deberá entregar a la Cía. de Navegación los siguientes datos:
- * Nombre del exportador y lugar de origen.
 - * Nombre del importador y puerto de destino.
 - * Descripción de las mercancías.
 - * Valor de las mercancías.
 - * Peso Neto y Bruto.
 - * Dimensiones y cabotajes de los bultos.
 - * Debe indicarse una de estas descripciones de la mercancía:
 - SHIPPED ON BOARD: colocado a bordo.
 - CLEAN ON BOARD: limpio a bordo.
 - RECEIVED ON APARENT GOOD ORDER AND CONDITIONS: mercancías recibidas en aparente buen orden y condición.
- c. **Documento de Transporte Multimodal (DTM)**, es utilizado para el transporte multimodal de mercancías por carretera. Para su expedición deberá tomarse en cuenta las observaciones vertidas en la guía aérea en cuanto le corresponda.

- **Lista de Empaque:** Llamada también “Packing List,” es el documento de embarque que detalla todas las mercancías embarcadas o todos los componentes de una misma mercancía, especificado en cuantas partes ella esta fraccionada. La Lista de Empaque tiene por objetivo facilitar la localización de la mercancía dentro de un lote, además de permitir el fácil reconocimiento de la mercancía por parte de la aduana, tanto en el embarque como en el desembarque. La Hoja de seguridad contiene información acerca de las acciones a tomar en caso de una emergencia.

Recordar que hay casos de identificación del Mat-Pel porque el nombre está impreso en el contenedor, sea de transporte o no.

c. **Identificación por Hoja de Seguridad “MSDS”**

La Hoja de Seguridad de un producto no es específicamente un documento de transporte, sin embargo puede ser encontrada junto a documentos de transporte y por lo tanto es importante que los primeros respondedores sepan para que sirve y que información contiene, ya que permite identificar el material peligroso transportado o almacenado.

La Hoja de Seguridad o su término inglés Material Safety Data Sheet (MSDS) es un documento diseñado para proveer información tanto a los trabajadores como al personal de emergencia sobre los procedimientos correctos para manejar o trabajar con determinada sustancia.

La información que puede ser encontrada en la MSDS incluye:

- Identificación del producto
- Propiedades físicas
- Datos de peligro de fuego y explosión
- Composición química del producto y límites de exposición
- Efectos potenciales a la salud
- Procedimientos de emergencia de primeros auxilios
- Información para protección especial
- Procedimientos en caso de derrame o fuga
- Precauciones para el manejo y almacenamiento
- Advertencias de peligro

Los formatos de la MSDS tienden a variar, pero generalmente contienen la misma información básica. Los Anexos 10 y 11 incluyen una MSDS en español y un formato en blanco en inglés.

Ver Anexos 10 y 11.

C.3 Clasificación de los Materiales Peligrosos (ONU)

• CLASE 1: EXPLOSIVOS

Son materiales o dispositivos que funcionan con una liberación instantánea de gas y calor.

Puede ocurrir por el producto del calor, golpes o contaminación. La explosión resultante puede terminar en riesgos térmicos o mecánicos.

- **División 1.1** — Riesgo de explosión masiva, es decir, instantáneamente explota toda la carga. Ejemplos: dinamita, TNT.
- **División 1.2 (A-B)** — Explosivos con riesgo de proyección. proyectiles o fragmentos. Ejemplos: bengalas y cuerdas detonantes.
- **División 1.3 (B)** — Explosivos que tienen riesgo de incendio además de voladura y proyectiles. Ejemplos: motores de cohetes y fuegos de artificios especiales.
- **División 1.4 (C)** — Riesgo menor de explosión. Fuegos artificiales normales y munición de armas pequeñas.
- **División 1.5 (Detonantes)** — Explosivos con riesgo de explosión masiva, siendo extremadamente estables con baja posibilidad de explosión. Ejemplos: nitrato de amonio mezclas de aceites combustibles.
- **División 1.6** — Extremadamente insensibles con bajo riesgo de explosión en masa. Difícilmente pueden explotar accidentalmente.

• CLASE 2: GASES

Materiales que están bajo presión en sus contenedores. Estos gases pueden ser comprimidos o licuados, tanto por presión como por frío extremo o disueltos bajo presión.

Los riesgos asociados con gases incluyen la posibilidad de:

- ruptura violenta tanto bajo condiciones de fuego como sin él
- Inflamabilidad
- Corrosividad
- Asfixia y las características para mantener una combustión

En suma, mientras unos gases pueden causar quemaduras por congelamiento otros son venenosos.

Gas comprimido: es cualquier material o mezcla dentro de un contenedor con una presión absoluta que excede de las 40 libras por pulgada cuadrada a 21°C, o que excede las 104 libras a 130°C (3 kgs. por cm² – 7 kgs. por cm²).

Gas líquido: es un gas parcialmente líquido a una temperatura de 21°C. Ejemplos: propano, butano, cloruro de vinilo, bióxido de carbono.

Gas no líquido: es completamente gaseoso a una temperatura de 21 °C. Ejemplos: hidrógeno, nitrógeno, oxígeno.

Gas comprimido en solución: es un gas no líquido que se disuelve a altas temperaturas en un solvente. Ejemplo: acetileno.

Gas criogénico: debe ser enfriado a una temperatura muy baja con el fin de cambiar su estado gaseoso en líquido. Ejemplos: hidrógeno, nitrógeno, bióxido de carbono, oxígeno.

- **División 2.1, gases inflamables** — se encienden fácilmente y se queman rápidamente, como el cloruro de metilo, el gas licuado de petróleo, acetileno, hidrógeno.
- **División 2.2, gases no inflamables** — gases comprimidos que no se queman y soportan la combustión. Ejemplos: bióxido de carbono, amoniaco anhidro.
- **División 2.3, gases venenosos** — Materiales que se sabe o se presume que son tan tóxicos que plantean gran riesgo para la salud. Ejemplos: cloro, bromuro de metilo, fosgeno.

- **CLASE 3: LÍQUIDOS INFLAMABLES Y LÍQUIDOS COMBUSTIBLES**

- **Líquido inflamable** — cualquier líquido que tiene un punto de inflamación bajo los 37°C (100°F). Ejemplos: gasolina, alcohol etílico, tolueno.
- **Líquido combustible** — cualquier líquido que tiene un punto de inflamación en o sobre los 37°C y bajo los 93°C. (100 ° F- 200 ° F.). Ejemplos: aceites combustibles, combustible diesel, solventes.
- **Líquido Pirofórico** — cualquier líquido que se inflama espontáneamente en aire seco o húmedo en o bajo los 54 °C. Ejemplos: alquil aluminio, nitrato de torio.

- **CLASE 4: SÓLIDOS INFLAMABLES**

Es cualquier material sólido, que no sea un explosivo, susceptible de causar fuego mediante fricción o el calor retenido de los procesos de fabricación, o que puede inflamarse fácilmente en contacto con el aire o el agua. Incluye los sólidos inflamables, líquidos y sólidos reactivos.

- **División 4.1** — Sólidos inflamables que se encienden y se queman con facilidad, tales como explosivos humedecidos, materiales auto-reactivos y sólidos de fácil combustibilidad. Ejemplos: pellets, virutas, cintas de Magnesio, Nitrocelulosa. Cuando arden lo hacen persistentemente y es difícil extinguir el fuego.
- **División 4.2** — Materiales de combustión espontánea (pirofosfóricos) y autocalentamiento. Entran en ignición en contacto con el aire. Ejemplos: alcalis de aluminio, carboncillo, fósforo, desechos de algodón.

- **División 4.3** — Materiales que reaccionan con el agua o aire húmedo. En su contacto se convierten espontáneamente en inflamables o pueden liberar gases inflamables o tóxicos. Ejemplos: carburo de calcio, polvos de magnesio hidruro de sodio.

- **CLASE 5: MATERIALES OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGANICOS**

Son sustancias que producen oxígeno rápidamente estimulando la combustión de materias orgánicas e inorgánicas.

- **División 5.1** — Son oxidantes que pueden generar por la entrega de su oxígeno aumentando o causando la combustión de otros materiales, aún en ausencia de aire. Ejemplos: nitrato de amonio, hipoclorito de calcio, peróxido de hidrógeno.
- **División 5.2** — Peróxidos Orgánicos que además de mejorar la combustión de otros materiales, pueden ser sensibles al calor, golpes y fricción. Muchos de estos materiales comienzan a descomponerse y aún a encenderse si se permite que lleguen a una temperatura ambiente de interior. Ejemplos: ácido peroxiacético, peróxido de benzol, peróxidos blanqueadores.

- **CLASE 6: MATERIALES VENENOSOS E IRRITANTES**

Son aquellos capaces de causar daño a los organismos vivientes, incluyendo personas, animales y plantas. El daño puede resultar de respirar el material, comerlo o absorberlo por la piel. Pueden ser además venenosos, inflamables y corrosivos.

- **División 6.1 (A-B-C)** — materiales venenosos incluyendo anilinas, compuestos de arsénico, tetracloruro de carbono, ácido hidrocianico. Como irritantes se clasifican los gases lacrimógenos.
- **División 6.2 Etiológicos** — incluye gérmenes y toxinas que tienen el potencial para causar enfermedades en los seres humanos. Ejemplos: botulismo, rabia, SIDA, hepatitis.

- **CLASE 7: MATERIALES RADIOACTIVOS**

Lo constituyen materiales radiactivos que emiten partículas alfa o beta, o radiación gamma, que causan quemaduras o producen efectos biológicos. Ejemplos: cobalto, hexafluoruro de uranio, yodo radioactivo, plutonio.

- **CLASE 8: MATERIALES CORROSIVOS**

Son aquellos que al contacto, causan daño al tejido dérmico y también corroen o debilitan el acero y aluminio. Los vapores de los materiales corrosivos pueden ser venenosos e irritantes. Algunos reaccionan con el agua. Ejemplos: ácido hidrocianico, ácido nítrico, hidróxido de sodio (soda cáustica), ácido sulfúrico.

- **CLASE 9: MATERIALES PELIGROSOS MISCELÁNEOS**

Está compuesta por materiales peligrosos misceláneos no incluidos en otra clase de riesgos durante el transporte. Pueden ser anestésicos o nocivos o causar irritaciones. Ejemplos: naftaleno, cal viva, material magnetizado, elementos de limpieza casera.

D. LECCIÓN 4: Uso de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia

Aclaraciones y Casos Especiales

Razón del por qué el gas oil (diesel) tiene dos números ONU: 1202 y 1993.

El número correcto asignado por la ONU al gasoil es el 1202. El número 1993 corresponde a líquidos inflamables n.e.o.m.¹ El gasoil se puede transportar con cualquiera de los dos números pero es aconsejable realizarlo con el número 1202, ya que éste es específico para el producto y el otro es el genérico.

Razón del por qué varios materiales tienen el mismo Número ONU en la Guía.

Hacemos aquí un intento de ser lo más claro posible ya que explicar el criterio de clasificación de materiales peligrosos es bastante complejo.

Básicamente los materiales peligrosos se clasifican por su riesgo primario (inflamable, corrosivo, oxidante, etc.) Como muchos materiales tienen riesgos secundarios o subsidiarios diferentes se han asignado nuevos números de ONU. Se puede explicar esto con un ejemplo. Vemos los siguientes números:

- 1993 Líquido inflamable n.e.o.m.
- 2924 Líquido inflamable, corrosivo, n.e.o.m.
- 1992 Líquido inflamable, tóxico, n.e.o.m.
- 3286 Líquido inflamable, tóxico, corrosivo, n.e.o.m.

Todos estos materiales son inflamables pero difieren en su riesgo secundario y es por ello que tienen números diferentes. ¿Por qué en la Guía tienen varios materiales con el mismo número? La respuesta es que el listado de la guía se hizo con el listado oficial de las Naciones Unidas más agregados de nombres comunes o vulgares. Esto se hizo porque muchas veces los materiales no están rotulados con el nombre correcto y sí con nombres comerciales o vulgares. Es decir, si se busca el “Ácido Muriático” en el listado oficial de Naciones Unidas, no se encuentra — hay que buscarlo por el “Nombre Correcto para el Transporte” que es “Ácido Clorhídrico en solución”.

Esto es importante saberlo. El listado de la ONU está compuesto únicamente por el “Nombre Correcto para el Transporte” y es imprescindible que estos nombres figuren en los documentos de transporte.

Se está considerando que en la próxima edición de la Guía se diferencien los nombres correctos de los nombres vulgares (uno de ellos iría en *italica*). Acerca de los criterios de asignación de los números se puede comentar el siguiente caso: La nafta tiene como número de ONU 2553 y es un líquido inflamable, por lo que también sería aplicable en el número 1993, pero como el volumen de producción y transporte a nivel mundial es muy importante, se justifica asignarle un número propio. Es decir, existe por un lado el criterio

¹ n.e.o.m. = no especificado de otra manera

de la peligrosidad y para aquellos materiales que se utilizan y transporta masivamente se le asigna un numero especifico.

Si uno dispone de un nuevo producto y desea clasificarlo según las Naciones Unidas, debe hacerle una serie de pruebas de laboratorio que incluyen el punto de inflamación (flashpoint), DL₅₀, etc., y a partir de los resultados obtenidos se le puede asignar la clase de riesgo correspondiente y a partir de allí hay una clasificación mas detallada. Un ejemplo. Si se toma como ejemplo un producto cuyo punto de inflamación es menor de 60.5°C, éste es clasificado como líquido flamable y a partir de allí se deben conocer otras propiedades como la toxicidad y corrosividad que determinan los riesgos secundarios.

Citando una frase de la página 335 de la GRE: “Cuando la temperatura del ambiente es superior a 30°C las distancias para acciones protectoras pueden ser mayores”. Se refiere a que a mayor temperatura ambiente, mayor “volatilidad” de las sustancias; por lo tanto, la cantidad de producto dispersada es mayor. Esto responde a dos propiedades: la presión de vapor y el punto de ebullición de la sustancia. Las distancias de noche son mayores porque hay menor “difusión” de los gases. Ciertas variables como el aumento de la temperatura, la incidencia solar, la actividad humana, etc., favorecen la dispersión de los gases y estas disminuyen durante la noche.

¿Que significan los grupos de embalaje? (contratapa de la GRE)

Los embalajes se clasifican en:

- GRUPO I: Sustancias de Alto Riesgo
- GRUPO II: Sustancias de Mediano Riesgo
- GRUPO III: Sustancias de Bajo Riesgo

Cuando uno busca en el listado de las naciones unidas un producto que desea transportar aparece la clase y el grupo de embalaje. Por ejemplo, si se quisiera transportar un producto, la información que el listado provee es la siguiente:

- N°. ONU
- Nombre apropiado para el transporte
- Etiquetas de peligro
- Código de Riesgo
- Grupo de Embalaje
- Disposiciones especiales
- Cantidad exenta

Ejemplo:

Peróxido de bario				
1449	Peroxido de Bario	5.1+6.1	56	II 100

La ONU homologa los envases de los materiales peligrosos y establece que tipos de embalaje corresponde para los diversos grupos de embalajes. Existe una codificación (bastante compleja) de los embalajes homologados que nos da información acerca de la capacidad máxima de carga, tipo de sustancia a transportar, etc. Por ejemplo, sustancias que corresponden al Grupo I de embalaje no pueden ser transportadas en cajas de cartón simple, sino que debe ser un cartón reforzado y preparado especialmente.

E. LECCIÓN 5: Seguridad y Salud

E.1 Tipos y Vías de Exposición

Exposición: Contacto del cuerpo con un material peligroso.

La exposición puede ser **aguda** o **crónica**. La exposición aguda se caracteriza por su **corta duración**. La exposición a una sustancia con una duración que es medida en segundos, minutos u horas, puede ser considerada como aguda. Pueden ser por accidentes o por falta de protección personal al responder a un incidente.

La exposición **crónica** supone una exposición de **larga duración**, o bien, prolongadas o repetidas exposiciones que tienen ocurrencia a lo largo de horas, días, meses e incluso, en algunos casos, años. Por ejemplo: Una exposición de diez minutos a la bencina, dependiendo de la concentración, probablemente no causará problemas. Si la exposición es de cuarenta horas a la semana, a determinadas concentraciones, durante diez años, puede causar cáncer.

Exposiciones reiteradas pueden provocar una **sensibilización**. Por ejemplo, la exposición al Formaldehído puede generar reacciones alérgicas para futuras exposiciones.

Las rutas o vías que permiten la agresión directa o el ingreso de estos agentes al organismo son: **inhalación, exposición ocular, exposición de la piel e ingestión**.

- **Inhalación:** Por vía inhalatoria pueden producirse lesiones directas de la nariz, tráquea, bronquios y pulmones. Además en todo el tracto respiratorio pueden absorberse diversas sustancias. Los pulmones ofrecen una superficie de absorción de unos 80 metros cuadrados.
- **Exposición ocular:** Las conjuntivas son extremadamente sensibles a numerosas sustancias y productos. Son superficie de ingreso al organismo para una gran cantidad de agentes químicos y biológicos.
- **Exposición de la piel:** La piel es sensible a los corrosivos y ofrece más de 1.5 metros cuadrados de superficie de absorción, sobre todo para agentes químicos solubles en grasas.
- **Ingestión:** La ruta más común de ingreso al organismo. Agua, alimentos, manos y objetos contaminados llevados a la boca suelen ser una vía frecuente de intoxicación o de contaminación.

(El texto a continuación en esta sección se ha tomado del documento "Aspectos de Salud en la Respuesta a un Accidente Químico", Cap. 5, OPS/OMS).

En la mayor parte de los casos, los síntomas y signos que manifiestan las víctimas de incidentes por materiales peligrosos son inmediatos o retardados entre una y dos horas. Sin embargo, en algunos casos, las características de toxicidad pueden manifestarse días, semanas, meses o aun años después de una exposición aguda. Los síntomas y signos pueden ser locales (ojos, piel, vías respiratorias o gastrointestinales), sistémicos, o ambos.

Las características sistémicas agudas más comunes se manifiestan en el sistema nervioso central (excitación, depresión). Se pueden observar características retardadas en cualquier sistema orgánico, pero con mayor frecuencia en el aparato respiratorio (edema pulmonar de inicio retardado), riñones, hígado y órganos de formación de sangre.

En el caso de incidentes importantes, el tipo más común de exposición es la inhalación de gases almacenados bajo presión, que se extienden rápidamente y sobre una amplia área. Otras posibles vías de exposición en este contexto son los ojos y la piel. La ingestión de una toxina puede ocurrir con mayor facilidad se bebe agua o se consume alimento contaminado, ya sea por accidente o deliberadamente.

Inhalación

En los incidentes que involucran la exposición de un gran número de personas, la principal vía de exposición puede ser por inhalación, de gases, humos, aerosoles o polvo respirable. El resultado de la exposición a las sustancias de la vía aérea puede consistir en efectos locales en las membranas mucosas a diferentes niveles, así como otros efectos debidos a la absorción por los pulmones. Pueden surgir síntomas inmediatos, así como síntomas que aparecen después de un intervalo “latente” (más o menos) libre de síntomas.

Los inhalantes tóxicos (gases, vapores, aerosoles y polvos) se caracterizan por sus propiedades físicas y efectos fisiopatológicos, que a su vez determinan los signos clínicos que se presentan. Se reconocen cinco categorías de agentes nocivos: inhalantes, irritantes; una combinación de inhalantes irritantes y venenos sistemáticos; gases inertes; y gases calientes.

Los inhalantes irritantes producen toxicidad al originar daños a las mucosas del aparato respiratorio. La ubicación y gravedad de la lesión dependerá de la reactividad, concentración, tamaño de las partículas y solubilidad en agua de la sustancia, así como de la duración de la exposición. Una enfermedad subyacente previa, especialmente de las vías respiratorias, tendría una función importante en este contexto.

Es importante distinguir dos grupos de gases irritantes, es decir: (i) los que provocan características inmediatas de toxicidad; y (ii) los que ocasionan solo síntomas menores y/o no inmediatos de toxicidad. Los inhalantes que son sumamente solubles en agua (por ejemplo, ácidos, alcalinos, amoníaco, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico) se disuelven en la fase acuosa de las membranas mucosas del aparato respiratorio en altas concentraciones de gas. Estos gases suelen producir síntomas inmediatos como lagrimeo, rinitis, faringitis, tos, y en casos severos, edema laríngeo.

Después de la exposición a altas concentraciones de gas, vapor o polvo, puede presentarse un paro circulatorio o reflejo respiratorio. Cuando hay una exposición prolongada, puede haber daño al aparato respiratorio inferior. Es aun más probable que esto ocurra con las sustancias que son intermedias en su solubilidad en agua (por ejemplo, gases halogenados, haluros de hidrógeno, fenol, bióxido de azufre).

Por otro lado, son sobre todo los agentes químicos inhalantes de baja solubilidad en agua los que dañan el aparato respiratorio inferior en bajas concentraciones, y después de una corta exposición, provocan neumonitis, alveolitis y edema pulmonar, algunas veces sin efectos importantes en el aparato respiratorio superior o en los ojos (por ejemplo, cloruro, ácido sulfhídrico, isocianatos, vapor de mercurio, óxidos de nitrógeno, fosgeno).

Por lo general, los primeros síntomas respiratorios son importantes, pues dan una indicación de la gravedad de la exposición. Sin embargo, debe prestarse atención al hecho de que puede no haber signos iniciales de daño a las vías respiratorias en caso de, por ejemplo, óxidos de nitrógeno y fosgeno.

Después del inicio de los primeros síntomas, suele haber un periodo latente durante el cual el paciente manifiesta poco malestar. Este período puede durar entre 30 minutos y 24-48 horas, y raras veces 72 horas. Este periodo latente es seguido por el desarrollo de síntomas respiratorios y edema pulmonar debido a una mayor permeabilidad capilar. En los casos graves, puede aparecer edema pulmonar durante o poco después de la exposición química. Aparte de la irritación química, pueden presentarse otros efectos sobre el sistema respiratorio. Los isocianatos, por ejemplo, ocasionan un síndrome similar al asma.

Este síndrome tiene dos mecanismos diferentes. Uno es atribuible al hecho de que los isocianatos son sensibilizadores de las vías respiratorias, originando síntomas asmáticos, en particular después de una exposición repetida a bajas concentraciones de isocianato. El otro mecanismo es que los isocianatos pueden alterar la respuesta biológica a la estimulación beta adrenérgica o pueden inducir una liberación local de histamina, ocasionando así una opresión bronquial que no aparece más que después de un periodo latente de varias horas.

Las sustancias inhaladas también pueden provocar una intoxicación que varía según la sustancia tóxica y los órganos que ataca. Se pueden observar casi todos los tipos de daño tóxico, y los síntomas y signos pueden ser inmediatos o retardados. Las características inmediatas más importantes son las que surgen del sistema nervioso central, provocando casi de inmediato hipoxia celular y deterioro del sistema nervioso central y el sistema circulatorio. También es válido para el monóxido de carbono, que además impide el envío de oxígeno a las células, al bloquear la capacidad de la hemoglobina para transportarlo.

Los organofosforados son potentes inhibidores de las colinesterasas, resultando en la acumulación de acetilcolina en las sinapsis en el sistema nervioso y en las uniones mioneurales, dando origen a una intoxicación colinérgica. Los hidrocarburos volátiles son narcóticos que causan una depresión del sistema nervioso central. Los hidrocarburos halogenados también sensibilizan el miocardio a la súbita a causa de fibrilación ventricular. La inhalación de agentes oxidantes (nitritos y nitrobenzeno) causa metahemoglobinemia.

Además del monóxido de carbono, los gases de combustión pueden incluir ácido cianhídrico (del poliuretano, lana, seda, etc.) y gases irritantes (óxidos de nitrógeno, ácido clorhídrico, bióxido de azufre, isocianatos, acroleína, amoníaco, etc.). También existen los inhalantes tóxicos que son tanto inhalantes irritantes como venenos sistémicos: Por ejemplo, sulfuro de hidrógeno, ozono, acetileno y algunos humos metálicos. Los gases biológicamente inertes no son tóxicos por sí mismos, pero en

altas concentraciones o en habitaciones mal ventiladas desplazan el oxígeno del aire y ocasionan hipoxia. Los gases de este tipo son el hidrógeno, el bióxido de carbono, el metano y el gas líquido.

La inhalación de gases calientes puede provocar quemaduras térmicas de las membranas mucosas de todo el aparato respiratorio; el inicio del edema laríngeo agudo puede ocurrir después de un periodo latente de horas.

Exposición ocular

Es más probable que las lesiones oculares que afectan a varias personas resulten de gases, vapores o polvos, aunque las salpicaduras de líquidos a los ojos pueden ocurrir en un accidente industrial, de carretera o de ferrocarril, cuando se disemina ampliamente la sustancia tóxica. En estas situaciones las lesiones oculares se combinarán a menudo con las lesiones cutáneas, daños al sistema respiratorio o intoxicación sistémica.

En general, el daño ocular es el resultado de una acción lacrimógena, de una lesión epitelial de la cornea, o queratitis. Estos efectos pueden ser inmediatos o retardados. Algunas sustancias causan lesiones graves y profundas casi de inmediato, en tanto que otras solo provocan un daño superficial reversible.

Contacto con la piel

La exposición cutánea a agentes tóxicos puede causar solo una lesión local, o lesión local e intoxicación sistémica. Esta intoxicación puede ser incluso la única característica, como resultado de la absorción a través de piel intacta. Aunque la piel suele ser una barrera eficaz para la absorción química tóxica, la piel intacta se comporta de una manera similar a las membranas celulares.

Los agentes tóxicos penetran en la piel a velocidades determinadas por su solubilidad a los líquidos: las sustancias solubles en líquidos son fácilmente absorbidas por la piel. Los solventes orgánicos utilizados como vehículos para ciertas sustancias industriales pueden incrementar también la absorción cutánea. La inflamación, la fricción u otras causas de mayor flujo sanguíneo cutáneo aumentarán más la absorción química. Por ejemplo, el daño cutáneo que se observa en caso de quemaduras corrosivas puede destruir las propiedades de barrera natural de la piel.

Como resultado, pueden ser absorbidas sustancias liposolubles y causar una intoxicación sistémica. Hasta una quemadura de primer grado puede deteriorar y destruir las propiedades de barrera de la piel. El daño que resulta del contacto de la piel con un agente químico suele ser quemadura química o corrosiva, y puede ser clasificada de la misma manera que las quemaduras térmicas (ver Cuadro 5.1). Se observan lesiones características después de quemaduras con ácidos o alcalinos. Solo quedan afectadas las capas superficiales de la piel en los casos leves de quemaduras químicas debido a estos tipos de agentes, en tanto que en los casos graves se dañan todas las capas cutáneas y posiblemente también el tejido subyacente.

Con mas frecuencia se observa un daño local directamente después de la exposición cutánea al agente toxico, pero en algunas situaciones los signos iniciales de daño local no se presentan, aunque después aparece un daño local avanzado. Por ejemplo, los fenoles y compuestos de tipo fenólico inicialmente anestesian la piel, enmascarando así los signos típicos de daño local – el dolor. Después de la exposición cutánea con bajas concentraciones de soluciones de ácido fluorhídrico no hay signos de daño cutáneo y de daño al tejido subcutáneo. Los iones de fluoruro penetran en la piel e interfieren con los iones de calcio de la membrana celular, provocando necrosis celular. Las soluciones fuertes de ácido fluorhídrico producen una quemadura cutánea local inmediata.

La intoxicación sistémica después de una absorción cutánea a través de piel intacta ocurre con mayor facilidad después de un contacto con sustancias solubles en lípidos. Una vez que ha ocurrido la absorción cutánea, pueden aparecer características clínicas de toxicidad después de un intervalo de varios minutos, horas, o hasta días sin síntomas, dependiendo del tipo de daño y de los órganos afectados.

Las características de toxicidad aparecen poco después de la exposición, así como los signos cardiovasculares de toxicidad. La metahemoglobinemia y la hemólisis también pueden ser características iniciales de toxicidad. No suelen presentarse signos de daño renal y hepática hasta uno, dos, o mas días después de la exposición.

Ingestión

Después de la ingestión de sustancias corrosivas, oxidantes o coagulantes, existe el riesgo de lesión local en el sistema gastrointestinal. Las sustancias de baja viscosidad como los destilados de petróleo del tipo keroseno se asocian con un riesgo de aspiración dentro de la vía del aire con efectos consecuentes a los pulmones. Desde luego, existe el riesgo de intoxicación sistémica después de la ingestión de una sustancia tóxica a si la sustancia se absorbe a través del aparato gastrointestinal.

También puede presentarse intoxicación por ingestión de alimento o agua químicamente contaminados o inclusive de productos farmacéuticos. Pueden presentarse danos en grandes cantidades de victimas. Puede ocurrir una exposición a largo plazo a través de la placenta y de la leche materna debido a una contaminación ambiental o de la cadena alimenticia con sustancias toxicas persistentes.

E.2 Órganos y Sistemas Susceptibles

Un órgano susceptible es aquel que, como en el caso de los pulmones, piel, ojos, riñones, hígado, sistema nervioso central, etc., sufre un efecto tóxico al relacionarse con una sustancia.

No deben confundirse los órganos susceptibles con las vías de exposición. Por ejemplo, si se aspira un pesticida, la vía de exposición es la inhalación. Si bien el material entra por los pulmones, las lesiones se producirán en el sistema nervioso, que es el sistema susceptible.

La lista siguiente identifica los órganos y sistemas más susceptibles a productos químicos.

Órganos y Sistemas Susceptibles

- ♦ Sistema nervioso
- ♦ Esqueleto y médula
- ♦ Tiroides
- ♦ Sistema respiratorio
- ♦ Sistema circulatorio
- ♦ Sangre
- ♦ Hígado
- ♦ Riñones
- ♦ Intestinos
- ♦ Piel

E.3 Nociones Sobre Efectos Nocivos de los Materiales Peligrosos

Asfixiantes

Los asfixiantes son gases que privan al tejido humano de oxígeno. Hay dos tipos de asfixiantes: **asfixiantes simples** y **asfixiantes químicos** (tóxicos).

Los **asfixiantes simples** desplazan el oxígeno. Si la concentración de oxígeno en la atmósfera baja mucho, la hace incompatible con la vida. La concentración normal de oxígeno en el aire es de 20,9%. Las atmósferas con concentraciones menores son consideradas oxígeno-deficientes, especialmente si la concentración de oxígeno es menor de 19,5%. Las deficiencias de oxígeno ocurren generalmente en espacios confinados tales como tanques, sótanos o cuartos cerrados. Ejemplos: bióxido de carbono, nitrógeno, metano, propano, argón. Los efectos de los asfixiantes simples se pueden prevenir utilizando los equipos autocontenidos de respiración.

Los asfixiantes simples pueden presentar otros riesgos. Por ejemplo, el propano es un gas inflamable que puede desplazar el oxígeno en una habitación cerrada. Una vez que la habitación ha sido ventilada (por ejemplo durante una búsqueda y rescate) se crea una mezcla inflamable de oxígeno y gas propano. Cualquier fuente de ignición puede producir una fuerte explosión.

Los **asfixiantes químicos** son gases tóxicos que impiden que el oxígeno inhalado sea incorporado, transportado y utilizado por el cuerpo humano. El monóxido de carbono y el cianuro de hidrógeno son asfixiantes químicos. Una persona expuesta a un asfixiante muestra signos y síntomas progresivos de falta de oxígeno: intranquilidad, agitación, mareo, confusión, estupor, coma y muerte.

Corrosivos

Los ácidos y los cáusticos (alcalis fuertes) son corrosivos y destruyen químicamente los tejidos.

El daño al tejido puede ser desde una quemadura leve hasta la destrucción completa del tejido afectado. Su efecto depende de la concentración (por ejemplo, ácido clorhídrico al 37%, o hidróxido de sodio al 80%) y de su fortaleza como ácido o cáustico. Por ejemplo, el ácido clorhídrico es más fuerte que el vinagre (*ácido acético* del 5 al 8%); pero al 80% el ácido acético quema.

Piel, ojos y mucosas (respiratoria y digestiva) son muy sensibles al efecto de los corrosivos. Los ácidos tienden a causar irritación, dolor intenso y quemaduras extendidas en superficie. Los cáusticos pueden destruir el tejido inicialmente sin dolor y avanzando en profundidad. Inhalados, provocan irritación del tracto respiratorio, tos y dificultad respiratoria.

Los ojos cuando son afectados por ácidos o bases deben ser descontaminados lo más pronto posible con grandes cantidades de agua.

Irritantes

Los irritantes causan una temporal pero a veces severa inflamación de los ojos, piel o tracto respiratorio. La irritación puede resultar en daño permanente si se repite la exposición. Los signos y síntomas de la irritación dependen del tejido afectado y pueden ser enrojecimiento, picazón, o ardor. Tos y la dificultad respiratoria son los síntomas generales de la exposición respiratoria a un irritante. Muchos de los solventes causan irritación a la piel. Ejemplos: ozono, cloro.

Sensibilizantes

Los sensibilizantes pueden causar reacciones alérgicas después de varias exposiciones. La reacción puede aparecer varias horas después de haberse expuesto al producto sensibilizante.

Las reacciones varían dependiendo de la persona, ya que hay individuos que son más susceptibles que otros a determinadas sustancias, y de la vía de exposición. Pueden causar una erupción en la piel, hinchazón, aparición de crisis en los asmáticos. Ejemplos: formaldehído, níquel, diisocianato de tolueno (TDI).

Carcinógenos

Son las sustancias que pueden causar cáncer. Ya está comprobado que algunas de ellas causan cáncer en el ser humano, mientras otras han causado cáncer en animales de laboratorio y se sospecha que lo causen también en el ser humano. Algunos cánceres tardan hasta 20 años en manifestarse. Los cancerígenos pueden afectar un órgano u órganos que pueden estar distantes a la ruta de entrada de éste.

Ejemplos de cancerígenos son el benceno, el cuál está asociado a la leucemia; el cloruro de vinilo, el cuál está asociado a un tipo específico de cáncer del hígado; y los asbestos, los cuales causan un tipo específico de cáncer del pulmón e incrementa el riesgo de cáncer pulmonar a las personas que han estado expuestos a los asbestos.

Químicos Neurotóxicos

Se nombre indica que causan daños al sistema nervioso central (cerebro y médula espinal), al sistema nervioso periférico (los nervios responsables del movimiento y la sensibilidad) y al sistema nervioso autónomo (nervios de las glándulas sudoríparas, del aparato circulatorio, pupilas oculares, etc.). Las exposiciones son generalmente de corta duración, pero de alta exposición. Ejemplos:

- **Solventes** (gasolina, thinner, bencina y otros combustibles): Los efectos de la exposición son similares a la intoxicación por alcohol, excitación y euforia iniciales, luego mareo, dolor de cabeza y movimientos descoordinados como dificultad en mantener el equilibrio o caminar en línea recta.
- **Pesticidas:** Por ejemplo los *pesticidas organofosforados* sobreestimulan los nervios que controlan el tracto gastrointestinal (náuseas, vómitos y diarrea), y los músculos que controlan la respiración (sibilancias y sofocación). Otro signo de exposición es la contracción de las pupilas.

Otros Efectos Tóxicos

La exposición a materiales peligrosos puede también afectar al hígado, el sistema urinario o el sistema reproductivo. Los efectos a estos órganos pueden pasar desapercibidos, ya que sus síntomas no son tan obvios. Esta es importante documentar las exposiciones, aunque el expuesto no muestre signos ni síntomas.

El hígado metaboliza la mayoría de las sustancias y productos que entran al organismo. Hay sustancias que destruyen sus células. Ejemplo: tetracloruro de carbono.

El sistema urinario excreta agua, minerales y otros productos de desecho, para mantener un correcto balance de fluidos en el cuerpo. Todos los órganos del sistema urinario pueden ser afectados por ciertos materiales peligrosos, pero generalmente los riñones son los más sensibles a sustancias que pueden destruirlos (metales pesados como el mercurio, cadmio, arsénico y el plomo). Otros productos como el etileno, el glicol, los destilados del petróleo y algunos herbicidas, pueden causar fallas renales.

El sistema reproductivo puede también verse afectado por la exposición a materiales peligrosos. En los hombres, ciertas exposiciones pueden producir una disminución o una producción anormal de esperma o impotencia. En las mujeres puede cambiarse el patrón de la ovulación.

Esto significa que las exposiciones en ambos sexos pueden resultar en una dificultad para concebir o en un incremento de riesgo de aborto espontáneo (pérdida). Existen varios tipos de exposiciones que pueden producir, defectos al niño próximo a nacer. Ejemplos: solventes, pesticidas y metales pesados pueden afectar la capacidad reproductora del hombre o la mujer.

Se debe mantener informado al médico o proveedor de salud de las exposiciones a las que se ha sometido, de manera tal de prevenir o tratar futuros daños. Es muy importante recordar que los químicos considerados como tóxicos también pueden ser inflamables o reactivos. La Guía de Respuesta en Caso de Emergencia del DOT lista las acciones a seguir basándose en el riesgo primario o principal del Mat-Pel en cuestión.

No perder de vista los riesgos secundarios.

E.4 Materiales con Riesgos Especiales

Los materiales denominados como peligros especiales están conformados por **químicos, materiales radioactivos y agentes infecciosos**. Los materiales infecciosos y radioactivos serán explicados con detalle abajo, ya que requieren de acciones especiales para prevenir su exposición.

Riesgos Radiológicos

Los materiales radioactivos pueden emitir partículas alfa, beta o rayos gamma. Estos agentes pueden afectar las células del cuerpo y destruirlas. Es importante evitar o, al menos, minimizar la exposición a cualquier tipo de radiación, limitando el tiempo de permanencia cerca de la fuente de radiación, incrementando la distancia a la fuente, y protegiéndose con un blindaje apropiado.

La ropa de protección de bombero puede protegerlo de la mayoría de las radiaciones alfa y beta; pero para protegerse de la radiación gamma se requieren varios centímetros de escudo de plomo.

Igual que en otras exposiciones, si ropa o piel están contaminadas, la exposición continuará hasta completar la descontaminación.

Quienes trabajan en una área o jurisdicción en la que existe probabilidad de que ocurran incidentes que involucren materiales radioactivos, deben informarse y recibir capacitación adicional sobre este riesgo.

Riesgos Infecciosos

Los agentes biológicos pueden llegar al cuerpo humano a través de inhalación, ingestión, contacto con ojos y con la piel. Es aconsejable informarse y recibir capacitación adicional, sobre prevención de enfermedades contagiosas.

Los agentes infecciosos comprenden a los virus, (hepatitis, síndrome de inmunodeficiencia adquirida [SIDA]; herpes) y a las bacterias (neumococos, meningococos, estafilococos, bacilos, salmonellas) y muchas más.

Se debe evitar la exposición a sangre, orina, heces, vómito y cualquier otro fluido corporal. Es muy conveniente que quienes trabajan en relación con enfermos y heridos, se vacunen contra los virus de hepatitis.

También las bacterias son organismos que pueden causar infecciones en el ser humano. En términos generales las bacterias están mejor adaptadas que los virus para vivir fuera del cuerpo humano (por ejemplo sobre la superficie de objetos). Variados tipos de bacterias pueden producir: tuberculosis, dolor de garganta y muchas de las infecciones en las heridas.

Actualmente la tuberculosis está en aumento en el mundo, y esto debe ser una alerta para que los primeros respondedores que tienen contacto con pacientes, se protejan como corresponde.

También son organismos infecciosos los hongos; los parásitos y otros.

Cualquier contenedor o empaque que lleve una etiqueta de riesgo infeccioso (Clase 6; color blanco), significa que el material puede causar enfermedad. Un estudio de los riesgos de este tipo, por ejemplo del manejo de residuos en hospitales y laboratorios existentes en determinada área de trabajo, es útil para estimar la presencia de material peligroso infeccioso en un incidente que ocurra en dicha área.

Precauciones Generales

La mejor manera de proteger la salud, es por supuesto, evitar la exposición. La exposición puede evitarse:

- Manteniéndose alerta de la posible presencia de materiales peligrosos y quedándose a una distancia segura al sospechar que el material es peligroso.
- Protegiendo las vías de exposición (ojos, inhalación, piel, y exposición digestiva), utilizando la protección personal correcta, incluyendo el equipo de protección respiratoria.
- Evitando contaminaciones secundarias, asegurándose que los pacientes y los equipos hayan sido descontaminados antes de entrar en contacto con ellos.
- Evitando la exposición potencial, y asegurándose lo más pronto posible de la descontaminación total en caso de haberse contaminado.

Otra forma de prevenir posibles infecciones es recibir las vacunas que correspondan según su área y jurisdicción de trabajo. Finalmente, se incrementa la resistencia a las enfermedades e infecciones con buenos hábitos de alimentación e higiene.

Lo que se ha visto aquí es una conscientización y orientación general que de ninguna maneja reemplaza la consulta al profesional especializado. Quienes trabajan con Mat-Pel deben tener controles médicos periódicos (al menos dos veces al año).

E.5 Formas de Contaminación

Contaminante: *Cualquier material peligroso liberado y presente en objetos, personas o el ambiente.*

La contaminación es la incorporación de una sustancia o material peligroso en objetos o en la ropa, cabellos, piel o en otras partes del cuerpo.

Contaminación: *Proceso por el cual un material peligroso se transfiere desde su origen hacia animales, medio ambiente y equipos, que pueden actuar como transportadores (NFPA-471).*

La contaminación puede ser:

- **Contaminación primaria:** resultado del contacto directo con el material peligroso liberado.
- **Contaminación secundaria:** resultado del contacto con un objeto contaminado o persona contaminada.

Si durante la fase inicial de respuesta, el personal de servicios de emergencia se aproxima a la escena por la dirección errada (de las partes mas bajas o contra el viento) o se aproximan muy cerca y se trata de un incidente con Mat-Pel pueden resultar contaminados.

La contaminación puede ser el resultado de caminar sobre materiales tóxicos liberados o de respirar aire que puede contener polvo, gases o vapores.

Descontaminación

Distintos organismos presentan definiciones de descontaminación. La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) la define como “la remoción de sustancias peligrosas de un empleado y del equipo en cantidad suficiente que no sea dañino para su salud”.

La Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA) la define como “El proceso químico o físico para reducir o prevenir la propagación de la contaminación de personas y/o equipos”.

Para los fines de este curso se utiliza la siguiente definición:

Descontaminación: *Proceso físico o químico para remover contaminantes.*

La descontaminación involucra dos fases específicas:

- **Descontaminación Inicial o Primaria (Gruesa):** el proceso de remoción de la mayor parte de los contaminantes encontrados sobre objetos o personas.
- **Descontaminación Secundaria:** la remoción del total del contaminante residual (que quedó de la primaria)

Antes del proceso de descontaminación secundaria, alguna contaminación todavía está presente.

ADVERTENCIA: *Es extremadamente importante evitar que se produzca la contaminación.*

E.6 Niveles y Equipos de Protección Personal

(El texto que sigue es solamente informativo. El personal capacitado en este curso no esta habilitado para el uso de estos tipos de protección).

Cualquier persona envuelta en incidentes con Mat-Pel debe estar protegida contra los peligros inmediatos y potenciales. El equipo de protección personal apropiado es determinado por la situación y riesgo de acuerdo a los niveles que se describen a continuación.

- **Niveles de protección química** según la norma de EPA (Environmental Protection Agency)

La norma establece cuatro niveles denominados con las letras A, B, C y D. Esto significa que van desde la máxima protección para piel, ojos y vías respiratorias que es el tipo A, hasta la mínima, cuando no exista riesgo conocido en la atmósfera, que equivale al tipo D.

La confección de esta ropa de protección cumple normas (NFPA, OSHA, ISO ,EPA , etc.), por las particularidades del trabajo y las condiciones del incidente. Deben ser de alta resistencia química, durables, flexibles, resistentes a la temperatura, con capacidad de ser descontaminado, diseño, tamaño y color adecuados.

Hay tablas para escoger la protección correspondiente a cada caso.

- **Equipo de protección personal / equipo de respiración autónomo (ERA)**

Este equipo de protección respiratoria es de primera importancia, debido a que la inhalación es una de las mayores rutas de exposición a los productos químicos. Consiste en:

- una pieza facial conectada a un regulador por una manguera,
- un dosificador,
- un cilindro de aire comprimido, y
- manómetros de presión y duración.

Para su uso en incidentes con Mat-Pel deben de ser de presión positiva. Su mayor limitación es la movilidad, particularmente en áreas confinadas por causa de su volumen y peso.

Evaluar los factores del medio, para controlar la fatiga y el estrés, disminuyendo los tiempos de operación.

F. LECCIÓN 6: Manejo y Control Inicial de la Escena

Estos tipos de emergencias pueden ser resueltos con éxito sólo cuando:

- se tiene como primera prioridad la salud y seguridad de los primeros respondedores;
- los objetivos tácticos son apropiados de acuerdo a la situación; y
- la escena es manejada de una manera sistemática.

El manejo exitoso de los incidentes por materiales peligrosos depende de un esfuerzo de equipo. De un trabajo coordinado entre todos los actores, el despachador de comunicaciones que recibe la llamada, el comandante del incidente y los primeros respondedores (bomberos, policía, salud, otros técnicos).

Medidas iniciales a seguir por quien reciba la llamada

El manejo de un incidente por materiales peligrosos se inicia desde el momento en que se recibe la llamada. La información correcta y oportuna, garantiza la seguridad de los primeros respondedores.

Lo primordial es la seguridad del personal.

Al recibirse un llamado de incidente por materiales peligrosos se debe recabar los datos siguientes:

- Lugar del incidente
- Víctimas; número y condición
- ¿Hay fuego o hubo explosión ?
- Hora del incidente
- Tipo de vehículo, contenedor o empaque. Describa cualquier marca o señal que tenga.
- ¿Hay marcas que indican qué tipo de material pudiera ser ? (si lee algún nombre deletree)
- ¿Se ha derramado algo ?
- ¿Se observa humo o nube de vapor ?
- Se indicará en qué lugar pudiera encontrarse la Unidad de Primera Respuesta que se dirige al lugar con la persona que reportó el incidente.
- Velocidad y dirección del viento, humedad atmosférica y temperatura.

Acciones iniciales al llegar a la escena

El primer respondedor es quien responde primero ante la liberación cierta o potencial de un material peligroso y llega a la escena para proteger vidas, bienes y ambiente.

La persona formada en este Curso está capacitada para acciones solamente defensivas. No debe intervenir en la detención del escape, derrame o fuga. Al dirigirse al lugar del incidente, se establecerá comunicación con la Central que recibió el llamado e indicó acudir y se pedirá el máximo de información disponible. Llegado al lugar tomará contacto con personas del lugar o que lo conozcan bien.

Si en el lugar del incidente se encuentra quien debe dar la alarma y está capacitado en el nivel de este Curso, aplicará sus habilidades para reconocimiento e identificación de Materiales Peligrosos.

La capacitación recibida le permitirá:

- alejarse 100 a 150 metros del lugar, con el viento a sus espaldas, si sospecha un explosivo se alejará 300 metros.
- informar el Número ONU o el nombre (deletrearlo) de la sustancia o producto si figura en el contenedor o señal que el mismo lleve o por tener acceso a documentos de transporte o embarque o a la hoja de seguridad (MSDS).
- describir formas de los contenedores e instalaciones, señales (placas, panel de seguridad, diamante NFPA), colores, nombres y marcas corporativas, advertencias, prohibiciones).

Observará cualquier circunstancia inusual que pueda indicar la presencia de Materiales Peligrosos:

- ¿Hay contenedores dañados?
- ¿Hay contenido liberado? ¿Se ha incendiado?
- ¿Se oye algún silbido o ronroneo u otro tipo de ruido?
- ¿Se ha quejado alguien de percibir olor raro?
- ¿Cuáles son las condiciones climatológicas en el lugar (viento, temperatura, etc.)?
- ¿Hay alguna otra persona en la escena que tenga más información o conocimiento de lo que está ocurriendo?

Se debe pensar siempre en lo peor. Se trata de un incidente por Mat-Pel y es indispensable esperar y disponer de la mayor y mejor información disponible a fin de preparar la respuesta.

Se debe tener datos como: dirección del viento y temperatura (para aproximación y cálculos del área de protección).

La vulnerabilidad depende de la población y los recursos naturales potencialmente sensibles a los efectos que pueda causar la sustancia peligrosa.

Se debe observar cuidadosamente y obtener información sobre las condiciones de las áreas circundantes y cuales de ellas pueden ser factores modificantes.

ADVERTENCIA: Si el respondedor está tan cerca que detecta el Mat-Pel con el olfato o el tacto, es posible que ya sea parte del problema y no de la solución

Fases del Incidente

Las acciones de respuesta a un incidente se ejecutan en cuatro fases que se superponen.

El Primer Respondedor sólo se verá envuelto en aquellas actividades de tipo defensivo en cualquiera de las fases.

- Fase de Notificación
- Fase de Respuesta
- Fase de Recuperación
- Fase de Restauración

Acciones Iniciales

- A. Tomar las medidas necesarias para velar por la seguridad del personal de primera respuesta. **(Nadie puede entrar al área contaminada).**
- B. Hacer la aproximación al lugar:
 - a favor del viento (con el viento soplándole en la espalda)
 - desde un área más elevada, y
 - aguas arriba

Una distancia inicial de precaución, de espalda al viento, no debe ser menor de 100 metros para liberación de químicos y 300 metros para un explosivo.

- C. Obtener la mayor y mejor información del incidente (dirección y velocidad del viento, reconocimiento o identificación del material, número de víctimas, síntomas y signos en víctimas)
- D. Notificar de inmediato a las autoridades, instituciones y grupos especializados competentes
- E. Establecer de inmediato un perímetro inicial de seguridad con base en la evaluación realizada.
- F. Evite el movimiento de personas contra el viento o aguas abajo, si sospecha liberación de tóxicos.
- G. Continuar evaluando la situación y hacer los cambios que sean necesarios

Componentes de un Sistema de Comando de Incidentes

Existe gran posibilidad de que un incidente por Mat-Pel requiera inmediatamente la participación de múltiples agencias, instituciones, autoridades o de mayor cantidad de grupos de primera respuesta.

Esto exige el establecimiento correcto de un sistema de comando de incidentes a fin de garantizar la óptima utilización de recursos y personal, salvaguardando la seguridad del personal.

El Sistema de Comando de Incidentes indica una estructura apropiada y da las guías para el despliegue de recursos, personal y funciones, sean pequeños o grandes incidentes. Establece:

- un Comandante del Incidente con su personal de apoyo (seguridad, información y enlace)
- cuatro secciones: Operaciones, Logística, Planificación y Finanzas.

Ver el Anexo 5.

Según la magnitud del incidente y el personal actuante, cada sección puede subdividirse en varias unidades, ramas y especialistas. Debe haber un Comandante del Incidente desde el inicio de la repuesta y es quien llega primero, hasta tanto no lo traspase a otra persona con mas experiencia en el manejo del incidente por materiales peligrosos. Puede ser que al inicio deba cumplir todas las funciones, especialmente seguridad y operaciones.

- **COMANDANTE DEL INCIDENTE**

Es la persona a cargo del incidente. Es la más alta autoridad en la escena del incidente; puede ser un bombero, un policía, un jefe de bomberos o el representante de otra institución. Es la persona responsable de establecer los objetivos estratégicos y tácticos de la operación. Al inicio, el primero en llegar debe asumir el mando.

Sus funciones básicas son:

- establecer una estructura básica organizacional y dirigir los recursos,
- velar por la seguridad y salud de todo el personal
- identificar las opciones de trabajo
- implementar las acciones más apropiadas

El Comandante inicial del incidente se mantendrá al frente hasta que el mando sea transferido a otro oficial o persona con más experiencia, más conocimientos de materiales peligrosos u otras calificaciones importantes para el trabajo o hasta que el incidente haya finalizado.

El personal de apoyo al Comandante del Incidente (“staff”) lo asisten en el desarrollo de sus funciones. Si no hay personal asignado el Comandante asume estas funciones:

- **OFICIAL DE SEGURIDAD**

Esta persona se encarga de velar por la seguridad y salud de todo el personal. Evalúa las situaciones y operaciones inseguras. Tiene la autoridad suficiente para detener la operación en cualquier momento de detectar un riesgo que ponga en peligro la seguridad de la operación.

- **OFICIAL DE INFORMACIÓN PÚBLICA**

Se encarga de proveer información a la prensa y otros medios de comunicación social.

- **OFICIAL DE ENLACE**

Persona que, cuando varias instituciones u organismos se ven involucrados en la atención del incidente, sirve de enlace para que las acciones sean coordinadas.

La estructura de comando opera siempre a tres niveles:

- **Estratégico** — responsable del comando general del incidente
- **Táctico** — que representan la agrupación de recursos
- **De tarea** — es el responsable de completar o ejecutar los objetivos propuestos

Sólo en pequeños incidentes el Comandante del Incidente continúa manejando todas las áreas estratégicas.

Si el incidente aumenta, debe delegar algunas responsabilidades.

- **SECCIÓN PLANES**

Es responsable de recopilar, evaluar y distribuir información acerca del incidente y de los recursos disponibles. Debe recopilar la información de lo que está ocurriendo, y proyectar lo que pudiera suceder dándole al Comandante del Incidente los elementos para fijar objetivos y posibles estrategias para el control de las operaciones.

- **SECCIÓN OPERACIONES**

Es la sección que más frecuentemente establece el Comandante del Incidente. Es la responsable directa de las acciones tácticas. En una operación, el Comandante del Incidente indica los objetivos y es el Jefe de Operaciones quien establece las tácticas para lograr esos objetivos.

- **SECCIÓN LOGÍSTICA**

Ubica y provee los recursos humanos y físicos necesarios, de acuerdo a lo solicitado por el Comandante del Incidente. Los servicios pueden incluir: alimentación, áreas de rehabilitación, tratamiento médico de emergencia para el personal y facilidades sanitarias.

- **SECCIÓN FINANZAS**

Es responsable de llevar un control de todos los gastos efectuados durante el incidente. Incluye el recopilar todas las facturas, anotar los tiempos de trabajo del personal y asegurarse que hay suficientes recursos presupuestarios para el trabajo que se está haciendo.

Ver el Anexo 5.

Funciones Específicas que un Primer Respondedor Puede Desempeñar en un Incidente por Materiales Peligrosos

Luego de las acciones iniciales y cuando los equipos técnicos se están encargando de las operaciones, los miembros de grupos de primera respuesta pueden desempeñar varios trabajos.

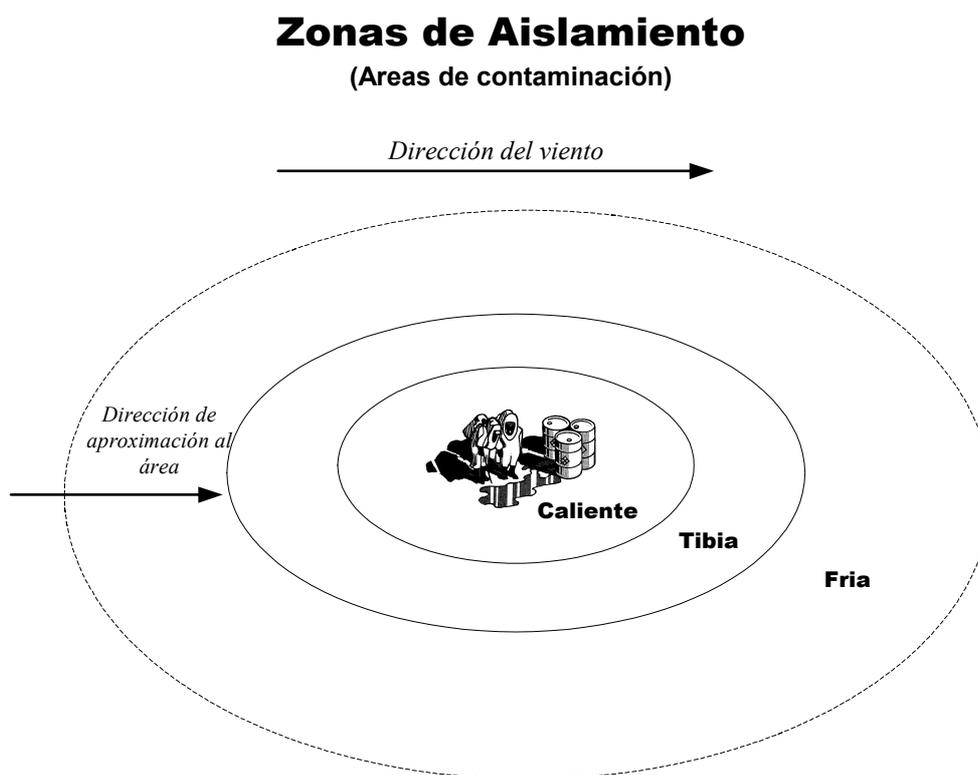
1. Control de Acceso al Área

El acceso a la escena de un incidente Mat-Pel debe ser controlado lo más pronto posible, para impedir que las personas puedan contaminarse con el producto.

Utilizando la información de la Guía de Emergencia y su propia experiencia en atención de otros incidentes, establecerá un *perímetro de seguridad* para la operación, demarcado con cintas, conos, barreras, etc.

El acceso debe ser estrictamente controlado.

Una vez que el perímetro haya sido establecido, los técnicos o especialistas definirán las posibles áreas de trabajo. En el Curso PRIMAP se denominarán Zona Caliente, Zona Tibia y Zona Fría.



Para el establecimiento de estas áreas deben siempre considerarse previamente los factores meteorológicos, tipo de químico o tóxico, ambiente y topografía

Figura 9. Zonas de aislamiento o áreas de trabajo.

Zona Caliente (también llamada Zona de Peligro, Zona Roja o Zona de Exclusión)

Es el área en la cuál está ubicado el material peligroso. Es un área de máximo peligro a la cuál sólo puede entrar el personal adecuadamente capacitado, entrenado y protegido.

El acceso a esta área está estrictamente controlado y sólo puede hacerse a través de una sola entrada. Además, como norma de seguridad sólo se puede entrar en pareja mientras un grupo de relevo queda listo para asistir a los que entran en caso que se presente alguna emergencia.

El tiempo de permanencia en la Zona Roja debe ser mínimo. El grupo que entra debe tener comunicación con el exterior mediante aparatos de radio y otro sistema alternativo en caso de que los radios fallen.

Debe existir también un plan de evacuación inmediato a través de una salida alterna en caso de que algo ocurra.

Zona Tibia (también llamada Zona de Transición, Zona amarilla o Zona de Contaminación Reducida)

Es el área de transición entre la Zona Caliente y la Zona Fría. Esta área alejada del peligro, ayuda a prevenir que los contaminantes se propaguen hacia áreas no afectadas.

La descontaminación se efectúa en la Zona Tibia. El personal debe utilizar la protección adecuada para esta zona.

La línea que separa la Zona Caliente de la Tibia se llama **línea caliente** y debe ser demarcada con cinta o barreras bien visibles.

Zona Fría (también llamada Zona Verde o Zona Limpia)

Es el área que está fuera del rango de contaminación potencial. El público y los curiosos deben estar fuera de la Zona Fría de tal manera de permitir trabajar adecuadamente al personal de las instituciones involucradas en la respuesta.

En esta zona están ubicados el Puesto de Comando, el área de tratamiento para los descontaminados y el área de rehabilitación para el personal.

Ver el Anexo 6.

2. Servicios de Atención Médica de Emergencia y de Rehabilitación del Personal

Conviene establecer un área de atención médica de emergencia separada, en la Zona Fría y dependiente de la Sección de Operaciones, para tratar a personas lesionadas en el incidente que no sean parte del personal de la operación, ya que estos serán tratados en el área de rehabilitación.

La atención aquí prestada es similar a la de cualquier unidad del SEM con la diferencia de que **ninguna víctima es paciente hasta que haya sido descontaminada**. Esto evita que el o los contaminantes se dispersen en la zona no contaminada.

El personal que labora aquí no requiere de ropa de protección especial, ya que los pacientes son víctimas ya descontaminadas.

El área de rehabilitación, también localizada en la Zona Fría, opera bajo la dirección del Comandante del Incidente o el Jefe de la Sección de Logística. Este papel, que también la puede desempeñar el primer respondedor, es el de proveer evaluación médica y asistencia al personal que está trabajando en el incidente.

El personal encargado de esto, debe tener la autoridad para monitorear y evaluar la aparición de signos de extenuación física o psicológica y relevar al personal cuando aparezcan estos signos. Esta área debe estar localizada en un lugar resguardado y que sea de paso obligatorio para todo el personal.

Al personal de primera respuesta que labora en estas dos áreas se le debe informar bien de los posibles efectos tóxicos del material o materiales envueltos en el incidente.

¡Una víctima no es paciente hasta que haya sido descontaminada!

3. Acciones de Evacuación o Protección “*in situ*”

Estas acciones se refieren a la evacuación de personas o a su protección en el mismo lugar cuando la evacuación no es procedente.

Los primeros respondedores pueden ayudar en estas acciones. La decisión de evacuar o no recae sobre el Comandante del Incidente.

La organización debe tener establecido procedimientos para este tipo de acciones. Generalmente este trabajo lo ejecutan las instituciones de Seguridad Pública como la policía.

4. Descontaminación (para quienes hayan sido entrenados y disponen de la protección requerida).

El método de descontaminación debe ser seleccionado basándose en el material peligroso en cuestión y el personal que trabaja en el área de descontaminación (Zona Tibia) debe estar protegido de la exposición.

Los bomberos con su equipo de protección completo, incluyendo el autocontenido pudieran cooperar en las labores de descontaminación, si han sido entrenados para ello.

El oficial o encargado de la descontaminación es el responsable de llevar un control de cada persona y equipo que pasa a través del proceso de descontaminación. Toda la ropa y equipo contaminado debe ser colectado para desecho o descontaminación más profunda. Toda el agua utilizada para descontaminar también debe ser colectada para su tratamiento y posterior desecho.

5. Operaciones Defensivas (para quienes hayan sido entrenados)

En algunas jurisdicciones y de acuerdo a la capacitación, el equipo disponible y la función que desempeña cada grupo de primera respuesta, el primer respondedor pudiera asistir en operaciones de control defensivo bajo la supervisión del Comandante del Incidente.

Estas operaciones pueden dividirse en cinco categorías:

a. Extinción

La extinción puede ser efectuada con una gran variedad de materiales tales como agua o espuma.

Como los bomberos están familiarizados con las técnicas de extinción utilizando agua, es muy importante advertir que a veces el agua puede reaccionar con el Mat-Pel creando gases inflamables o vapores tóxicos. En otros casos es factible usar agua y en otros se debe usar espumas.

En términos generales la espuma extingue el fuego porque cubre las llamas y enfría el material que está ardiendo. También crea una barrera entre el combustible y el oxígeno del aire. Los vapores que de ordinario se elevan desde un líquido, son detenidos por la cubierta de espuma.

Han sido desarrollados varios tipos de espuma para diferentes tipos de fuego. Todas son relativamente costosas y requieren equipo y conocimiento especializado para su uso.

b. Supresión de vapores

Esta operación debe ser hecha con agua en neblina o con espuma, dependiendo del material involucrado. Como toda operación táctica, debe ser efectuada con todo el equipo de protección.

El equipo de protección consistente en chaquetón, pantalón, casco, guantes, botas y equipo de respiración autocontenido, que es generalmente lo que tiene un bombero al llegar a un incendio, **NO ES SUFICIENTE** protección para ayudar en supresión de vapores.

también puede usarse espuma para este trabajo, sin embargo los grupos especializados de materiales peligrosos deben monitorear el área a fin de determinar si debe renovarse la capa de espuma.

c. Diques, presas, diversión o áreas de retención para prevenir que el material derramado se propague por toda el área

Los diques son utilizados para controlar los derrames, especialmente alrededor del contenedor que está perdiendo.

Consiste en construir con tierra, arcilla u otro material una zona elevada que contenga el producto alrededor del área de derrame.

Una presa es una barrera, generalmente construida en un arroyo, riachuelo, canal o en un recolector de aguas de escurrimiento, que detiene el movimiento del material peligroso aguas abajo. Estas barreras desvían el producto hacia un área de contención, para luego poder recolectarse y desecharse.

El uso de diques, presas u otros tipos de retención requieren que el primer respondedor pueda construir estas barreras antes de que el producto entre al área no contaminada. Si no se dispone de la protección personal requerida, no hay que acercarse al material peligroso.

d. Utilización de adsorbentes y absorbentes

Existen materiales que se usan para recoger sustancias y productos peligrosos. Los adsorbentes ofrecen una gran superficie sobre la que se adhiere el material, luego se procede a la disposición final del material junto con el adsorbente. Los hay naturales y sintéticos.

Otros son esponjas que absorben el material peligroso y algunos de ellos se pueden re-usar para recoger más material.

Pueden utilizarse la arena, el aserrín, la arcilla y la tierra que se usa para los gatos. Si el primer respondedor no posee suficiente protección no puede efectuar esta operación por la cercanía del material peligroso

e. Dilución

Se usa cuando se trata de materiales cuya concentración puede reducirse a límites de no-peligrosidad. La dilución se hace con agua. Cuando no es efectiva por la extraordinaria cantidad de agua que hay que utilizar y que complica la contención, se puede optar por la neutralización.

La neutralización implica una reacción química peligrosa y debe ser realizada solo por técnicos de materiales peligrosos, NUNCA por un primer respondedor.

Es muy importante recordar que:

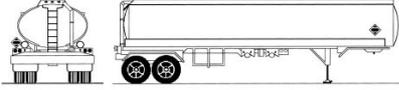
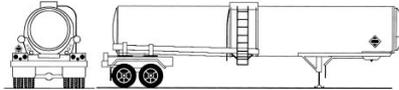
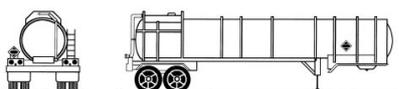
1. La información que pueda recabarse antes de llegar a la escena es vital para la seguridad de quienes responden primero.
2. La responsabilidad inicial del Primer Respondedor es asegurar y controlar el acceso a la escena (entradas y salidas).
3. Debe establecerse de inmediato un Sistema de Comando de Incidentes. Es frecuente la participación de varias instituciones en la atención de un incidente por Mat-Pel,
4. El control del incidente requiere técnicos o especialistas que delimiten las zonas de contaminación (caliente, tibia y fría).
5. El Primer Respondedor servirá de apoyo al Grupo Técnico de Mat-Pel.
6. Según el equipo, la protección y la capacitación que pose, el primer respondedor podrá colaborar en labores de extinción, supresión de vapores, construcción de diques y presas, absorción y dilución.

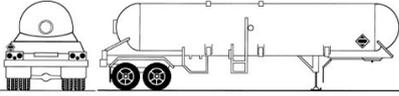
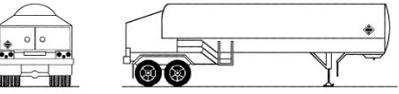
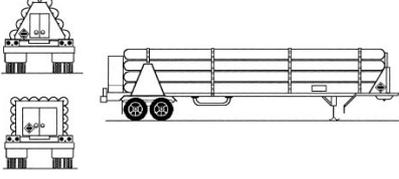
Fuentes Bibliográficas

- “Student Performance Manual to Accompany Handling Haz-Mat Transportation Emergencies”. DOT, U.S.A.
- “Recognizing and Identifying Haz-Mat”. National Fire Academy USA.
- “Lo esencial en el combate de incendios”. 2ª Ed. IFSTA. EE.UU.
- “Protección contra incendios”. Edición 1990. MAPFRE España.
- “Materiales Peligrosos, Primera Respuesta”. Bomberos de Miraflores, Perú.
- “Programa Capacitación de Accidentes Químicos Nivel I”. 1996, CIQUIME, Argentina.
- “Guía de Respuesta de Emergencias para Incidentes con Materiales Peligrosos”. Edición 1966. DOT, U.S.A.
- “Fuego I”. Curso Normalizado Versión 1990. Academia Nacional de Bomberos Chile.
- “Reconocimiento e Identificación de Materiales Peligrosos”. Curso Normalizado 1996, Academia Nacional de Bomberos Chile.
- “Manejo de Materiales Peligrosos en Accidentes de Transporte”. Versión 1991, Academia Nacional de Bomberos, Chile.
- “Hazardous Materials for First Responder”. First Edition, IFSTA, USA.
- “Hazardous Materials: Managing the Incident”. Gregory G. Noll, Michael Hildebrand, James Yvorra, IFSTA, USA.

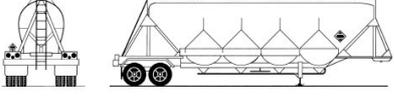
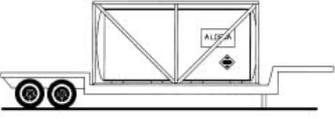
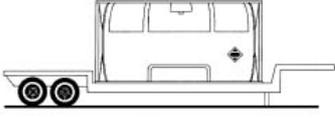
ANEXOS

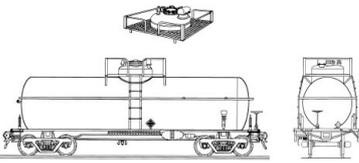
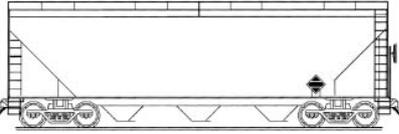
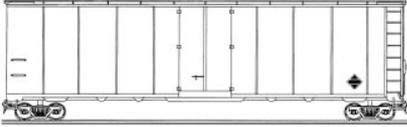
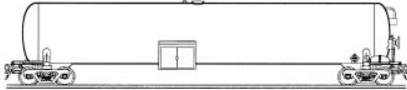
ANEXO 1: SILUETAS DE CAMIONES, TRENES, TANQUES Y ENVASES

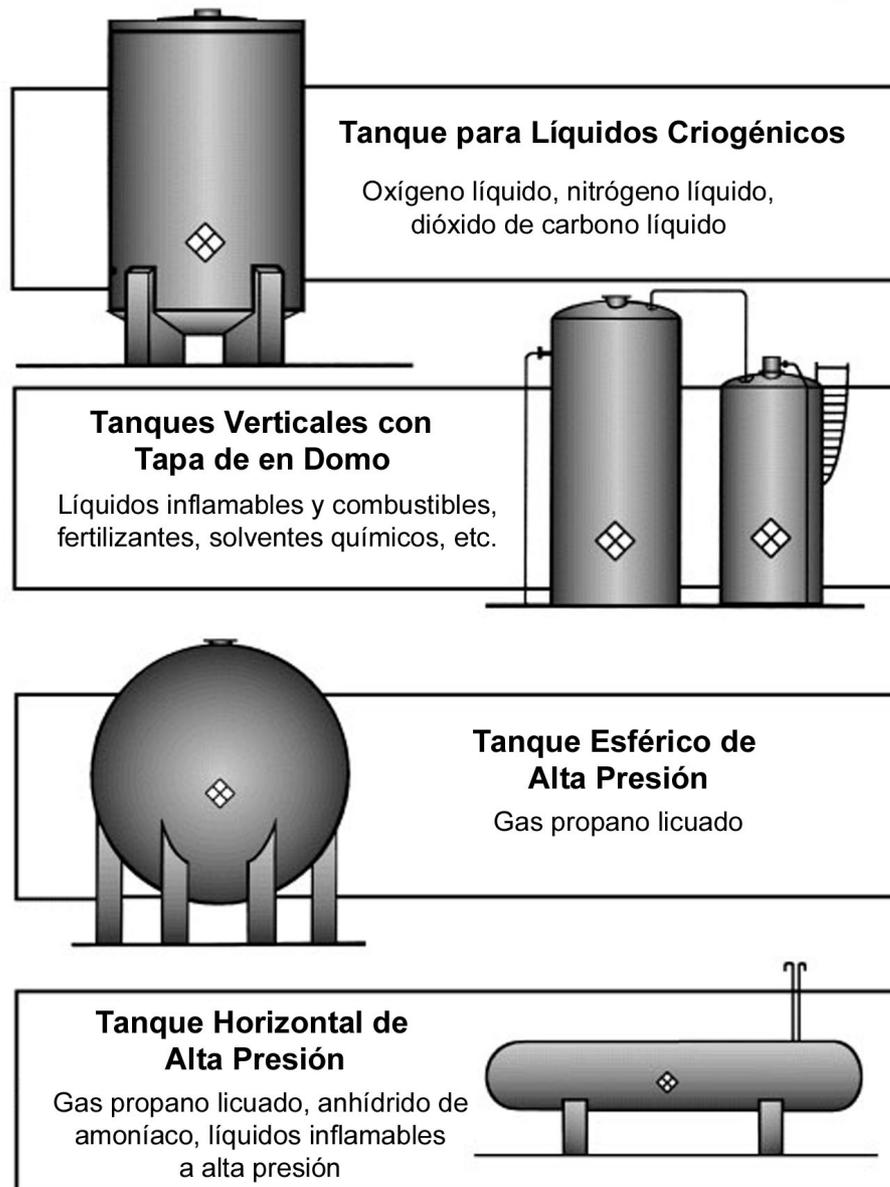
Siluetas de Remolques de Camión			
	Descripción	Características	Puede Contener
	Autotanque no presurizado para líquidos	<p>Presión de operación menos de 3 PSI Capacidad máxima típica 33.600 litros Tanques nuevos aluminio Tanques viejos acero Forma ovalada/ compartimientos múltiples Boca de acceso rebajada/ protección contra el volqueo Válvulas en el inferior Puede disponer de recuperación de vapores</p>	<p>Gasolina Aceite combustible Alcohol Otros líquidos inflamables o combustibles Líquidos Productos líquidos combustibles (en tanques no marcados)</p>
	Autotanque de baja presión para productos químicos	<p>Presión de operación de 25-40 PSI Capacidad máxima típica 22.400 litros De acero, con posible revestimiento interior de caucho Una o dos bocas de acceso Boca de salida simple en el inferior por cada compartimiento Típicamente de doble armazón Anillos de rigidez Protección contra el volqueo Posibles compartimientos múltiples De forma redonda o medio círculo Unidad en el gráfico tiene aislamiento y cobertura de acero liso</p>	<p>Líquidos inflamables Líquidos combustibles Ácidos Cáusticos Venenos</p>
	Autotanque para líquidos corrosivos	<p>Presión de operación menor de 75 PSI Capacidad máxima típica 22.400 litros De acero, con posible revestimiento interior de caucho Anillos de rigidez Protección contra el volqueo Salpicadero brinda protección adicional contra el volqueo Toma de carga superior en el centro o trasero Zona de carga típicamente recubierta de material resistente a la corrosión Diámetro pequeño (forma de tubo) Típicamente de un solo compartimiento</p>	<p>Líquidos corrosivos Típicamente ácidos</p>

Siluetas de Remolques de Camión			
	Descripción	Características	Puede Contener
	Autotanque de alta presión	<p>Presión de operación hasta 43.000 PSI</p> <p>Capacidad máxima típica 22,400 litros</p> <p>Típicamente de un solo compartimiento, sin aislamiento</p> <p>Boca de acceso atornillada delantera o trasera</p> <p>Válvulas de salida posteriores e internas</p> <p>Típicamente pintado de blanco u otro color reflector</p> <p>Puede estar marcado de Gas Inflamable o Gas Comprimido</p> <p>Extremos del tanque de forma redonda o domo</p>	<p>Gases y Líquidos presurizados</p> <p>Amoniaco anhídrido</p> <p>Propano</p> <p>Butano</p> <p>Otros gases licuados comprimidos</p>
	Autotanque de gas líquido y amoníaco anhídrido	Distribución local	<p>Gas propano licuado</p> <p>Amoniaco anhídrido</p>
	Autotanque para líquidos criogénicos	<p>Presión de operación menor de 22 PSI</p> <p>Tanque de acero estilo térmico con aislamiento</p> <p>Puede presentar descarga de vapores por válvulas de alivio</p> <p>Válvulas de carga y descarga encerradas en la parte posterior</p> <p>Puede estar marcado como "Líquido Criogénico"</p> <p>Tanque redondo con el mismo tipo de caja posterior</p>	<p>Oxígeno licuado</p> <p>Nitrógeno licuado</p> <p>Dióxido de carbono licuado</p> <p>Hidrógeno licuado</p> <p>Otros gases licuados por medio de baja temperatura</p>
	Autotanque de cilindros de gas presurizado	<p>Presión de operación entre 3.000 y 5.000 PSI (gas únicamente)</p> <p>Cilindros individuales apilados y unidos</p> <p>Típicamente cada cilindro dispone de una válvula de alivio</p> <p>Boca de acceso en el extremo delantero o trasero</p> <p>Válvulas (protegidas) en el extremo trasero</p> <p>Nombre del fabricante puede figurar en los cilindros</p> <p>Camión de plataforma con varios cilindros apilados en forma modular o anidada</p>	<p>Helio</p> <p>Hidrógeno</p> <p>Metano</p> <p>Oxígeno</p> <p>Otros gases</p>

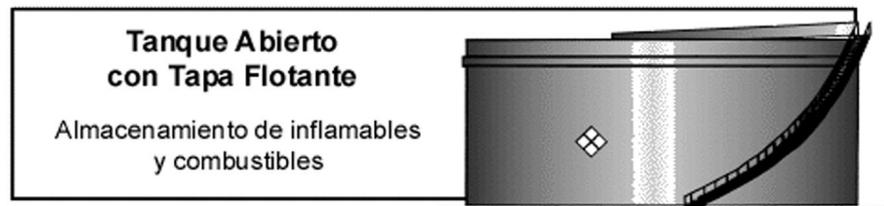
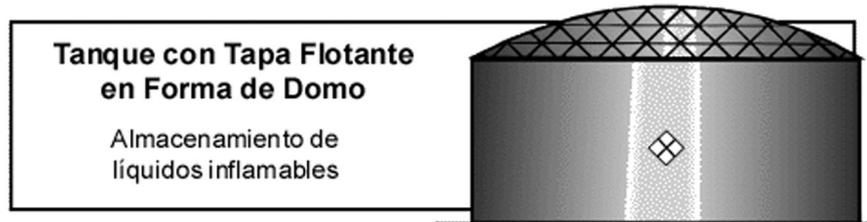
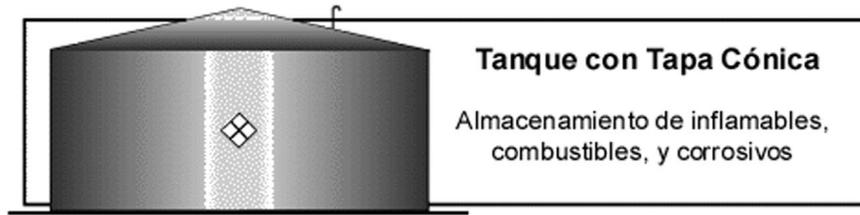
Siluetas de Remolques de Camión

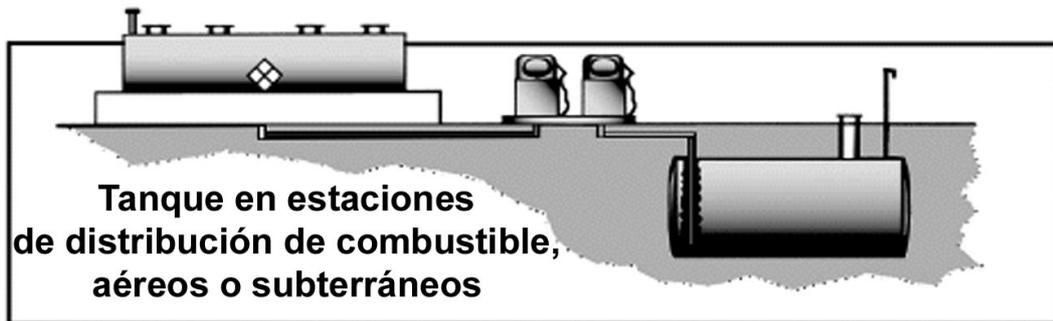
	Descripción	Características	Puede Contener
	Autotanque tolva para graneles secos	Presión de operación menos de 22 PSI Típicamente no presurizado Bocas de acceso en la parte superior Válvulas en la parte inferior / descarga y carga asistidas por aire Varían de forma, pero tienen tolvas	Carburo de calcio Oxidantes Sólidos corrosivos Cemento Plásticos granulados Fertilizantes
	Tanque presurizado o no presurizado	—	—
	Tanque criogénico	—	—
	Módulos de cilindros	—	—

Siluetas de Vagones de Tren			
	Descripción	Características	Puede Contener
	Carro tanque de baja presión para líquidos	Con o sin aislamiento Servicio general Válvulas de seguridad (35 PSI) o válvulas de alivio (60 PSI) Transporta cualquier líquido que no requiera presión	Fósforo Benceno Gasolina Aceite vegetal Soda cáustica Aceite combustible Alcohol
	Carro tolva para graneles secos	—	Carburo de calcio Cemento Granos
	Carro cerrado para carga mixta	—	Todo tipo de materiales y mercancías acabadas
	Carro tanque presurizado para gases licuados comprimidos (criogénicos)	—	Oxígeno licuado Nitrógeno licuado Dióxido de carbono licuado Hidrógeno licuado Otros gases licuados por medio de baja temperatura

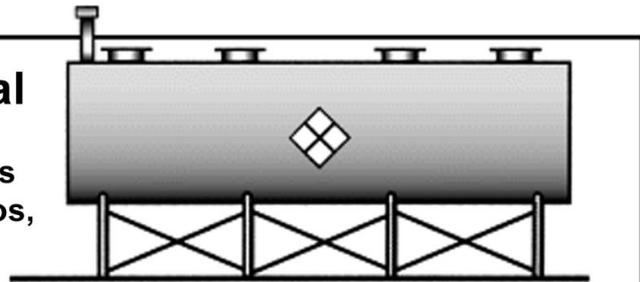
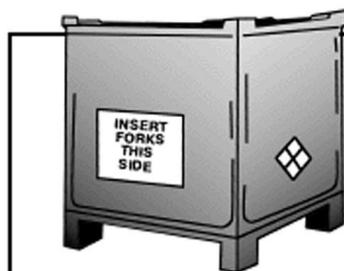
Diagramas de Tanques Fijos

Diagramas de Tanques Fijos



Diagramas de Tanques Fijos**Tanque Horizontal**

Para líquidos inflamables y combustibles, corrosivos, venenos, etc.

**Diagramas de Tanques Portátiles****Tanque Portátil**

Para transportar sólidos sueltos, líquidos y gases. Tres tipos:

- Metal
- Plástico dentro de un marco metálico
- Cartón reforzado

Envases Metálicos	
	Lata: Puede contener solventes, combustibles, aceites
	Barril: Puede contener combustibles, aceites
	Bombona: Puede contener gas propano o metano
	Contenedores metálicos cilíndricos y ovalados
	Botellas metálicas
	Envases especiales metálicos

Contenedores Plásticos	
	Balde plástico: Puede contener pinturas, cementos listos
	
	Combustible de emergencia
	Diversos contenedores para materia prima granulada
	Galón plástico: Puede contener cloro, líquidos de limpieza
	Frascos plásticos pequeños: Pueden contener solventes, perfumería
	Barriles plásticos: Pueden contener venenos, solventes

Contenedores de Vidrio	
	Pueden contener medicinas, solventes

ANEXO 2: PLACAS Y ETIQUETAS DOT

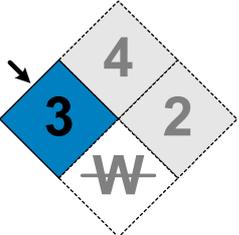
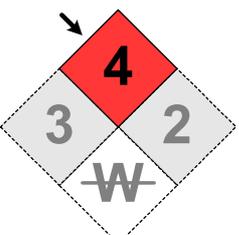
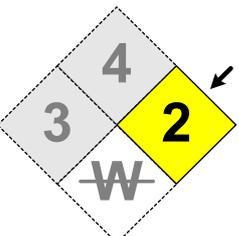
Placas y Etiquetas DOT con Colores y Números para Clasificar los Mat-Pel		
Color	Símbolo / Significado	Descripción
Amarillo		Material oxidante
Azul		Sustancia que reacciona con agua
Blanco		Material tóxico o venenoso
Naranja		Explosivo
Rojo		Flamable o combustible
Verde		Gas no flamable

ANEXO 3: CLASIFICACIONES DE RIESGO DEL SISTEMA DOT

Clasificaciones de Riesgo del Sistema DOT	
<p>Clase 1 — Explosivos</p> 	<p>Ejemplos: Dinamita, pólvora negra</p>
<p>Clase 2 — Gases</p> 	<p>Ejemplos: Gas propano licuado (LPG)</p>
<p>Clase 3 — Líquidos Inflamables</p> 	<p>Ejemplos: Gasolina, nafta</p>
<p>Clase 4 — Sólidos Inflamables</p> 	<p>Ejemplos: Fósforo</p>
<p>Clase 5 — Materiales Oxidantes</p> 	<p>Ejemplos: Peróxido de hidrógeno</p>
<p>Clase 6 — Materiales Venenosos</p> 	<p>Ejemplos: Ácido hidrocianico, fosgeno, ántrax, desechos médicos</p>

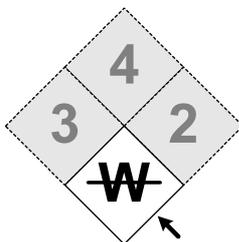
Clasificaciones de Riesgo del Sistema DOT	
<p>Clase 7 — Materiales Radioactivos</p> 	<p>Ejemplos: Plutonio, cobalto</p>
<p>Clase 8 — Materiales Corrosivos</p> 	<p>Ejemplos: Ácido sulfúrico, soda cáustica</p>
<p>Clase 9 —Materiales Misceláneos</p> 	<p>Ejemplos: Desechos peligrosos, basureros, mezclas</p>

ANEXO 4: DIAMANTE NFPA 704

Simbología del Diamante NFPA 704		
Peligro de Salud 	4	Exposición de corta duración puede causar muerte o daños serios a la salud a pesar de recibir atención médica inmediata.
	3	Exposición corta puede causar daños serios temporales o prolongados a la salud a pesar de recibir atención médica inmediata.
	2	Exposición intensa o continuada puede causar incapacitación temporal o posibles daños prolongados a menos que se reciba atención médica inmediata.
	1	Exposición puede causar irritaciones pero solo causa heridas leves aún sin tratamiento.
	0	Exposición bajo condiciones de incendio no presenta ningún riesgo aparte del mismo que cualquier material combustible regular.
Inflamabilidad 	4	Se vaporiza rápida o completamente a presión y temperatura normales, o se dispersa en el aire y se enciende con facilidad.
	3	Líquidos y sólidos que se pueden encender bajo casi cualquier condición ambiental.
	2	Debe ser calentado moderadamente o ser expuesta a una temperatura relativamente alta antes de que pueda encenderse.
	1	Se debe calentar antes de poder encenderse.
	0	Materiales que no se queman.
Reactividad 	4	Fácilmente dispuesto a la detonación, descomposición explosiva o reacción a temperaturas y presiones normales.
	3	Dispuesto a la detonación o reacción explosiva pero requiere una fuente poderosa de inicio o debe ser calentado bajo contención antes de iniciarse, o reacciona explosivamente con el agua.
	2	Normalmente inestable y fácilmente se somete a descomposición violenta, pero no se puede detonar. También puede reaccionar violentamente con el agua o formar potencialmente mezclas explosivas con agua.
	1	Normalmente estable, pero puede desestabilizarse a altas temperaturas y presiones o puede reaccionar con agua con alguna emisión de energía, pero no violenta.
	0	Normalmente estable, aún cuando expuesto al fuego, y no reacciona con agua.

Simbología del Diamante NFPA 704

Riesgos Especiales



Esta sección se utiliza para representar riesgos especiales. Uno de los más comunes es la reactividad excepcional con el agua. La letra W con una raya horizontal (como se ve en el gráfico) indica un riesgo potencial cuando se use agua para apagar un incendio con este material.

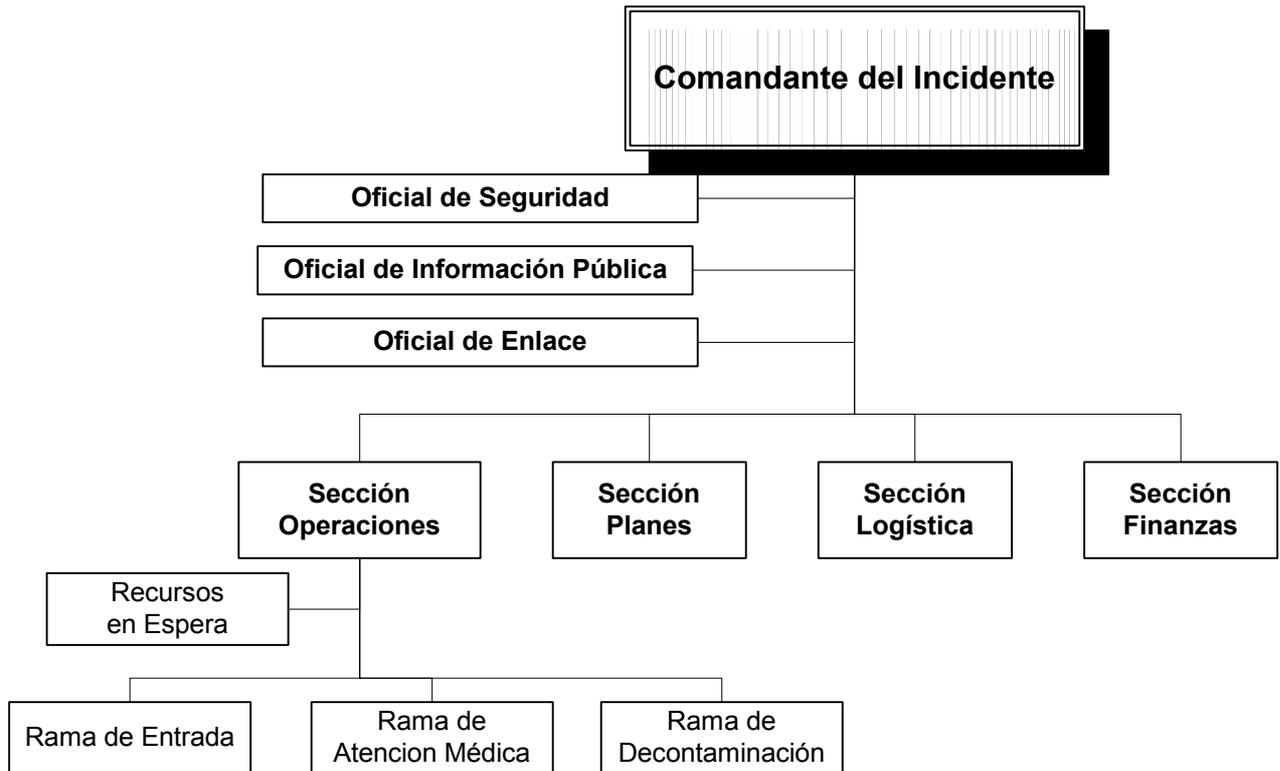
Otros símbolos, abreviaciones o palabras podrían aparecer allí para indicar riesgos inusuales, entre ellos los siguientes (no todos siguen el sistema de nombres de la NFPA):

OX	Indica un oxidante , un químico que puede aumentar significativamente la marcha de combustión o fuego.
ACID	Indica un material ácido , o material corrosivo, que tiene un pH menor que 7.0.
ALK	Indica un material alcalino, también llamado básico. Estos materiales cáusticos tienen un pH mayor que 7.0.
COR	Indica un material corrosivo, que puede ser ácido o básico.
	Este es otro símbolo que se usa para los corrosivos.
	La calavera se usa para indicar un veneno o material de extrema toxicidad.
	Este símbolo internacional de radiactividad se usa para indicar peligros radiactivos. Materiales radiactivos son extremadamente peligrosos cuando se inhalan.
	Indica un material explosivo. Este símbolo puede ser redundante porque los explosivos se reconocen fácilmente por su clasificación de reactividad.

**Guía de Materiales Peligrosos para Primeros Respondedores
Estrategia Utilizando el Diamante NPFA 704**

		Categorización NFPA de Reactividad (0-1) (Categorías 2-4 Operación Defensiva Únicamente)					
		Operación solamente.	defensiva	Operación solamente.	defensiva	Operación solamente.	defensiva
4	Operación solamente.	Operación solamente cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente.	defensiva
3	Operación solamente cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.
2	Acercarse desde una distancia segura con equipo SCBA. Descontaminar personal y equipo minuciosamente al completar.	Acercarse desde una distancia segura con equipo SCBA. Descontaminar personal y equipo minuciosamente al completar.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Acercarse desde una distancia segura con equipo SCBA. Descontaminar personal y equipo minuciosamente al completar.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente.	Acercarse desde una distancia segura con equipo SCBA. Descontaminar personal y equipo minuciosamente al completar. Contemplar líneas de aproximación adicionales.
1	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA. Descontaminar al completar.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA. Descontaminar al completar.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA. Descontaminar al completar.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA. Descontaminar al completar. Contemplar líneas de aproximación adicionales.
0	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA.	defensiva cuando se identifican los materiales y se consideran inofensivos.	Operación solamente.	Acercarse con vestimenta protectora completa y equipo SCBA. Descontaminar al completar.
	0		1		2		3
							4
Categorización NFPA de Peligro a la Salud							
Categorización NFPA de Inflamabilidad							

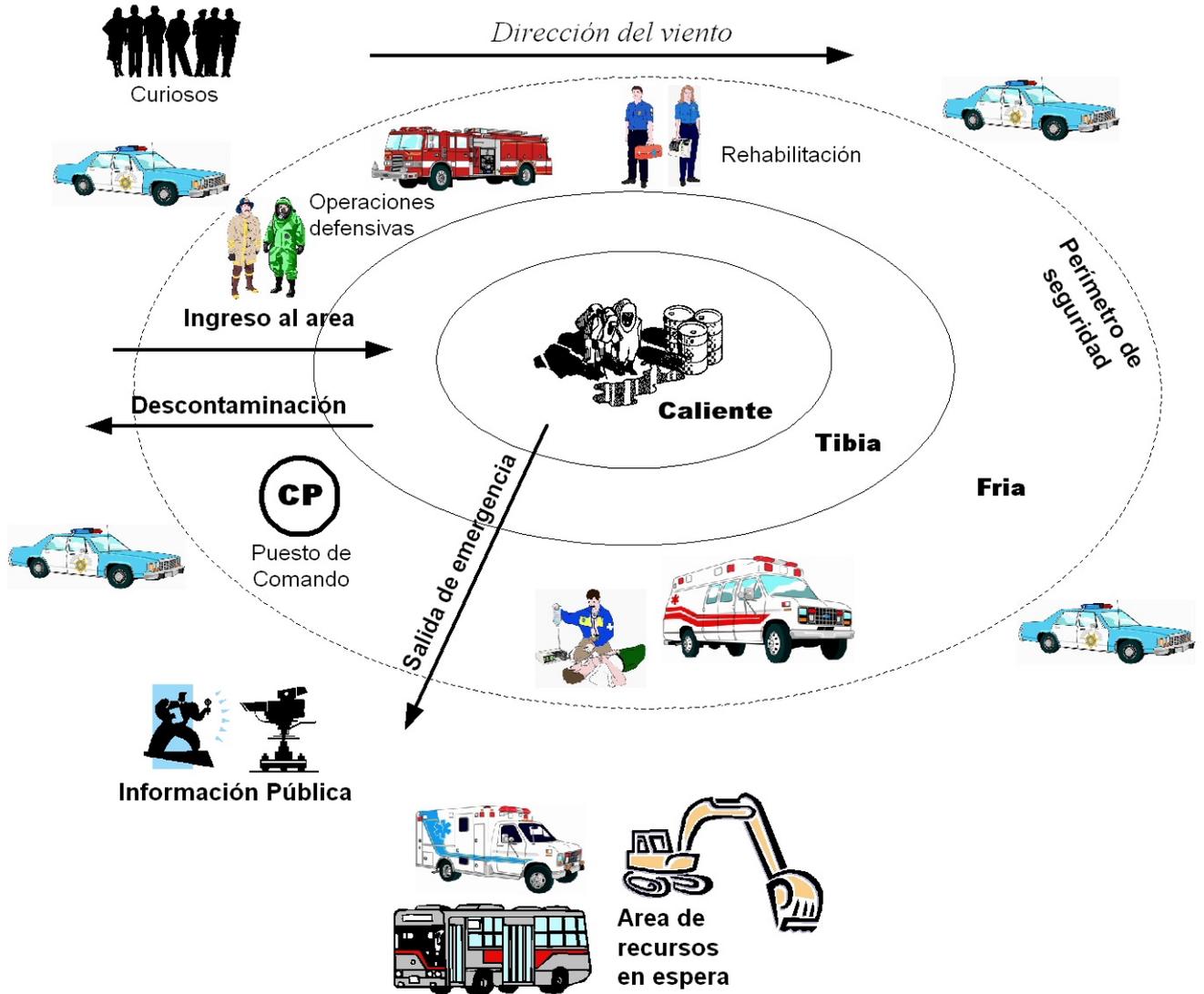
ANEXO 5: ORGANIZACIÓN ESQUEMÁTICA SENCILLA DE COMANDO DE INCIDENTE



ANEXO 6: DIAGRAMA GENÉRICO PARA EL CONTROL DE LA ESCENA

Zonas de Aislamiento

Funciones en cada zona



ANEXO 7: MODELO DE DOCUMENTO DE TRANSPORTE

Declaración de Carga (Carta de Porte, Remito, etc.). Ejemplo:

DE: EMPRESA División Productos Químicos Dirección Nº Tel. Emergencia Ciudad - País				
Cant.	Tipo	Descripción	Peso Bruto	Comentarios
5	Tamb.	COMBUSTIBLE PARA MOTORES incluida la GASOLINA; 3; UN1203; II	150 L	
2	Cajas	ACIDO SULFÚRICO FUMANTE; 8 UN1831; I	10 L	
Valor calculado conforme marginal 10 011				
.....				
Nombre / cargo del firmante: _____ Lugar y Fecha: _____ <div style="text-align: right;">Firma en nombre del Expedidor</div>				

Nombre correcto para el transporte, clase, Nº ONU, Grupo de embalaje

ANEXO 9: UNIFORM STRAIGHT BILL OF LADING

(Factura de Envío – Modelo)

Uniform Straight Bill of Lading

Carrier's Pro No: _____

Shipper's Bill of Lading No: _____

Consignee's Reference/PO No: _____

Carrier's Code (SCAC): _____

Name of Carrier: _____

RECEIVED, subject to individually determined rates or contracts that have been agreed upon in writing between the carrier and shipper, if applicable, otherwise to the rates, classifications and rules that have been established by the carrier and are available to the shipper, on request:

From: _____

Date: _____

Street: _____

City: _____

County: _____

State: _____

Zip: _____

The property described below, in apparent good order, except as noted (contents and condition of contents of packages unknown) marked, consigned and destined as shown below, which said carrier agrees to carry to destination, if on its route or otherwise to deliver to another carrier on the route to destination. Every service to be performed hereafter of shall be subject to all the conditions not prohibited by law, whether printed or written, herein assigned, including the conditions on the back hereof, which are hereby agreed to by the shipper and accepted for himself and his assigns.

Consigned to: _____
(on collect on Delivery Shipments, "COD" must appear before consignee's name)

Uniform Straight Bill of Lading (Modelo) (cont.)

Destination Street: _____

City: _____

County: _____

State: _____

Zip: _____

Delivering Carrier: _____

Trailer No: _____

Additional Shipment Information:

Collect on Delivery \$ _____

C.O.D. charge \$ _____

and remit to _____

Shipper.....O

Street _____

City _____

State _____

to be paid by _____

Consignee.....O

Uniform Straight Bill of Lading (Modelo) (cont.)

Handling Units No. Type	Packages No. Type	* HM	Kind of Package. Description of Articles, Special Marks and Exceptions (Subject to correction)	Weight (Subject to Correction)	Class or Rate Rel. (For info, Only)	Cube (Optional)

* Mark "X" to designate Hazardous Materials as defined in DOT Regulations

NOTE: (1) Where the rate is dependant on value, shippers are required to state specifically in writing the agreed or declared value of the property as follows:

"The agreed or declared value of the property is specifically stated by the shipper to be not exceeding _____ per _____.

NOTE (2) Liability Limitation for loss or damage on this shipment may be applicable. See 49 U.S.C. § 14706(c)(1)(A) and (B).

NOTE (3) Commodities requiring special or s----- care or attention in handling or stowing must be so marked and packaged as to ensure safe transportation with ordinary cars. See Sec. 2(e) of NMFC item 360.

Freight charges are PREPAID unless marked collect CHECK CIRCLE IF COLLECT:

FOR FREIGHT COLLECT SHIPMENTS: If this shipment is to be delivered to the consignee, without recourse on the consignor, the consignor ----- the following statement: The carrier may decline to make delivery of this shipment without payment of freight and all other lawful charges.

(Signature of Consignee): _____

Notify if problem en route or at delivery (for informational purposes only):

Name: _____

Fax No: _____

Tel No: _____

Uniform Straight Bill of Lading (Modelo) (cont.)

Send freight bill to: _____

Company Name: _____

City: _____

Street: _____

State: _____

Zip: _____

Shipper: _____

Carrier: _____

Per: _____ Per: _____

Date: _____

Shipper Certification

This is to certify that the above named materials are properly classified as described, packaged, marked and labeled, and are in proper condition for transportation according to the applicable regulations of the DOT.

Per _____ Date _____

Carrier Certification

Carrier acknowledges receipt of packages and ----- placards. Carrier certifies emergency response information was made available and/or carrier has the DOT emergency response guidebook or equipment document in the vehicle.

Per _____ Package Nos. _____

Date _____

Source: RBCS Handbook

ANEXO 10: MODELO DE HOJA MSDS COMPLETA



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SUPERNOVA™

TODOS LOS GRADOS

Fecha: 1-6-93, Página 1 de 2

I - Identificación del producto

Nombre:

Compuesto químico de purga **SuperNova™** (Todos los grados)

Resumen de emergencias:

Bolitas blancas, blanco-gris o blanco-crema mezcladas con bolitas de resinas de polímeros. No combustiona fácilmente pero se quema si ocurre un incendio, liberando productos de hidrocarburos típicos de la combustión. No existen efectos significativos para la salud asociados a estos productos.

II - Composición (Componentes peligrosos)

Estos productos NO contienen INGREDIENTES PELIGROSOS. Los componentes incluyen minerales inertes, resinas de polímeros termoplásticos y otros componentes cuyos nombres se mantienen como SECRETOS COMERCIALES. En general, y en relación con las regulaciones de FDA, todos los componentes son considerados seguros.

III - Identificación de peligros

Efectos potenciales para la salud:

Ninguno determinado o esperado por la sobreexposición aguda o crónica.

Incendio y explosión:

Estos productos no combustionan fácilmente pero se queman si ocurre un incendio, liberando productos de hidrocarburos típicos de la combustión.

Polimerización peligrosa: No ocurre.

IV - Primeros auxilios

Procedimiento de primeros auxilios en emergencias:

- **Ojos:** Si ha ocurrido penetración de polímeros finos en los ojos, lávelos inmediatamente con mucha agua a baja presión, por lo menos durante 15 minutos. Si usa lentes de contacto, quíteselos para asegurar un lavado completo. Consulte con su médico.
- **Piel:** Si ha ocurrido contacto de la piel con polímeros fundidos, enfríelos rápidamente con agua y busque la atención médica necesaria en casos de quemaduras térmicas.
- **Inhalación:** No se espera que represente un peligro de inhalación.
- **Ingestión:** No se esperan efectos adversos para la salud por la ingestión de este producto.

Condiciones médicas que se agravan por la exposición y que son reconocidas normalmente: Ninguna conocida.

Puerta de entrada primaria: Boca.

V - Medidas para apagar incendios

Procedimientos especiales para apagar incendios: Ninguno

Límites de inflamabilidad: No aplica

Medios de extinción: Productos químicos en polvo, niebla de agua

Temperatura de inflamabilidad: Mayor que 650°F — 344°C (ASTM E136)

Temperatura de autoignición: Mayor que 650°F — 344°C (Est.)

Peligros poco usuales de incendio y explosión: Ninguno

Productos peligrosos de la combustión: La combustión incompleta puede producir monóxido de carbono.

(continúa en el otro lado)

Modelo de Hoja MSDS Completa (cont.)

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL PARA SUPERNOVA™ TODOS LOS GRADOS

Fecha: 1-6-93

Página 2 de 2

VI - Medidas en casos de liberación accidental

Derrame en tierra: Barra el material en exceso y colóquelo en un recipiente para ser desechado. Cumpla con las regulaciones aplicables de desecho.

Derrame en agua: Elimínelo de la superficie del agua si es posible. Advierta a las autoridades correspondientes si se derramó en un conducto de agua, colector para aguas pluviales o alcantarillado.

VII - Manejo y almacenamiento

Prácticas de higiene apropiadas: Las buenas prácticas normales de seguridad del establecimiento son apropiadas.

Condiciones apropiadas de almacenamiento: No existen requerimientos especiales de almacenamiento.

Estabilidad: Estable hasta el punto de fusión.

Incompatibilidades: Oxidantes fuertes.

VIII - Controles de exposición / Protección personal

Controles de Ingeniería:

Ninguno requerido además de la buena ventilación normal del establecimiento.

Equipo de protección personal:

Gafas de seguridad, protector facial o gafas protectoras como prácticas rutinarias de seguridad cuando se trabaja con polímeros fundidos.

IX - Consideraciones para el desecho

Elimine este producto de acuerdo con las regulaciones ambientales a nivel local, estatal y federal. Después de su uso, elimínelo como resina de polímero inerte con relleno de minerales.

Este producto no aparece en los párrafos (e) o (f) de la lista 40CFR261.33 de las regulaciones federales para desechos peligrosos; es decir, aquellos productos químicos considerados peligrosos cuando se convierten en desechos. No presenta ninguna de las características peligrosas de la Subparte C de la lista 40CFR261, ni tampoco está regulado por la norma 28CFR1910.1200 de OSHA. No está sujeto a los requerimientos de reporte de CERCLA o SARA 313 ni al reporte de la proposición 65 de California. Todos los componentes se encuentran en el inventario de TSCA.

X - Información adicional

Clasificaciones del Sistema de identificación de materiales peligrosos

Peligro para la salud: 0 mínimo

Peligro de inflamabilidad: 1 leve

Peligro de reactividad: 0 mínimo

Modelo de Hoja MSDS Vacía (cont.)

Section V — Reactivity Data			
Stability	Unstable		Conditions to Avoid
	Stable		
Incompatibility (<i>Materials to Avoid</i>)			
Hazardous Decomposition or Byproducts			
Hazardous Polymerization	May Occur		Conditions to Avoid
	Will Not Occur		
Section VI — Health Hazard Data			
Route(s) of Entry:	Inhalation?	Skin?	Ingestion?
Health Hazards (<i>Acute and Chronic</i>)			
Carcinogenicity:	NTP?	IARC Monographs?	OSHA Regulated?
Signs and Symptoms of Exposure			
Medical Conditions Generally Aggravated by Exposure			
Emergency and First Aid Procedures			
Section VII — Precautions for Safe Handling and Use			
Steps to Be Taken in Case Material Is Released or Spilled			
Waste Disposal Method			
Precautions to Be Taken in Handling and Storing			
Other Precautions			
Section VIII — Control Measures			
Respiratory Protection (<i>Specify Type</i>)			
Ventilation	Local Exhaust	Special	
	Mechanical (<i>General</i>)	Other	
Protective Gloves		Eye Protection	
Other Protective Clothing or Equipment			
Work/Hygienic Practices			