

PROGRAMA USAID/OFDA/LAC DE CAPACITACIÓN Y
ASISTENCIA TÉCNICA

Curso
**Primera Respuesta a Incidentes
con Materiales Peligrosos**

Material de Referencia

Perteneciente a



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

OFICINA DE ASISTENCIA PARA DESASTRES
Oficina Regional para América Latina y el Caribe

REVISIÓN 3

Curso PRIMAP
Material de Referencia

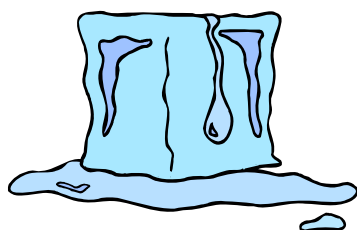
Índice

A. Repaso de Conceptos Básicos	1
B. LECCIÓN 2: El Incidente por Mat-Pel.....	2
C. LECCIÓN 3: Reconocimiento e Identificación de Materiales Peligrosos.....	8
D. LECCIÓN 4: Uso de la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia.....	17
E. LECCIÓN 5: Seguridad y Salud	21
F. LECCIÓN 6: Control Inicial del Incidente	29
Anexos.....	37
Siluetas de Tanques y Envases; Diamante NFPA 704; Organización Esquemática Sencilla de Comando de Incidente; Diagrama Genérico para el Control de la Escena; Modelos de documentos.	

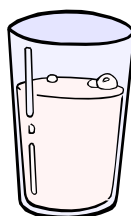
A. Repaso de Conceptos Básicos

Estados de la Materia

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



Sólido (ej. hielo)



Líquido (ej. agua)



Gas (Ej. 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 su grado de peligrosidad. Por ejemplo, una sustancia tóxica puede ser más peligrosa si se encuentra en estado gaseoso debido a que es fácilmente inhalada.

- Sólido:** estado en el que, bajo condiciones normales, una sustancia tiene forma propia y mantiene su tamaño.
- Líquido:** estado en el que una sustancia tiene un volumen determinado, pero adquiere la forma del recipiente que la contiene.
- Gas:** estado en el que una sustancia se expande o se comprime fácilmente adquiriendo el volumen y la forma del recipiente que la contiene.

Gel: materia con apariencia de sólido y consistencia gelatinosa que se forma al dejar en reposo una disolución coloidal.

Coloide: sustancia que al disgregarse en un líquido se divide en partículas de diámetro comprendido entre uno y cien milimicras, aproximadamente, que se denominan micelas.

Dirección del viento

En incidentes con materiales peligrosos la dirección del viento es de gran importancia. Los reportes 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).

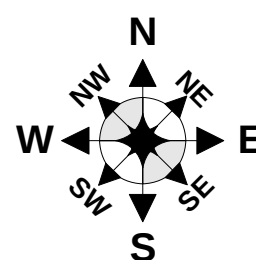


Figura 2. Rosa de los vientos.

Una vez identificado el Norte y teniendo la dirección del viento, es muy fácil marcarla en un croquis, en un mapa o en el terreno.

Para ver hacia donde se dirige el viento en el terreno, se pueden utilizar mangas, banderas u observar un trozo de hierba, tela o papel al soltarla.

B. LECCIÓN 2: El Incidente por Materiales Peligrosos

B.1 Objetivos

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Definir materiales peligrosos e incidente por materiales peligrosos.
2. Enunciar por lo menos tres características de un incidente por materiales peligrosos que lo diferencian de otros incidentes.
3. Explicar qué es primer respondedor en el nivel advertencia.
4. Enumerar los niveles de capacidad de respuesta para materiales peligrosos.
5. Nombrar cinco responsabilidades del primer respondedor para el nivel de advertencia.

B.2 Introducción

Los Materiales Peligrosos (*Mat-Pel*) representan actualmente el más importante de los riesgos de eventos adversos generados por actividades humanas. Como consecuencia del crecimiento tecnológico, de los avances científicos y de la exigencia de una mejor calidad de vida, 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.

Se convive en el entorno diario con sustancias que 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. Dado los volúmenes y la frecuencia de transporte de petróleo y sus derivados, estos son los materiales más habitualmente involucrados en fugas, derrames y escapes.

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

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
- Expendios de combustibles
- Hospitales y Laboratorios
- Supermercados
- Ferreterías y almacenes agrícolas
- Garajes

B.3 Definiciones

Materiales Peligrosos

Definición del Departamento de Transporte de EE. UU. (DOT).

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

Sustancias Peligrosas

Definición del DOT, de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU (EPA) y de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional).

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

Hay otros países que tienen su propia definición.

Por ejemplo la Norma Chilena 382 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.”

Desechos Peligrosos

Definido por DOT y EPA:

“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 *materiales*, *sustancias* y *desechos peligrosos* es el uso a que está destinado. Si se trata de la producción, manufactura, almacenamiento, transporte o de su uso es un *material peligroso* o *sustancia peligrosa*. Si la intención es su eliminación, se denomina *desecho peligroso*.

La gasolina cuando es almacenada para usarla como combustible, se denomina material peligroso. La gasolina derramada en el suelo sin ninguna intención de uso, según el criterio expresado se convierte en un desecho peligroso.

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

Materiales Peligrosos (Mat-Pel) (OBJETIVO 1)

“Sólidos, líquidos o gases que tienen la propiedad de provocar daños a personas, bienes y al ambiente.”¹

Incidente con Materiales Peligrosos

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

Incidente: evento no deseado que pueda 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, naufragio.

Incidente por materiales peligrosos: evento no deseado que incluye la liberación o potencial liberación de materiales peligrosos en la que personas expuestas pueden morir, enfermar o adquirir la posibilidad de enfermarse más adelante, sean días, meses o años después. (OBJETIVO 1)

La liberación de materiales peligrosos puede causar, a las personas expuestas, graves daños que no se detecten de inmediato sino con posterioridad e incluso afectar a su descendencia. El medio ambiente también podrá ser gravemente afectado.

En un incidente, el personal de emergencia puede estar expuesto a sustancias peligrosas *biológicas, radiológicas o químicas*.

Agentes biológicos: son organismos vivientes. Ej: 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: pueden ser 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 radiaciones que pueden ser muy dañinas para quienes resulten expuestos. Ante los materiales radiactivos hay que alejarse lo más rápidamente posible de la fuente (el menor tiempo de exposición y la mayor distancia) e interponer la barrera que esté disponible (Ej.: un muro).

Quien se enfrenta a un incidente que involucra la concreta o potencial liberación de materiales peligrosos, debe:

- evitar la exposición personal y de terceros y buscar datos que permitan reconocer e identificar el material;
- aplicar los procedimientos a su alcance para actuar sin riesgo para sí mismo y para proteger vidas y bienes;

¹ * Ref: Health Aspects of Chemical Accidents (Organización Mundial de la Salud)

- llamar a quien corresponda entregándole la mejor y más completa información disponible.

B.4 Características de los incidentes con materiales peligrosos

Quienes responden a incidentes con materiales peligrosos deben tener en cuenta las características especiales que se describen a continuación: (*OBJETIVO 2*)

- Es posible la existencia de una zona tóxica a la que sólo pueda ingresar el personal capacitado para operaciones que utilice ropa de protección completa. El personal en nivel Advertencia no debe ingresar a dicha zona.
- Los individuos expuestos a los materiales peligrosos presentes en el incidente, pueden constituir un riesgo para el personal de primera respuesta. Por consiguiente, es necesaria una descontaminación de emergencia de las víctimas antes de brindarles primeros auxilios.
- Los hospitales y las carreteras que lleven a ellos pueden quedar dentro de la zona de exposición a los materiales peligrosos del incidente, el acceso se encontrará bloqueado y no se podrá recibir ningún paciente durante un período considerable. Por lo tanto, tiene que haber planes para derivar la atención a otros centros asistenciales.
- Existen millones de materiales peligrosos. El personal de primera respuesta debe estar capacitado y entrenado para poder reconocer e identificar la presencia de los mismos, y solicitar ayuda especializada.
- Es necesario llevar a cabo actividades de inventario, en áreas bien delimitadas, para identificar los materiales peligrosos que se transportan y utilizan, a fin de disponer y organizar los recursos adecuados para la respuesta.
- Puede ser necesario mantener a un número de personas expuestas bajo observación durante uno o dos días, aún si no presentan síntomas.

B.5 El Primer Respondedor a Incidentes con Materiales Peligrosos

En el Nivel Advertencia (PRIMAP) el primer respondedor es quien, durante sus tareas habituales, llega primero a un incidente y es capaz de reconocer la presencia de materiales peligrosos o identificarlos, protegerse, asegurar el área, solicitar asistencia calificada y transferir el Comando. Ellos pueden ser: Bomberos, Policías, Grupos de rescate, Servicios de Emergencia Médica, Fuerzas Armadas, Protección Civil, Organismos ambientales, Organismos reguladores de transporte, Cruz Roja, etc. (*OBJETIVO 3*)

B.6 Niveles de Competencia Profesional de Respuesta a Incidentes por Materiales Peligrosos

De acuerdo a los requerimientos de capacitación, responsabilidad y funciones a desempeñar, la norma NFPA 472/2008 establece los siguientes niveles: (*OBJETIVO 4*)

- 1^{er} Nivel: Advertencia

- 2º Nivel: Operaciones
- 3º Nivel: Técnico en Materiales Peligrosos
- 4º Nivel: Comandante de Incidente por Materiales Peligrosos

1er Nivel: Advertencia

Es el Nivel en el que se ubica el Curso PRIMAP. Reconoce un incidente por materiales peligrosos, adopta medidas de protección personal y para terceros, asegura el área y solicita asistencia calificada. La capacitación y el entrenamiento en el Nivel de Advertencia habilitan 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.
- ejecutar las acciones iniciales 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.
- notificar a quien corresponda.

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.

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. Además, puede proveer información de mucho valor para la preparación de quienes deberán intervenir para controlar la liberación del Mat-Pel.

Este Nivel de respuesta puede incluir Bomberos, Fuerzas de Seguridad, Grupos de rescate, Servicios de Emergencia Médica, Transportistas, Fuerzas Armadas, Protección o Defensa Civil, Organismos ambientales, Organismos reguladores de transporte, Cruz Roja y otros.

2º Nivel: Operaciones

Evalúa el incidente por Mat-Pel, estima los riesgos del producto involucrado y su comportamiento. Prepara la respuesta inicial determinando la protección personal necesaria, y los procedimientos a utilizar. Implementa la respuesta inicial delimitando las zonas de trabajo, iniciando las comunicaciones y los procedimientos de descontaminación de emergencia.

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

Corresponde típicamente a bomberos y también puede aplicar a personal de asistencia médica de emergencia, policía y personal 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 capacidad profesional y la disponibilidad de la protección exigida para hacerlo.

3^{er} Nivel: Técnico en Materiales Peligrosos

Responde al incidente con el fin de controlar la liberación de la sustancia o producto. Trabaja de manera ofensiva con la protección específica requerida. Hace mediciones instrumentales específicas. Delimita las zonas de aislamiento. Efectúa contención, cierre de válvulas, taponamiento. 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: Comandante de Incidente por Materiales Peligrosos

Asume la responsabilidad de conducir a los técnicos en las operaciones específicas para controlar el incidente. Estima las consecuencias potenciales del incidente. Toma la decisión de las acciones a realizar y aprueba la protección a usar. Vela por la seguridad del personal a su cargo y de la operación en general. Si está presente o llega a la escena, es quien debe tomar el mando.

Tiene que tener sólidos conocimientos del Nivel Advertencia, del Nivel Operacional y de planificación, organización y dirección, además de una amplia experiencia en trabajo de campo. Son, generalmente, Jefes de Bomberos, Oficiales de Policía y Gerentes de Seguridad de Plantas Industriales.

C. LECCIÓN 3: Reconocimiento e Identificación de Materiales Peligrosos

C.1 Objetivos

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Definir reconocimiento e identificación de materiales peligrosos.
2. Listar cuatro posibilidades de reconocer materiales peligrosos.
3. Describir el significado de los colores y de los números en el diamante NFPA.
4. Describir el significado de los colores de fondo de las Placas
5. Listar cuatro posibilidades de identificar materiales peligrosos.
6. Describir el Panel de seguridad.

C.2 Reconocimiento de Materiales Peligrosos

El primer problema a resolver ante un incidente es verificar la presencia de material peligroso. Puede hacerse a través del **reconocimiento** del material peligroso o de la **identificación** de la sustancia o producto.

Reconocimiento: Consiste en concluir la posible o segura existencia de un Mat-Pel por la observación de elementos presentes en la escena pero sin poder obtener su nombre. (OBJETIVO 1)

Podemos listar cuatro posibilidades para el **RECONOCIMIENTO** de un material peligroso (OBJETIVO 2)

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

a. Reconocimiento por la naturaleza del lugar del incidente

Plantas químicas, expendios de combustibles o de plaguicidas, ferreterías, pinturerías, droguerías, son todas instalaciones compatibles con la presencia de materiales peligrosos.

b. Reconocimiento por la forma y otras características del contenedor

Es posible sospechar o detectar de la presencia de Mat-Pel por medio de la apreciación de las formas, colores y diseños de los contenedores, sean fijos o de transporte, por su ubicación y por su uso. **Ver Anexo Siluetas de Contenedores.**

Estas características suelen responder a normas pero como no todas son de cumplimiento obligatorio la información no es siempre confiable.

c. Reconocimiento por Placas y Etiquetas; y Diamante (NFPA)

Las **Placas** (cuadrados apoyados en uno de sus vértices) son señales basadas en la Clasificación de Materiales Peligrosos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Naciones Unidas es un organismo que emite recomendaciones. Algunos de los países legislan con base en esas recomendaciones.

Clases

El ICS (International Classification System) de la Organización de las Naciones Unidas ha establecido una clasificación para los materiales considerados peligrosos.

Esta clasificación 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 (según su riesgo primario). Cada clase posee varias divisiones.

Las 9 Clases son:

- Clase 1: Explosivos
- Clase 2: Gases
- Clase 3: Líquidos inflamables
- Clase 4: Sólidos inflamables
- Clase 5: Oxidantes y Peróxidos orgánicos
- Clase 6: Materiales tóxicos y Sustancias infecciosas
- Clase 7: Materiales radioactivos
- Clase 8: Materiales corrosivos
- Clase 9: Materiales peligrosos misceláneos

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

Placas o etiquetas

Esta puede ser la primera fuente de información para quienes respondan a incidentes con materiales peligrosos. Las etiquetas tienen tres componentes:

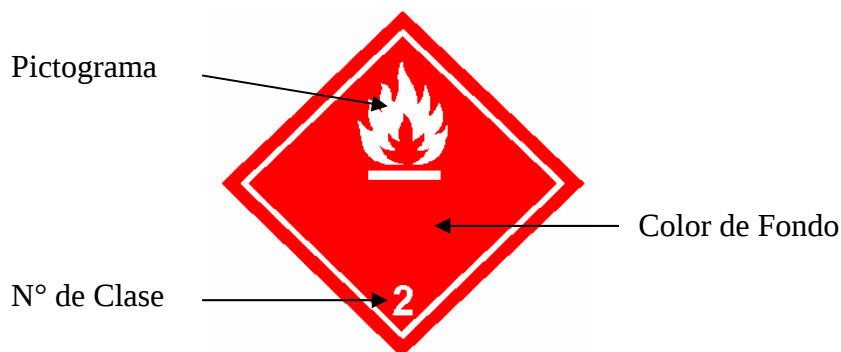


Figura 3. Ejemplo de placa o etiquetas

Los componentes de las placas o etiquetas

1. Colores de las placas: (OBJETIVO 4)

- ♦ Rojo: inflamable
- ♦ Amarillo: oxidante
- ♦ Blanco: tóxico/infeccioso
- ♦ Naranja: explosivo
- ♦ Verde: gas comprimido
- ♦ Azul: material que al contacto con el agua desprende gases
- ♦ Blanco y Amarillo: radioactivo
- ♦ Blanco y Rojo (vertical): sólido inflamable por fricción.
- ♦ Blanco y Rojo (horizontal): sólido espontáneamente inflamable.
- ♦ Blanco y Negro: Corrosivo

2. Pictogramas

		
Inflamable	Oxidante	Tóxico
		
Gas Comprimido	Radioactivo	Corrosivo

3. Número de Clase

La placa lleva un número en el vértice inferior que indica la clase de riesgo.

4. Etiquetado de Riesgos Múltiples

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 del Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

Estas recomendaciones corresponden a dos tipos de señales:

- ♦ Placa de la clase de riesgo y la placa de riesgo secundario (sin número en el ángulo inferior);
- ♦ Panel de seguridad (ver más adelante), 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.

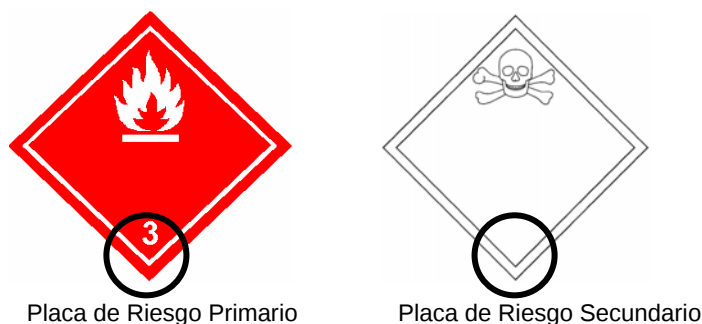


Figura 4. Ejemplo de material con riesgo múltiple.

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 clase.

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

5. Diamante Norma NFPA 704 (OBJETIVO 3)

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. **Ver Anexo.**

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.

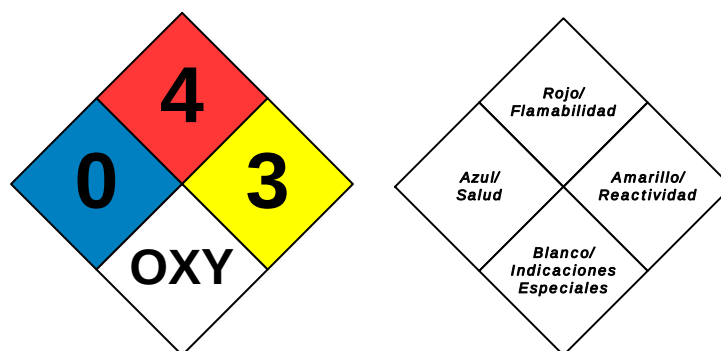


Figura 5. Sistema NFPA 704.

d. Reconocimiento por otras características detectables por los sentidos

Es otra 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 significa 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.3 Identificación de Materiales Peligrosos

Identificación: acción mediante la cual se logra determinar el nombre del material peligroso.

Cuatro posibilidades para la IDENTIFICACIÓN de un material peligroso (OBJETIVO 5)

- 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 3357. Los números del 8000 al 9500 son para uso exclusivamente en Estados Unidos y Canadá.

Varias señales muestran el Número ONU:

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

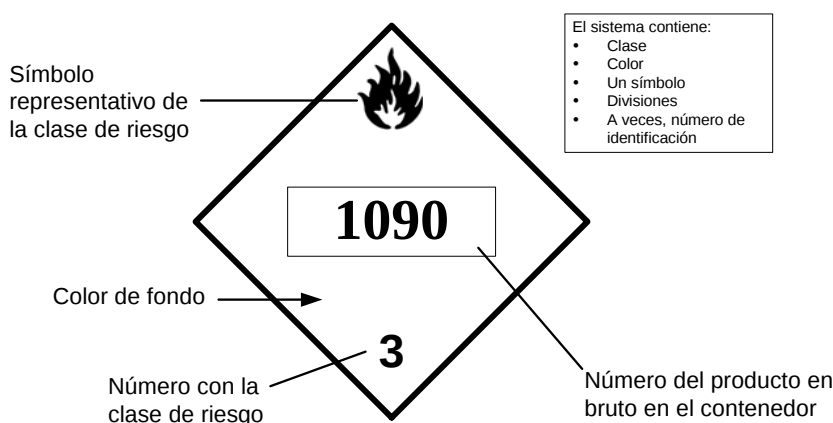


Figura 6. Placa con número de las Naciones Unidas.

2. Panel de seguridad (Número ONU), Comunidad Económica Europea (CEE)/Mercado Común del Sur (MERCOSUR) (OBJETIVO 6)

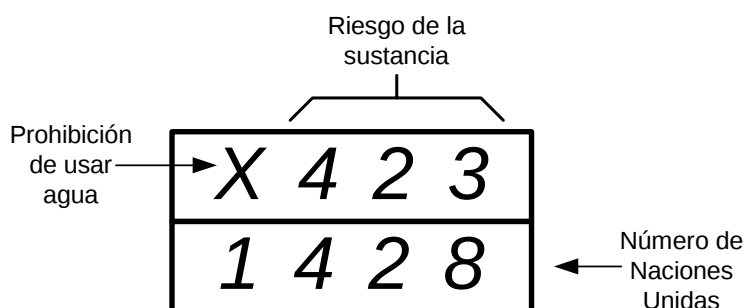


Figura 7. Panel de seguridad CEE-MERCOSUR.

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 Emisión de gases	5 Efecto Oxidante
3 Inflamabilidad de líquidos	6 Toxicidad o riesgo de infección
4 Inflamabilidad de sólidos	7 Radiactividad
8 Corrosividad	9 Reacción violenta espontánea
	X No utilizar agua

HAZCHEM (Reino Unido)

Este sistema es utilizado en Inglaterra y 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.



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 Anexo.**

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 correcto para el transporte,
- Número de clase,
- Número de Naciones Unidas,
- 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)

.

Los principales documentos de transporte utilizados en exportaciones son:

- **Orden de Embarque**
- **Cargo Entrega de Documentos (C.E.D)**
- **Declaración para Exportar**
- **Factura Comercial**

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

- a. **Guía Aérea (Airway Bill of Lading)**
- b. **Documento de Embarque Marítimo (Bill of Lading),**
- c. **Documento de Transporte Multimodal (DTM),**
- d. **Lista de Empaque: Llamada también “Packing List,”.**

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.

C.4 Clasificación de los Materiales Peligrosos (ONU)

• CLASE 1: EXPLOSIVOS

- 1.1 Materiales y artículos con riesgo de explosión de toda la masa
- 1.2 Materiales y artículos con riesgo de proyección, pero no de explosión de toda la masa
- 1.3 Materiales y artículos con riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa
- 1.4 Materiales y artículos que no presentan riesgos notables. Generalmente se limita a daños en el embalaje.
- 1.5 Materiales muy poco sensibles que presentan riesgo de explosión de toda la masa
- 1.6 Materiales extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa

• CLASE 2: GASES (comprimidos, licuados o disueltos bajo presión)

- 2.1 Gases inflamables
- 2.2 Gases no inflamables, no venenosos y no corrosivos
- 2.3 Gases venenosos

- **CLASE 3: LIQUIDOS INFLAMABLES**

Son líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o suspensión, que liberan vapores inflamables a una temperatura igual o inferior a 60.5 °C en ensayos de crisol cerrado, o no superior a 65.6 °C en ensayos de crisol abierto.

- **CLASE 4: SOLIDOS INFLAMABLES; SUSTANCIAS ESPONTANEAMENTE INFLAMABLES; SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA EMITEN GASES INFLAMABLES**

4.1 Sólido que en condiciones normales de transporte es inflamable y puede favorecer incendios por fricción.

4.2 Sustancia espontáneamente inflamable en condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire.

4.3 Sustancia que en contacto con el agua despidе gases inflamables y/o tóxicos.

- **CLASE 5: SUSTANCIAS OXIDANTES, PEROXIDOS ORGANICOS**

5.1 Sustancia que causa o contribuye a la combustión por liberación de oxígeno.

5.2 Peróxidos orgánicos. Compuestos orgánicos capaces de descomponerse en forma explosiva o son sensibles al calor o fricción.

- **CLASE 6: SUSTANCIAS VENENOSAS. SUSTANCIAS INFECCIOSAS**

6.1 Sólido o líquido que es venenoso por inhalación de sus vapores.

6.2 Materiales que contienen microorganismos patógenos.

- **CLASE 7: MATERIALES RADIATIVOS**

Se entiende por material radiactivo a todos aquellos que poseen una actividad mayor a 70 kBq/Kg (kilobequerelios por kilogramo) o su equivalente de 2 nCi/g (nanocurios por gramo).

- **CLASE 8: SUSTANCIAS CORROSIVAS**

Sustancia que causa necrosis visible en la piel o corroe el acero o el aluminio.

- **CLASE 9: MISCELANEOS**

9.1 Cargas peligrosas que están reguladas en su transporte pero no pueden ser incluidas en ninguna de las clases antes mencionadas.

9.2 Sustancias peligrosas para el medioambiente.

9.3 Residuo peligroso.

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

OBJETIVOS

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Utilizar las páginas blancas de la GRE para ubicar la información que necesite.
2. Resolver las situaciones que requieran el uso de las secciones de colores de la GRE.
3. Delimitar una Zona de Acción Protectora usando la GRE.

CONTENIDO DE LA GUÍA

1- Páginas Amarillas: En esta sección se enlistan las sustancias en un orden numérico según su número de Naciones Unidas (ONU). El propósito de esta sección es identificar rápidamente la guía de emergencia a partir del número ONU de la sustancia involucrada en el accidente. En esta lista se consignan los 4 dígitos del número ONU, seguido por el número de “Guía de Emergencia” asignada y por último el nombre de la sustancia.

Ejemplo:	No. ONU	Guía N°	Nombre de Material
	1090	127	Acetona

2- Páginas Azules: En esta sección se enlistan las sustancias en un orden alfabético según su nombre. El propósito de esta sección es identificar rápidamente la “Guía de Emergencia” a partir del nombre de la sustancia involucrada en el accidente. En esta lista, primero se consigna el nombre de la sustancia seguido por “Guía de Emergencia” asignada y su número ONU. Por ejemplo:

Ejemplo:	Nombre de Material	Guía N°	No. ONU
	Ácido Sulfúrico	137	1830

3- Páginas Naranja: Esta es la sección más importante de la Guía, porque aquí es donde se enuncian todas las recomendaciones de seguridad. Comprende un total de 62 “Guías de Emergencia”, presentadas en un formato de dos páginas. Cada una proporciona recomendaciones de seguridad e información de respuesta a emergencia para proteger al personal de respuesta y al público. La página del lado izquierdo proporciona información relativa a seguridad y la página del lado derecho proporciona guías de respuesta a emergencia y acciones para situaciones de incendio, derrames o fugas y primeros auxilios. Cada “Guía de Emergencia” está diseñada para cubrir un grupo de sustancias que poseen características químicas y toxicológicas similares.

El título de la “Guía de Emergencia” identifica el tipo de sustancias y su riesgo general.

Por ejemplo: Guía 124 - Gases tóxicos y/o corrosivos - Oxidantes.

La primera sección describe los **riesgos potenciales** que el material posee en términos de incendio, explosión y efectos sobre la salud luego de una exposición. El riesgo principal o más importante se enumera primero. El personal de respuesta debe consultar primero esta sección. Esto le permite tomar decisiones acerca de la protección del equipo de respuesta así como también de la población circundante.

La segunda sección enuncia medidas para la **seguridad pública** basadas en el material involucrado. Provee información general acerca del aislamiento inmediato del lugar del

incidente, recomendaciones para la ropa de protección y equipos de protección respiratoria. También se detallan las distancias de evacuación para pequeños y grandes derrames y para situaciones de incendio (riesgo de fragmentación). A su vez hace referencia a las tablas de Materiales con Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT), armas químicas, y Materiales Reactivos con el Agua (MRA) (páginas verdes) cuando el nombre del material está resaltado en las páginas amarillas y azules.

La tercera sección cubre las acciones de **respuesta a emergencia**, incluyendo primeros auxilios. Remarca precauciones especiales en incendios, derrames y exposición a sustancias químicas. Incluye numerosas recomendaciones acerca de primeros auxilios a realizar mientras se solicita ayuda especializada.

4- Páginas Verdes: Esta sección consiste de dos tablas, la Tabla 1 enlista, por orden numérico (según el número de identificación), sólo las sustancias que son tóxicas por inhalación (Materiales con Riesgo de Inhalación Tóxica), incluyendo ciertas armas de destrucción masiva (armas químicas) y sustancias que al contacto con el agua producen gases tóxicos. Esta tabla recomienda dos tipos de distancias de seguridad: La “Distancia de Aislamiento Inicial” y la “Distancia de Acciones de Protección”.

Los materiales con riesgos de inhalación tóxica están resaltados en verde para facilitar su identificación en ambos listados de la guía, el numérico (sección amarilla) y el alfabético (sección azul). Esta tabla contiene distancias para pequeños derrames (menor o igual a 200 litros para líquidos y menor o igual a 300 kilogramos para sólidos derramados en agua) y grandes derrames (más de 200 litros para líquidos y más de 300 kilogramos para sólidos derramados en agua), para todos los materiales resaltados. La lista se subdivide en situaciones de día y situaciones de noche, esto es debido a las condiciones atmosféricas que afectan el tamaño del área de riesgo. Las distancias cambian del día a la noche debido a las diferentes condiciones de dispersión y mezcla del aire.

Durante la noche, el aire está generalmente más calmo, el material se dispersa menos y por lo tanto crea una “zona tóxica” que es mayor a la que ocurriría de día.

Durante el día, el material se dispersa por una atmósfera mucho más activa causando que el material esté presente en un área mayor pero la concentración tóxica del material será menor (debido a una mayor dispersión). La que produce daño es la cantidad o concentración del vapor del producto, no su sola presencia.

La Tabla 2 enlista, por orden numérico, los materiales que producen grandes cantidades de gases con Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT) cuando se derraman en el agua, e identifica los gases RIT producidos. Estos Materiales Reactivos con el Agua (MRA) son fácilmente identificables en la Tabla 1, ya que su nombre es seguido por “(cuando es derramado en agua)”.

Nota: si este material NO se derrama en el agua, la Tabla 1 y la Tabla 2 no aplican y las distancias de seguridad se pueden encontrar en la correspondiente guía naranja.

La “Distancia de Aislamiento Inicial” es una distancia (radio) en todas las direcciones desde la fuente del derrame o escape que define un círculo (Zona de Aislamiento Inicial) dentro del cual, las personas ubicadas en la dirección del viento, pueden estar expuestas a concentraciones tóxicas, su vida corre peligro y debe considerarse su evacuación.

Por ejemplo, en el caso de No. 1955, “*Gas comprimido, tóxico, n.e.p., Zona A de peligro para la inhalación*”, la Distancia de Aislamiento Inicial para los pequeños derrames es de 100 metros, esto representa un círculo de evacuación de 200 metros de diámetro.

Para la misma sustancia, la “Distancia de Acciones de Protección” para un derrame pequeño es de 0.5 kilómetros para una accidente de día y 2.1 kilómetros para una accidente de noche. Con estas distancias se delimita un área en la dirección del viento a partir del derrame o escape, dentro de la que podrían llevarse a cabo acciones de protección. Las acciones de protección son pasos adoptados para preservar la salud y seguridad del personal de respuesta y del público.

Las personas en esta área podrían ser evacuadas y/o protegerse dentro de los edificios. Más información para actuar se encuentra en INTRODUCCIÓN A LA TABLA 1 - AISLAMIENTO INICIAL Y ACCIÓN PROTECTORA

¿Qué es un Material con Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT)?

Es un gas, o líquido volátil, tan tóxico que puede causar un riesgo a la salud del ser humano durante su transporte. En ausencia de datos de toxicidad en humanos, se presume que es tóxico para humanos cuando en animales de laboratorio tuvo un valor de Concentración Letal 50 (CL50) no mayor a 5000 ppm.

Es importante remarcar que, el término “Zonas de Riesgo” no representa un área o distancia. La asignación de estas zonas es estrictamente en función de la Concentración Letal 50 (LC50). Por ejemplo, una Zona de Riesgo A tiene más tóxico que una Zona D. Todas las distancias que se enlistan en las páginas verdes, son calculadas por el uso de modelos matemáticos para cada Material con Riesgo de Inhalación Tóxica.

DISTANCIAS DE AISLAMIENTO Y EVACUACIÓN

Las distancias de aislamiento y evacuación se consignan en las Guías de Emergencia (páginas naranja) y en la Tabla 1- Aislamiento Inicial y Acciones de Protección (páginas verdes). Esto puede causar un poco de confusión al usuario si no está completamente familiarizado con la guía GRE 2008.

La GRE tiene 62 guías para **todos** los materiales, por lo que un material RIT y otro no-RIT comparten una misma guía. La diferencia esta en el uso de la sección verde.

Cuando se busca un material RIT, la sección “Evacuación” de la páginas naranjas no se usa, y se pasa directamente a la sección verde (salvo que haya incendio).

En cambio, cuando el material que se busca es no-RIT se usa la sección “Evacuación” y no la verde. Por eso una misma guía puede tener materiales RIT y no-RIT.

Una guía:

- **refiere tanto a una sustancia tóxica como a una sustancia no tóxica por vía inhalatoria** (p. Ej. GUÍA 131) **sólo cuando** bajo el título DERRAMES en la sección EVACUACIÓN aparece la frase *“Vea la Tabla de Aislamiento Inicial y Acción Protectora para las sustancias resaltadas. Para las sustancias no resaltadas, aumente, en la dirección del viento tanto como sea necesario, la distancia de aislamiento mostrada bajo ‘SEGURIDAD PUBLICA’*;
- **refiere únicamente a un material con Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT) o Material Reactivo con el Agua (MRA)**, (p. Ej. GUÍA 124), **sólo cuando** aparece la siguiente frase: *“Vea la tabla de Aislamiento Inicial y Distancias de Protección”*. Si la frase no aparece, entonces la Guía se refiere a una sustancia no tóxica por vía inhalatoria ((p. Ej. GUÍA 128).

Con el fin de identificar las distancias apropiadas para Aislamiento Inicial y Acciones de Protección, es importante saber lo que sigue.

Si el material involucrado:

- es un material **RIT, MRA o ARMA QUÍMICA** (resaltada en los listados), las distancias de aislamiento inicial y protección se encuentran en las **páginas verdes**. La Guía de Emergencia (páginas naranja) le indica al usuario que se dirija a las páginas verdes para la información específica acerca de evacuación;
- es NO tóxico por vía inhalatoria (**No RIT**) pero la Guía de Emergencia refiere tanto a una sustancia tóxica por vía inhalatoria (**RIT**) como a una sustancia no tóxica por vía inhalatoria (**No RIT**), la distancia de aislamiento que se encuentra bajo el título “SEGURIDAD PUBLICA” es aplicable como medida de precaución para prevenir lesiones **sólo para sustancias no tóxicas por vía inhalatoria**. Para la evacuación, la Guía de Emergencia, en la sección EVACUACIÓN-Derrames, indica al usuario aumentar las distancias de aislamiento para sustancias no resaltadas, en la dirección del viento, consignadas en la sección “SEGURIDAD PUBLICA”.

Ejemplo: **Guía 131** - Líquidos Inflamables - tóxicos

Indica al usuario: Aísle inmediatamente el área del derrame o escape por lo menos 50 metros (150 pies) en todas las direcciones. En caso de un derrame grande, el área de aislamiento podría extenderse desde 50 metros o más según criterio del “Comandante en escena” y del personal de respuesta.

Si la sustancia involucrada es un material **sin Riesgo de Inhalación Tóxica (No RIT)** y la **Guía de Emergencia refiere únicamente a un material No RIT**, las distancias de aislamiento y protección son las que están en la misma Guía de Emergencia (sección naranja) y no en la sección verde.

***NOTA:** Si un material está **resaltado verde** tanto en las páginas amarillas como en las páginas azules, Y NO HAY FUEGO, diríjase a la Tabla 1 - Aislamiento Inicial y Acción Protectora (páginas de borde verde) y busque el número de identificación y el nombre del material para obtener distancias de aislamiento inicial y acción protectora. SI HAY FUEGO, vaya directamente a la guía correspondiente (páginas de borde naranja) y use la información de Evacuación enunciada bajo SEGURIDAD PÚBLICA. Recuerde que, si el nombre en la Tabla 1 se muestra con “(cuando está derramado en agua)”, y el material no se ha derramado en agua, la Tabla 1 no aplica y las distancias de seguridad se pueden encontrar dentro del guía correspondiente.*

E. LECCIÓN 5: Seguridad y Salud

E.1 Objetivos

Al finalizar la lección el participante será capaz de:

1. Nombrar el origen de los daños a la salud causados por materiales peligrosos.
2. Nombrar las cuatro vías anatómicas de exposición.
3. Definir contaminación primaria y secundaria.
4. Definir descontaminación primaria y secundaria.
5. Determinar la acción de protección según la amenaza asociada al Mat-Pel.

E.2 Daños a la salud (OBJETIVO 1)

De acuerdo a la forma de provocar daños, los materiales peligrosos se pueden agrupar en:

- Daños de origen químico (Ej. Corrosión, oxidación, intoxicaciones)
- Daños de origen físico (Ej. quemaduras por calor, radiación, onda expansiva,)
- Daños de origen biológico (Ej. Infección)

E.3 Tipos y Vías de Exposición

Exposición: proceso por el cual las personas, animales, el ambiente o equipos están o pueden estar en contacto con un material peligroso (NFPA 472).

Tipo

La exposición puede ser aguda o crónica. Se considera **aguda** la exposición a una sustancia durante segundos, minutos u horas. Puede ser accidental o por falta de protección personal al responder a un incidente.

La exposición **crónica** se debe a contacto prolongado o repetido durante meses o años.

Vías (OBJETIVO 2)

Las vías de exposición son:

- **Contacto ocular**
- **Inhalación**
- **Contacto dérmico**
- **Ingestión**

Según la sustancia involucrada, la dosis, la concentración, el estado previo del expuesto durante el incidente, la acción local o la producida por la absorción y otros factores, pueden observarse diversos signos y síntomas. Estos síntomas y signos pueden aparecer de inmediato o demorar una, dos o más horas. Los síntomas y signos pueden ser locales (ojos, piel, vías respiratorias o gastrointestinales), generales o ambos.

En algunos casos, las características de toxicidad pueden manifestarse días, semanas, meses o aun años después de una exposición aguda.

Las manifestaciones generales agudas más comunes se manifiestan en el sistema nervioso central (excitación, depresión). Otras, que aparecen más tarde, pueden afectar aparato respiratorio (edema pulmonar), riñones (insuficiencia renal), hígado (insuficiencia hepática) y órganos de formación de sangre (anemia).

El tipo más común de exposición es la inhalación de gases almacenados bajo presión, que se extienden rápidamente y cubren un área muy amplia. Otras posibles vías, son los ojos y la piel. La ingestión de una sustancia peligrosa suele ocurrir cuando se bebe agua o se consume alimento contaminado.

Contacto ocular

Puede ocurrir en un accidente industrial, de carretera o de ferrocarril, cuando se diseminan gases, vapores o polvos. Lo más probable es que las lesiones oculares resulten de las salpicaduras de líquidos en los ojos y pueden variar desde una simple irritación hasta graves lesiones de la córnea. Estas lesiones suelen combinarse con lesiones cutáneas, daños al sistema respiratorio o intoxicación sistémica.

Inhalación

En los incidentes que involucran gases, humos, aerosoles o polvo respirable, la principal vía es inhalatoria y puede haber un gran número de personas expuestas. Esta exposición puede producir efectos locales a diferentes niveles y efectos generales por absorción a través de las mucosas (p. Ej. nariz) y de los pulmones.

Los *inhalantes irritantes* producen daños a las mucosas del aparato respiratorio. Los muy solubles en agua como los ácidos (clorhídrico, fluorhídrico) y el amoníaco, se disuelven en la fase acuosa de las mucosas del aparato respiratorio y producen signos inmediatos como lagrimeo, rinitis, faringitis, tos y, en casos severos, edema laríngeo.

Una exposición prolongada puede ocasionar destrucción de tejidos respiratorios. En la exposición a altas concentraciones de gas, vapor o polvo, puede presentarse un paro cardiorespiratorio.

Los primeros signos y síntomas respiratorios son importantes pues pueden dar una indicación de la gravedad de la exposición. Hay casos, como los de inhalación de óxido de nitrógeno o fosgeno, en los que pueden faltar esos signos iniciales de daño a las vías respiratorias.

A veces ocurre que, después de los primeros síntomas, hay un período durante el cual el paciente manifiesta poco malestar. Pasados 30 minutos a 72 horas, pueden aparecer manifestaciones respiratorias similares al asma o el desarrollo de edema pulmonar.

Las sustancias inhaladas también pueden provocar intoxicación cuyos signos y síntomas dependerán de los tejidos y los órganos que ataque. Las características inmediatas más importantes son las que surgen del sistema nervioso central (depresión, coma) y del sistema circulatorio (alteraciones del ritmo, paro cardíaco).

Los gases de combustión contienen monóxido de carbono, que impide el envío de oxígeno a las células al bloquear la capacidad de la hemoglobina para transportarlo. Además del monóxido de carbono, estos gases pueden incluir ácido cianhídrico (del poliuretano, lana, seda, etc.) y gases irritantes (ácido clorhídrico, bióxido de azufre, isocianatos, acroleína, amoníaco, etc.).

Los *inhalantes tóxicos* (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno, acetileno) actúan como venenos sistémicos y pueden ser irritantes. Los gases biológicamente inertes (ej. gas natural comprimido, dióxido de carbono) no son tóxicos por sí mismos pero pueden desplazar el oxígeno del aire y ocasionar hipoxia.

Contacto dérmico

La exposición cutánea a materiales peligrosos puede causar lesiones locales, sistémicas o ambas. Una intoxicación, por absorción a través de piel intacta, puede ser la única manifestación de exposición.

Si bien la piel es una barrera natural, los agentes tóxicos pueden penetrarla a velocidades determinadas por su solubilidad en los líquidos. Sustancias hidrosolubles y liposolubles son fácilmente absorbidas por la piel. Una quemadura de primer grado puede destruir las propiedades de barrera natural de la piel.

El daño que resulta del contacto de la piel con un agente químico corrosivo es una quemadura química y puede ser clasificada de la misma manera que las quemaduras térmicas (ver Cuadro 5.1).

Puede aparecer un daño local grave después de una exposición cutánea que no provocó signos iniciales.

Ingestión

La ingestión de sustancias corrosivas, conlleva el riesgo de lesión local en la mucosa gastrointestinal. Si la sustancia se absorbe a través del aparato gastrointestinal existe el riesgo de intoxicación sistémica.

A la ingestión de destilados de petróleo (Ej. keroseno), se asocia el riesgo de aspiración (pasaje a la vía respiratoria) con efectos graves.

La exposición por ingestión suele darse con alimentos o agua químicamente contaminados y también con productos farmacéuticos.

Una vez absorbido un tóxico, por cualquiera de las vías, pueden transcurrir horas o días sin síntomas hasta que aparecen las características clínicas de toxicidad, dependiendo del tipo de daño y de los órganos afectados.

E.4 Nociones Sobre Efectos Nocivos de los Materiales Peligrosos

Asfixiantes

Los asfixiantes son gases que privan al tejido humano de oxígeno. Una persona expuesta a un asfixiante muestra signos y síntomas progresivos de falta de oxígeno: intranquilidad, agitación, mareo, confusión, estupor, coma y muerte. Hay dos tipos de asfixiantes: simples y químicos (tóxicos).

Asfixiantes simples: no son tóxicos sino que desplazan el oxígeno del aire. La concentración normal de oxígeno en el aire es de 20,9%. Si la concentración de oxígeno en la atmósfera baja mucho, la hace incompatible con la vida. 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 equipos de respiración.

Algunos asfixiantes simples pueden presentar otros riesgos. Por ejemplo, el propano es un gas inflamable que puede desplazar el oxígeno en una habitación cerrada. Si se ventila la habitación se crea una mezcla inflamable de oxígeno y gas propano. Cualquier fuente de ignición puede producir una fuerte explosión.

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.

Corrosivos

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

El daño puede ser desde una quemadura leve hasta la destrucción completa. Su efecto depende de la concentración 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 destruye la piel.

Piel y mucosas (ocular, 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.

Sensibilizantes

Reiteradas exposiciones a una sustancia, pueden provocar sensibilización. Por ejemplo, una exposición al Formaldehído puede generar reacciones alérgicas para futuras exposiciones.

Las reacciones varían dependiendo de la vía de exposición y de la persona, ya que hay individuos que son más susceptibles que otros a determinadas sustancias. Pueden causar una erupción en la piel, hinchazón, aparición de crisis en los asmáticos.

Carcinógenos

Son las sustancias que pueden causar cáncer. Algunas lo causan en el ser humano. Otras lo han causado en animales de laboratorio y se sospecha que lo causen también en el ser humano. Algunos tipos de cáncer tardan 10; 20 o más años en manifestarse.

Ejemplos: el benceno, se asocia a la leucemia; el cloruro de vinilo, se lo relaciona con un tipo específico de cáncer del hígado; los asbestos incrementan el riesgo de cáncer pulmonar en las personas que han estado expuestas.

Neurotóxicos

Como su nombre lo indica, provocan daños en el sistema nervioso central (cerebro y médula espinal), en el sistema nervioso periférico (los nervios responsables del movimiento y la sensibilidad) y en el sistema nervioso autónomo (nervios de las glándulas sudoríparas, aparato circulatorio, respiratorio y digestivo, pupilas oculares, etc.). Según la exposición, pueden manifestarse desde mareos hasta coma. Ejemplos de este grupo son los solventes y los plaguicidas.

Los solventes (gasolina, thinner, bencina y otros combustibles) provocan efectos similares a la intoxicación por alcohol, excitación y euforia iniciales, luego mareo, dolor de cabeza, movimientos descoordinados, dificultad en mantener el equilibrio.

Los plaguicidas organofosforados alteran el sistema nervioso autónomo y causan efectos gastrointestinales (náuseas, vómitos y diarrea), respiratorios (secreciones, tos y sofocación), cardíacos (frecuencia cardíaca baja), oculares (lagrimeo, contracción de pupilas).

Otros Efectos Tóxicos

La exposición a materiales peligrosos puede también afectar hígado, sistema urinario, sistema reproductivo.

El hígado metaboliza la mayoría de las sustancias y productos que entran al organismo. Hay sustancias, como el tetracloruro de carbono (solvente usado en industrias y laboratorios), que destruyen sus células.

Los riñones pueden ser gravemente dañados por mercurio, cadmio, arsénico, plomo.

El sistema reproductivo puede verse afectado, tanto en los hombres como en las mujeres, por la exposición a materiales peligrosos.

Los efectos sobre diversos órganos pueden pasar desapercibidos. Es importante documentar las exposiciones y mantener informado al médico aunque el expuesto no muestre signos ni síntomas.

Es muy importante recordar que las sustancias tóxicas pueden ser también inflamables o reactivas.

La Guía de Respuesta en Caso de Emergencia 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.5 Materiales con Riesgos Especiales

Además de los agentes químicos, entre los materiales peligrosos se ubican **agentes radioactivos y agentes biológicos**.

Agentes Radioactivos

Los materiales radioactivos pueden emitir partículas alfa, beta o rayos gamma. Pueden afectar las células hasta 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 mayoría de las radiaciones alfa y beta pueden ser detenidas hasta por la ropa común pero para protegerse de la radiación gamma se requieren varios centímetros de escudo de plomo. Igual que con otros agentes, si ropa o piel están contaminadas, la exposición continuará hasta completarse la descontaminación.

Quienes trabajan en un área o jurisdicción en la que existe probabilidad de incidentes que involucren materiales radioactivos, tienen que estar bien informados acerca de la institución especializada responsable y de cómo consultar en caso de emergencia. Además, deben recibir capacitación adicional sobre este riesgo.

Agentes Biológicos

Son seres vivos. Los más comunes son los virus, (de la hepatitis, del síndrome de inmunodeficiencia adquirida –SIDA-, herpes virus) y las bacterias (bacilo de la tuberculosis, neumococos, meningococos, estafilococos, salmonellas y muchas más).

En términos generales, las bacterias están mejor adaptadas que los virus para vivir fuera del cuerpo humano, sobre ropas y la superficie de otros objetos.

Los agentes biológicos pueden llegar al cuerpo humano a través de cualquiera de las vías. Se debe evitar la exposición a sangre, orina, heces, vómito y cualquier otro fluido corporal; por ésto es que las personas que trabajan atendiendo pacientes deben usar el equipo de protección personal (guantes, anteojos, mascarilla tapaboca).

Es aconsejable informarse y recibir capacitación adicional, sobre prevención de enfermedades contagiosas.

Precauciones Generales

La mejor manera de proteger la salud es evitar la exposición:

- Manteniéndose alerta ante la posible presencia de materiales peligrosos y quedándose a una distancia segura al sospecharla.
- Protegiéndose ojos, nariz, boca y piel, es decir las vías de exposición.
- Evitando contaminaciones secundarias; antes de entrar en contacto con pacientes y equipos asegurarse de que hayan sido descontaminados.
- Asegurándose lo más pronto posible de la descontaminación total en caso de haberse contaminado.

Para prevenir infecciones es necesario mantener buenos hábitos de alimentación e higiene y recibir las vacunas que correspondan según su área y jurisdicción de trabajo.

Quienes trabajan con Mat-Pel deben tener controles médicos periódicos

E.6 Contaminación y descontaminación

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

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-472).*

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

Se distinguen dos formas: (**OBJETIVO 3**)

Contaminación primaria: resultado del contacto directo con el material peligroso liberado. Puede ser por caminar sobre materiales tóxicos liberados o el resultado de respirar aire con polvo, gases o vapores peligrosos.

Contaminación secundaria: resultado del contacto con un objeto contaminado o persona contaminada.

Descontaminación

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”.

En este curso se define así: (**OBJETIVO 4**)

Descontaminación: proceso químico o físico para reducir y prevenir la propagación de contaminantes de personas y equipos utilizados en incidentes con materiales peligrosos.

- **Descontaminación Inicial o Primaria** También llamada *descontaminación gruesa*, es un proceso de remoción de la mayor porción de los contaminantes encontrados sobre la superficie contaminada.
- **Descontaminación Secundaria:** la remoción del total del contaminante residual (que quedó de la primaria)

Es extremadamente importante que, quienes responden, eviten la contaminación.

E.7 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).

El equipo de protección personal apropiado es determinado por la situación y riesgo de acuerdo a los niveles que se describen a continuación. (OBJETIVO 5)

Niveles de protección química

La norma de EPA (Environmental Protection Agency) establece cuatro niveles denominados A, B, C y D. Van desde la máxima protección que es el tipo A, hasta la mínima, cuando no exista riesgo conocido en la atmósfera, que equivale al tipo D.

La confección de la ropa de protección cumple normas (NFPA, OSHA, ISO, EPA, etc.). Deben ser de alta resistencia química, durables, flexibles, resistentes a la temperatura, descontaminables, con diseño, tamaño y color adecuados. Hay tablas para escoger la protección correspondiente a cada caso.

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

El equipo de protección respiratoria es de vital importancia, debido a que la inhalación es una de las mayores vías 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 e indicadores de presión y duración.

Para 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.

F. LECCIÓN 6: Control Inicial del Incidente

F.1 Objetivos

Al finalizar la lección y en base a un incidente simulado con materiales peligrosos, el participante, será capaz de:

1. Listar seis datos básicos indispensables para iniciar la primera respuesta al incidente.
2. Describir las acciones iniciales que desarrolla el primer respondedor en el Nivel Advertencia.
3. Enumerar las funciones básicas del Sistema de Comando de Incidentes.
4. Describir las Zonas de Trabajo: Caliente, Tibia y Fría, establecidas por los técnicos en Mat-Pel.
5. Listar tres acciones de apoyo que puede desempeñar el primer respondedor de Nivel Advertencia.

Los incidentes con Materiales Peligrosos pueden ser resueltos con éxito sólo cuando:

- se tiene como primera prioridad la salud y seguridad de quienes responden;
- la escena es manejada de una manera sistemática.

F.2 Datos Iniciales (OBJETIVO 1)

En un incidente por materiales peligrosos el manejo correcto de la información garantiza la seguridad de los primeros respondedores. Lo primero es la seguridad del personal que responde.

Algunos datos indispensables antes de iniciar acciones son:

- Lugar y hora del incidente
- Víctimas: cantidad y condición
- Fuego o explosión
- Liberación visible
- Condiciones meteorológicas y dirección del viento
- Signos, marcas números o nombres que permitan reconocer o identificar el producto
- Silbido, ronroneo u otro tipo de ruido
- Olor raro
- Personas en la escena que tengan más información o conocimiento sobre lo que está ocurriendo
- Lugar donde pudiera encontrarse la persona que reportó el incidente.

F.3 Acciones iniciales (OBJETIVO 2)

El manejo de un incidente por materiales peligrosos se inicia desde el momento en que se toma conocimiento de su ocurrencia. El primer respondedor es quien llega primero a la escena para proteger vidas, bienes y ambiente ante la liberación cierta o potencial de un material peligroso.

Tratará de hacer contacto con personas que conozcan bien el lugar y, si está capacitado en el nivel de este Curso, aplicará sus habilidades para reconocimiento e identificación de Materiales Peligrosos.

Al llegar a la escena:

- se aproximará, siempre con el viento a sus espaldas, a una distancia no menor de 100 a 150 metros del punto donde está el material peligroso, si sospecha un explosivo se alejará a 300 metros; si hay desnivel de terreno, se ubicará en un área más elevada; si hay un curso de agua, aguas arriba.
- establecerá un perímetro inicial de seguridad para velar por todas las personas que estén próximas a la escena. Evitará el movimiento de personas contra el viento o aguas arriba. Impedirá la entrada al área contaminada.
- observará e informará a quien corresponda, la existencia de señales, nombres (deletrearlos), Número ONU (dígito por dígito) ya sea por figurar a la vista o por tener acceso a documentos de transporte o embarque o a la hoja de seguridad (MSDS); además, describirá formas de los contenedores o instalaciones y cualquier otra circunstancia que pueda indicar la presencia de Mat-Pel.
- observará e informará:
 - ¿Hay un fuego, un derrame o una fuga?
 - ¿Cuáles son las condiciones del clima?
 - ¿Cómo es el terreno?
 - ¿Quién/qué está/estará en riesgo –población, bienes, ambiente-?
 - ¿Qué acciones deberán tomarse: es necesaria una evacuación? ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipos) y cuáles están disponibles de inmediato?
 - ¿Qué se puede hacer inmediatamente sin poner en riesgo la vida?
- notificará de inmediato a las autoridades, instituciones y grupos especializados competentes.
- establecerá una organización para operar en el lugar (ver Nociones de Sistema de Comando de Incidentes)

Siempre pensará 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.

Dirección del viento y temperatura son datos indispensables para decidir aproximación y calcular el área de protección. Observar cuidadosamente las condiciones de las áreas circundantes y obtener información sobre cuales de ellas pueden ser factores modificantes.

Es importante continuar evaluando la situación y hacer los cambios que sean necesarios

F.4 Nociones de Sistema de Comando de Incidentes (SCI)

Un incidente por Mat-Pel puede requerir la participación de múltiples agencias, instituciones, autoridades o de varios grupos de primera respuesta.

Independientemente de magnitud y complejidad, el Sistema de Comando de Incidentes brinda una estructura funcional que guía el despliegue de recursos (equipamiento y personal a cargo). Permite una eficiente utilización de todos los recursos, salvaguardando la seguridad del personal. **Ver Anexo.**

El SCI se basa en: (*OBJETIVO 3*)

- un Comandante del Incidente (CI); que inicialmente asume las siguientes
- funciones: Seguridad, Información, Enlace, Planificación, Operaciones, Logística y Finanzas.

Según las necesidades operacionales y los recursos desplegados, el CI puede delegar funciones y tener un Oficial de Seguridad, otro de Información, otro de Enlace; también puede establecer Secciones (Ej. Planificación, Operaciones, delegando en un Jefe de Sección), cada sección puede subdividirse en varias unidades, ramas y especialistas. Debe haber un Comandante del Incidente desde el inicio de la repuesta. Es quien llega primero y debe asumir todas las funciones hasta tanto llegue otra persona con mayor capacidad para ese comando. En el nivel correspondiente a este Curso, se ocupará casi exclusivamente de seguridad.

- **COMANDANTE DEL INCIDENTE**

Es la persona a cargo, es la más alta autoridad en la escena del incidente; puede ser un bombero, un policía, personal de Defensa Civil o de otra institución. Es la persona responsable de establecer los objetivos estratégicos y las acciones tácticas de la operación. Sus funciones básicas son:

- establecer un Puesto de Comando y una estructura básica para 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 otra persona competente. Si no hay personal asignado, el Comandante asume también las funciones de:

- **SEGURIDAD**

Velar por la seguridad de toda la operación, especialmente por la salud de todo el personal. Tiene la autoridad suficiente para detener la operación en cualquier momento si detecta situaciones o maniobras inseguras.

- **INFORMACIÓN**

Proveer información al público y a la prensa.

- **ENLACE**

Mantener la relación y facilitar la articulación de las actividades entre las instituciones u organismos que trabajan en la atención del incidente, contribuyendo a la coordinación.

Sólo en pequeños incidentes el Comandante del Incidente continúa manejando todas las áreas. Si el incidente aumenta, debe solicitar recursos entre los que irá distribuyendo funciones.

- **SECCIÓN PLANES**

Recopila, evalúa y distribuye información acerca del incidente y de los recursos disponibles. Le da al Comandante del Incidente los elementos para fijar objetivos y posibles estrategias para el control de las operaciones.

- **SECCIÓN OPERACIONES**

Disponer las asignaciones tácticas. Es la que frecuentemente establece primero el Comandante del Incidente. 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**

Ubicar y proveer 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 para el personal e instalaciones sanitarias.

- **SECCIÓN ADMINISTRACIÓN/FINANZAS**

Llevar un control de todos los gastos efectuados durante el incidente. Recopila todos los comprobantes, anota los tiempos de trabajo del personal y se ocupa de asegurar suficientes recursos presupuestarios para el trabajo que se está haciendo.

F.5 Acciones reservadas a los especializados

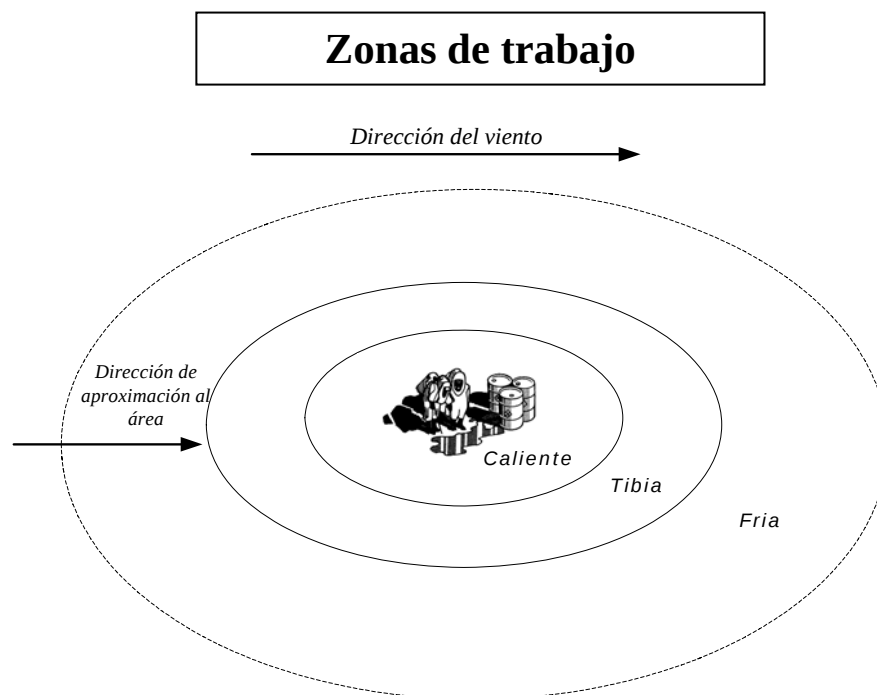
1. Control de Acceso al Área

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.

El primero en responder, 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, **serán los técnicos o especialistas quienes definirán las posibles zonas de trabajo.**



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

Figura 8. Zonas de trabajo.

Zonas de Trabajo (OBJETIVO 4)

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

Es el área en la cual está ubicado el material peligroso. Es de máximo peligro y 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. Los que entran deben tener comunicación entre sí y 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 ser necesario.

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 intermedia 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.

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

Conviene establecer un área de atención médica de emergencia (Área de Concentración de Víctimas –ACV–) 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 éstos serán tratados en el área de rehabilitación.

La atención prestada en el ACV es similar a la de cualquier unidad del Servicio de Emergencia Médica con la diferencia de que **ninguna víctima es paciente hasta que haya sido descontaminada**. Esto evita la contaminación secundaria.

El personal que trabaja en la Zona Fría requiere solamente el equipo de protección personal para atención de pacientes, ya que éstos 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 lo puede desempeñar el primer respondedor, es el de proveer evaluación médica y asistencia al personal que está trabajando en el incidente.

El personal encargado, 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.

Todo el personal debe estar informado 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.

La decisión de evacuar o no recae sobre el Comandante del Incidente.

Los primeros respondedores pueden ayudar si así lo disponen los especialistas.

La organización local de protección civil debe tener establecido procedimientos para este tipo de acciones.

4. Descontaminación

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 entrenado y protegido de la exposición.

Los bomberos con su equipo de protección completo, incluyendo el equipo de respiración autocontenido, pueden cooperar en las labores de descontaminación si así lo disponen los especialistas y 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.

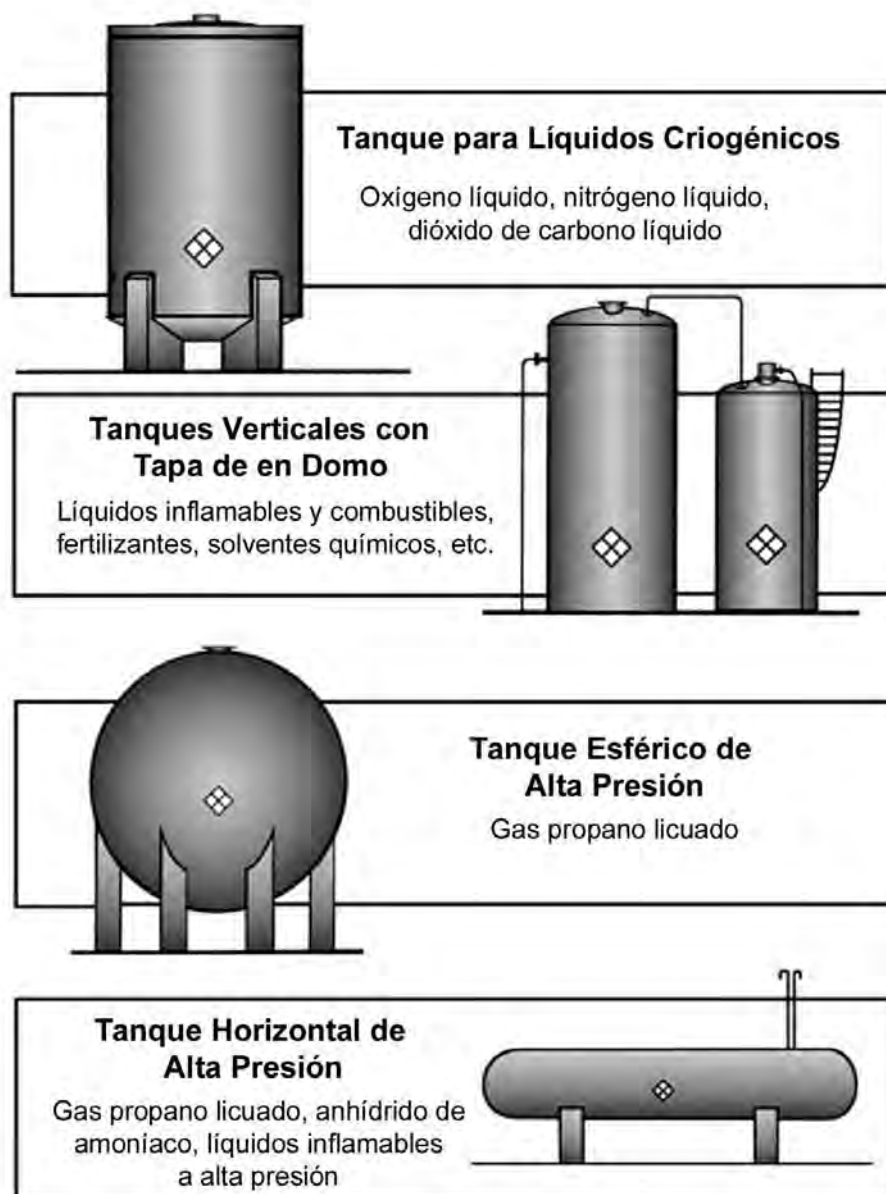
F.6 Es muy importante recordar que: (OBJETIVO 5)

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 la escena y controlar el acceso (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. Según el equipo, la protección y la capacitación que posea el primer respondedor podrá, bajo las órdenes y vigilancia de los especialistas, colaborar en labores de extinción, supresión de vapores, construcción de diques y presas, adsorción 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.
- “Guía de Respuesta de Emergencias para Incidentes con Materiales Peligrosos”. Edición 2001, Edición Argentina.
- “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

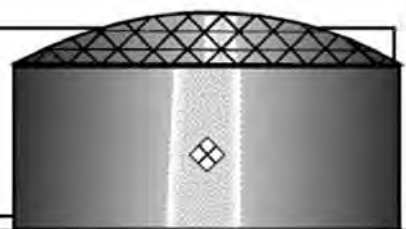
Diagramas de Tanques Fijos

Diagramas de Tanques Fijos**Tanque con Tapa Cónica**

Almacenamiento de inflamables,
combustibles, y corrosivos

**Tanque con Tapa Flotante
en Forma de Domo**

Almacenamiento de
líquidos inflamables

**Tanque Cerrado
con Tapa Flotante**

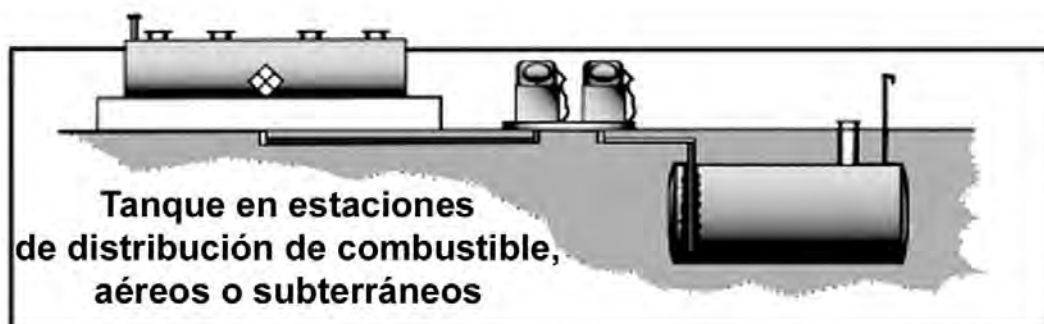
Almacenamiento de inflamables
y combustibles

**Tanque Abierto
con Tapa Flotante**

Almacenamiento de inflamables
y combustibles



Diagramas de Tanques Fijos



Diagramas de Tanques Portátiles

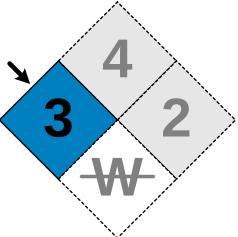
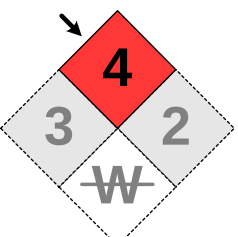
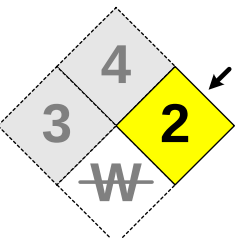


Tanque Portátil

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

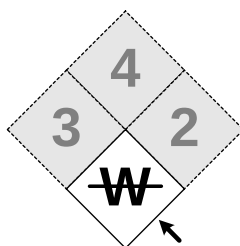
- Metal
- Plástico dentro de un marco metálico
- Cartón reforzado

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.

ORGANIZACIÓN ESQUEMÁTICA SENCILLA DE COMANDO DE INCIDENTE

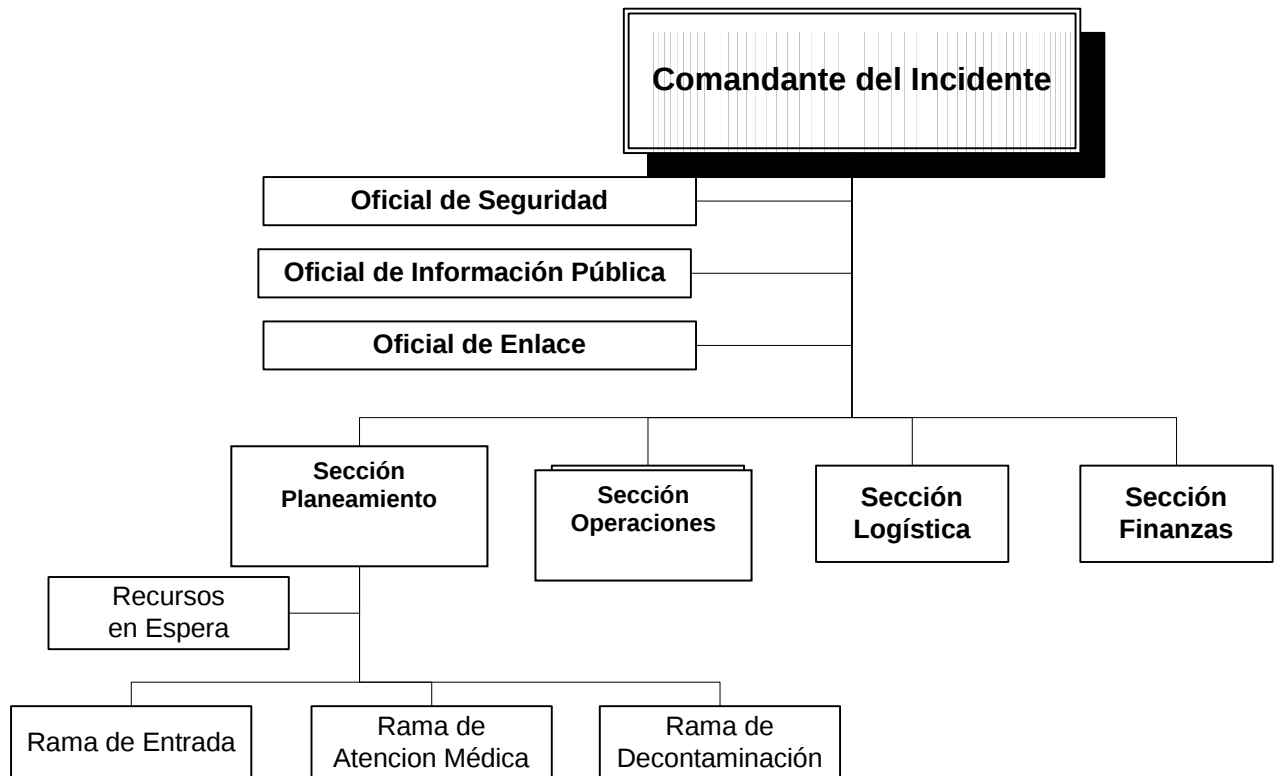


DIAGRAMA GENÉRICO PARA EL CONTROL DE LA ESCENA

Zonas de trabajo

Funciones en cada zona

