

145  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

SISTEMA DE RESPUESTA PARA EMERGENCIAS EN  
EL TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A :  
RAUL SANCHEZ MEZA



MEXICO, D. F.

1993

TESIS CON  
FALLA DE OR.GEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

## PAGINA

### CAPITULO 1

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

### CAPITULO 2

OBJETIVO.....	3
---------------	---

ALCANCE.....	3
--------------	---

### CAPITULO 3

#### DEFINICION DEL PROBLEMA

3.1 MARCO CONCEPTUAL.....	4
---------------------------	---

3.2 MARCO JURIDICO.....	7
-------------------------	---

### CAPITULO 4

#### DESCRIPCION DEL SISTEMA

4.1 INTRODUCCION.....	40
-----------------------	----

4.2 EL SISTEMA DE RESPUESTA.....	41
----------------------------------	----

### CAPITULO 5

#### ORGANIZACION DE LA RESPUESTA

5.1 INTRODUCCION.....	48
-----------------------	----

5.2 ORGANIZACION DE LA RESPUESTA.....	48
---------------------------------------	----

5.3 RECEPCION DE LA LLAMADA.....	50
----------------------------------	----

5.4 CONTESTACION DEL GRUPO DE RESPUESTA.....	55
--	----

5.5 COMITE DIRECTIVO. - ORGANIZACION EN CONDICIONES NORMALES. . . . .	56
5.6 COMITE DIRECTIVO. - FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA. . . . .	58
5.7 GRUPO DE RESPUESTA. - ORGANIZACION EN CONDICIONES NORMALES. . . . .	58
5.8 GRUPO DE RESPUESTA. - FUNCIONES DURANTE LA EMERGENCIA. . . . .	59
5.9 GRUPOS DE RESPUESTA NO INVOLUCRADOS EN LA LLAMADA INICIAL. . . . .	61

## CAPITULO 6

### RECURSOS PARA LA RESPUESTA

6.1 INTRODUCCION. . . . .	64
6.2 UBICACION DE LAS BASES DE RESPUESTA. . . . .	64
6.3 VEHICULO PARA LOS GRUPOS DE RESPUESTA. . . . .	65
6.4 TRAILER PARA EL VEHICULO DE RESPUESTA. . . . .	66
6.5 HERRAMIENTA Y EQUIPO PARA EL VEHICULO DEL GRUPO DE RESPUESTA. . . . .	67
6.6 BIBLIOTECA BASICA. . . . .	75
6.7 TELECOMUNICACIONES. . . . .	76
6.8 RELACIONES PUBLICAS. . . . .	78

## CAPITULO 7

### PROCEDIMIENTOS DE ACCION

7.1 INTRODUCCION. . . . .	81
7.2 ASEGURAMIENTO O CONTROL DEL AREA DEL INCIDENTE. . . . .	82
7.3 DESCONTAMINACION DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO. . . . .	88
7.4 DESCONTAMINACION DEL AREA DEL INCIDENTE. . . . .	100
7.5 PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE ACCION. . . . .	104

**CAPITULO 8**

**GLOSARIO Y ACRONIMOS.....105**

**CAPITULO 9**

**FORMATOS**

**9.1 FORMATO DE AVISO DE INCIDENTE.....113**

**9.2 HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDDS).....115**

**9.3 ENTREGA DEL VEHICULO EN CAMBIO DE TURNO (FORMATO SR-01)...119**

**CONCLUSIONES.....129**

**BIBLIOGRAFIA.....131**

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**

## CAPITULO 1

### INTRODUCCION

El desarrollo de la industria química en general, incluyendo la petrolera, la petroquímica y la farmacéutica ha logrado grandes avances en el presente siglo sobre todo, desarrollando nuevas sustancias que permiten al público contar con materiales mejores, más económicos, más ligeros, mas duraderos y que cada día cubren nuevas necesidades.

Para lograr esto ha sido necesario desarrollar procesos con condiciones de operación mas drásticas y utilizar materias primas más peligrosas, generando productos intermedios y subproductos también mas peligrosos, tanto a los seres humanos como para el medio ambiente.

Lo anterior obliga a que seamos mas cuidadosos a fin de que podamos continuar cubriendo las necesidades de la comunidad sin afectar a sus integrantes ni al mundo en que vivimos.

En especial este concepto es válido al transportar los productos peligrosos de los centros de producción a los de consumo, debido a que los medios utilizados para el transporte pueden sufrir accidentes que generan daños a la comunidad y a la ecología de la localidad y a final de cuentas a la del planeta.

Con objeto de minimizar los daños ante la posibilidad de que se presenten estos accidentes durante el transporte y lejos de los centros de producción, que es el lugar en donde se cuenta con los recursos para la atención de emergencias, se ha desarrollado la presente tesis sobre un Sistema de Respuesta para Emergencias en el Transporte de Sustancias Peligrosas.

Es importante resaltar que la actual legislación sobre protección ecológica responsabiliza a los dueños del producto a responder sobre incidentes en el transporte con sus productos peligrosos, lo que obligará a las empresas a la implementación de grupos de respuesta que actuarán en casos de emergencia. Por otra parte, todo indica que el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá llevará a México a cubrir las reglamentaciones de la Environmental Protection Agency (EPA), del Department of Transportation (DOT) y de las correspondientes Dependencias del Canadá, llegando en unos 2 a 5 años a contar con una legislación para transporte y embalaje de sustancias peligrosas, unificada para los tres países.

# **CAPITULO 2**

## **OBJETIVO Y ALCANCE**

## CAPITULO 2

### OBJETIVO

Instrumentación de un Sistema de Respuesta para Emergencias que ocurran durante el transporte de sustancias peligrosas por la red carretera nacional o por ferrocarril que puedan causar daño a la comunidad o a la ecología.

### ALCANCE

La presente tesis propone un Sistema de Respuesta para Emergencias en el Transporte de Sustancias Peligrosas, estableciendo sus recursos, su organización y procedimientos de respuesta acción y coordinación con las autoridades para minimizar el riesgo a la comunidad y la afectación a la ecología de la localidad donde ocurra un incidente con sustancias peligrosas.

# **CAPITULO 3**

## **DEFINICION DEL PROBLEMA**

## CAPITULO 3

### DEFINICION DEL PROBLEMA

#### 3.1 Marco Conceptual.

Hoy por hoy las necesidades de las empresas en relación con los mercados y sectores que desean cubrir y las situaciones que establecen los escenarios económicos actuales, sobre todo, los cambios que se prevé que en ellos ocurrirán a corto plazo debido a las modificaciones de la política económica, tanto a nivel nacional -por la inminente firma del Tratado de Libre Comercio- como mundial, obligan a la búsqueda continua de una mayor productividad que les proporcione mejor competitividad.

En la industria química, lo anterior se refleja en la necesidad de emplear procesos de mayor rendimiento y menos costosos y el desarrollo de nuevos productos que cubran de manera mejor las necesidades de los clientes.

Para lograrlo, las sustancias químicas empleadas, en algunos casos son mas reactivas, mas tóxicas, menos estables, mas inflamables y que en caso de una emergencia con las mismas sustancias producen

un daño ecológico mayor a la comunidad afectada.

Aun cuando las industrias, paulatinamente, se han ido reubicando fuera de las áreas urbanas y se ha elaborado legislación sobre el uso del suelo, en la búsqueda de conciliar los intereses de contar con los productos para una vida mejor, tratando de crear las condiciones apropiadas para no afectar la ecología y no poner a la comunidad en peligro, existen aún las posibilidades de que se presente una falla.

Se suma a la anterior situación el hecho de que estos productos pueden ser insumos para los procesos de otras plantas, lo que obliga a su transporte por carretera, ferrocarril, mar y aire. Pero, en especial, su traslado por tierra, ya sea en autotransporte o en ferrocarril, hacen que sus medidas de seguridad sean altamente vulnerables, ya que dependen de una serie de factores a fin de evitar daños ecológicos o poner en peligro a las poblaciones por las que pasan.

Considerando que las empresas son consecuencia de la actividad económica de la comunidad, existe una responsabilidad de orden moral de estas hacia la sociedad.

Para reducir al mínimo las posibilidades de que se puedan presentar emergencias con este tipo de sustancias, en consecuencia, se deben considerar los factores siguientes:

- 3.1.1 Las propiedades físicas del producto
- 3.1.2 Las propiedades químicas del producto
- 3.1.3 La estabilidad química del producto
- 3.1.4 Las propiedades de combustibilidad del producto
- 3.1.5 El comportamiento del producto bajo la acción del fuego
- 3.1.6 Las propiedades toxicológicas del producto
- 3.1.7 La afectación del producto al ecosistema en donde ocurra el incidente

De forma adicional se deben de tomar en cuenta los factores propios de la localidad que se enlistan a continuación:

- 3.1.8 Tipo de localidad en donde ocurre el incidente
- 3.1.9 Servicios de Emergencia de la localidad
- 3.1.10 Servicios de Emergencia de las autoridades federales
- 3.1.11 Tiempos de respuesta de los Servicios de Emergencia
- 3.1.12 Tipo de ecosistema donde ocurra el incidente
- 3.1.13 Información sobre el producto

Los factores a considerar para minimizar la afectación son:

- 3.1.14 Recursos para la atención de la emergencia por parte de la empresa dueña del producto.
- 3.1.15 Tiempo de respuesta
- 3.1.16 Condiciones de seguridad del equipo usado en el transporte
- 3.1.17 Conocimientos del producto por parte del transportista
- 3.1.18 Procedimientos de emergencia por parte del transportista
- 3.1.19 Medios de comunicación normales y durante la emergencia

### 3.2 Marco Jurídico.

Ante la sociedad, la responsabilidad de las empresas por el manejo de productos peligrosos, también tiene implicaciones de orden legal, como a continuación se muestra:

#### 3.2.1 Ley de Vías Generales de Comunicación.

El transporte de cualquier producto a través de la red carretera nacional, y de las formas como se efectúe queda legislado por esta Ley. En base a lo establecido por el art. 3, los poderes federales ejercerán sus facultades por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Además la explotación de las vías generales de comunicación, caducidad y rescisión de concesiones, contratos, revocación de permisos, explotación de caminos, restricción en el uso de vehículos están sujetos a los artículos 31, 48, 152, 153, 157 y 160 de esta Ley.

#### 3.2.2 Reglamento para el Autotransporte Federal de Carga.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes estará a cargo de fijar y modificar tarifas, a su vez aplicar las normas a las que deban sujetarse los servicios de autotransporte según el artículo 4 de este reglamento, el cual también regula de forma general la circulación, carga y descarga de todo tipo de mercancías a excepción de productos explosivos, tóxicos y químicos.

#### 3.2.3 Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales.

La clasificación de vehículos, equipo adicional referente a lámparas y reflectantes, banderolas y linternas portátiles y prohibiciones acerca de dispositivos de emergencia accionados por medio de flama, así como la existencia de equipo de seguridad se encuentra regido por los artículos 1, 12, 32 y 35 de este reglamento.

Así mismo se estipula la obligación de ceder el paso, parada, estacionamiento y privilegios para los vehículos de emergencia legislados por los artículos 105, 133 y 142.

En caso de accidentes también se regulan las obligaciones del conductor en cuanto a su permanencia en el lugar del accidente, prestación de ayuda, conocimiento sobre la reparación de daños, reporte escrito y veracidad de los informes proporcionados. Los artículos 183, 184, 185, 186 y 187 legislan sobre este respecto.

#### 3.3.4 Reglamento de Tránsito del Distrito Federal.

Este reglamento regula en sus artículos 118, 119 y 121 la restricción de tránsito, horarios y rutas de transporte de carga además de vigilar que las dimensiones de dicho transporte no excedan de los límites establecidos.

Los artículos 122 y 124 rigen el transporte de materiales riesgosos refiriéndose a las señales y rótulos que deben tener los vehículos que se utilizan para tal efecto.

Por último, el artículo 128 contiene temas básicos del programa de Seguridad y Educación Vial.

### 3.3.5 Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los artículos 122, 124, 125, 130 y 133 de este reglamento legislan el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas dentro del Area de trabajo de manera que se evite cualquier tipo de riesgo en cuanto a incendio, fugas e intoxicación. Se complementa por los instructivos correspondientes. El artículo 134 supervisa la existencia de avisos que indiquen la peligrosidad del material o sustancia que se transporta.

### 3.3.6 Reglamento para el Transporte de Materiales Peligrosos por Caminos de Jurisdicción Federal.

Art. 1°. -Todo vehículo utilizado para el transporte de materiales peligrosos por caminos de jurisdicción federal, deberá sujetarse a las condiciones técnicas de seguridad que establece el presente reglamento; entendiéndose por material peligroso:

"Toda sustancia o material sin importar cantidad o estado, que presente un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad".

Art. 2°. -Los materiales peligrosos se clasifican de la siguiente manera:

- CLASE 1 Explosivos
- CLASE 2 Gases: comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión.
- CLASE 3 Líquidos inflamables.
- CLASE 4 Sólidos inflamables.
- CLASE 5 Materiales oxidantes y peróxidos orgánicos.
- CLASE 6 Materiales venenosos, tóxicos e irritantes.
- CLASE 7 Materiales radioactivos.
- CLASE 8 Materiales corrosivos.
- CLASE 9 Materiales peligrosos varios.

Art. 3°. -De acuerdo a su clasificación los materiales peligrosos se definen de la siguiente manera:

#### MATERIAL EXPLOSIVO

Cualquier sólido o líquido (o una mezcla de ambos) contenido o no en un artefacto cuyo fin primordial o común sea proyectar partículas sólidas, líquidas o gaseosas a velocidad, presión y temperatura tal, que cause daño a cuanto los rodea, y que pueda tener un efecto pirotécnico.

#### GAS COMPRIMIDO

Material o mezcla gaseosa que cuando esta contenida en un recipiente tenga una presión absoluta mayor a la atmosférica.

#### LIQUIDO INFLAMABLE

Líquido, mezcla de líquidos o líquidos conteniendo sólidos en

suspensión o en solución, que emitan vapores inflamables, se enciendan fácilmente y ardan con rapidéz, en condiciones atmosféricas ambientales.

#### SOLIDO INFLAMABLE

Material sólido que en condiciones normales de transporte puedan calentarse espontáneamente inflamándose con facilidad o puedan provocar o activar incendios por fricción, al entrar en contacto con el aire o reaccionar con el agua.

#### MATERIALES OXIDANTES (A) / PEROXIDO ORGANICO (B)

(A) Materiales no necesariamente combustibles, que pueden generalmente por emisión de oxígeno, causar o contribuir a la combustión de otro material.

(B) Compuesto orgánico que contiene la estructura divalente (-O-O-) que espontáneamente puede emanar oxígeno. Son materiales generalmente combustibles, que pueden actuar como oxidantes y propensos a descomposición explosiva en estado líquido o sólido, pueden reaccionar peligrosamente con otros materiales.

#### MATERIAL TOXICO (A) / VENENOSO (B) / IRRITANTE (C)

(A) Material que puede producir daños severos a la salud de las personas o muerte cuando se incorpora al organismo.

(B) Cualquier sustancia que contenga un microorganismo vivo o su

toxina, que cause o pueda causar una enfermedad humana.

(C) Material líquido o sólido que, al contacto con el fuego o expuesta al aire desprenda gases peligrosos o muy irritantes y que no está comprendida como sustancia tóxica.

#### **MATERIAL RADIOACTIVO**

Material que emite por desintegración nuclear espontáneamente emanaciones corpusculares o electromagnéticas, capaz de producir iones directa o indirectamente a su paso a través de la materia, causando alteraciones nocivas, mediatas a los seres humanos, a la flora, a la fauna y al medio ambiente, incluyen todo material cuya actividad específica sea superior a 70 kBq por kg (Kilobequerel por kg) y/o 0.002 Ci/g (microcurie/gramo).

#### **MATERIAL CORROSIVO**

Material que por acción química, causa lesiones graves a los tejidos vivos con que entra en contacto, o que si se produce un escape, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte o incluso destruirlos, y pueden así mismo provocar otros riesgos.

#### **MATERIALES PELIGROSOS VARIOS.**

Cualquier material no comprendido en las clasificaciones anteriores, que posee características peligrosas tales que su transporte requiera de manejo especial.

Art. 4°. -Se consideran materiales peligrosos los enunciados en el apéndice 1 del presente reglamento.

Art. 5°. -Los vehículos, contenedores, envases y embalajes destinados al transporte de materiales peligrosos, así como el material que se transporta, deberán contar en todo momento con señalamientos de seguridad que los identifiquen, dichos señalamientos deberán cumplir las especificaciones siguientes:

#### CARTELES

Los carteles tendrán en la parte superior el símbolo internacional del material que se transporta de conformidad con lo indicado en el inciso M de éste artículo, en el vértice inferior el número correspondiente a su clase; en la parte media, en negro y sobre fondo blanco, deberá de colocarse el número de identificación del material (No. U.N.) según lo indicado en el apéndice 1 del presente reglamento; en caso de no existir éste, deberá de colocarse el nombre de la clase del material que se transporta.

Los carteles deben ser cuadrados y de dimensiones de 273.0 X 273.0 mm, con dos vértices opuestos en posición vertical (en forma de diamante o rombo); llevan una línea del mismo color del símbolo a 12.7 mm del borde exterior y paralela a ésta.

Los carteles deben de ser de material resistente a la intemperie, para evitar que se deteriore la información y los colores de los

mismos.

- D) Las letras deben ser de tipo franklin gótica condensada.
- E) Las dimensiones de los números de identificación del material, conforme a lo indicado en el apéndice 1, deben ser de un mínimo de 101.6 X 54.0 mm.
- F) Los datos de cromaticidad para la fabricación de los carteles deberán ser los siguientes:

**CARACTERISTICAS DE CROMATICIDAD PARA LOS COLORES UTILIZADOS EN EL SISTEMA DE SEÑALIZACION DE MATERIALES PELIGROSOS.**

COLOR		1	2	3	4
ROJO	X	0.690	0.595	0.569	0.655
	Y	0.310	0.315	0.341	0.345
AMARILLO	X	0.078	0.150	0.210	0.137
	Y	0.171	0.220	0.160	0.038
VERDE	X	0.230	0.291	0.248	0.007
	Y	0.754	0.438	0.409	0.703
BLANCO	X	0.350	0.300	0.290	0.340
	Y	0.360	0.310	0.320	0.370
MAGENTA	X	0.			
	Y	0.			
NEGRO	X	0.385	0.300	0.280	0.345
	Y	0.355	0.270	0.310	0.395

- G) Los carteles podrán ser de tipo móvil, fijo, sobrepuesto o de hojas múltiples de acuerdo al uso del contenedor.

- H) Los carteles de acuerdo a la clase del material, se colocarán en la parte media superior de las vistas laterales y posterior del semirremolque o de la carrocería del vehículo, así como en la parte delantera de la unidad motriz (tractor o camión); en el caso de combinaciones vehiculares de doble semirremolque, los carteles se colocarán en ambos remolques.
- I) Los carteles deberán ser colocados de tal manera que no se dañen por derrames, salpicaduras, hollín u otro agente que pueda afectar al cartel y dificultar su lectura.
- J) Cuando se trasladan vehículos vacíos que hayan transportado materiales peligrosos mientras no se haya efectuado su limpieza y/o descontaminación deberán de portar un cartel con el letrero "vacío", con el número de la clase del material que se transportó.
- K) Los materiales peligrosos de importación envasados de origen y para su uso en el país, deben presentar un cartel en idioma español que satisfaga los requerimientos señalados en este reglamento.
- L) Cuando se transporten dos o más materiales peligrosos en un mismo contenedor, estos deberán ser compatibles entre sí, Entendiéndose por compatibilidad, el que no presenten reacción química espontánea entre sí).

MD De acuerdo al material peligroso que se trate se deben utilizar los siguientes símbolos.

#### CLASE 1. EXPLOSIVOS

1.1 Materiales que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.

1.2 Materiales que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.

1.3 Materiales que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzca efectos de onda de choque o de proyección, o ambos efectos pero no un riesgo de explosión de toda la masa, se incluyen en esta división los siguientes materiales:

A) Aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable.

B) Los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda de choque o de proyección, o ambos efectos.

1.4 Materiales que no presentan ningún riesgo considerable.

1.5 Materiales poco sensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa.

Para las divisiones 1.1, 1.2 y 1.3, el símbolo que identificará a este tipo de materiales, consistirá en un artefacto en explosión, el cual irá en color negro sobre fondo

naranja, para el caso de las divisiones 1.4 y 1.5, en vez del artefacto en explosión se colocarán los números 1.4 y 1.5 según sea el caso, con dimensiones de 30 mm de altura y 3 mm de ancho.



Carteles para las divisiones  
1.1, 1.2 y 1.3



División  
1.4



División  
1.5

CLASE 2. GASES COMPRIMIDOS: (LICUADOS, DISUELTOS A PRESION O REFRIGERADOS).

PERTENECEN A ESTA CLASE:

- A) Los gases permanentes: gases que no se licuan a temperaturas ambientes.
- B) Los gases licuados: gases que pueden licuarse a presión a las temperaturas ambientes.
- C) Los gases disueltos: gases disueltos a presión en un disolvente, que pueden estar absorbidos por una sustancia porosa.
- D) Los gases permanentemente refrigerados: por ejemplo, aire liquido, oxígeno, etc.

Divisiones establecidas para la Clase 2 (gases comprimidos) son las siguientes:

2.1 Gases inflamables: gases que arden o que son de fácil ignición.

2.2 Gases no inflamables, comprimidos.

2.3 Gases venenosos (tóxicos): gases que son nocivos a los seres vivos, por inhalación, ingestión o al contacto con la piel.

Los gases se podrán clasificar bajo una división para propósito de transportación, sin embargo, se notará que algunos gases podrán presentar más de un riesgo.

Los símbolos que identificarán éste tipo de materiales consistirán para la división 2.1 en una flama de color blanco sobre fondo rojo; para la división 2.2 en un cilindro de gas en blanco sobre fondo verde y para la división 2.3 en una calavera sobre dos tibias cruzadas en negro sobre fondo blanco.



División  
2.1



División  
2.2



División  
2.3

**CLASE 3. LIQUIDOS INFLAMABLES (COMBUSTIBLES)**

LAS DIVISIONES ESTABLECIDAS PARA LA CLASE 3 (LIQUIDOS INFLAMABLES) SON LAS SIGUIENTES:

**3.1 Líquidos inflamables:** Líquidos que presentan un punto de inflamación menor de 37.8° C.

**3.2 Líquidos combustibles:** Líquidos que presentan un punto de inflamación de 37.8° hasta 93.3° C.

El simbolo que identifica este tipo de materiales consistirá en una flama de color blanco sobre fondo rojo.



**CLASE 4.-SOLIDOS INFLAMABLES:** (MATERIALES SUJETOS A COMBUSTION ESPONTANEA QUE AL CONTACTO CON EL AGUA EMITEN GASES INFLAMABLES).

LAS DIVISIONES ESTABLECIDAS PARA LA CLASE 4 (SOLIDOS INFLAMABLES) SON LAS SIGUIENTES:

**4.1 Sólidos inflamables:** Sólidos de rápida combustión que arden vigorosa y persistentemente, que pueden por fricción, calor retenido de fabricación o procesamiento, causar o

contribuir a un incendio.

**4.2 Materiales espontáneamente combustibles:** Materiales que están sujetos a calentamiento espontáneo bajo condiciones normales de transporte, elevando su temperatura al contacto con el aire, hasta el punto donde empiezan a arder.

**4.3 Peligro con humedad:** Materiales que emiten gases inflamables o espontáneamente combustibles al entrar en contacto con el agua o vapor de agua. El cartel de identificación será igual al de la división 4.1.

El símbolo que identificará este tipo de materiales consistirá en una flama en color negro sobre un fondo formado por 7 bandas equidistantes, alternadamente rojas y blancas.



**CLASE 5.-OXIDANTES (PEROXIDOS ORGANICOS)**

LAS DIVISIONES ESTABLECIDAS PARA LA CLASE 5 (OXIDANTES) SERAN LAS SIGUIENTES:

**5.1 Oxidantes:** Materiales no necesariamente combustibles que pueden generalmente por liberación de oxígeno, causar o contribuir a la combustión de otro material.

**5.2 Peróxidos orgánicos:** Agentes fuertemente oxidantes que liberan oxígeno rápidamente, pueden ser capaces de explotar y son sensibles al calor, impacto y/o fricción, arden rápidamente o reaccionan peligrosamente con otros materiales.

El símbolo que identificará a este tipo de materiales consistirá en una "O" que soporta unas flamas, en negro sobre fondo amarillo.



División  
5.1



División  
5.2

#### CLASE 6.-MATERIALES TOXICOS (VENENOSOS) E IRRITANTES

El símbolo que identificará este tipo de materiales, consistirá en una calavera sobre dos tibias cruzadas, en negro sobre fondo blanco.



**CLASE 7. -MATERIALES RADIOACTIVOS.**

Materiales establecidos por la Ley Nuclear y el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

El cartel estará dividido en dos partes, en la parte media superior se colocará el símbolo que consiste en un trebol en negro, sobre fondo amarillo.



**CLASE 8. -MATERIALES CORROSIVOS.**

Materiales que destruyen tejidos vivos al contacto y por inhalación de vapores, pueden corroer algunos metales como acero y aluminio.

El cartel estará dividido en dos partes, en la parte superior se

colocará el símbolo, consistente en dos tubos de ensayo, los cuales vierten gotas de líquido sobre una mano y una placa de metal respectivamente. En negro sobre fondo blanco; y en la parte inferior se colocará el número de la clase.



CLASE 9. -MATERIALES PELIGROSOS VARIOS.

LAS DIVISIONES ESTABLECIDAS PARA LA CLASE 9 (MATERIALES DIVERSOS) SON LAS SIGUIENTES:

9.1 Incluye materiales o productos que no se pueden atribuir a cualquier otra clase, pero que presentan riesgos al ser transportados.

9.2 Materiales con riesgos ecológicos que no se pueden atribuir a cualquier otra clase.

9.3 Residuos peligrosos que no se pueden atribuir a cualquier otra clase.

El cartel está dividido en dos partes, la parte media superior

estará constituida por 7 bandas equidistantes alternadamente negras y blancas.



El cartel para indicar mezclas es el que a continuación se indica.



Art. 6°. - Los vehículos que transportan materiales peligrosos deberán cumplir con las siguientes especificaciones de seguridad y operación.

#### DE SEGURIDAD

Las presentes condiciones de seguridad son las mínimas que se deben observar para los vehículos que transportan materiales peligrosos.

a).- En las instalaciones eléctricas se deberá utilizar fusibles o

interruptores térmicos, que permita protegerlos contra sobrecarga.

b).- La instalación eléctrica de los camiones y de las unidades de arrastre deberá estar protegida en su totalidad, sólidamente fija y colocada en forma tal, que no se provoque en condiciones normales de operación corto circuito o inflamación a causa de impacto de objetos, exceso de calor generado por los gases de combustión conducidos por el escape, el motor mismo o por el material que se transporte.

c).- Los conductores del sistema eléctrico deberán ser de una sola pieza sin contar con añadidos entre terminales.

d).- La línea principal de corriente de los acumuladores deberá contar con un interruptor maestro (switch master), que permita aislar todos los circuitos, mismos que deberán ser de características tales que pueda accionarse indistintamente, por mando directo, tanto fuera como por dentro de la cabina y su ubicación deberá estar indicada por medio de un señalamiento perfectamente visible. El señalamiento será mediante un letrero que contenga la leyenda de interruptor maestro (switch master) en un recuadro negro sobre fondo blanco con dimensiones no menores a 15 centímetros por lado. Ubicado tanto dentro como fuera.

e).- Las lámparas, plafones antigases o focos que se utilicen,

deberán estar debidamente protegidos contra impactos con una rejilla metálica.

f).- Las luces de advertencia de riesgo deberán contar con un sistema de suministro autónomo de corriente.

g).- Contar con un mínimo de dos triángulos de seguridad, mismos que deberán cumplir con lo establecido en la norma NOM-D-139 vigente (Industria Automotriz "Dispositivo de Advertencia").

h).- Contar con dos extintores portátiles de los tipos ABC de 10 Kg. de capacidad, los agentes de extinción, deberán ser adecuados al tipo de material que se transporte y serán colocados en lugares de fácil acceso, tanto para el conductor como para los acompañantes.

i).- Los operadores de las unidades deberán estar capacitados para actuar en casos de emergencia y contar con el equipo de protección personal de acuerdo al tipo de material que se transporta.

j).- El depósito de combustible estará colocado en un emplazamiento aislado del motor, de las conducciones eléctricas y de las tuberías del sistema de escape, de tal manera que en caso de fugas, el derrame ocurra directamente al suelo y no exista posibilidad de alcance al material peligroso que se transporte y su instalación será de forma

tal, que quede protegido contra impactos y deberá contar con un tapón hermético que no permita la fuga de combustible.

k).- El sistema de escape deberá de estar colocado de tal manera que al existir exceso de carbonización en el tubo de escape al desalojar gases de combustión, no produzca inflamación al material que se transporta o pueda dañar los sistemas de frenos o eléctricos.

l).- Las unidades motrices que transporten materiales peligrosos deberán contar con el sistema de registro gráfico de velocidad (tacógrafo). Conforme a lo establecido en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha de 10 de junio de 1981.

m).- Todas las unidades motrices que transporten materiales peligrosos, deberán contar con la relación final del tren motriz (corona-píñon) reglamentado, conforme a lo establecido en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 28 de julio de 1980.

n).- Las unidades deberán contar con un dispositivo que permita liberar la energía estática producida por la fricción de la mercancía en las operaciones de carga y descarga.

o).- Las unidades deberán portar caja de herramienta y todos los accesorios necesarios para efectuar las reparaciones

ocasionales al vehículo.

- p). - Las unidades deberán estar libres de material punzocortante que pueda deteriorar los envases de la carga.
- q). - Las unidades deben traer sujetadores, tales como cuerdas, soportes, entre otros, de acuerdo al envase que se transporte.
- r). - Además de las disposiciones indicadas en el presente, se deberá cumplir con lo correspondiente al Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales.

#### DE OPERACION

- a). - Se deberá evitar realizar paradas innecesarias y circular por áreas centrales de ciudades y poblados, para lo cual se deberán utilizar los libramientos periféricos cuando éstos existan.
- b). - En caso de que otros vehículos sufran un accidente en la carretera, los operadores que transporten materiales peligrosos, deberán evitar aproximarse al lugar del accidente, alejándose o en su defecto usar rutas alternas.
- c). - En caso de ocurrir un congestionamiento vehicular provocado por un siniestro, el transportista deberá solicitar al

personal encargado de la vigilancia de los caminos, prioridad para continuar su viaje.

d). - Cuando la unidad tenga que circular por pasos superiores e inferiores de vías férreas deberá evitarse el cruce en el mismo instante que pase el ferrocarril, debiendo esperar que este se haya alejado por lo menos 300 m. De igual forma deberá procederse con respecto a las embarcaciones al pasar puentes sobre ríos y canales.

e). - Se deberá evitar su tránsito, cuando se presenten condiciones climatológicas desfavorables como son: niebla y lluvia intensa; procurando estacionar la unidad en un lugar adecuado que no represente peligro para la circulación de otros usuarios del camino, y que no signifique riesgo para los pobladores del lugar.

f). - Las unidades que transporten materiales peligrosos, no podrán circular en convoy.

Art. 7°. - Los vehículos destinados al transporte de materiales peligrosos, durante su circulación, deberán contar en todo momento con una hoja de emergencia en transportación que sirva de base para tomar medidas de seguridad en caso de accidentes (fugas, derrames o incendios).

Art. 8°. - Las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras,

usuarios o transportistas de estos materiales serán los encargados de elaborar y proporcionar dicha información al conductor del vehículo, debiendo sujetarse en cuanto a su diseño y contenido, con lo estipulado a continuación.

#### DATOS DE LA HOJA DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACION

- 1).- Se anotará el nombre o razón social y dirección de la compañía, fabricante/importador/usuario/distribuidor.
- 2).- TELEFONOS DE EMERGENCIA. Se anotará el número telefónico de la compañía donde el conductor, las autoridades o cualquier persona pueda llamar para dar aviso del accidente.
- 3).- NOMBRE DEL PRODUCTO. Se anotará el nombre del producto, ya sea la marca registrada, el nombre común, o el nombre genérico.
- 4).- NUMERO DEL MATERIAL. Se anotará el número asignado en el apéndice de este Reglamento al material peligroso que se transporta.
- 5).- CLASIFICACION. Reglamento para el Transporte de Materiales Peligrosos. Se refiere a la clase y al número que está indicado en este reglamento.
- 6).- COMPAÑIA TRANSPORTADORA. Se anotará el nombre o razón social de la compañía.

- 7).- TELEFONOS DE EMERGENCIA. Se anotará el número telefónico de la compañía.
- 8).- ESTADO FISICO. Indicar si es un material líquido, sólido o gas.
- 9).- ASPECTO FISICO. Se deberá describir de manera breve las características físicas del material (color, olor, textura, etc.) para hacerse más fácil su identificación.
- 10).- Avisar a las autoridades locales, de acuerdo al lugar del accidente y sus regulaciones vigentes, se deberá dar aviso a las autoridades locales: policía, bomberos, cruz roja, etc.
- 11).- EQUIPO Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL. Se anotará el equipo de protección personal que debe llevar el conductor del vehículo que transporte materiales peligrosos y los medios que le permitan tomar las primeras acciones, (tales como goggles, guantes de hule, guantes de cuero, delantal de hule, botas de hule, mascarilla contra polvos, extintores, pala, cepillo, arena, etc.).
- 12).- Se deben indicar los posibles riesgos que se pueden presentar en un accidente en transportación indicados en los puntos 14 al 20.
- 13).- ACCIONES. Se refiere a las acciones que deben ser tomadas de

inmediato, tales como estacionar el vehículo en el lugar más seguro posible, poner señales de alerta para evitar accidentes a otros conductores. También se refiere a las acciones indicadas en los puntos 15, 17, 19 y 21 para hacer frente a los riesgos indicados en los números 14, 16, 18 y 20.

14).-DERRAMES. Se refiere a la liberación accidental de los materiales peligrosos en cualquier estado de la materia; sólido, líquido o gas.

15).-Se anotarán las acciones que deben tomarse para minimizar los efectos de dichos derrames.

16).-FUEGO. Se refiere al riesgo de que el material se incendie o esté expuesto al fuego.

17).-Se anotarán las acciones que deben tomarse para proteger el material contra el fuego, así como los materiales que pueden usarse para el combate del incendio del material.

18).-CONTAMINACION. Se refiere a la contaminación del medio causado por la liberación accidental de los materiales.

19).-Se anotarán las acciones que hay que tomar para minimizar los daños a la población y al medio ambiente.

20). -INTOXICACION/EXPOSICION. Se refiere a los daños que puede sufrir el personal que ingiere, toca o inhala los productos peligrosos.

21). -Se anotarán las acciones que hay que tomar para proteger al personal del daño causado al inhalar, tocar o exponerse a los materiales peligrosos.

22). -INFORMACION MEDICA/PRIMEROS AUXILIOS. (Se autoexplica).

23). -Se refiere a las indicaciones del médico de la empresa sobre antidotos o medidas especiales que deben aplicarse en caso de intoxicaciones, exposiciones, etc. del personal a productos peligrosos.

## HOJA DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACION

<b>1 NOMBRE Y DIRECCION COMPANIA</b> <small>FABRICANTE/IMPORTADOR/USUARIO DISTRIBUIDOR</small>	<b>3 NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	<b>6 COMPANIA TRANSPORTADORA</b>
<b>2 TELEFONOS DE EMERGENCIA</b>	<b>4 No. DEL MATERIAL</b>	<b>7 TELEFONOS DE EMERGENCIA</b>
	<b>5 CLASIFICACION - REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELI- GROSOS.</b>	

<b>8 ESTADO FISICO</b>	<b>9 ASPECTO FISICO</b>	<b>10 AVISAR A LAS AUTORIDADES LOCALES</b>
------------------------	-------------------------	--

<b>11 EQUIPO Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL</b>
--

### EN CASO DE ACCIDENTE

<b>12 RIESGOS SI OCURRE ESTO</b>	<b>13 ACCIONES HAGA ESTO</b>
--------------------------------------	----------------------------------

 <b>14 DERRAMES</b>	<b>15</b>
 <b>16 FUEGO</b>	<b>17</b>
<b>18 CONTAMINACION</b>	<b>19</b>
 <b>20 INTOXICACION/EXPOSICION</b>	<b>21</b>
<b>22 INFORMACION MEDICA 1ros. AUXILIOS</b>	<b>23</b>

NOTA: ESTA HOJA DEBERA ESTAR EN UN LUGAR ACCESIBLE PARA SER USADA EN CASO DE EMERGENCIA

Art. 9°. -El transporte de residuos peligrosos, deberá cumplir con lo estipulado en la norma técnica ecológica NTE-CRP-001 vigente, emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Art. 10°. -El transporte de materiales radioactivos, deberá cumplir además con lo establecido en la Ley Nuclear y el Reglamento General de Seguridad Radiológica emitidos por la Secretaría de Minas e Industria Paraestatal.

Art. 11°. -El transporte de materiales explosivos, deberá cumplir además, con lo establecido en la Ley de Armas de Fuego y Explosivos y su Reglamento, emitidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

Art. 12°. -El transporte de los plaguicidas deberá cumplir además con lo estipulado en las normas oficiales mexicanas vigentes NOM-Y-295 plaguicidas para uso agrícola y forestal pecuaria, de jardinería y urbano -etiquetado NOM-Y-302 clasificación toxicológica, así mismo el cartel y la etiqueta de identificación del plaguicida, contendrá el símbolo internacional del material peligroso que se emplea como base de su elaboración.

Art. 13°. -El empaque y etiquetado de la carga será conforme lo estipulado en las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes, además de lo que se emita al respecto.

- NOM-EE-52-1979. Envase y embalaje. Terminología de contenedores.
- NOM-EE-54-1979. Envase y embalaje. Dimensiones externas y resistencia de contenedores serie 1, 2, 3.
- NOM-EE-59-1979. Envase y embalaje. Símbolos para manejo, transporte y almacenamiento.
- NOM-EE-63-1979. Envase y embalaje. Dimensiones internas de contenedores de carga serie 1.
- NOM-EE-80-1980. Envase y embalaje. Contenedores, código de marcado para identificación de su manejo.
- NOM-EE-156-1982. Envase y embalaje. Productos peligrosos. Clasificación.
- NOM-EE-193-1986. Envase y embalaje. Tambores y otros envases metálicos para contener productos peligrosos.
- NOM-EE-194-1985. Envase, metales. Tambores de acero para contener productos peligrosos, especificaciones generales.

NOM-EE-195-1985. Envase, metales. Tambores de acero de tapa fija de 208 litros para contener productos peligrosos de la clase 3 (líquidos inflamables). Especificaciones

Art. 14<sup>o</sup>.- Las empresas de autotransporte federal proporcionarán capacitación y adiestramiento en las áreas de: manejo y transporte de materiales peligrosos, prevención de accidentes y primeros auxilios, de conformidad con los lineamientos legales en materia de capacitación vigente.

Art. 15<sup>o</sup>.- Los vehículos, contenedores, envases y embalajes que se utilizarán para el transporte de materiales peligrosos deberán apegarse a las especificaciones y características incluidas en el apéndice que para el efecto expida la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.3.7 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.

Art. 150.- SEDESOL con previa opinión de SECOFI, SEMIP, SSA, SARH, Y la Secretaría de Gobernación publicará las listas de materiales y residuos peligrosos para efecto de lo establecido en ésta ley.

Art. 151.- Cualquier instalación u operación de sistemas para uso

de materiales y residuos peligrosos necesitará autorización previa de SEDESOL.

Art. 152.- El manejo de materiales y residuos que se definan como "peligrosos" para el equilibrio ecológico será con arreglo de las Normas Técnicas Ecológicas y procedimientos que establezcan SEDESOL, SECOFI, SSA, SEMIP, y SARH.

Art. 153.- Importación y exportación restringida por el Ejecutivo Federal con disposiciones para tal caso.

3.3.8. Ley General de Salud.

TITULO DECIMOSEGUNDO. - Control Sanitario de Productos y Servicios y de su Importación y Exportación.

CAPITULO XII. Plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

Art. 278.- Para efecto de ésta Ley se entiende por:

III. Sustancias tóxicas: las que por constituir un riesgo para la salud en las listas que, para efecto de control sanitario, publique en el "Diario Oficial de la Federación".

Art. 282.- El control sanitario de las sustancias tóxicas se ajustarán a lo establecido en esta Ley y demás disposiciones aplicables, de acuerdo al riesgo que

representa directa o indirectamente para la salud humana.

# **CAPITULO 4**

## **DESCRIPCION DEL SISTEMA**

## CAPITULO 4

### DESCRIPCION DEL SISTEMA

#### 4.1 Introducción.

El Sistema Afectable, en este caso es el Ecosistema o la Comunidad que se ven afectadas o perturbadas por la interacción del Sistema Perturbador que los lleva a un estado de emergencia o estado anormal, la emergencia perdurará en tanto no se vuelva a la normalidad.

El sistema de transporte de la sustancia peligrosa es lo que constituye el Sistema Perturbador, junto con las fallas que este pueda tener permitiendo la fuga o derrame de la sustancia peligrosa. Las fallas son producto de tres posibles subsistemas: los problemas propios del contenedor, las condiciones del medio de transporte y las situaciones anormales propias del lugar donde ocurre el incidente.

Los subsistemas del Sistema Perturbador tienen cada uno sus factores propios. Estos factores al interactuar entre sí llevan al

estado de emergencia.

La situación de emergencia existirá en tanto el estado de anormalidad perdure y, esta concluirá cuando se vuelva a la normalidad. El tiempo que tardan las emergencias en regresar a la normalidad, en el caso de incidentes con sustancias peligrosas, puede ser muy grande e incluso pueden presentarse cambios permanentes que impidan el regreso a la normalidad.

Con el fin de poder regresar a la normalidad en el menor tiempo posible, es necesaria la existencia de la interacción de otro Sistema de Apoyo, que para los fines de la presente tesis se denominará Sistema de Respuesta.

El Sistema de Respuesta se puede subdividir en el Subsistema de Respuesta por parte del Personal de Servicios Municipales para Emergencias y el Subsistema del fabricante, dueño o responsable de la Sustancia Peligrosa. La presente tesis se refiere al segundo subsistema.

#### 4.2 El Sistema de Respuesta.

El sistema de respuesta propuesto tiene las funciones siguientes para el grupo que lo aplicará (Grupo de Respuesta) al llegar al lugar de la emergencia:

##### 4.2.1. Contactarse con la autoridad que está a cargo del incidente.

La primera función que debe realizar el grupo de respuesta al llegar a la escena del incidente, es buscar al Encargado de la Emergencia e informarle de su presencia y de quienes son, a fin de enlazarse en la estrategia de combate de la emergencia. Se deberán de buscar a las autoridades siguientes:

- a) Jefe de Bomberos de la Localidad o Capitán a cargo del Servicio.
- b) Oficial del Ejército o Marina al mando de la zona.
- c) Oficial de la Policía Federal de Caminos a cargo del área, cuando se trate de autotransportes.
- d) La autoridad de mayor jerarquía en el lugar del incidente, por parte de Ferrocarriles Nacionales de México o el jefe del personal de seguridad de Ferrocarriles Nacionales de México, cuando se encuentre en el lugar y se trate de carrostanque o furgones.
- e) Jefe de la Policía de la Localidad.
- f) Director municipal de Protección Civil.
- g) Presidente municipal.

Lo anterior es para que haya un solo encargado del incidente. En

caso de que el primero en llegar a la escena sea el Grupo de Respuesta, este será quien se haga cargo de la emergencia.

Si por el contrario, alguna de las autoridades ya ha tomado el mando de la emergencia, el Grupo de Respuesta debe informar que sus funciones son:

- a) Informar de las propiedades del producto involucrado en el incidente.
- b) Contener el derrame o fuga del producto.
- c) Informar de las medidas para el control de incendio y/o explosión y corroborar que se apliquen.
- d) Informar sobre las medidas de primeros auxilios a aplicar.
- e) Comprobar que se apliquen las medidas de evacuación de acuerdo a las condiciones del incidente.
- f) Corroborar o aplicar las medidas para control de la contaminación ambiental.
- g) Trasvasar y recuperar el producto.
- h) Descontaminar el área.

#### 4.2.2. Comprobar el aseguramiento del área afectada.

Esta función comprende:

- a) Comprobar las propiedades del producto involucrado en el incidente.
- b) Constatar el estado que guardan los contenedores o el vehículo.
- c) Evaluar el tipo de localidad involucrada en el incidente.
- d) Analizar las condiciones climatológicas.
- e) Determinar los patrones del viento y las modificaciones que puedan ocurrir.
- f) Evaluar los drenajes naturales del terreno y los recursos acuíferos posibles de afectar.
- g) Determinar el área a evacuar y si ya se hizo, corroborar que se hayan guardado las distancias de seguridad.

#### 4.2.3. Comprobar que el personal de emergencia ha efectuado la evacuación del área necesaria.

En este caso las labores para el Grupo de Respuesta son las de coordinarse con los distintos cuerpos de emergencia y autoridades que participan en el control del incidente.

Se debe recordar que el Grupo de Respuesta es un grupo técnico de apoyo a la localidad pero responsable del producto peligroso y de su impacto ecológico y a la comunidad. Es responsable debido a que el grupo de respuesta es propiedad de la empresa dueña del producto.

No obstante, el Grupo de Respuesta no tiene mando directo sobre los grupos de emergencia ni autoridades, es por lo cual que debe actuar de manera diplomática para obtener todo su apoyo, incluyéndose en el puesto de mando que integren o promoviendo su integración cuando no exista, teniendo el cuidado de incluir todas las frecuencias de telecomunicaciones empleadas en dicho lugar.

Por lo tanto, en esta fase de la operación, lo importante es mantener una buena comunicación:

- a) Revisar la organización de los distintos grupos y autoridades que participan.
- b) Solicitar su ayuda y sugerir que se coordinen esfuerzos y estrategias.
- c) Se cumplan con las medidas de seguridad y se asegure el área evacuando a las personas a distancias seguras:
  - 1.-Para espacios abiertos 500 m a la redonda.
  - 2.-En zonas urbanas 1 manzana a la redonda.

- d) Establecer un estacionamiento para vehículos a 800 m del lugar del incidente en sentido de donde sopla el viento.

4.2.4. Comprobar que el personal de emergencia ha tomado las medidas de control adecuadas.

En este aspecto el Grupo de Respuesta debe tomar las acciones siguientes:

- a) Analizar si se han establecido diques para controlar el derrame.
- b) Comprobar que se hayan establecido las cortinas de agua para diluir la nube de gas o proteger los contenedores en caso de incendio, cuando el riesgo a la salud del material peligroso lo permitan y respetando las distancias de las Zonas de Trabajo que se definen en el inciso d) y en el punto 7.2.3 de la presente tésis.
- d) Definir las Zonas de Trabajo dividiéndolas como sigue:

ZONA DE RIESGO.

ZONA RESTRINGIDA.

ZONA DE ACCESO RESTRINGIDO.

ZONA DE SOPORTE.

4.2.5. Realizar las maniobras de trasvase, neutralización y descontaminación del área.

Estas actividades son totalmente propias del Grupo de Respuesta.

por lo que las realizará con el apoyo de las autoridades encargadas del incidente, debiendo cubrir los puntos siguientes:

- a) Seleccionar el equipo de protección adecuado.
- b) Evaluar el daño al contenedor o contenedores.
- c) Analizar las posibles alternativas para sellar la fuga o derrame y/o maniobras a realizar con el o los contenedores.
- d) Selección de la mejor alternativa y puesta en práctica con la colaboración del personal de emergencia y autoridades.
- e) Mantener una retroalimentación de todos los grupos participantes sobre los avances del control del incidente.
- f) trasvasar el producto o sellar fugas.
- g) Recoger el producto derramado.
- h) Neutralizar el producto que no se pueda recoger.
- i) Recoger los equipos usados y contaminados para llevarlos a la planta correspondiente.

# **CAPITULO 5**

## **ORGANIZACION DE LA RESPUESTA**

## CAPITULO 5

### ORGANIZACION DE LA RESPUESTA

#### 5.1 Introducción.

El Sistema de Respuesta para Emergencias en el Transporte de Sustancias Peligrosas, en su forma conceptual y funcional se ha expuesto en el capítulo anterior y corresponde al presente, el desarrollo de la parte operativa y su forma de aplicación.

#### 5.2 Organización de la respuesta.

La respuesta del Sistema debe cubrir las necesidades del lugar del incidente en cuanto a:

5.2.1 Control de la fuga o derrame.

5.2.2 Minimización del daño a la comunidad o ecosistema.

5.2.3 Recuperar el producto, neutralizar el no recuperado y descontaminar el área.

Para lograr lo anterior es clave la organización o división del trabajo que se establezca, a fin de lograr en forma eficaz y eficiente los objetivos marcados en los puntos 5.2.1 a 5.2.3. Para

ello se deben tomar en cuenta los factores siguientes:

- a) Sistema de captura de la información de la existencia de un incidente que involucre sustancias peligrosas de la compañía dueña del producto.
- b) Contar con un sistema interno de comunicaciones que permita que se informe a todos los niveles directivos con capacidad de toma de decisiones, que se tiene un incidente de este tipo.
- c) Contar con una forma de organización de emergencia que permita integrar a los directivos con intervención en la emergencia y con nivel de toma de decisiones en una unidad que de manera corporativa definan las políticas y acciones específicas que requiera el incidente y que emanen de los procedimientos establecidos. A este grupo se le denominará Comité Directivo.
- d) Contar con un solo responsable o comandante corporativo para la aplicación de los procedimientos establecidos y de las iniciativas del Comité Directivo.
- e) Contar con los recursos humanos y materiales adecuados, convenientemente distribuidos en el territorio nacional que cubra la empresa dueña del producto, a fin de trasladarse al lugar del incidente en un tiempo razonable

para alcanzar los objetivos deseados. A cada conjunto de recursos humanos y materiales que se localizan en un lugar geográfico determinado, se les denominará grupo(s) de ataque, los cuales operarán las 24 hrs del día, los 365 días del año.

### 5.3 Recepción de la llamada.

Con motivo de capturar la información de la existencia de un incidente con sustancias peligrosas de la "Empresa" a la brevedad posible, dado que los primeros minutos u horas son la clave para minimizar los daños a la comunidad y a la ecología de la localidad, se requiere:

- a) Contar con un Centro de Control que opere 24 hrs al día, 365 días al año y que cuente con línea telefónica de emergencia con número Lada 91-800, con el fin de que la llamada sea gratuita para el informante desde cualquier parte del país. Este centro se deberá encontrar en el edificio corporativo de la Empresa e incluirá sistema de grabación.
- b) Difusión del número telefónico, indicando que es línea de emergencia, por medio del empleo de las etiquetas de los productos, facturas, Hojas de Datos de Seguridad, información técnica y cualquier otro tipo de información que la empresa acostumbre manejar.

De igual forma, el número telefónico deberá aparecer en los documentos de embarque, en los vehículos de transporte, debiéndolos conocer los operadores de los mismos.

- c) También la difusión del número telefónico entre los transportistas, el Comité técnico de Seguridad de Ferrocarriles Nacionales de México, a la Dirección de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, a las Comandancias de la Policía Federal de Caminos, a la Cruz Roja Mexicana, a los Bomberos y Cruz Roja de las localidades del territorio nacional que cubre la Empresa, al SETIQ de la ANIQ y al Centro Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

Al recibirse la llamada informando de la existencia de un incidente con sustancias peligrosas de la Empresa, en el Centro de Control, se activará el Sistema de Respuesta para Emergencia en el Transporte de Sustancias Peligrosas y la persona de guardia deberá recabar los siguientes datos del informante:

- 5.3.1 Nombre del informante.
- 5.3.2 Lugar desde donde informa.
- 5.3.3 Número telefónico desde donde informa.
- 5.3.4 Hora de recepción de la llamada.
- 5.3.5 Lugar exacto donde se localiza el incidente.

- 5.3.6 Hora aproximada cuando ocurrió el incidente.
- 5.3.7 Tipo de transporte accidentado.
- 5.3.8 Tipo de contenedores dañados.
- 5.3.9 Sustancia involucrada en el incidente.
- 5.3.10 Breve descripción de la situación en la escena del incidente.
- 5.3.11 Tipo de localidad en donde ocurrió el incidente.
- 5.3.12 Topografía de la localidad donde ocurrió el incidente.
- 5.3.13 Averiguar si hubo lesionados en el incidente.
- 5.3.14 Averiguar la extensión de la fuga o derrame.
- 5.3.15 Información adicional que pueda proporcionar el informante.

La anterior información se debe reunir en el formato de "AVISO DE INCIDENTE". Adicionalmente, el personal de guardia del Centro de Control deberá de contar con una base de datos de los productos que se están movilizando en ese momento. Esta información se puede manejar en una red de cómputo entre las plantas y el Centro de Control, en donde se avise de la salida y llegada de los transportes y el ingreso de los productos de importación y su llegada, con el fin de tener al día la información de productos en tránsito.

De igual forma, el Centro de Control debe de contar con las Hojas de Datos de Seguridad (Formato HDDS) de todos los productos de la Empresa, ya sea en forma de archivo o de una base de datos en computadora. Cada nuevo producto que maneje la empresa y lo

transporte debe adicionarse a esta base de datos.

De manera adicional, el Centro de Control debe de contar con la información de la ubicación de los Grupos de Respuesta, a fin de poder elegir, con base en el tiempo de respuesta mas corto, el Grupo que acudirá al incidente. Se comunicará con dicho grupo vía radio y le proporcionará toda la información obtenida, indicándole la hora de informe que debe de coincidir con la hora de salida del Grupo de Respuesta al lugar del incidente.

También, el Centro de Control contará con un radiorreceptor sintonizado con el Servicio Meteorológico Nacional de la Secretaría de Recursos Hidráulicos y Ganadería y contacto por radio con el Centro Nacional de Prevención de Desastres de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

De inmediato, el Centro de Control se pondrá en contacto con el Gerente de Seguridad Industrial Corporativo de la Empresa y con los integrantes del Comité Directivo, para que se presente en una sala del Centro de Control donde se cuente con toda la información del producto o productos involucrados en el incidente, el transportista y los mapas topográficos, geológicos y edafológicos de la zona del incidente.

Todos los mapas del territorio nacional que se empleen en el Sistema de Respuesta serán los editados por el INEGI de la

Secretaría de Programación y Presupuesto, en escala 1:250,000 y solo cuando se tenga ubicado el incidente y se requiera mayor información se emplearán los mapas del INEGI escala 1:50,000.

Además, en este lugar se contará con las comunicaciones por radio con todos los Grupos de Respuesta, teléfonos y directorios de las autoridades y transportistas que participan en el incidente.

De igual manera el Centro de Control se comunicará con el Grupo de Respuesta correspondiente al sector del territorio nacional donde haya ocurrido el incidente con productos peligrosos de la Empresa. La comunicación vía radio al Grupo de Respuesta debe incluir la información siguiente:

- 5.3.15 Lugar exacto en donde se encuentra el incidente con sustancias peligrosas.
- 5.3.17 Indicar la mejor ruta de acceso, las rutas alternas y el estado de las mismas.
- 5.3.18 Indicar las condiciones meteorológicas que se encontrarán en el trayecto y en el lugar del incidente.
- 5.3.19 Indicar el o los productos involucrados.
- 5.3.20 Indicar el tipo de contenedores del producto.
- 5.3.21 Informar del número posible de contenedores dañados.
- 5.3.22 Ratificar el Procedimiento de Acción que se empleará en el incidente.
- 5.3.23 Ratificar que cuentan con la información necesaria.

5.3.24 La hora en que se está pasando el informe del incidente.

Toda la comunicación por radio deberá quedar grabada por si se hace necesario realizar una investigación posterior de la respuesta.

5.4 Contestación del Grupo de Respuesta.

A su vez, el Grupo de Respuesta, confirmará, vía radio, la información siguiente:

5.4.1 Confirmación de la recepción de la llamada del Centro de Control, con la hora de recepción.

5.4.2 Confirmación de la información recibida.

5.4.3 Ruta elegida para llegar al lugar del incidente.

5.4.4 Tiempo estimado de arribo.

5.4.5 Hora de salida.

La comunicación via radio entre el Centro de Control y el Grupo de Respuesta deberá mantenerse a lo largo del recorrido de su base al lugar del incidente para reportar periódicamente de sus avances y/o problemas que encuentren en la ruta.

Toda esta información se pasará al Gerente de Seguridad Corporativo.

### 5.5 Comité Directivo. - Organización en condiciones normales. -

El Comité Directivo se organizará de la siguiente forma:

5.5.1 Un Presidente.

5.5.2 Un Vicepresidente.

5.5.3 Un Secretario Técnico.

5.5.4 Un Vocal (1).

5.5.5 Un Vocal (2).

5.5.6 Un Vocal (3).

5.5.7 Un Vocal (4).

5.5.8 Un Vocal (5).

5.5.9 Un Vocal (6).

5.5.10 Un Vocal (7).

El Comité Directivo deberá efectuar, cuando menos, una reunión bimestral para revisar los programas y planes de acción.

De igual forma se deberá de reunir al término de una emergencia, para evaluar la actuación del o los Grupos de Respuesta y proponer las modificaciones necesarias para incrementar su eficiencia.

### 5.6 Comité Directivo. - Funciones Durante la Emergencia.

El Comité Directivo al reunirse (a petición del Centro de Control) por existir un incidente, cubrirá las funciones siguientes:

5.6.1 El Presidente, como máxima autoridad, será quien reciba la

información completa de la situación que guarda el incidente, quien autorice las erogaciones requeridas, la solicitud de ayuda externa a la Empresa y la información que proporcione a los grupos noticiosos.

5.6.2 El Vicepresidente tomará las funciones del Presidente en ausencia de éste.

5.6.3 El Secretario Técnico será el único Comandante del Incidente en el Centro de Control. Administrará los recursos de la Empresa de acuerdo a las necesidades creadas por el incidente.

5.6.4 El Vocal 1, se encargará de atender a los medios noticiosos y transmitirles la información autorizada por el Presidente.

5.6.5 El Vocal 2, se encargará del contacto con las Compañías de Seguros.

5.6.6 El Vocal 3, se encargará de obtener los recursos autorizados por el Presidente.

5.6.7 El Vocal 4, se mantendrá al pendiente de las implicaciones legales que vayan surgiendo como consecuencia del incidente.

5.6.8 El Vocal 5, se encargará de la logística, esto es, hacer llegar los recursos solicitados en el momento adecuado.

5.6.9 El Vocal 6, se encargará de la planeación y protección ambiental.

5.6.10 El Vocal 7, se encargará de la seguridad, vigilando que las decisiones que se tomen no pongan en peligro la vida de los integrantes del Grupo de Respuesta.

#### 5.7 Grupo de Respuesta. - Organización en Condiciones Normales.

Cada Grupo de Respuesta tendrá los siguientes atributos:

5.7.1 Deberá cubrir las 24 hrs de los 365 días del año.

5.7.2 Cada Grupo de Respuesta estará integrado por tres personas por turno.

5.7.3 Todos los integrantes de los Grupos de Respuesta serán especialistas en control de emergencias con materiales o sustancias peligrosas. Uno de los integrantes del Grupo, en cada turno, el de mayor experiencia, será el Encargado de Turno del Grupo de Respuesta. A su vez, los Encargados de Turno reportarán a una persona de mayor nivel de responsabilidad, que se denominará Jefe de Grupo.

5.7.4 En cada Grupo de Respuesta se contará con una unidad móvil (vehículo) con todos los recursos para atender los incidentes que se pudiesen presentar con los productos peligrosos de la Empresa (estos recursos se describirán en el capítulo 8).

5.7.5 En condiciones normales, las labores de cada turno del Grupo de Respuesta, serán mantener el vehículo y los equipos en perfectas condiciones de operación, tener una capacitación continua del personal y reportar al Centro de Control, vía radio, sus condiciones de operatividad o problemas existentes.

5.7.6 Cada cambio de turno se revisará el estado del vehículo y del equipo usando el Formato SR-01 y, en esta forma será entregado de un turno al otro. En cada turno se hará trabajar el vehículo por un tiempo mínimo de 10 minutos y en todo momento se tendrá el tanque de combustible lleno.

#### 5.8 Grupo de Respuesta. - Funciones Durante la Emergencia.

Al informar el Centro de Control a un grupo de Respuesta de la existencia de un incidente con productos peligrosos de la Empresa, el Grupo de Respuesta deberá:

5.8.1 Seguir el procedimiento indicado en el punto 5.4.

- 5.8.2 El Grupo que asistirá al incidente, estará formado por el Jefe de Grupo, el Encargado de Turno y dos ayudantes. En caso de que no se encuentre el Jefe de Grupo, el Encargado de Turno asumirá las funciones de éste.
- 5.8.3 Al llegar al lugar del incidente, el Jefe de Grupo será designado como Comandante del Incidente en el Lugar (CIL).
- 5.8.4 El CIL tomará como primera acción, la aplicación de los procedimientos indicados en el capítulo 4.
- 5.8.5 Una vez que el CIL haya asegurado el área y la haya subdividido, iniciará la aplicación del Procedimiento de Acción correspondiente, para ello él dirigirá las maniobras, llevará el control del tiempo de trabajo, estará atento a los cambios en el clima e indicará las maniobras necesarias para el trasvase o recuperación del producto.
- 5.8.6 El encargado de turno servirá de Oficial de Seguridad teniendo a su cargo el ayudar a colocarse el traje encapsulado a los Ayudantes y neutralizándolos a su salida, antes de que se desvistan.
- 5.8.7 Los Ayudantes procederán a controlar la fuga o derrame, establecer los diques de contención, trasvasar el producto o recuperarlo.

5.8.8 Concluidas estas labores se procederá a descontaminar el área o neutralizar el producto y recoger todo lo contaminado para llevarlo a la base.

5.9 Grupos de Respuesta No Involucrados en la Llamada Inicial.

En primera instancia (Primera Alarma), solo asistirá el Grupo de Respuesta en cuyo sector haya ocurrido el incidente. Sin embargo, al escuchar la llamada al Grupo de Respuesta Correspondiente (vía radio) los demás Grupos de Respuesta deberán:

5.9.1 Solo asistirá al incidente el Grupo de Respuesta correspondiente al sector donde haya ocurrido éste. Lo que se denominará Primera Alarma. Todos los Grupos de Respuesta se enterarán de la llamada ya que se usará un canal abierto de radio con frecuencia asignada.

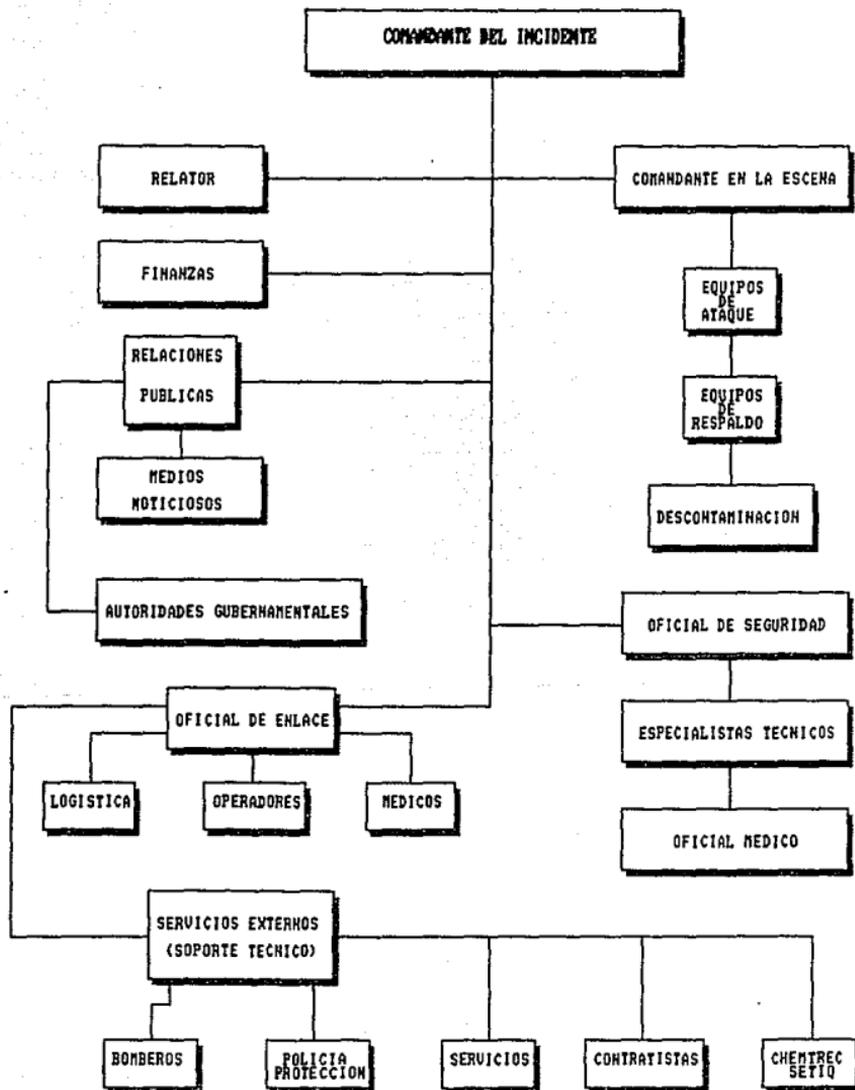
5.9.2 Al oír la llamada para un determinado Grupo de Respuesta, los demás entraran en estado de alerta, por si es necesaria su participación. Permanecerán en estado de alerta hasta que el Grupo de Respuesta que atendió la Primera Alarma regrese a su base.

5.9.3 El CIL del primer Grupo de Respuesta, al llegar al lugar del incidente, de acuerdo a la magnitud de éste, podrá pedir al Comandante del Incidente una Segunda Alarma, que consistirá en la asistencia del Grupo de Respuesta mas cercano en ese

momento.

5.9.4 En casos de más de una Alarma, el CIL del primer Grupo de Respuesta, lo será también de los otros Grupos que vayan llegando y se aplicará el Sistema de Comando de Incidentes (Incident Command System).

# SISTEMA DE COMANDO DE INCIDENTES



# **CAPITULO 6**

## **RECURSOS PARA LA RESPUESTA**

## CAPITULO 6

### RECURSOS PARA LA RESPUESTA

#### 6.1 Introducción.

Los recursos propuestos en el Capítulo presente son los mínimos requeridos y en ningún momento pretenden ser limitativos de lo que "La empresa" o los Grupos de Respuesta quieran adicionar por seguridad, facilidad para realizar sus labores o lo que la experiencia les muestre en este tipo de incidentes.

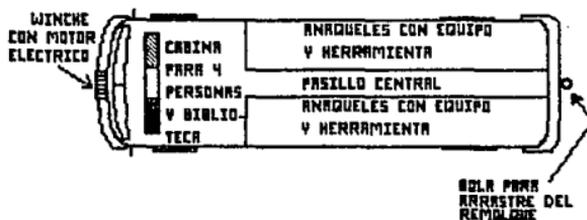
#### 6.2 Ubicación de las Bases de Respuesta.

Cada Grupo de Respuesta contará con una Base y una ubicación geográfica tal que le permita atender a una zona o a un sector con un tiempo de respuesta adecuado (como tiempo de respuesta adecuado se recomienda un tiempo no mayor de 8 horas), además debe tener presente la localización de las instalaciones de "La Empresa", las Bases de Respuesta deben quedar dentro de las instalaciones propias de La Empresa.

### 6.3 Vehículo para los Grupos de Respuesta.

El vehículo que se recomienda para las actividades asignadas a los Grupos de Respuesta, es un chasis de 6.5 ton. de capacidad de carga, con doble rodada en el eje trasero, motor a diesel de preferencia de alto rendimiento y fabricado bajo los más altos estándares ecológicos, de 6 cilindros y con doble tanque de combustible.

Se sugiere una carrocería de tipo caja con dos puertas corredizas a los lados y al frente y dos puertas abatibles en la parte posterior y el área interior dividida de tal manera que aproximadamente  $\frac{1}{3}$  del área se dedique a los 4 asientos, una mesa de trabajo, espacio para la biblioteca básica, los sistemas de telecomunicaciones (radio). Los restantes  $\frac{2}{3}$  del total del área, se utilizará para el almacenamiento del equipo y herramienta para el control del incidente, material para neutralización y demás implementos necesarios, repartidos en estanterías y gabinetes a ambos lados de un pasillo central.



Teniendo la distribución anteriormente propuesta se puede alcanzar cualquier parte del vehículo desde el interior, sin necesidad de detenerse para llegar a algún equipo o herramienta.

El techo del vehículo debe ser reforzado, para que cuente con parrilla para carga, lleve acoplado una antena parabólica para la comunicación por radio vía satélite y una barra con luces rojas y sirena (tipo Federal Signal).

El sistema eléctrico del vehículo deberá de contar con el alternador de mayor capacidad posible y doble juego de baterías con selector para su uso.

Al chasis se le debe adicionar en la parte trasera, una barra de tiro con bola para arrastrar trailer. En la parte delantera se le deben acoplar 2 ganchos en la unión de los largueros con la defensa y prolongar los largueros del chasis en la parte delantera para poder colocar sobre la defensa un winche con motor eléctrico.

#### 6.4 Trailer para el Vehículo de Respuesta.

Con el fin de contar con agua y no adicionar el peso de ésta a la carga del vehículo, además de tener la opción de llevarla o no, según se requiera, se propone el uso de un trailer de chasis de doble eje y capacidad de 3 ton. de carga, con un recipiente para presurizarse con capacidad de 2,000 litros de agua y 2 cilindros de nitrógeno de 6 m<sup>3</sup> cada uno para proporcionar la presión.

También se deberá disponer del espacio suficiente para llevar 4 latas de 5 gal. cada una de espuma neutralizante especial para sellar superficies. El tanque contará con una salida de  $1 \frac{1}{2}$ " de diámetro con cuerda NST y llevará dos tramos de manguera contra incendio de  $1 \frac{1}{2}$ " x 30 m, dos proporcionadores de línea de  $1 \frac{1}{2}$ ", uno al 3% y otro de 6%, además, 3 boquillas de  $1 \frac{1}{2}$ ", una de tipo chorro-niebla con válvula de cierre rápido, otra de tipo espumador y la última de espuma contra derrames.

#### 6.5 Herramienta y Equipo para el Vehículo del Grupo de Respuesta.

Cada vehículo de Respuesta deberá contar con el equipo y herramientas siguientes, sin que la lista que a continuación se presenta sea limitativa de artículos que la experiencia o la tecnología recomienden.

##### 6.5.1 Equipo de Protección Personal

- 4 Máscaras con cilindro de aire con regulador presión-demanda y con enchufe para manguera de aire, con cilindro ligero de material compuesto para operar a 2200 psi.
- 15 Cilindros de 10 ft<sup>3</sup> de material compuesto para las máscaras.
- 4 Trajes totalmente encapsulados para protección Nivel A Tipo 1 (Clasificación EPA) 2 en Vautex y 2 en Betex con espalda expandida y línea de aire.
- 8 Pares de botas de sobreponer para los trajes.

- 16 Pares de guantes de neopreno de sobreponer para los trajes.
- 4 Trajes parcialmente encapsulados para Nivel B (Clasificación EPA) para uso externo de la máscara con cilindro de aire.
- 4 Pares de botas de neopreno.
- 8 Pares de guantes de neopreno.
- 16 Cintas adhesivas ahuladas 3M color plateada.
- 4 Trajes desechables para nivel B con espalda expandida para uso interior de la máscara con cilindro de aire.
- 4 Máscaras con bote químico tipo universal
- 16 Botes químicos de repuesto.
- 4 Trajes de neopreno de dos piezas (chamarra con capucha y pantalón con peto).
- 8 Respiradores de filtro químico.
- 8 Cajas de filtros químicos para gases ácidos y vapores orgánicos.
- 8 Pantallas de protección facial.
- 8 Monogafas con válvulas de ventilación.
- 4 Chaquetones de bombero de Nomex III.
- 4 Pantalones de bombero de Nomex III.
- 4 Pares de botas cortas para bombero con plantilla y casquillo de acero.
- 4 Cascos para bombero modelo Phenix.
- 4 Cascos de seguridad tipo cachucha de policarbonato.

- 8 Overoles de repuesto en 50% algodón y 50% poliéster.
- 4 Pares de zapatos de seguridad.
- 4 Pares de zapatos de excursionismo.
- 4 Pares de guantes de lona.
- 4 Pares de guantes de Nomex III.
- 8 Pares de guantes de oscaría.
- 4 Arnese tipo paracaidista.
- 8 Cordeletas de nylon de 1" x 3 m.
- 1 Cable de perlón de  $\frac{3}{4}$ " x 50 m.
- 1 Cable de nylon tipo seda de  $\frac{1}{2}$ " x 100 m.
- 1 Cable de nylon tipo seda de  $\frac{3}{4}$ " x 100 m.
- 8 Mosquetones en 8 con orejas.
- 8 Mosquetones con seguro.
- 16 Mosquetones normales.
- 4 Estrobos de nylon con ganchos en sus extremos de 1.80 m de longitud.
- 1 Resucitador tipo combo.
- 1 Resucitador con cilindro de oxígeno.
- 1 Compresora de aire (calidad respirable) para 2 mangueras acopladas a motor de combustión interna.
- 8 Tramos de manguera para aire a alta presión de  $\frac{1}{2}$ " x 30 m con conexiones de enchufe rápido.
- 1 Compresor para llenado de cilindros de aire con su cascada de cilindros (para quedarse en la Base y usarse para la recarga de los cilindros).

- 16 Pares de guantes rojos de latex.
- 1 Caja de guantes de cirujano.

#### 6.5.2 Instrumentos.

- 1 Explosímetro.
- 1 Medidor de concentración de oxígeno.
- 1 Detector universal de tubos colorimétricos.
- 1 Pistola videotermográfica para determinar temperaturas por radiación infrarroja y visualización de los objetos.
- 1 Estación meteorológica portátil con anemómetro digital.
- 1 Medidor portátil de humedad en el ambiente.
- 1 Medidor de temperatura ambiente.
- 1 Medidor de pH o pHmetro.
- 2 Tubos de papel hidrion o pH.
- 2 Binoculares.
- 4 Lámparas portátiles de baterías con 2 juegos de baterías de repuesto por cada una.
- 1 Brújula.
- 1 Reloj en el vehículo.

#### 6.5.3 Equipo.

- 1 Generador portátil de 2.5 kW.
- 2 Reflectores de cuarzo de 500 W c/u.
- 1 Equipo para cloro para carrotanque (Kit C).

- 1 Equipo para cloro para cilindro de 1 ton (Kit B).
- 1 Equipo para cloro para cilindro de 60 kg (Kit A).
- 1 Bomba neumática para trasvases en acero inoxidable con mangueras y accesorios.
- 1 Compresor de aire para operar la bomba acoplado a motor de combustión interna o eléctrico.
- 1 Pistola neumática completa con accesorios.
- 1 Cortador para tubing de  $\frac{1}{4}$ " de acero inoxidable.
- 1 Avellanador para tubing  $\frac{1}{4}$ " de acero inoxidable.

#### 6.5.4 Herramientas.

- 10 Tramos de cable eléctrico de uso rudo de 30 m de longitud c/u.
- 4 Latas de seguridad de 20 lts. para gasolina.
- 2 Tambores de sobremedida.
- 2 Marros grandes.
- 2 Marros pequeños.
- 2 Martillos de bola.
- 1 Juego de cinceles de todas las medidas.
- 2 Juegos de destornilladores planos.
- 2 Juegos de destornilladores phillips.
- 2 Juegos de destornilladores hexagonales.
- 1 Juego de destornilladores allen.
- 2 Juegos de llaves allen (standard y milimétrica).
- 2 Juegos de llaves españolas (standard y milimétrica)
- 2 Juegos de llaves de estrias (standar y milimétri-

ca).

- 2 Juegos de llaves mixtas (standard y milimétricas).
- 1 Juego de autoclé con dados de todas las medidas standard y milimétrica y manerales de todos los tipos.
- 1 Juego de tarraja de plomería para cuerdas IPT con dados de  $\frac{3}{4}$ " a 2.5".
- 1 Juego de llaves stillson de todas las medidas.
- 1 Juego de llaves perico de todas las medidas.
- 1 Juego de llaves inglesas de todas las medidas.
- 1 Juego de pinzas de presión en todas las medidas.
- 1 Juego de pinzas de chofer en las distintas medidas.
- 1 Juego de alicates en las distintas medidas.
- 1 Juego de pinzas de pico.
- 2 Hachas de bombero.
- 4 Palas.
- 2 Zapapicos.
- 1 Serrucho de carpintero.
- 2 Arcos para segueta y seguetas.
- 1 Juego de tijeras para cortar lámina.
- 2 Cepillos de alambre.
- 1 Martillo de hule.
- 2 Cuchillos de zapatero.
- 4 Cubetas de plástico.
- 4 Escobas.
- 4 Cepillos.

- 4 Albercas inflables infantiles.

#### 6.8.5 Materiales Varios.

- Tapones de neopreno de diversos tamaños.
- Tornillos para sellado de diversos tamaños.
- Tuercas y roldanas planas de diversas medidas.
- Trozos de tubos de acero y PVC de 1" a 2.5".
- Coples y tuercas unión para los tubos anteriores.
- 4 m de tubing de acero inoxidable de  $\frac{1}{4}$ " para alta presión (3000 psi).
- Conexiones hembras y machos para el tubing de  $\frac{1}{4}$ ".
- 4 válvulas de 3000 psi para el tubing de  $\frac{1}{4}$ ".
- Papel de aluminio autoadherible.
- Cinta metálica adherible de aluminio.
- Cinta de teflón.
- Hojas de empaque de neopreno de diversos tamaños.
- Hojas de espuma de neopreno en forma de cuña.
- Tubos de sellador de silicón.
- Tubos de resinas epoxi de 1 min. de fraguado.
- Abrazaderas de neopreno.
- Cinta de polietileno en 4 colores distintos y con la leyenda de cada tipo de área (2" de ancho) en cantidad suficiente para cercar las áreas.
- Tubos de luz química para señalar las áreas y los accesos.
- 4 Costales de cal.

- 4 Costales de carbonato de calcio.
- 4 Costales de vermiculita.
- 1 Bidón de 50 lts. de ácido muriático.

#### 6.5.6 Equipo Especial Contra Incendio.

- 8 Extintores de polvo químico seco ABC de 9 kg.
- 2 Extintores de bióxido de carbono de 15 lb.
- 4 Latas de 5 gal. cada una de concentrado AFFF/ATC

#### 6.5.7 Equipo de Supervivencia.

- 1 Thermo de 20 lts. de capacidad.
- 1 Cafetera de aluminio.
- 1 Juego de cazuelas y sartenes de aluminio.
- 4 Juegos de platos y cubiertos.
- 4 Cuchillos de supervivencia.
- 1 Estufa de gasolina blanca Coleman.
- 2 Lámparas de gasolina blanca Coleman.
- 1 Lata de seguridad de 1 litro para gasolina blanca.
- 4 Raciones de alimentos para 4 días por persona.
- 1 Botella de pastillas para purificar agua.
- 4 Cantimploras.
- 1 Tienda de campaña para 4 personas.
- 4 Sleeping bags.
- 4 Rompevientos.
- 4 Juegos de ropa impermeable para lluvia (chamarra con capucha y pantalón con peto).

- 1 Camilla tipo marino.
- Servilletas, toallas desechables y papel higiénico.
- 1 Botiquín de primeros auxilios conteniendo, en forma adicional jeringas hipodérmicas desechables de 5 cc con agujas 21 X 32, manguera de latex para el torniquete, pinzas para la manguera y ampolletas de azul de metileno.

### 6.6 Biblioteca Básica.

La información básica con que deben contar en su vehículo cada grupo de respuesta es la siguiente:

- 6.6.1 Un juego de mapas del INEGI del sector que les corresponde cubrir (topográficos, geológicos y edafológicos).
- 6.6.2 Un mapa de la República Mexicana con los sectores que abarcan cada grupo de respuesta.
- 6.6.3 Un juego de mapas de carreteras del país por Estados.
- 6.6.4 Un juego de hojas HDDS.
- 6.6.5 Un juego de procedimientos de acción.
- 6.6.6 Una Guía de Acciones de Emergencia de CANUTEC.
- 6.6.7 Un libro de Primeros Auxilios de Cruz Roja.
- 6.6.8 Un Manual de Supervivencia.
- 6.6.9 Un directorio de las frecuencias de radio usadas por la Empresa y Códigos de uso.
- 6.6.10 Un directorio del Comité Directivo de Respuesta.

6.6.11 Un directorio de las autoridades de su sector.

- a) Destacamentos de la Policía Federal de Caminos.
- b) Delegaciones de Autotransporte Federal.
- c) Autoridades de Ferrocarriles Nacionales de México en su sector.
- d) Cuerpos de Bomberos de su sector.
- e) Delegaciones de Cruz Roja de su sector.

6.6.12 Un libro Bitacora para Incidentes, donde el CIL anotará cada acción tomada, sus resultados, la hora en que se realizó y todos los puntos relevantes de la atención del incidente.

6.6.13 Un libro Bitacora del Vehículo, donde el CIL anotará el kilometraje recorrido y los incidentes con el vehículo.

### 6.7 Telecomunicaciones.

Las comunicaciones para este tipo de incidentes es primordial, por lo que se recomiendan 3 niveles de comunicación por radio o telecomunicaciones:

6.7.1 Nivel 1. - Comunicación entre el Grupo de Respuesta y el Centro de Control.

Este es el enlace más importante ya que permitirá que el Sistema de Respuesta trabaje como un conjunto y las

tomas de decisiones sea totalmente participativa y coordinada, desde el nivel de Dirección General hasta el Ayudante en el lugar del incidente.

Por esta razón y, en base a las fallas que han tenido otros sistemas de respuesta en este aspecto, se sugiere que el sistema de telecomunicaciones empleado sea lo más confiable, independiente y con cobertura para todo el país. Se presentan dos alternativas:

**Alternativa No. 1.-** Que el sistema de telecomunicaciones sea en base a emplear un canal de satélite y contar con transreceptores con antenas parabólicas, y sus accesorios en el Centro de Control y en cada una de las Bases de los Grupos de Respuesta, además de un transreceptor móvil con antena parabólica portátil en el techo de cada vehículo de respuesta, junto con sus accesorios y equipo de localización del satélite, con lo que se facilitaría la comunicación sin verse afectada por la ubicación del incidente y se tendría un alto grado de confiabilidad y poca distorsión en la señal.

Esta alternativa es la de mayor costo.

**Alternativa No. 2.-** Emplear sistema de banda lateral, con lo que sólo se requerirían los transreceptores para el Centro de Control y las Bases de los Grupos de Respuesta con antenas normales montadas en torres y transreceptores móviles con antenas normales en el techo de los vehículos. La confiabilidad sería menor, ya que

se dependería de las condiciones de la ionósfera, tormentas locales e incluso situación topográfica del incidente.

Esta alternativa es la de menor costo.

6.7.2 Nivel 2.- Comunicación entre el Personal del Grupo de Respuesta en el lugar del incidente.

Para que el Grupo de Respuesta pueda actuar coordinadamente en el lugar del incidente, se sugiere se empleen 4 transreceptores portátiles (walky-talky) por Grupo de Respuesta del tipo sintetizados (no acristalados) con 5 watts de potencia de salida, a fin de que el Grupo elija la frecuencia adecuada para trabajar en el lugar del incidente.

Estos transreceptores portátiles tendrán baterías recargables y con recargadores en el Vehículo de Respuesta.

6.7.3 Nivel 3.- Recepción de Información de las Autoridades.

Con el fin de conocer las acciones que están tomando las autoridades, antes de llegar al lugar del accidente y mantener una coordinación por medio del Centro de Control, sería conveniente que cada Vehículo de Respuesta constara con un scanner para monitorear las frecuencias de las autoridades.

#### 6.8 Relaciones Públicas.

En todo incidente o accidente, pero en especial los que involucran sustancias peligrosas, la información que llega al público es de suma importancia, ya que va a determinar la forma de reaccionar de

éste. Casi toda la información que llega al público lo hace por los medios noticiosos (TV, radio, periódicos) y rumores que en gran proporción son resultado de los informes de los medios noticiosos.

Ante un incidente con sustancias peligrosas, uno de los factores principales para minimizar los daños es la actitud del público que va a estar dirigida por las autoridades y por los medios noticiosos, pero sobre todo por éstos últimos.

Al formar la opinión pública, tan peligrosa es la falta de información como la desinformación o información equivocada, consecuencia de la falta de conocimientos de autoridades y medios noticiosos y de los temores en la población.

Por todo lo anterior, es necesario que el público esté correctamente informado para que conozca el peligro real a que está expuesto y la forma en que debe de actuar.

A fin de lograrlo, la Empresa debe evaluar y elaborar informes oficiales sobre el incidente y sus avances en su control. Esta es una de las funciones del Director General, como Presidente del Comité Directivo de Respuesta, que a través de su primer vocal debe mantener la comunicación continua y permanente con los medios noticiosos que lo deseen.

Por su parte el CIL debe realizar la misma función en el lugar del incidente, para lo cual, por medio de su Comandante del Incidente se mantendrá enlazado al Comité Directivo de Respuesta de manera que las informaciones proporcionadas sean homogéneas y congruentes.

Adicionalmente el CIL adaptará, con la anuencia de las autoridades un lugar para que se puedan ubicar los medios noticiosos fuera del peligro, atenderlos periódicamente, en forma cortés y llevarlos en recorridos por los lugares seguros, informándoles de lo que se está haciendo, la forma en que se están eliminando los riesgos para la comunidad y para la ecología y, dentro de ésta información debe de incluirse la información que se deseé llegue a la población.

De igual forma, el CIL proporcionará la información necesaria a los Servicios Médicos de Urgencia o Centros de Salud de la localidad, para que puedan dar la atención adecuada a las posibles víctimas del incidente, para lo cual se prepararán Hojas de Primeros Auxilios por producto.

De la forma en que se trate a los medios noticiosos y la información que se les proporcione y la forma en que se haga, depende la imagen pública de la Empresa.

# **CAPITULO 7**

## **PROCEDIMIENTOS DE ACCION**

## CAPITULO 7

### PROCEDIMIENTOS DE ACCION

#### 7.1 Introducción.

En el presente Capítulo se describen los principales procedimientos para aplicar en el lugar de la emergencia, que son los que se han denominado "Procedimientos de Acción", los cuales son guías generales de actividades a seguir, tanto por el personal de los servicios de emergencia, como por las autoridades y el personal de Respuesta.

De ahí que no sean limitativos y que requieran para su aplicación de un amplio criterio por parte del CIL al tratar con las autoridades o servicios de emergencia que hayan acudido al incidente.

Con el fin de hacer lo más práctico en cuanto a su aplicación en campo, al Sistema de Respuesta, los Procedimientos de Acción se han dividido en dos grandes grupos, los de aplicación general como es el de asegurar el área y la descontaminación, tanto de la

herramienta y equipo, como de la propia área y los de aplicación específica, de acuerdo al producto involucrado, que han sido agrupados en propiedades afines, con objeto de tener el menor número de procedimientos de acción específicos.

## 7.2 Aseguramiento o Control del Area del Incidente.

El Aseguramiento o Control del Area del Incidente tiene como objetivo el de minimizar la posibilidad de contaminación del Personal integrante del Grupo de Respuesta y de quienes ayuden, proteger al público de los riesgos y prevenir el vandalismo.

Para que lo anterior se pueda lograr, se deben implementar una serie de procedimientos que se enlistan a continuación:

### 7.2.1 Contar o preparar un mapa del lugar del incidente.

Aún cuando se cuente con los mapas topográficos, geológicos y edafológicos en escala 1:250,000 del INEGI, será necesario elaborar un esquema del lugar del incidente en una escala mayor, algo así como 1:1000, teniendo cuidado de marcar los accidentes topográficos, edificaciones, dirección de los vientos dominantes, drenajes del terreno y localización de los contenedores, represas, fosas, charcos y tanques, lo que será de gran ayuda para:

- Planear las actividades.
- Asignar al personal.
- Identificar rutas de acceso, de evacuación y áreas problema.
- Identificar las áreas del lugar que requieren el uso de

equipo de protección personal.

- Se debe complementar con los aspectos diarios de seguridad y salud del personal de campo.

El mapa debe ser preparado previamente a la entrada al lugar del incidente y actualizarse durante el curso de las operaciones con:

- Accidentes.
- Cambio de las actividades en el lugar del incidente.
- Emergencias.
- Riesgos que no se identificaron previamente.
- Nuevos materiales introducidos al lugar.
- Vandalismo.
- Cambios climatológicos.

#### 7.2.2 Preparar el Lugar para las Actividades Subsecuentes.

Es muy importante el tiempo y esfuerzo dedicado para la preparación del lugar del incidente, ya que las labores de limpieza asegurarán que las operaciones de respuesta (control) se realizarán mas fácilmente y con mayor seguridad para el personal que intervenga.

Los principales aspectos que debemos considerar para la preparación del lugar son:

- Construcción de accesos para vehículos pesados.

- Arreglo de patrones de flujo de tráfico, de manera que se aseguren operaciones eficientes y seguras.
- Eliminación de riesgos físicos del área de trabajo, en la mayor cantidad posible, incluyendo:
  - ▶ Fuentes de ignición en áreas con riesgo de inflamabilidad.
  - ▶ Cables eléctricos expuestos o subterráneos y cables no eléctricos con los que se pueda enredar el equipo.
  - ▶ Aristas agudas o protuberancias, como trozos de vidrio, clavos, pedacería de metal, etc., que puedan causar roturas en los trajes de protección y equipo y que puedan causar heridas punzocortantes.
  - ▶ Instalar superficies antiresbalantes en zonas donde ésto pueda ocurrir.
  - ▶ Preparar costales de arena para construir estructuras temporales.
  - ▶ Construir andenes de descarga, áreas de procesado, entarimados y costales de descontaminación.
  - ▶ Proporcionar iluminación artificial adecuada y segura para las operaciones.
  - ▶ Realizar la instalación eléctrica de acuerdo a las Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas de SECOFI.

### 7.2.3 Establecer las Zonas de Trabajo.

Con el fin de reducir la posibilidad de que los trabajadores accidentalmente puedan extender la sustancia peligrosa de la zona

contaminada a la limpia, se deberán delimitar áreas en los lugares donde se realizan las distintas operaciones y así mismo, el flujo de personal entre las zonas deberá de controlarse. El establecimiento de zonas ayudará a asegurar que el personal se encuentre protegido correctamente para las actividades que estén realizando, que las actividades de control y de otra índole, se encuentren confinadas o concentradas en zonas adecuadas, y que el personal pueda ser rápidamente localizado y evacuado.

Una forma simple para realizar ésta división es la de crear 4 zonas, tal como a continuación se enlistan:

7.2.3.1 Zona de Riesgo.

7.2.3.2 Zona Restringida.

7.2.3.3 Zona de Acceso Restringido.

7.2.3.4 Zona de Soporte.

**Zona de Riesgo.** - Es el área donde se encuentra la sustancia peligrosa y donde, obviamente, el personal que entre se contaminará.

Para los fines del Sistema de Respuesta, ésta zona se tomará como el área de los contenedores (junto con la del derrame o fuga, si los hay), más 20 m (30 pasos) a la redonda.

**Zona Restringida.** - Es el área alrededor de la Zona de Riesgo, en

donde el personal que entre tiene una alta posibilidad de contaminarse.

Para el presente Sistema de Respuesta se tomarán los 300 m (400 pasos) alrededor de la Zona de Riesgo. Esta distancia se podrá incrementar en la dirección hacia donde sopla el viento, a juicio del CIL.

**Zona de Acceso Restringido.** - Es el área alrededor de la Zona Restringida, desde donde se llevan a cabo las labores de descontaminación de ropa, herramienta y equipo, así como la supervisión de las maniobras de control y del uso y descontaminación del equipo de protección personal, herramienta y equipo en general.

Para el Presente Sistema de Respuesta, ésta zona abarcará 300 m (400 pasos) alrededor de la Zona Restringida. Esta distancia también podrá incrementarse en la dirección hacia donde sopla el viento, a juicio del CIL.

Al límite entre la Zona Restringida y la Zona de Acceso Restringido se denomina "Línea Caliente" y en la Zona de Acceso Restringido debe quedar toda la ropa, el material y equipo contaminado.

**Zona de Soporte.** - Es el área donde se establecen las funciones

administrativas y de apoyo para mantener y coordinar las actividades de las otras zonas, esto incluye el Puesto de Mando. Esta área se formará siguiendo un límite a 400 m (500 pasos) alrededor de la Zona de Acceso Restringido.

Al límite entre la Zona de Acceso Restringido y la Zona de Soporte se le denomina "Línea de Control de Contaminación". Por otra parte, al límite exterior de la Zona de Soporte se le denomina "Línea de Seguridad".

En la Zona de Soporte solo podrá entrar personal autorizado y se podrán usar ropas normales.

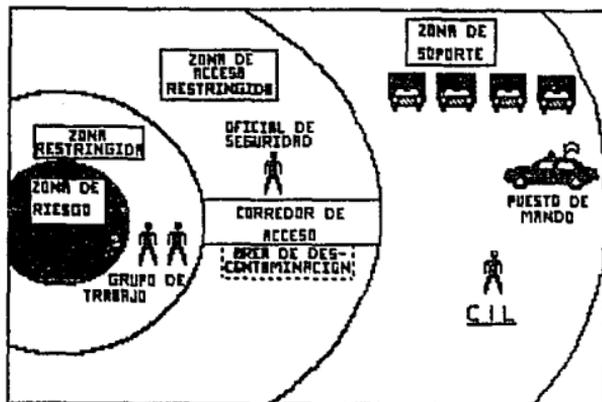
Más allá de la Línea de Seguridad, no se requerirán restricciones para el público.

**7.2.3.5 Corredor de Acceso.**- A fin de controlar la posible dispersión de la contaminación se establecerá un "Corredor de Acceso" que atravesará la Zona de Acceso Restringido, comunicando la Zona de Soporte con la Zona Restringida. A un lado de este corredor se colocarán las tinas de neutralización y el corredor será controlado por el Oficial de Seguridad que vigilará que el personal que entra vaya bien equipado y el que sale sea descontaminado adecuadamente.

El Corredor de Acceso se establecerá en el lado a favor del

viento.

El CIL se mantendrá en la Zona de Soporte para cumplir con sus funciones de comando de su Grupo y coordinación con las autoridades.



### 7.3 Descontaminación de Herramientas y Equipo.

La descontaminación es el proceso de remoción o neutralización del contaminante que se haya acumulado en herramienta, equipo, ropa o personas. Protege a los trabajadores de sustancias peligrosas que se puedan permear a través de la ropa de protección y equipo de protección respiratoria o extender con las herramientas, vehículos u otros equipos empleados en el lugar del incidente. En otras palabras, previene que se transfieran productos peligrosos de la zona contaminada a las zonas limpias.

### 7.3.1. Plan de Descontaminación.

Un Plan de Descontaminación se debe desarrollar como parte del Plan de Seguridad del Lugar y establecerse antes de que cualquier personal o equipo pueda entrar en áreas donde exista el riesgo de exposición a sustancias peligrosas. El Plan de Descontaminación contendrá:

- ▶ Determinación del número y ubicación de las estaciones de descontaminación.
- ▶ Determinación del equipo de descontaminación necesario.
- ▶ Determinación del método apropiado de descontaminación.
- ▶ Establecimiento de los métodos para la prevención de la contaminación de las áreas limpias.
- ▶ Establecimiento de métodos y procedimientos para minimizar el contacto de los trabajadores con contaminantes durante el momento de quitarse la ropa y el equipo de protección personal.
- ▶ Establecimiento de métodos para desechar la ropa y equipo que no esté totalmente contaminado.

### 7.3.2 Prevención de la Contaminación.

El primer paso en la descontaminación es el establecer

Procedimientos de Operacion Normales o Standard que minimicen el contacto con desechos y con aquello que sea potencialmente contaminante, por ejemplo:

- ▶ Reforzar las prácticas de trabajo que minimicen el contacto con las sustancias peligrosas (no caminar por áreas de contaminación obvia, no tocar directamente las sustancias potencialmente peligrosas).
- ▶ Usar técnicas de muestreo, manejo y apertura de contenedores a distancia (como el uso de llaves de impacto).
- ▶ Proteger los instrumentos de muestreo y monitoreo con bolsas de plástico. A las bolsas de plástico se les deberán hacer orificios para los puertos de muestreo y sensores que deben estar en contacto con las sustancias del lugar.
- ▶ Usar ropas externas desechables y equipos desechables donde sea apropiado.
- ▶ Cubrir la herramienta y equipo con materiales adheribles que posteriormente se puedan retirar durante la descontaminación.
- ▶ Encapsular las fuentes de contaminantes con películas plásticas o contenedores de sobremedida.

### 7.3.3 Tipos de Contaminación.

Los contaminantes se pueden localizar, tanto en la superficie del equipo de protección personal, como permeado dentro del material del propio equipo. Los contaminantes de la superficie pueden ser fácilmente detectados y removidos. Sin embargo, cuando los contaminantes han penetrado en el material del equipo es muy difícil y aún imposible detectarlos y removerlos. Si los materiales han penetrado el material del equipo de protección personal y no se han removido por descontaminación permanecerán ahí, permeándose cada vez más en el material hasta causar la exposición.

Los 5 principales factores que determinan la penetración del contaminante en el equipo de protección personal son:

- ▶ **Tiempo de contacto.** - A mayor tiempo de contacto, mayor posibilidad de penetración. Por esta razón, uno de los objetivos principales de un Programa de Descontaminación es reducir el tiempo de contacto al mínimo posible.
  
- ▶ **Concentración.** - Las moléculas fluyen de las zonas de alta concentración a las de baja concentración (existe un gradiente de concentración). De esta manera, mientras mayor sea la concentración del principio activo de la sustancia peligrosa, mayor será la probabilidad de que penetre en el material del equipo de protección personal.

- ▶ **Temperatura.** - Un incremento de temperatura, generalmente incrementa la velocidad de penetración del contaminante en el material del equipo de protección personal.
  
- ▶ **Tamaño de las Moléculas del Contaminante y Diámetro de Poro del Material del equipo de Protección Personal.** - A menor tamaño de las moléculas del contaminante, mayor facilidad para penetrar el material del equipo de protección personal. De igual forma, a mayor diámetro de poro del material del equipo de protección personal, mayor posibilidad de penetración del contaminante.
  
- ▶ **Estado Físico de Agregación de la Sustancia Peligrosa.** - En términos generales, gases, vapores, líquidos volátiles y líquidos de baja viscosidad tienden a penetrar más fácilmente el material del equipo de protección personal que los líquidos de alta viscosidad o los sólidos.

#### 7.3.4 Métodos de Descontaminación.

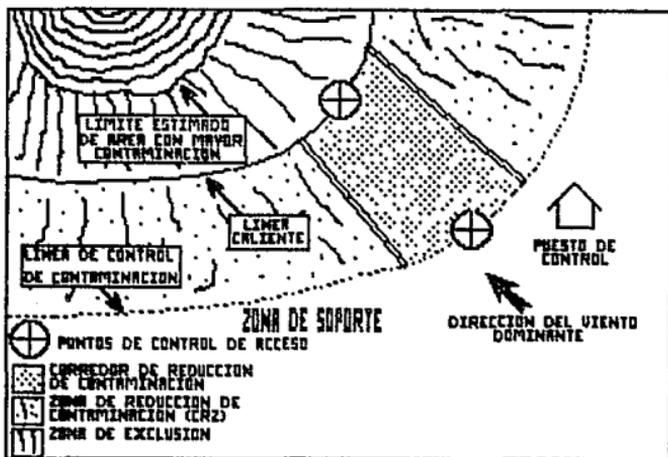
Todo el personal, ropa, equipo, herramientas y muestras que dejen la Zona Restringida deben ser descontaminados para eliminarles toda sustancia química o microorganismos patógenos que se hayan adherido a ellos. Básicamente existen 3 métodos de descontaminación que son:

7.3.4.1 **Remoción Física de los Contaminantes.** - La mayor parte de la contaminación, en casi todos los casos se puede eliminar por

remoción física, como desplazamiento/desalojamiento, enjuague con agua, retirarlo con cepillo o similares y evaporación. Los métodos físicos pueden incluir alta presión y/o calor, pero solo debe usarse bajo condiciones muy controladas y cuando sea estrictamente necesario, ya que pueden causar quemaduras y extender la contaminación.

7.3.4.2 Remoción Química (Inactivación de los Contaminantes por destoxificación química o desinfección/esterilización). - Generalmente se emplea después de la remoción física y básicamente consiste en un proceso de lavado/enjuague con soluciones neutralizantes, limpiadoras o desinfectantes.

7.3.4.3 Eliminación de los Contaminantes por combinación de la remoción física y la inactividad química.



#### 7.3.4.4 Principales Métodos de Descontaminación.

##### - REMOCION.

- ▶ Remoción del contaminante.
  - Enjuague con agua (a presión o por gravedad).
  - Lixiviación o extracción química.
  - Evaporación/vaporización.
  - Chorro de aire a presión.
  - Cepillado/raspado. Generalmente realizado con cepillos, esponjas, jaladores, etc.
  - Chorros de vapor.
- ▶ Remoción de Superficies Contaminadas.
  - Desechado de materiales muy contaminados como ropa, cartuchos químicos, guantes, etc.
  - Desechado de cubierta/recubrimientos protectores.

##### -INACTIVACION

- ▶ Destoxificación Química
  - Agotamiento de halógenos
  - Neutralización
  - Oxidación/Reducción
  - Degradación térmica
- ▶ Desinfección/Esterilización
  - Desinfección química
  - Esterilización con calor seco

- Esterilización con gas/vapor
- Irradiación
- Esterilización con vapor de agua

#### 7.3.4.5 Guía General de Solubilidad de Contaminantes en Cuatro tipos de Disolventes.

DISOLVENTE	CONTAMINANTES SOLUBLES
AGUA	HIDROCARBUROS DE CADENA CORTA COMPUESTOS INORGANICOS SALES ALGUNOS ACIDOS ORGANICOS Y COMPUESTOS POLARES
ACIDOS DILUIDOS VINAGRE ACIDO MURIATICO	COMPUESTOS BASICOS (ALCALINOS O CAUSTICOS) AMINAS HIDRACINAS
BASES DILUIDAS CAL BICARBONATO DE SODIO DETERGENTE JABON	COMPUESTOS ACIDOS FENOLES TIOLAS ALGUNOS COMPUESTOS NITRO
DISOLVENTES ORGANICOS ALCOHOLES ETERES CETONAS AROMATICOS ALCANOS DERIVADOS DEL PETROLEO	COMPUESTOS NO POLARES (COMPUESTOS ORGANICOS EN GENERAL)

#### 7.3.5 Riesgos para la Seguridad y la Salud.

Mientras es desarrollado el proceso de descontaminación para proteger la seguridad y la salud, se puede convertir él mismo en un riesgo bajo ciertas circunstancias. Los métodos de

descontaminación pueden:

- ▶ Ser incompatibles con las sustancias peligrosas que están siendo removidas. Por ejemplo, las sustancias descontaminantes pueden reaccionar con los contaminantes produciendo una explosión, calor o productos tóxicos.
- ▶ Ser incompatibles con la ropa o equipo que está siendo descontaminado. Por ejemplo, algunos disolventes orgánicos pueden penetrar o degradar el material de la ropa de protección.
- ▶ Convertirse en un riesgo a la salud del personal. Por ejemplo, si los vapores de la solución de descontaminación son peligrosos si se inhalan o si son inflamables.

#### 7.3.8 Diseño de las Instalaciones de Descontaminación.

En el lugar del incidente, las instalaciones para realizar la descontaminación se deben instalar junto al Corredor de Acceso en la Zona de Acceso Restringido.

El tipo de procedimiento de descontaminación requerido dependerá de varios factores específicos de la situación tales como:

- ▶ Propiedades químicas, físicas y toxicológicas del producto peligroso.

- ▶ La patogenicidad de la sustancia peligrosa, cuando sea infecciosa.
- ▶ La cantidad, localización y contención de las sustancias peligrosas.
- ▶ La posibilidad y ubicación de las exposiciones a los riesgos con base en las tareas, actividades y funciones asignadas al personal.
- ▶ La posibilidad de que las sustancias peligrosas impregnen, degraden o atraviesen el material de que está hecho el equipo de protección personal, vehículos, herramientas, edificios o estructuras.
- ▶ La proximidad entre sustancias peligrosas incompatibles
- ▶ El movimiento de personal y/o equipo entre diferentes zonas.
- ▶ Las emergencias que se puedan presentar.
- ▶ Los métodos posibles de protección al personal durante la descontaminación.
- ▶ El impacto del proceso de descontaminación y sus sustancias sobre la seguridad y la salud del personal.

**DIAGRAMA DE DECISIONES PARA EVALUAR LOS ASPECTOS DE SEGURIDAD  
Y SALUD DE LOS METODOS DE DESCONTAMINACION**

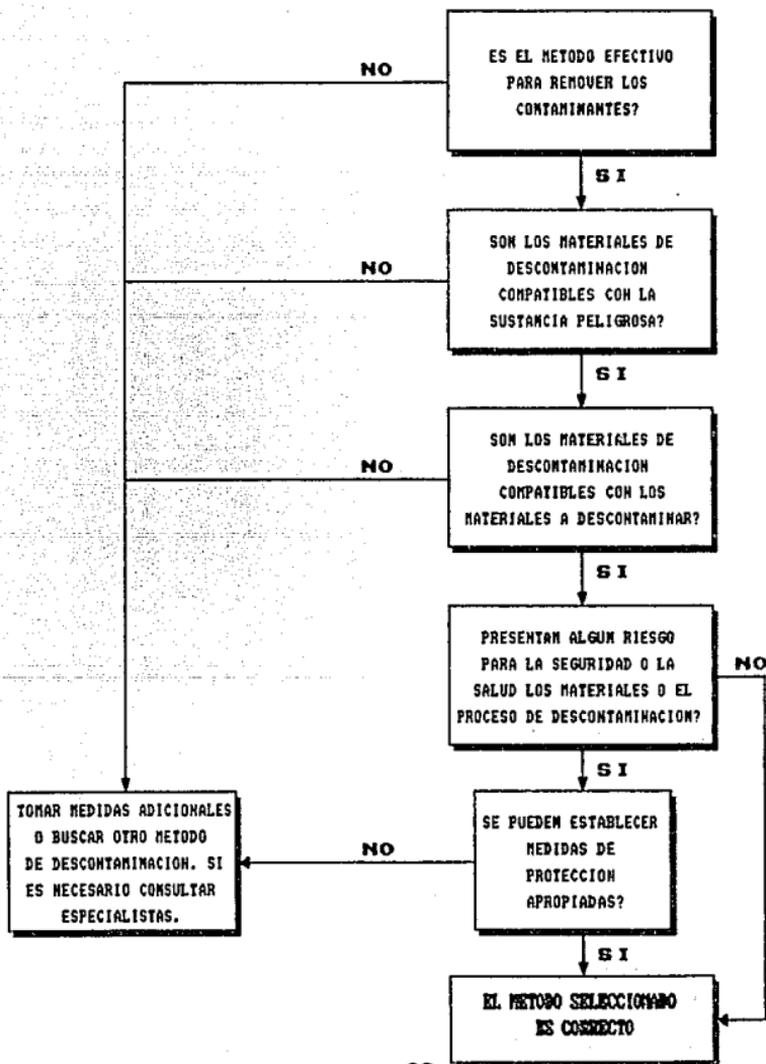


DIAGRAMA DE MAXIMA DESCONTAMINACION-NIVEL "A" DE PROTECCION

ZONA RESTRINGIDA



LINEA CALIENTE

7. LAVADO DE TRAJE DE SEGURIDAD Y BOTAS

8. ENJUAGUE DE TRAJE DE SEGURIDAD Y BOTAS

10. QUITAR BOTAS DEL TRAJE DE SEGURIDAD

11. QUITAR EL TRAJE ENCAPSULADO Y EL CASCO DURO

12. QUITAR SOLO EL CILINDRO DE AIRE Y ARNES DE LA MASCARA

13. LAVADO DE GUANTES INTERIORES

14. ENJUAGUE DE GUANTES INTERIORES

15. QUITAR PIEZA FACIAL DE LA MASCARA

16. QUITAR GUANTES INTERIORES

17. QUITAR ROPA INTERIOR

9. CAMBIO DE CILINDRO DE AIRE Y VOLVER A PONERSE GUANTES EXTERNOS Y CUBREBOTAS LIMPIOS

ZONA DE ACCESO RESTRINGIDO

LINEA DE CONTROL DE CONTAMINACION

18. LAVADO DE CAMPO

19. VOLVER A VESTIRSE

ZONA DE SOPORTE

#### 7.4 Descontaminación del Área del Incidente.

El último de los objetivos que debe de cubrir el Grupo de Respuesta, es el de recuperar el producto, neutralizar el no recuperado y descontaminar el Área.

Para ello, se debe tener presente todo lo que se mencionó en el punto 7.3 para la descontaminación de la herramienta y equipo, ya que los procedimientos fundamentalmente son los mismos.

##### 7.4.1 Control del Área afectada por la Sustancia Peligrosa.

Una de las primeras acciones al limitar la Zona de Riesgo debe ser la de evitar que esta se pueda extender y para ello se requiere que se contenga el derrame o el agua usada para el control de la fuga.

De cualquier forma, la maniobra implica que sustancias líquidas que se están derramando al suelo no se extiendan y sigan los drenajes naturales del terreno, para ello se necesita contener los líquidos mediante "diques", teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- ▶ Propiedades químicas del producto peligroso o solución en agua del producto peligroso.
  
- ▶ Propiedades físicas y químicas del suelo del lugar del incidente.

- ▶ Propiedades físicas y químicas del material empleado para los diques.
  - Tierra
  - Arena
  - Costales con tierra, arena u otro material inerte.
  
- ▶ Compatibilidad química del material de los diques con el producto peligroso.

Es muy importante que el producto o solución de éste no llegue a contaminar los recursos acuíferos, ya sea el manto freático o corrientes superficiales o algunos otros tipos de cuerpos de agua, debido a que en la medida que esto ocurra se dificultarán las labores de descontaminación y se incrementará la afectación al ecosistema de lugar en extensión como en número de nichos tróficos y deterioro de factores abióticos.

#### 7.4.2 Recuperación del Producto Peligroso.

Una vez delimitado el derrame y controlada la fuga se debe recuperar el producto peligroso o solución de producto peligroso contenido, para lo cual existen básicamente tres procedimientos:

- ▶ Recuperación del líquido con bomba de achique.
  
- ▶ Neutralizar el líquido y recuperarlo con bomba de achique.

- ▶ Adicionar al líquido algún material absorbente inerte, como arena seca, vermiculita, etc. y recogerlo cuando haya absorbido el líquido.

En todo caso el material recuperado deberá ser llevado a alguna planta propiedad de La Empresa para su disposición final.

#### 7.4.3 Descontaminación Final del Suelo que fué cubierto por el Derrame.

Es de esperarse obviamente que el área del suelo que estuvo en contacto directo con el producto peligroso o su solución se va a penetrar por el producto. Adicionalmente, si la fuga es de un gas, puede penetrar el suelo a distancias mucho mayores que el área de contacto y, en estos casos se deben tomar muestras del suelo para realizar las determinaciones correspondientes.

Sin embargo, la descontaminación del suelo es algo indispensable de realizar por razones de ética, legales, sociales y naturales, que en última instancia reflejarán la imagen de La Empresa en relación con la protección del medio ambiente.

Para realizar esta actividad, se deben tomar en cuenta los aspectos que a continuación se enlistan:

- ▶ Propiedades físicas y químicas del producto peligroso.

- ▶ Propiedades físicas, químicas y geológicas del suelo.
- ▶ Propiedades físicas y químicas de los materiales descontaminantes.
- ▶ Propiedades físicas y químicas del producto resultado de la descontaminación.
- ▶ Grado de afectación de los factores bióticos y abióticos del suelo.

En consecuencia, todo suelo o agua afectados tiene tres posibles tratamientos:

- ▶ Remoción de todo el suelo y agua afectados para su tratamiento y disposición final como relleno sanitario.
- ▶ Remoción de todo el suelo y agua afectados para envasarlos y llevarlos a un entierro confinado.
- ▶ Dar tratamiento al suelo en el lugar del incidente con biotecnología (uso de bacterias con código genético modificado para destruir el producto peligroso) y posteriormente devolver al suelo las bacterias nitrificantes y desnitrificantes que contenía en condiciones normales.

### 7.5 Procedimientos Específicos de Acción.

Estos procedimientos se refieren a procedimientos que funcionarán para un determinado grupo de sustancias peligrosas agrupados de acuerdo a sus características peligrosas comunes. Dichos procedimientos también se conocen como "Guías de Acción" para emergencias en el transporte de materiales peligrosos.

El Departamento de Transportación (DOT) de Estados Unidos, presenta alrededor de 65 "Guías de Acción", en las que abarca un total de 2,655 materiales peligrosos más comúnmente transportados por tierra.

El contenido general de cada una de las guías es el siguiente:

- ▶ Riesgos a la salud.
- ▶ Riesgos de incendio o explosión.
- ▶ Procedimientos iniciales de respuesta.
- ▶ Acciones a seguir en el caso de incendio.
- ▶ Acciones a seguir en el caso de fugas o derrames.
- ▶ Primeros auxilios.

# **CAPITULO 8**

## **GLOSARIO Y ACRONIMOS**

## CAPITULO 8

### GLOSARIO Y ACRONIMOS

ACGIH. - American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

ADSORCION. - Es el paso de un material tóxico a través de la piel a los fluidos y tejidos.

AGENTE DE CONTROL. - Es todo material usado para contener, confinar, neutralizar o extinguir a todo material peligroso o vapores que se desprenden.

BLEVE (BOILING LIQUID EXPANDING VAPOR EXPLOSION). - Explosión de vapor con expansión de líquido en ebullición. - Es la falla de un recipiente que contiene un gas licuado bajo presión.

CARCINOGENICO. - Sustancia que puede inducir cáncer.

CAS. - Chemical Abstracts Service.

CIL.- Comandante del Incidente en el Lugar.

CONCENTRACION LETAL 50.- Es la concentración de una sustancia que al ser inhalada puede causar la muerte al 50% de la población. los valores se dan en: partes por millón (ppm), mg/l, mg/m<sup>3</sup>.

CONTAMINANTE.- Toda materia, sustancia o sus combinaciones o derivados químicos-biológicos tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios y cualesquiera otros que al incorporarse o adicionarse al aire, agua o tierra, pueden alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente, así como toda forma de energía, como calor, radiactividad, ruidos, que al operar sobre o en el aire, agua o tierra altere su estado normal.

CONTENEDOR.- Es un recipiente para transporte de productos que:

- a) No es desechable, se puede usar repetidas veces.
- b) Está diseñado específicamente tomando en cuenta las características del producto que va a manejar.
- c) Equipado con accesorios que permiten su manejo.

CRIOGENICO.- Gases que se mantienen en estado líquido por baja temperatura (-60° C). También reciben el nombre de líquidos refrigerados.

DO SIS LETAL 50.- Es la concentración de una sustancia que al ser

ingerida o inyectada puede causar la muerte al 50% de la población. Entre más bajo es el valor, más tóxica es la sustancia. La dosis letal 50 en una exposición oral o cutánea se expresa en mg/kg.

DOT. - Department of Transportation.

ETIQUETA DE IDENTIFICACION DE ACUERDO A LA CODIFICACION DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA Y DE LAS NACIONES UNIDAS. - Es la etiqueta que permite identificar las sustancias para correlacionarla con sus propiedades.

EXPOSICIONES. - Personas, propiedades, sistemas o medio ambiente natural que pueden estar expuestos a los efectos nocivos de una sustancia peligrosa.

GASES COMPRIMIDOS. - Cualquier compuesto o mezcla de gases que a temperatura ambiente presenta una presión de vapor superior a 40 psi ( $3 \text{ kg/cm}^2$ ) a  $20^\circ \text{ C}$ .

GASES COMPRIMIDOS LICUADOS BAJO PRESION. - Gases que bajo presión están en forma líquida a  $21^\circ \text{ C}$ .

LIMITE DE EXPOSICION PERMISIBLE (PEL). - Es la concentración máxima ponderada en tiempo de una sustancia a la cual el 95% de los adultos sanos no presenta respuesta biológica en exposiciones de 8

hrs. diarias 5 días a la semana. Es un valor umbral definido por OSHA.

**LÍNEA CALIENTE.** - Línea límite entre la Zona Restringida y la Zona de Acceso Restringido.

**LÍNEA DE CONTROL DE LA CONTAMINACION.** - Línea límite entre la Zona de Acceso Restringido y la Zona de Soporte.

**LÍNEA DE SEGURIDAD.** - Es el límite exterior de la Zona de Soporte.

**LIQUIDOS COMBUSTIBLES.** - Son los líquidos que tienen un flash point o temperatura de inflamación arriba de 38° C y por abajo de 93° C.

**MATERIALES ASFIXIANTE.** - Son las sustancias que pueden causar la muerte porque desplazan al oxígeno del aire.

**MATERIALES CORROSIVOS.** - Sólidos, líquidos o gases que atacan los tejidos vivos y causan severa corrosión en la mayoría de los metales.

**NIOSH.** - National Institute for Occupational Safety and Health.

**NIVEL A TIPO 1.** - Emplea trajes totalmente encapsulados, reutilizables y con máscara con cilindro de aire dentro del traje.

NIVEL A TIPO 2.- Emplea trajes parcialmente encapsulados, reutilizables y con máscara con cilindro de aire dentro del traje.

NIVEL B.- Traje totalmente encapsulado desechable, con máscara con cilindro de aire dentro del traje o también, traje no encapsulado, desechable y con máscara con cilindro de aire fuera del traje.

NIVEL C.- Traje no encapsulado, desechable y con respirador de cartucho químico.

NIVEL D.- Uniformes de trabajo y overoles.

NIVEL MAXIMO PERMISIBLE-CONCENTRACION PARA CORTO TIEMPO CNMP-CCTD.- Valor definido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que equivale al TLV-STEL.

NIVEL MAXIMO PERMISIBLE-CONCENTRACION PROMEDIO PONDERADA EN TIEMPO CNMP-CPTD.- Valor definido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que equivale al TLV-TWA.

NIVEL DE PROTECCION PERSONAL.- Nivel de protección que se debe proporcionar al personal de acuerdo a la clasificación de la EPA.

OSHA.- Occupational Safety and Health Administration.

PELIGROSO INMEDIATAMENTE A LA VIDA Y A LA SALUD. - Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH). - Es la concentración de sustancia, arriba de la cual se presenta un riesgo inmediato a la vida, presentando respuesta biológica.

PROPIEDADES QUIMICAS. - Son las propiedades que nos indican la forma en que una sustancia reacciona con otras. Nos indica la posibilidad de un incendio, reacción, explosión, o producción de sustancias tóxicas para las personas o el medio ambiente.

PUNTO DE EBULLICION. - Es la temperatura a la cual la presión de vapor de un líquido iguala a la presión atmosférica. El punto de ebullición es un importante indicador de la presión de vapor de una sustancia.

SUSTANCIA EXTREMADAMENTE PELIGROSA. - Es una sustancia, que la SEDESOL determina que es extremadamente peligrosa a una comunidad durante un derrame como resultado de su toxicidad o de sus propiedades físicas o químicas.

VALOR UMBRAL LIMITE-LIMITE PARA CORTO TIEMPO DE EXPOSICION. - Threshold Limit Value-Short Term Exposure Limit (TLV-STEL). - Es la concentración máxima de una sustancia que en exposiciones de 15 min., no mas de cuatro al día, 5 días a la semana y con periodos de no exposición de una hora entre ellos, sin que se presente respuesta biológica. Es definido por la ACGHI.

VALOR UMBRAL LIMITE-PROMEDIO PONDERADO EN TIEMPO. - Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA). - Es la concentración máxima de una sustancia que exposiciones de 8 hrs. diarias 5 días a la semana no produce respuesta biológica. Es definido por ACGHI.

# **CAPITULO 9**

## **FORMATOS**

## CAPITULO 9

### FORMATOS

Para una mayor facilidad en el uso del presente Sistema de Respuesta para Emergencias con Sustancias Peligrosas, a continuación se presentan los formatos que se mencionan en el cuerpo de esta Tesis.

9.1 Formato de Aviso de Incidente.

9.2 Hoja de Datos de Seguridad (HDDS).

9.3 Entrega del Vehículo en cambio de Turno (Formato SR-01).

AVISO DE INCIDENTE

1/2

Nombre del Informante: \_\_\_\_\_

Lugar desde donde se informa: \_\_\_\_\_

No. del teléfono desde donde se informa: \_\_\_\_\_

Hora de recepción : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar exacto del Incidente: \_\_\_\_\_

Hora aproximada en que ocurrió: \_\_\_\_\_

Tipo de transporte: \_\_\_\_\_

Autotransporte  F. F. C. C.  Otro

Tipo(s) de Contenedor(es): \_\_\_\_\_

Tanque  Tambor  Saco  Cilindro  Garrafón

Cuñete  Otro  Especificar: \_\_\_\_\_

Descripción de la situación en la escena del Incidente:

Lesionados: SI  NO

No. Aproximado de Lesionados \_\_\_\_\_

Tipo de Localidad donde se Encuentra el Incidente:

Urbana  Suburbana  Rural  Deshabitada

Topografía del Lugar del Incidente:

Planicie  Ladera  Montaña  Cañada

Otra (Especificar): \_\_\_\_\_

Extensión de la fuga o derrame : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> aproximadamente

Hacia dónde se dirige la fuga o derrame?: \_\_\_\_\_

Río  Lago  Laguna  Estero  Mar

Marisma  Pantano  Drenaje  Población

## CARACTERISTICAS DE LA PERSONA QUE INFORMA

Sexo M  F  Adulto  Joven  Niño 

## Características de la voz:

Fuerte  Suave  Aguda  Grave  Ronca Drogada  Otra (especificar): \_\_\_\_\_

## Forma de Hablar:

Rápida  Lenta  Distinguida  Vulgar Deformada  Tartamuda  Nasal  Cortada 

Otra (especificar): \_\_\_\_\_

## Vocabulario Usado:

Excelente  Bueno  Regular  Pobre  Obseno 

Otro: \_\_\_\_\_

## Acento:

Norteño  Costeño  Norteamericano  Europeo Sudamericano  Otro: \_\_\_\_\_

## Estado de Animo del Informante:

Calmado  Nervioso  Espantado  Riendo Incoherente  Impresionado  LLoriqueando 

Otro: \_\_\_\_\_

## Ruidos de Fondo:

Voces  Calle  Carretera  Silencio 

Otro: \_\_\_\_\_

## Información Adicional Proporcionada:

Llamada recibida por: \_\_\_\_\_

En el teléfono: \_\_\_\_\_

Hora en que terminó la llamada: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_

Firma del que recibió la llamada: \_\_\_\_\_

**FORMATO HDDS  
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD  
IDENTIFICACION**

FORMATO No:

1/4

NOMBRE QUIMICO: _____				
NOMBRE COMERCIAL: _____				
FORMULA: _____				
SINONIMO 1: _____				
SINONIMO 2: _____				
SINONIMO 3: _____				
No. UN:			No CAS:	
CLASIFICACION N. F. P. A.	SALUD	FUEGO	REACTIVIDAD	OTRA
CLASE DE RIESGO PRINCIPAL: _____				
CLASE DE RIESGO SECUNDARIO: _____				

**DATOS COMPAÑIA**

NOMBRE DEL FABRICANTE: _____	
DIRECCION: _____	
TELEFONO DE EMERGENCIA: _____	
LA COMPAÑIA ES :	
PRODUCTORA (S/N):	IMPORTADORA:(S/N):
CONSUMIDORA(S/N):	DISTRIBUIDORA(S/N):

**COMPONENTES**

NOMBRE QUIMICO	%	TLV

**DATOS FISICOS**

2/4

PUNTO EB. (1 ATM): _____	PRESION DE VAPOR: _____
TEMP. FUSION: _____	DENSIDAD DE VAPOR: _____
TEMP. INFLAMABILIDAD: C.C      °C      O.C      °C	REL. EVAPORACION: _____
	% VOLATILIDAD: _____
ESTADO FISICO: _____	GRAVEDAD ESPECIFICA: _____
OLOR: _____	SOLUBILIDAD EN AGUA: _____
COLOR: _____	REAC. EN AGUA (S/N): _____

**PELIGROS DE FUEGO Y EXPLOSION**

PUNTO DE IGNICION: _____	LIM. INFLAMABILIDAD: _____
MEDIO DE EXTINCION:	INF:      %      SUP:      %
<input type="checkbox"/> NIEBLA DE AGUA <input type="checkbox"/> ESPUMA <input type="checkbox"/> HALON	<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO <input type="checkbox"/> OTRO
EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCION PARA COMBATE DE INCENDIO:	
PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:	
PELIGROS DE FUEGO Y EXPLOSION NO USUALES:	
RESULTADOS DE LA COMBUSTION:	

**PELIGROS PARA LA SALUD**

3/4

INGESTION ORAL: _____
CONTACTO CON LOS OJOS: _____
ABSORCION POR LA PIEL: _____
INHALACION: _____
SINTOMAS: _____
PRIMEROS AUXILIOS: _____

**REACTIVIDAD**

ESTABLE <input type="checkbox"/>	CONDICIONES A EVITAR:
INESTABLE <input type="checkbox"/>	
INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES A EVITAR):	
DESCOMPOSICION DE PRODUCTOS PELIGROSOS:	
POLIMERIZACION:	CONDICIONES A EVITAR
<input type="checkbox"/> PELIGROSA	PUEDE OCURRIR <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NO PELIGROSA	NO PUEDE OCURRIR <input type="checkbox"/>

**PROCEDIMIENTO PARA FUGAS O DERRAMES**

PASOS A SEGUIR
----------------

PROTECCION PERSONAL

4/4

PROTECCION RESPIRATORIA: _____	
VENTILACION: _____	
GUANTES (TIPO): _____	PROTECCION DE OJOS: _____
OTRO EQUIPO: _____	

PRECAUCIONES ESPECIALES.

PRECAUCIONES PARA MANEJO Y ALMACENAMIENTO:  
OTRAS PRECAUCIONES:  

FORMATO SR-01

ENTREGA DE VEHICULO EN CAMBIO DE TURNO

1/10

RESPONSABLE: _____	FECHA: ____/____/____
ENTREGA: _____	HORA: _____
RECIBE: _____	TURNO: _____

VEHICULO

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
AGUA				
BATERIA				
ESTADO TERMINALES				
NIVEL DE ACEITE				
PRESION DE ACEITE				
COMBUSTIBLE				
FUNCIONAMIENTO DEL TABLERO				
LLANTAS DE REFACC.				
<b>LUCES</b>				
FAROS				
CALAVERAS				
DE FRENOS				
REVERSA				
FAROS BUSCADORES				
TORRETA				

## EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

2/10

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
MASCARAS CON CILINDRO DE AIRE				
CILINDROS DE 10ft <sup>3</sup>				
TRAJES TOTALMENTE ENCAPSULADOS				
BOTAS DE SOBREPONER EN TRAJE				
GUANTES DE NEOPRENO DE SOBREPONER CON TRAJE				
TRAJES PARCIALMENTE ENCAPSULADOS				
BOTAS DE NEOPRENO.				
GUANTES DE NEOPRENO.				
CINTAS ADHESIVAS 3M AHULADAS COLOR PLATEADO				
TRAJES DESECHABLES NIVEL B.				
MASCARAS CON BOTE QUIMICO TIPO UNIVERSAL				
BOTES QUIMICOS DE REPUESTO.				
TRAJES DE NEOPRENO DE DOS PIEZAS				
RESPIRADORES DE FILTRO QUIMICO				
CAJAS DE FILTROS QUIMICOS				
PANTALLAS DE PROTECCION FACIAL				
MONOGAFAS CON VALVULAS/VENTILACION				
CHAQUETONES DE BOMBERO NOMEX III.				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
PANTALONES DE BOMBERO DE NOMEX III				
BOTAS CORTAS PARA BOMBERO				
CASCOS BOMBERO TIPO PHENIX				
CASCOS SEGURIDAD TIPO CACHUCHA DE POLICARBONATO				
OVEROLES DE REPUESTO EN 50% ALGODON 50% POLIESTER.				
ZAPATOS DE SEGURIDAD				
ZAPATOS DE EXCURSIONISMO.				
GUANTES DE LONA				
GUANTES DE LONA DE NOMEX III				
GUANTES DE ESCORIA				
ARNESES TIPO PARACAIDISTA				
CORDELETAS DE NYLON				
CABLE DE PERLON DE 1" * 3m				
CABLE DE NYLON TIPO SEDA DE 1/2" * 100m				
CABLE DE NYLON TIPO SEDA DE 3/4" * 100m				
MOSQUETONES EN 8 CON OREJAS				
MOSQUETONES CON SEGURO				
MOSQUETONES NORMALES.				
ESTROBOS DE NYLON.				
RESUCITADOR TIPO COMBO				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
RESUCITADOR CON CILINDRO DE OXIGENO				
COMRESORA DE AIRE ACOPLADA A MOTOR DE COMBUSTION INT.				
TRAMOS DE MANGERA 1/2"X30m				
COMPRESORA PARA LLENADO DE CILINDROS				
GUANTES ROJOS DE LATEX				
CAJA DE GUANTES DE CIRUJANO				

## INSTRUMENTOS

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
EXPLOSIMETRO				
MEDIDOR DE CONCENTRACION DE OXIGENO				
DETECTOR UNIVERSAL DE TUBOS DRAGER.				
PISTOLA VIDEOTERMICA.				
ESTACION METEOROLOGICA PORTATIL				
MEDIDOR DE HUMEDAD AMBIENTE				
MEDIDOR DE TEMPERATURA AMBIENTE				
TUBOS DE PAPEL HYDRON O PH.				
BINOCULARES.				
LAMPARAS PORTATILES				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
BATERIAS DE REPUESTO				
BRUJULA.				
RELOJ EN EL VEHICULO.				

## EQUIPO

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
GENERADOR PORTATIL 2.5KW				
REFLECTORES DE CUARZO DE 500 W CADA UNO				
EQUIPO PARA CLORO PARA CA- -RRO-TANQUE DE FERROCARRIL				
EQUIPO PARA CLORO PARA AUTOTANQUE.				
EQUIPO PARA CLORO PARA CILINDRO.				
BOMBA NEUMATICA PARA TRASVASE				
COMPRESOR PARA LA BOMBA ACOPLADO A MOTOR COMBUSTI- ON INTERNA/ELECTRICO.				
PISTOLA NEUMATICA COMPLETA				
CORTADOR PARA TUBINO DE 1/4"				
AVELLANADOR PARA TUBINO DE 1/4"				

HERRAMIENTAS	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
TRAMOS CABLE ELEC. USO RUDO				
LATAS 20 lrs. GASOLINA.				
TAMBORES.				
MARROS GRANDES.				
MARROS PEQUEÑOS.				
MARTILLOS DE BOLA.				
CINCELES TODAS MEDIDAS				
DESTORNILLADORES PLANOS				
DESTORNILLADORES PHILLIPS.				
DESTORNILLADORES HEXAAGONALES				
DESTORNILLADORES ALLEN				
LLAVES ALLEN.				
LLAVES ESPAÑOLAS.				
LLAVES DE ESTRIAS				
LLAVES MIXTAS.				
JUEGO DE AUTOCLE CON DADOS				
JUEGO DE TARRAJA DE PLOMERIA.				
LLAVES STILLSON.				
LLAVES PERICO				
LLAVES INGLESAS.				
PINZAS DE PRESION				
PINZAS DE CHOFER.				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
JUEGO DE ALICATES.				
PINZAS DE PICO.				
HACHAS DE BOMBERO.				
SERRUCHO DE CARPINTERO				
ARCOS PARA SEQUETAS Y SEQUETAS				
TIJERAS PARA CORTAR LAMINA				
CEPILLOS DE ALAMBRE				
MARTILLOS DE HULE.				
CUCHILLOS DE ZAPATERO				
CUBETAS DE PLASTICO				
ESCOBAS.				
ALBERCAS INFLABLES INFANTILES				

## MATERIALES VARIOS

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
TAPONES NEOPRENO V. TAMAÑOS				
TORNILLOS PARA SELLADO				
TUERCAS Y RONDANAS PLANAS.				
TROZOS DE TUBO DE ACERO Y PVC				
COPLER Y TUERCAS UNION				
TUBING DE ACERO INOX. 1/4"				
CONEXIONES HEMBRAS Y MACHO				
VALVULAS DE 3000 PSI 1/4".				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
PAPEL ALUMINIO AUTOADHERIBLE.				
CINTA METALICA DE ALUMINIO ADHERIBLE.				
CINTA DE TEFLON				
HOJAS DE EMPAQUE DE NEOPRENO.				
HOJAS DE ESPUMA DE NEOPRENO EN FORMA DE CUNA.				
TUBOS DE SELLADOR DE SILICON.				
TUBOS DE RESINAS EPOXI.				
ABRAZADERAS DE NEOPRENO.				
CINTA DE POLIETILENO DE COLOR.				
TUBOS DE LUZ QUIMICA PARA SENAL.				
COSTALES DE CAL.				
COSTALES DE BICARBONATO.				
COSTALES DE VERMICULITA.				
ACIDO MURIATICO.				

## EQUIPO ESPECIAL CONTRA INCENDIO.

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
EXTINTORES DE POLVO ABC 9K				
EXTINTORES DE CO2 DE 15 lb.				
LATAS DE 5 GALONES DE CONCENTRADO AFFF/ATC				

## EQUIPO DE SUPERVIVENCIA

9/10

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
THERMOS DE 20 lts.				
CAFETERA DE ALUMINIO.				
CAZUELAS, SARTENES DE ALUMINIO.				
PLATOS Y CUBIERTOS.				
CUCHILLOS DE SUPERVIVENCIA				
ESTUFA DE GASOLINA BLANCA.				
LAMPARAS DE GASOLINA BLANCA.				
LATA PARA GASOLINA BLANCA.				
RACIONES DE ALIMENTOS PARA 4 DIAS.				
BOTELLAS DE PASTILLAS PARA PURIFICAR AGUA.				
CANTIMPLORAS.				
TIENDA DE CAMPAÑA PARA 4 PERSONAS.				
SLEEPING BAGS.				
ROMPEVIENTOS.				
JUOGO DE ROPA IMPERMEABLE.				
CAMILLA TIPO MARINO.				
SERVILLETAS, TOALLAS DESE- CHABLES Y PAPEL HIGIENICO.				
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS.				

	BIEN	MAL	CANT	OBSERVACIONES
JUEGO DE MAPAS DEL INEGI DE LA ZONA CORRESPONDIENTE				
MAPA DE LA REPUBLICA MEXICANA.				
MAPA DE CARRETERAS POR EDOS.				
JUEGO DE HOJAS HDDS				
GUIA DE ACCION DE EMERGEN- DE CANUTEC.				
JUEGO DE PROCEDIMIENTOS DE ACCION.				
LIBRO DE PRIMEROS AUXILIOS DE LA CRUZ ROJA.				
MANUAL DE SUPERVIVENCIA.				
DIRECTORIO DE FRECUENCIAS USADAS POR LA COMPANIA. Y CODIGOS				
DIRECTORIO DEL COMITE DIRECTIVO DE EMERGENCIAS				
DIRECTORIO DE LAS AUTORIDADES DE SU SECTOR				
BITACORA PARA INCIDENTES				
BITACORA DEL VEHICULO.				

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Derivado de la realización del presente trabajo presentado como Tesis, se obtienen las conclusiones siguientes:

- 1.- La inminente firma del Tratado de Libre Comercio, acercará que al incrementarse las relaciones comerciales de nuestro país, lo hagan de manera igual las actividades industriales. Con esto; la cantidad de sustancias peligrosas que se manejen, se procesen y se transporten también se incrementará.
- 2.- Situaciones penosas y lamentables derivadas de accidentes con sustancias peligrosas ocurridos sobre todo en los últimos 10 años, las cuales han cobrado centenares de víctimas, hacen ver la necesidad imperiosa de poder contar con un sistema capaz de poder resolver tales situaciones y minimizar la afectación de los que irremediamente se presenten en un futuro.
- 3.- No es posible permitir la existencia de riesgos de tal magnitud, sin contar con la respuesta apropiada y organizada para hacerle frente en caso de emergencia.

4.- El sistema propuesto en la presente Tesis no pretende ser la única alternativa, ni mucho menos la totalidad de la solución, sino que junto con la capacitación y adecuado entrenamiento de los cuerpos de emergencia, presentarse como una de las más viables.

# BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

1. - 1990 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK.  
U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
RESEARCH AND SPECIAL PROGRAMS ADMINISTRATION  
WASHINGTON, DC. 1990.
  
2. - DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS. VOLS. I, II AND III.  
SAX, IRVING N. AND LEWIS, RICHARD J. SR.  
SEVENTH EDITION, VAN NOSTRAND REINHOLD.  
NEW YORK, USA. 1988.
  
3. - FIRE PREVENTION GUIDE ON HAZARDOUS MATERIALS (1984).  
NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)  
QUINCY, MA 02269, USA. 1984.
  
4. - GUIA 1986 SOBRE RESPUESTAS INICIALES EN CASOS DE EMERGENCIAS CAUSADAS POR MERCANCIAS PELIGROSAS, CANUTEC.  
TRADUCCION POR ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD  
METEPEC, EDO. MEX. 1986.
  
5. - HAZARDOUS MATERIAL EMERGENCY RESPONSE COURSE.  
OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY TRAINING DIVISION  
TEXAS ENGINEERING EXTENSION SERVICE  
THE TEXAS A&M UNIVERSITY SYSTEM  
COLLEGE STATION, TEXAS, USA. 1991.

6. - INCIDENT COMMAND SYSTEM.

NATIONAL INTERAGENCY INCIDENT MANAGEMENT SYSTEM  
ICS OPERATIONAL SYSTEM DESCRIPTION ICS-120-1  
USA, DECEMBER 12 1981.

7. - LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACION.

PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DEL 19 DE FEBRERO DE 1940  
ARTS. 3, 31, 48, 152, 153, 157 Y 160.  
LEYES Y REGLAMENTOS SOBRE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, TOMO I  
SEPTIMA ED., EDICIONES ANDRADE  
MEXICO, 1991.

8. - LEY GENERAL DE SALUD.

PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DEL 7 DE FEBRERO DE 1984  
ARTS. 278 Y 282.  
LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL  
PRIMERA ED., EDICIONES ANDRADE  
MEXICO, 1991.

9. - LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL  
AMBIENTE.

PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DEL 28 DE ENERO DE 1988  
ARTS. 150 AL 153.  
LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL  
PRIMERA ED., EDICIONES ANDRADE  
MEXICO, 1991.

10. - OCCUPATIONAL AND ENVIROMENTAL SAFETY ENGINEERING AND  
MANAGEMENT.

KAVIANIAN, HAMID R. AND WENTZ, CHARLES A. JR.

VAN NOSTRAND REINHOLD

NEW YORK, USA. 1990.

11. - REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 5 DE JUNIO DE 1978

ARTS. 122, 124, 125, 130 Y 133.

LEGISLACION SOBRE TRABAJO, TOMO I

NOVENA ED., EDICIONES ANDRADE

MEXICO 1991.

12. - REGLAMENTO DE TRANSITO DEL DISTRITO FEDERAL.

PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 9 DE AGOSTO DE 1989 Y FE  
DE ERRATAS DEL 13 Y 27 DE OCTUBRE DEL MISMO AÑO Y DEL 25 DE  
ENERO DE 1990.

ARTS. DEL 118 AL 122, 124 Y 128.

LEYES Y REGLAMENTOS SOBRE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, TOMO I  
SEPTIMA ED., EDICIONES ANDRADE

MEXICO, 1991.

13. - REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES.  
PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 10 DE JUNIO DE 1975.  
ARTS. 1°, 12, 32, 35, 105, 133 Y 142.  
LEYES Y REGLAMENTOS SOBRE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, TOMO I  
SEPTIMA ED., EDICIONES ANDRADE  
MEXICO, 1991.
14. - REGLAMENTO PARA EL AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE CARGA.  
PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 7 DE JULIO DE 1989  
ART. 4.  
LEYES Y REGLAMENTOS SOBRE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, TOMO I  
SEPTIMA ED., EDICIONES ANDRADE  
MEXICO, 1991.
15. - REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS POR  
CAMINOS DE JURISDICCION FEDERAL (PROYECTO).  
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
MEXICO, 1990.