

# Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

IMPLANTACIÓN DE UN ESCUADRON DE  
EMERGENCIAS QUÍMICAS EN EL ÁREA  
METROPOLITANA.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO

**PRESENTAN**

**DE LA CRUZ PÉREZ TOMÁS  
OCADIZ GRANILLO CLAUDIA**

**DIRECTOR**

**I. Q. JOSE ANTONIO ZAMORA PLATA**

**MEXICO 2005**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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.

## AGRADECIMIENTOS

*Claudia:*

*A mi Madre: Por apoyarme y ser guía de mis pasos en todo momento de mi vida y permitirme llegar hasta este punto. Gracias por tu comprensión y cariño.*

*A Tomás: Por apoyarme en todo momento que hemos compartido, aprendiendo a vivir con satisfacciones y retos y ser un apoyo en toda circunstancia. Gracias por tu amor, paciencia y apoyo que siempre he encontrado en ti.*

*Ingeniero Antonio Zamora: Por su infinita paciencia y apoyo que siempre hemos podido encontrar en su persona y enseñarnos respeto, conocimientos y calidad moral. Gracias.*

*A mis hijos: Por enseñarme con su cariño que la vida presenta retos y satisfacciones que solo pueden ser apreciadas con amor sincero. Gracias pequeños por ser nuestra motivación diaria.  
Piti y Buchi*

*Universidad Nacional Autónoma de México: Por permitirme pertenecer a una de las máximas instituciones de Educación Superior en México y de albergar en su recinto a personas de gran calidad moral, personal y profesional.*

## AGRADECIMIENTOS

*Tomás:*

*A mi Mamita: A mi Mamá Angelita que es el ser más maravilloso del mundo; gracias por el apoyo moral, su cariño y comprensión que desde siempre me ha brindado, por guiar mi camino y estar junto a mi en los momentos más difíciles.*

*A Claudia: Por brindarme un amor sincero. Que siempre me a apoyado, orientado y motivado a seguir adelante a seguir creciendo personal y profesionalmente; y que siempre a confiado en mi. Te amo Claudia. Gracias bonita por enseñarme amar.*

*A mi Padre: A mi Papá Manuel porque ha sido para mi un hombre grande y maravilloso y que siempre he admirado; gracias por guiar mi vida con energía, esta es la que hace sea lo que soy.*

*A mis Hermanos: Como un testimonio de gratitud y correspondiendo al esfuerzo y apoyo recibido por cada uno de ellos; José, Mary, Lupe, Manuel y Jorge.*

*A todos mis sobrinos: Por creer y ser parte de mi.*

*A mis hijos: Por ser parte importante en mi vida y servir como pilar con su amor y cariño. Piti y Buchi.*

*Ingeniero Antonio Zamora: Por brindarnos siempre su apoyo incondicional, ser una mano amiga en la cual encontramos cobijo moral, personal y educativo. Gracias por ser nuestro maestro, compañero y amigo en cualquier circunstancia.*

*Universidad Nacional Autónoma de México: Por darnos la oportunidad de pertenecer a un recinto educativo con gran calidad moral, educativa y profesional de México.*

*A mis amigos: Por demostrarme que la amistad es un aliado incondicional en momentos difíciles y de brindar un apoyo sincero.*

# ÍNDICE

	Pag.
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1.- Antecedentes Químicos</b>	<b>15</b>
1.1 Estadísticas	17
1.2.-Medidas a Seguir durante el accidente químico	22
1.3 Obtención de la información	24
1.4 Reflexiones	26
<b>Capítulo 2. - Equipos de apoyo a Emergencias Químicas</b>	<b>28</b>
2.1.- Organismos de apoyo civil	28
<b>Capítulo 3. – Conformación del Escuadrón de Emergencias Químicas</b>	<b>36</b>
3.1.- Grupo de Acción-Reacción	36
3.2.- Organigrama	39
3.3.- Vínculos necesarios	45
3.4.- Entrenamiento y Capacitación	50
3.5.- Gestión de Riegos	51
3.6.- Identificación y Evaluación de riesgos	52
3.7.- Situación actual de equipos de emergencia	53
<b>Capítulo 4. - Plan de Acción</b>	<b>56</b>
4.1.- Preparativos de respuesta	58
4.2.- Patrón de respuesta a Emergencias	60
4.3.- Sistema de Escuadrón de Emergencias Químicas	62
4.4.- Elementos a Considerar	64

<b>Capitulo 5. Marco Legal</b>	<b>73</b>
5.1.- Normatividad (NOM's)	74
5.2.- Identificación de materiales	77
5.3.- Identificación del riesgo	82
5.4.- Sistema De Identificación De Los Materiales Peligrosos Un/Dot/Canutec	86
5.5.- Información De Urgencia en la transportación de sustancias químicas	93
5.6.- Planteamiento de Lineamientos del Escuadrón de Emergencias Químicas	99
<b>Conclusiones</b>	<b>101</b>
<b>Apéndices</b>	
I Oficio de Ecatepec	104
II Oficio a Bomberos	105
III Organismos Internacionales	106
IV Mapa de sitio Estaciones de Bomberos	107
V Ubicación de Zonas Industriales	108
VI Kit's de Emergencia	109
VII Cursos Capacitación	110
VIII Solicitud Emergencia(PAMI)	111
IX Tablas de Aislamiento (RIT)	112
X Hoja de Seguridad (Ejemp. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	114
XI Tarjeta Urgencia (Ejemp. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	118
XII Información Urgencia (Ejemp. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	119
<b>Glosario</b>	<b>120</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>123</b>

---

## INTRODUCCIÓN

Debido a que cada día se transportan en todo el mundo por carreteras y ferrocarril importantes cantidades de productos químicos catalogados como sustancias peligrosas, es necesario que las autoridades competentes en la materia, así como para los industriales productores, expedidores y consumidores de estos productos garantizar al máximo posible la seguridad integral de estos tipos de transportes.

No obstante todas las medidas preventivas que se adopten tanto reglamentarias como de gestión, y que abarcan desde la construcción de vehículo, hasta los procesos de carga y descarga, y la capacitación de los conductores, no se excluye la posibilidad de un accidente al transportar sustancias peligrosas.

Existe el reglamento Nacional para el transporte de sustancias químicas, pero también existen diversas interpretaciones de él, debido a que no trabajan de manera coordinada los Gobiernos y las instituciones encargadas de realizarlo.

Los bomberos y protección civil del Distrito Federal manejan sólo algunos procedimientos y equipos especiales por si llegara a ocurrir un accidente donde se vean involucradas sustancias químicas.

Cuando ocurre un accidente o ante cualquier desastre, ya sea natural o causado por el hombre, las personas que se encuentran en el área afectada tratarán de controlar y aliviar la situación por ellos mismos.

Se ha observado que la sociedad civil desarrolla algún tipo de organización con todos los elementos que estén disponibles. Sin embargo, su capacidad de controlar la situación en forma eficaz es limitada. Debido a falta de información ante el desastre, no disponer de equipos de seguridad, ciudades no planeadas, no suficiente personal para prestar ayuda eficaz. Esto causa demoras en la respuesta necesaria para mitigar la situación.

Sin un plan de emergencias, se disminuye la capacidad de controlar cualquier crisis en forma eficaz. Hay casos, donde lo más conveniente es que transcurrirá un periodo considerable de tiempo, antes de que se controle la situación y se llegue a la normalidad. Pero otras veces se pierde tiempo definiendo el problema, organizando al personal, localizando recursos y reaccionando. Estos obstáculos

impiden las actividades de respuesta y crean problemas adicionales que pueden evitarse si se aplica un plan de acción - reacción inmediatamente.

Para dicho plan se requiere un grupo capaz de responder rápida, eficaz y oportunamente ante este tipo de problemas para brindar seguridad.

Esta propuesta es la creación de un escuadrón de atención a emergencias químicas sobre urgente en esta ciudad, más poblada del mundo y en la que se encuentran localizadas un gran número de industrias químicas, las que consumen, producen y distribuyen por vía terrestre sustancias químicas muchas de ellas consideradas como peligrosas.

En este trabajo se establece lineamientos generales para la implantación de un escuadrón de emergencias químicas en el Área Metropolitana.

Para dilucidar el paisaje de accidentes químicos en el área Metropolitana se acudió a la Unidad de Protección Civil del Municipio de Ecatepec obteniendo valiosa información en cuanto a estadísticas y procedimientos actuales de acción.

Se realizó un registro estadístico de accidentes con productos químicos a partir de notas periodísticas referente al periodo 2002-2003.

En la presente propuesta se expone la información conjuntada, así como un análisis de la situación que se vive en la actualidad.

Cabe mencionar que el enfoque prioritario es con relación al transporte de productos y sustancias químicas empleados en la industria.

## I. PRESENTACIÓN

**Capítulo 1:** “Antecedente Químicos”, es este apartado se muestra a una breve reseña de algunos casos con accidentes químicos que han dejado secuela importante en la humanidad, ya sea por magnitud o por las afectación que originó, señalando su importancia. También se presentan estadísticas de accidentes químicos: productos que con mayor frecuencia se transportan, probables causas que los originan, lugares donde se presentan, características que los mismos, así como de los medios donde se obtiene la información.



**Capítulo 2** “Situación Actual de los equipos de apoyo en Emergencias Químicas”.

Se presenta un listado de organizaciones públicas y privadas que realizan actividades de apoyo y/o asistencia en el caso de accidentes químicos.

**Capítulo 3** “Conformación del Escuadrón de Emergencias Químicas”, en este capítulo se plantea el establecimiento de un grupo de respuesta así como su estructuración y funcionamiento definiendo la Visión, Misión de dicho escuadrón.

**Capítulo 4** “Plan de Acción”. Como en toda organización se requiere de protocolos de acción para la atención de emergencias química, de esta forma en este capítulo se esbozan de manera general las acciones a seguir.

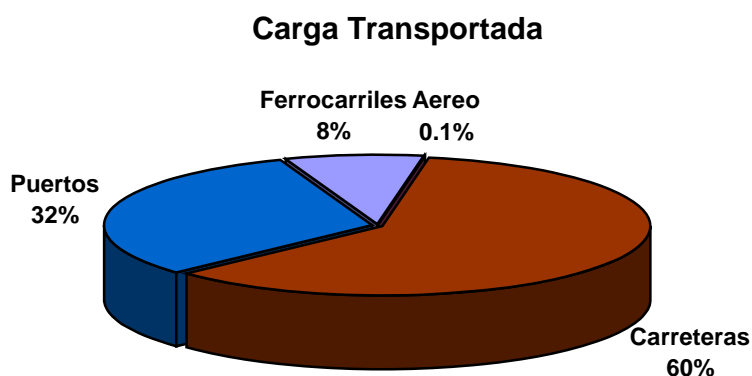
**Capítulo 5** “Marco Legal”. Instituciones que tiene a su cargo establecer reglamentación en lo referente a material y a los organismos acreditados para validar y ejecutar multas o incumplimientos de las leyes. Grupo de respuesta civil ante accidentes químicos y sus procedimientos de acción.

## **II. FUENTES DE INFORMACIÓN INVOLUCRADAS EN ESTE TRABAJO:**

- Unidad de Protección Civil del Municipio de Ecatepec de Morelos: información sobre eventos relacionados así como de acciones a tomar en caso de accidentes químicos. (Anexo I)
- Base de datos ACARMEX, SCT.
- Internet: Se recaudó información en diversas instituciones y grupos reguladores en materia de prevención de accidentes (Se citan las páginas en la bibliografía).
- Notas periodísticas: se realizó una pesquisa y concentración de notas periodísticas, tanto impresas como electrónicas, sobre accidentes carreteros que involucraron sustancias químicas de 2000 – 2003.
- H. Cuerpo de Bomberos Central (Ver Anexo II); Heroico Cuerpo de Bomberos de Nezahualcoyotl, información sobre acciones a tomar en caso de accidentes químicos.

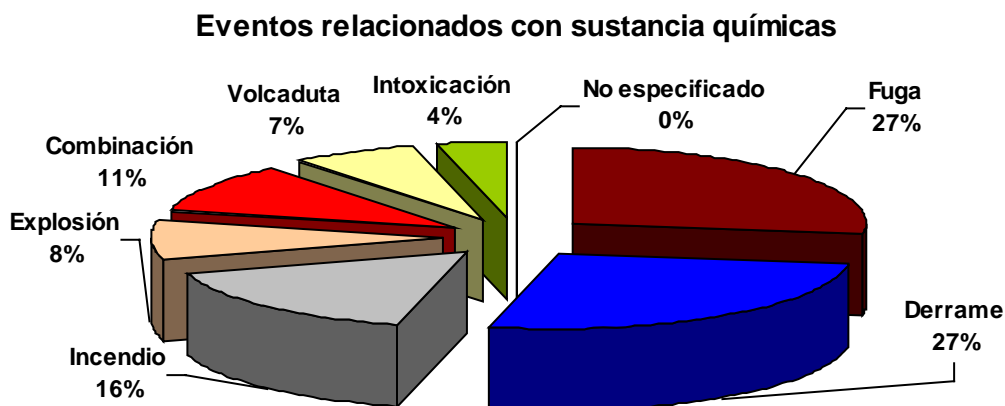
**III. PANORAMA GENERAL DE ACCIDENTES CON PRODUCTOS QUÍMICOS EN MÉXICO.**

México cuenta con un total de 35 mil industrias químicas establecidas en el territorio nacional, las cuales distribuyen sus productos vía tramo carretero. El mayor movimiento de carga se realiza vía terrestre y representa el 60% de lo transportado, seguido por un 32% en lo referente a cargas marítimas. De allí que razón se encuentra mayor índice de accidentes causados por productos químicos durante la transportación terrestre.



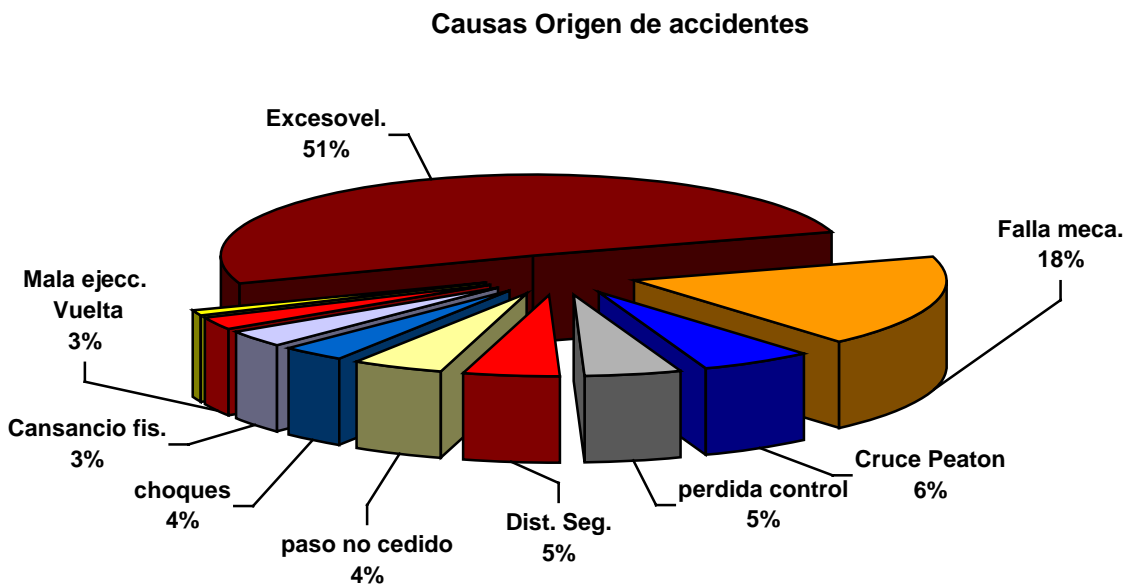
**FIGURA 1. % DE CARGA TRANSPORTADA**

Cuando ocurre un accidente químico, las consecuencias pueden variar dependiendo de el percance, uno de los más frecuentes son fugas y derrames de los cuales equivalen a un 54% de ocurrencia, ambos en un 50%.



**FIGURA 2. EVENTOS RELACIONADOS CON SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Lo anterior no muestra las consecuencias que derivan de un accidente químico, pero muchas de las causas que lo originan son de índole humano, algunas de ellas se refieren a cuestiones civiles, las cuales de ser respetadas podrían evitar un gran número de percances, entre las principales causas de accidentes se encuentra el exceso de Velocidad con un 51% de incidencias, seguido por fallas mecánicas, las cuales podrían evitarse si se cumpliera con la NOM 005-SCT-2002, la cual establece la inspección diaria ocular de las unidades.



**FIGURA 3. CAUSAS, ORIGEN DE ACCIDENTES**

**VIII. CASOS REGISTRADOS**

Fecha	Evento	Compuesto Químico	Causa de evento	Localidad	Fuente de información
19.-Nov-1984	Explosión en Planta	Gas Butano (PEMEX)		San Juan Ixhuatepec	Prensa Escrita, Noticieros
Mayo de 1990	Fuga de Químico	Amoniaco			Prensa Escrita
23-Mayo-1990	Explosión en Gasoducto	Gas Butano (PEMEX)	Válvula, mal estado	San Juan Ixhuatepec	Prensa Escrita, Noticieros
3-Mayo-1991	Explosión en Planta	Plaguicidas (Anaversa)	Negligencia	Ciudad de Córdoba	Prensa Escrita
22-Abril-1992	Explosión/Fuga tubería	Gasolina (PEMEX)	Negligencia	Guadalajara	Prensa Escrita, Noticieros
14-October-1992	Explosión en Planta	Pinturas (disolventes)		Ecatepec de Morelos	Prensa Escrita
22-Sept- 1994	Fuga de Químico	Gas (Yeso Panamericano)	Tubería, mal estado		Prensa Escrita
Septiembre-1994	Volcadura de Pipa	Combustible	Imprudencia del conductor	Carretera México – Pachuca	Prensa Escrita
October-1994	Fuga de Químico	Gas	Fuga en Coladeras	Primaria Fco. Villa	Prensa Escrita, Noticieros
11-Nov-1996	Explosión en Planta	Gasolina Magna y Nova		San Juan Ixhuatepec	Prensa Escrita, Noticieros
13-Junio-2002	Espuma en Coladeras	Desconocido	Fuga en Coladeras	Río San Joaquín y Legarí	Prensa Escrita
16-Junio-2002	Fuga de Pipa	Combustible	Fractura de la Unidad	Atlampa	Prensa Escrita
17-Junio-2002	Volcadura de Pipa	Aceite Industrial (32 mil lts)	Fractura de la Unidad	Carretera Querétaro - México	Prensa Escrita, Noticieros
17-Junio-2002	Fuga de Pipa	Nitrógeno (38 mil lts)	Válvulas de la Unidad	Atlampa	Prensa Escrita
26-Junio-2002	Volcadura de Unidad	Residuos Tóxicos		Atlampa	Prensa Escrita
16-October-2002	Choque camión repartidor	Gas butano	Imprudencia del	Periférico y	Prensa Escrita

			conductor	Alencastre	
18-Dic-2002	Volcadura de Pipa	Gas	Imprudencia del Conductor	Vicente Guerrero	Prensa Escrita
21-Enero-2003	Volcadura de Pipa	Gas	Imprudencia del Conductor	Tlanepantla	Prensa Escrita
13-Feb-2003	Volcadura de Pipa	Gas (40 mi lts.)	Falla Mecánica	Autopista México – Toluca	Prensa Escrita, Noticieros
21-Marzo-2003	Volcadura de Pipa	Tolueno (40 mil lts)	Exceso de Velocidad	Autopista México – Puebla	Prensa Escrita, Noticieros
6-Junio-2003	Volcadura de Pipa	Polvo Químico Desconocido	Imprudencia del Conductor	Calle 7, Nezahualcóyotl	Prensa Escrita
10-Junio-2003	Volcadura de Pipa	Harina	Imprudencia del Conductor	Naucalpan	Prensa Escrita
7-Agosto-2003	Coalición de Pipa	Gas	Imprudencia del Conductor	Autopista México – Toluca	Prensa Escrita, Noticieros
29-Agosto-2003	Coalición de Pipa	Ácido Sulfúrico	Falla Mecánica	Autopista México – Toluca	Prensa Escrita, Noticieros

**TABLA 1. CASOS REGISTRADOS**

Un agradecimiento a todos los periódicos que nos ayudaron a recopilar la información: Universal, Grafico, Uno Mas Uno, Excelsior, La Jornada, La prensa, etc.

La tabla 1 son casos notificados por la prensa, ya que no hay una Institución que tenga una base de datos 100% segura y completa.

A continuación se muestran dos ejemplos de la tabla anterior.

**Ejemplo 1:**

**FIGURA 4 VOLCADURA DE PIPA**

Fecha:

13 de Febrero del 2003.

Evento: Volcadura de pipa.

Compuesto Químico:

Gas Butano (40 mil litros).

Probable causa de evento:

Falla Mecánica.

Localidad: Autopista

México – Toluca.

Empresa: Gas Butano Grupo Zeta

**Vuelca pipa y estalla**

Fallecen cuatro personas que circulaban en sus vehículos en la México-Toluca; hay 11 heridos

**LOS HECHOS**

- **18:15 HORAS** La pipa de la empresa Grupo Z, placas 789-B31, queda sin frenos, usa la rampa de emergencia, pero vuelca sobre uno de sus costados.
- **SE INCENDIA** una de las dos "salchichas" que trasladaba, y arden 40 mil 600 litros; la otra es enfriada con chorros de agua.
- **EL HECHO** se registra en el kilómetro 44.5 de la carretera México-Toluca, a la altura del restaurante "El Inmo".
- **POR LO MENOS** cuatro personas murieron tres calcinadas y una al recibir atención médica en el Centro Médico ISSEMYM. Dos son atendidos en el IMSS de Lerma.
- **LOS HERIDOS:** Rebeca González, de 53 años, Ismael Márquez, de 29; Génesis Anel Ariza, de cuatro; Verónica Villegas Lugo, de 36; Patricio Torres González, de 36; Rafael Falcón Arce, de 30 años, y Lino Romero de Jesús, de 38, así como Orelia González, e Ismael y Anel Gutiérrez (los tres últimos vecinos de la zona), y otro hombre no identificado que se encuentra en un terapia intensiva.
- **LOS VEHÍCULOS** calcinados: Ford K (placas LUP-1332), camioneta Voyager (LRN-6385), Serrita (84-1314) y Peugeot (LVE-6510).
- **800 PERSONAS** fueron evacuadas de la zona del siniestro hacia un albergue.
- **EN EL LUGAR** trabajaron personal de Protección Civil de Toluca, Metepec, Cuajimalpa y Huixquilucan.

Vereda", una mueblería, una hojalatería y un negocio de venta de malla ciclónica, así como pastizales y arbustos cercanos.

Otros inmuebles cercanos fueron afectados con vidrios rotos y caída de cemento y tabiques.

Los adultos lesionados y un niño de cuatro años fueron trasladados al INSEMYM de Toluca, pero dos murieron al tener más de 90% de su cuerpo quemado.

En el lugar se presentaron bomberos de Toluca, Metepec y Huixquilucan, quienes pasaron más de dos horas tratando de sofocar el fuego, así como un gran número de patrullas de vialidad y cuerpos de emergencia.

Autos y personas calcinados por el accidente carretero

La pipa se quedó sin frenos y no pudo llegar a la rampa de seguridad

El remolque tipo tráiler de la empresa Grupo Z volcó en el kilómetro 44 de la carretera México-Toluca, incendiándose, y la onda expansiva de calor alcanzó a cuatro vehículos que acababan de salir del DF.

Aterrados conductores observaron cómo tres personas murieron al interior de sus unidades, entre ellas una señora y un pequeño que viajaba en la parte trasera.

Asimismo, un restaurante denominado "La

Al quedar sin frenos, una pipa de gas volcó en la carretera México-Toluca, lo que provocó que uno de los dos contenedores de gas que trasladaba explotara y calcinara, por lo menos, a tres personas que circulaban en sus automóviles; una más murió al momento de recibir atención médica; 11 resultaron con severas quemaduras y hay dos desaparecidas, entre ellas el chofer de la unidad.

CLAUDIA BOLAÑOS

Este accidente ocurrió en la carretera México – Toluca, Fuente: El Universal 19 de Febrero 2004. Se presenta la nota periodística publicada.

*Cuando la pipa explotó, la ola de fuego arrasó todo lo que encontró a su paso: calcinó a cinco personas que conducían sobre la autopista México- Toluca, incendió casas e incluso, (por las altas temperaturas) hizo que el pavimento se hiciera "chicloso". El vehículo de doble remolque de la empresa "Gas Butano Grupo Z", no pudo ser controlado por el conductor y terminó volcándose a la altura del kilómetro 45.5 en una zona denominada "Parque de los Chirinos" (a unos 20 minutos de la Ciudad de México). Fueron más de 40 mil litros de gas los que se arrieron en ese instante. La*



onda expansiva alcanzó a tres vehículos. Los destruyó por completo. En uno de los automóviles, un Voyager con placas LRN-8365 viajaba un niño y sus padres. Fallecieron al instante. "La mujer (de la Voyager) intentó abrir la puerta pero no pudo. El niño que viajaban con ellos, quedó estrellado en el parabrisas. Murió ahí, también quemado", contó uno de los testigos. En otro, una Ford K placas LUP-1332 conducía un hombre que quedó calcinado. Lo mismo pasó con un Sentra 684-JEW manejado por otro señor. También, resultó afectado un Peugeot placas LUE-8510 del que la ocupante resultó con heridas. El tramo donde ocurrió el accidente pasando las seis de la tarde, según la Policía Federal Preventiva, es uno donde se exceden constantemente los límites de velocidad, "por eso construyeron la rampa, para los que se quedaran sin frenos", expresó un uniformado. La explosión también alcanzó una fábrica de muebles y algunos negocios y casas habitación en una área de aproximadamente 400 metros a la redonda. Decenas de ambulancias y carros de bomberos intentaron por más de cuatro horas controlar las llamaradas que salían de la "salchicha". Hasta el cierre de esta edición, se desconocía el paradero del chofer de la unidad. Mientras, los cuerpos de auxilio presentes en el lugar realizaban peritajes para aclarar si falleció dentro de la unidad o logró huir en el momento del accidente. Al lugar del siniestro se trasladaron bomberos de Naucalpan, Huixquilican, Toluca y el Distrito Federal, además de miembros del Ejército Mexicano. Irónicamente, muy cerca de donde los bomberos intentaban sofocar el fuego quedó una cruz que hacía una semana habían colocado. "¡Uy, aquí seguido hay accidentes. Se juegan la vida cuando le aceleran mucho!", expresó uno de los policías que acordonaba la zona. "

**Ejemplo 2:**

Fecha:

6 de Junio del 2003

Evento: Volcadura de pipa.

Compuesto Químico:

Polvo Químico desconocido

Probable causa de evento:

Impudencia del conductor.

Localidad: Nezahualcoyotl

Estado de México.

Empresa: Desconocida



**FIGURA 5.VOLCADURA DE PIPA SUSTANCIA DESCONOCIDA**

**IV. LEGISLACIÓN Y GRUPOS INVOLUCRADOS**

Aún cuando no ha sido significativa la actuación de los gobiernos en prevención de desastres, ellos han atendido disposiciones internacionales para reducir los riesgos a la población.



**FIGURA 6. LEGISLACIÓN Y GRUPOS INVOLUCRADOS**

La figura 6 muestra la normatividad emitida con relación a las condiciones y disposiciones con relación a transportación de productos químicos en el territorio nacional.



---

## **V. INFRAESTRUCTURA EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

México no cuenta con organismos capaces de atender emergencia de índole químico, no obstante que el establecimiento de centros de emergencias químicas ha sido considerado como un requisito clave para la respuesta adecuada

En muchos países que tienen alta capacidad de producción de productos químicos o movilizan grandes volúmenes de sustancias cuentan con centros para la atención de emergencias y accidentes químicos. Para mayor detalle consulte el Apéndice III.

## **VI. PANORAMA NACIONAL**

### **ORGANISMOS DE APOYO CIVIL**

**PROTECCIÓN CIVIL** Si bien el Sistema de Protección Civil está diseñado para dar una respuesta inmediata ante cualquier situación de emergencia y proporcionarla de acuerdo con la magnitud del desastre, aún se esta lejos de alcanzar el objetivo de asegurar a la sociedad que nunca más va a sufrir tragedias como las de 1984 y 1985

**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED)** El principal objetivo del CENAPRED es estudiar, desarrollar, aplicar y coordinar tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, promover la capacitación profesional y técnica en la materia y apoyar la difusión de medidas de preparación y autoprotección de la población ante la contingencia de un desastre.

### **BOMBEROS**

La ciudad de México cuenta con 1 estación central y 9 subestaciones.

El H. Escuadrón de Bomberos, tiene la función de auxiliar a la comunidad en situaciones de riesgo, tales como inundaciones, incendios, sismos, pero no tiene dentro de sus funciones la atención de emergencias químicas. Además de contar

---

con graves problemas internos de descentralización su personal no cuenta con una formación completa para la atención de este tipo de desastres.

## **ORGANISMOS PRIVADOS.**

### **ASOCIACIÓN NACIONAL PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA (ANIQ)**

Organismo creado para proporcionar información concerniente a sustancias química a miembros afiliados a esta Organización. SETIQ fue creado a partir de ANIQ, el cual brinda información a socios y organismos públicos para la atención de emergencias.

Este organismo únicamente servirá de enlace y ayuda auditiva en caso de un incidente químico.

### **PROGRAMA DE APOYO A LA INDUSTRIA (GRUPO PAMI)**

Programas de apoyo para industrias asociadas a este organismo, por lo regular la atención de emergencia se refiere a fuentes fijas (en las instalaciones de las industrias, en las cuales se encuentra restringido el acceso a Organismos públicos)

## **VII. PROPUESTA DEL ESCUADRÓN**

Debido a que México presenta un rezago en materia de Prevención y Atención de Emergencias químicas, surge la necesidad de plantear un escuadrón, el cual cumpla con las funciones de Prevención, Control y mitigación de accidentes donde se involucren la transportación terrestre de productos químicos, así como proporcionar una ayuda certera y adecuada para evitar daños a la comunidad y al ambiente a causa de tales desastres en el área metropolitana.

**MISIÓN.**

El Escuadrón de Emergencias Químicas, EEQ, será un banco de datos, con posibilidad de interconexiones con organismos especializados y personal capacitado para atender accidentes carreteros relacionados con sustancias químicas.



**FIGURA 7. UBICACIÓN DEL ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS EN EL ÁREA METROPOLITANA**

**UBICACIÓN:** Estará ubicado en Tres puntos estratégicos en el Área Metropolitana (Como se muestra en la figura 7).

Administrativamente dependerá de Protección Civil, SINAPROC y operará durante las 24 horas todo el año.

---

**FUNCIONES PARA EL SISTEMA DE ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS (EEQ)**

1. ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN
2. ACCIONES DE RESPUESTA
3. RESCATE Y SALVAMENTO DE PACIENTES
4. SECUENCIAS DE OPERACIÓN DE GRUPOS DE RESPUESTA

Los niveles en que estas actividades apoyarán a la ciudadanía son:

Nivel 1. Información técnica.

Nivel 2. Asistencia técnica en el lugar de accidente.

Nivel 3. Asistencia con medios materiales en el lugar del accidente

Se han planeado actividades básicas para el sistema de respuesta al accidente que se pueden dividir en cuatro segmentos amplios que interactúan entre sí:

- Reconocimiento: Identificación de las sustancias implicadas y la determinación de su grado de peligrosidad.
- Evaluación: Impacto o riesgo que representa dichas sustancias para la salud y el ambiente.
- Información: Conocimiento adquirido sobre los riesgos a la población y entorno ante un determinado accidente en carretera.
- Seguridad: Protección contra los posibles daños para todos los recursos humanos y materiales involucrados en la respuesta del accidente.

## CAPITULO 1 ANTECEDENTES

En la década de los ochenta, se dio bastante énfasis a la prevención de accidentes industriales, principalmente después de los casos presentados en Chernobyl, URSS; San Juan Ixhuatepec, México; y el accidente en Bhopal, India. Razón por la que se desarrollaron diferentes programas en los que no sólo se contemplaban los aspectos preventivos sino también los de intervención durante las emergencias químicas.



Entre esos programas se pueden destacar los establecidos en Estados Unidos que incluyen entre otros, el Acta de Planificación de Emergencias y Conocer como actuar correctamente (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act), el programa Respuesta a Emergencias y Concientización de la Comunidad (Community Awareness and Emergency Response); y el Programa de Concientización y Preparación para Emergencias en el Nivel Local (Awareness and Preparedness for Emergency at Local Level). Con estos programas se pretende que la mayoría de los accidentes de origen técnico sean previsibles. El presente trabajo está encaminado a seguir las recomendaciones hechas por los organismos mencionados y adecuarlas a las necesidades de la Ciudad de México. Con base en el Panorama General de Accidentes con Productos Químicos en México se observa que una gran proporción de productos químicos se transportan vía carretera y son cerca de mil 500 empresas las dedicadas a esta actividad; con más de 20 mil unidades en todo el país. Como se aprecia en la figura 3 de la

Introducción el 51% son debidas a exceso de velocidad. Si tomamos en cuenta que 90% de los accidentes de camiones con materiales peligrosos se registran en las carreteras y 10% restante en zonas urbanas, el transporte es un gran detonante del accidente. Las autopistas se convierten en vías de acceso de las bombas rodantes. ¿Pero qué pasa en las ciudades, en particular en la capital?

En el Distrito Federal y zona metropolitana circulan 900 pipas que distribuyen gas, según indica Luis Wintergertz, Jefe de Protección Civil del Distrito Federal. Otro dolor de cabeza son las mil pipas de PEMEX que circulan por todo el país y las 250 que lo hacen en el Distrito Federal. Precisamente una de estas pipas fue la causante del último accidente que pudo haber derivado en una tragedia de grandes proporciones en la colonia del Valle.



**FIGURA 8. PIPA VOLCADA EN LA COLONIA DEL VALLE**



---

## 1.1. ESTADÍSTICAS.

La documentación y registro de percances ocurridos con sustancias químicas involucrados en su transportación es de gran importancia, debido a que permite detectar las principales causas que originan los accidentes, así como la identificación de sustancias con mayor incidencia y las empresas con mayores incidentes.

Esta etapa es muy compleja y requiere mucho tiempo, según la región que se va a estudiar.

En el caso de accidentes causados por sustancias peligrosas, se debe proceder según la secuencia descrita a continuación aun cuando es posible hacer adaptaciones según las condiciones específicas de una determinada región:

- a. Inventario estadístico de los accidentes provocados por sustancias peligrosas en la región en estudio;
- b. Inventario de las actividades y cantidades de sustancias peligrosas:
  - Industria;
  - Comercio;
  - Terminales; y Sistemas de transportes: terrestre, ferroviario, marítimo, fluvial y por viaductos;
- c. Caracterización de las sustancias y sus respectivas cantidades;
- d. Identificación de los riesgos y de las posibles consecuencias causadas por accidentes.

La recopilación estadística no sólo proporcionarán resultados desde el punto de vista preventivo (reducción y gestión de riesgos), sino también información fundamental para la planificación de un sistema de atención de accidentes por causas técnicas en la región de estudio.

El establecimiento de centros para emergencias químicas ha sido considerado como un requisito clave para la respuesta adecuada a accidentes químicos en muchos países que tienen alta capacidad de producción de productos químicos o grandes volúmenes de estas sustancias en tránsito. Por ejemplo, en Estados

Unidos existe un Centro para Emergencias en el Transporte de Sustancias Químicas (Chemical Transportation Emergency Center) establecido por la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos (Chemical Manufacturers Association) en Washington, D.C.; en el Reino Unido existe un Centro Nacional para Emergencias Químicas (National Chemical Emergency Centre) en Harwell; en Alemania existe el Centro Nacional de Respuesta (National Response Center) en BASF Ludwigshafen; y en Argentina el Centro Nacional para Emergencias Químicas en Buenos Aires (En el Anexo III aparecen Organismos Internacionales para la atención de Emergencias Químicas.).

En algunos países, existe un centro de información toxicológica que, también actúa como centro para emergencias químicas. En Argelia y Uruguay, el centro nacional de información toxicológica actúa como el Centro Nacional para Emergencias Químicas. En nuestro país no existe ningún organismo especializado.

Los centros para emergencias químicas en diferentes países o regiones pueden darse apoyo mutuo, compartiendo información y experiencias a fin de mejorar su capacidad de respuesta.

Con el aumento del transporte internacional de productos químicos, hay una necesidad aún mayor de que estos centros establezcan lazos de comunicación entre sí. Ésta fue la base de una iniciativa recientemente tomada por la Asociación Europea de Petroquímicos (European Petrochemical Association), en conjunto con el Consejo Europeo de la Industria Química (European Chemical Industry Council), para establecer el Proyecto del Ambiente Químico Internacional (International Chemical Environment Project) cuyas siglas son (ICE).

Uno de los principales elementos del ICE es ayudar a establecer lazos internacionales entre los centros existentes y alentar a los países que no poseen actualmente un centro de respuesta nacional a desarrollar uno.

Cuando se presenta un accidente con sustancias químicas involucradas las consecuencias de estos percances pueden originar una gran variedad de situaciones tales como:



- Fugas de producto
- Explosión por reactividad de producto o por fuentes de ignición cercana
- Derrame por fractura o ruptura de los medios de contención
- Intoxicación, a la población cercana al percance o por circunstancias naturales.
- Combinación de las anteriores, ya sea por índole del accidente o por cuestiones ajenas.

La tabla 1.1.1. Muestra una serie de circunstancias involucradas por accidentes de sustancias químicas, que se presentan en mayor porcentaje son fugas y derrames, las cuales pueden aparecer en fuentes fijas o móviles.

**Tabla 1.1.1. Tipos de eventos relacionados con las sustancias químicas (1990 –1998)**

Evento	% de ocurrencia
Fuga	28.06
Derrame	27.61
Incendio	16.81
Combinación	10.88
Explosión	8.76
Volcadura	6.95
Intoxicación	4.046
No especificado	0.09
Total	100

**Fuente: BASE DE DATOS ACARMEX**

Con los datos anteriores se puede identificar que situaciones provocan un accidente, pero las causas que lo originan son de diversas índoles, muchas de las causas que lo originan son de índole humano, algunas de ellas se refieren a cuestiones civiles, las cuales de ser respetadas podrían evitar un gran número de percances. Entre ellas la que ocupa cerca del 40% de incidencia es el manejo con exceso de velocidad, a continuación observamos los porcentajes correspondientes a percances al transportar sustancias químicas por las carreteras mexicanas.

En la Tabla 1.1.2. Se observan cifras que relacionan las causas y sus incidencias en accidentes químicos.

Tabla 1.1.2. Causas de Accidentes Químicos en Carreteras

CAUSAS DE ACCIDENTES	% DE OCURRENCIA
Exceso Velocidad	37.95
Fallas mecánicas	13.71
Cruce de Peatones	4.40
Perdida de Control del vehículo	3.87
Distancia de seguridad	3.75
No ceder el paso	3.36
Choques	2.65
Cansancio físico	2.40
Mala ejecución de vuelta	1.89
Camino en malas condiciones	0.82

Fuente: BASE DE DATOS ACARMEX

Las sustancias que más frecuentemente están involucradas en emergencias químicas se encuentran las listadas en la Tabla No. 1.1.3.

Tabla 1.1.3. Sustancias Químicas que aparecen con mayor frecuencia en accidentes en fuentes fijas (1990-1998)

SUSTANCIAS	% DE OCURRENCIA
Gas LP	31
Gasolina	18
Hidroxido de Amonio	11
Amoniaco anhídrido	8
Explosivos	6
Combustóleo	4
Hidrocarburos	4
Petróleo crudo	4
Ácido clorhídrico	4
Sosa cáustica	4
Ácido sulfúrico	3
Combustible (varios)	3

FUENTE: BASE DE DATOS ACARMEX

En la Tabla 1.1.4. se muestra un resumen de la situación referente a accidentes ocurridos en la República Mexicana, en ella se observa que en el primer lugar con mayor incidencia se encuentran el Distrito Federal, siendo este uno de los lugares donde se muestra la mayor cantidad de accidentes carreteros, debido a que cuenta con varios parques industriales, y es fuente de enlace con productores y consumidores directos de productos químicos que se sirve de las carreteras para poder transportar sus productos.

Tabla 1.1.4. Accidentes ocurridos en la Republica Mexicana

ESTADO	% DE OCURRENCIA
Distrito Federal (DF)	25.78
Estado de México (Mex)	16.67
Puebla (Pue)	7.39
Chihuahua (Chih)	6.89
Veracruz (Ver)	6.89
Hidalgo (Hgo)	4.44
Querétaro ((Qto)	3.70
Jalisco (Jal)	3.56
Sonora (Son)	3.56
Chiapas(Chiap)	3.11
Oaxaca(Oax)	3.11
Nuevo León(NL)	3.11
Coahuila (Coah)	2.67
Sinaloa(Sin)	2.67
Michoacán(Mich)	2.67
Tamaulipas(Tamp)	2.22
Guerrero (Gro)	1.56

Fuente: BASE DE DATOS ACARMEX

Tabla 1.1.5. Porcentaje de ocurrencia de accidentes carreteros.

ESTADO	% DE OCURRENCIA
Veracruz (Ver)	11.71
Estado de México (Mex)	9.51
Puebla (Pue)	7.39
Michoacán(Mich)	5.76
Tamaulipas(Tamp)	5.33
San Luis Potosí (SLP)	4.8
Guanajuato (Gto)	4.71
Hidalgo (Hgo)	4.66
Oaxaca(Oax)	4.66
Coahuila (Coah)	4.15
Jalisco (Jal)	3.58
Tlaxcala (Tlaxc)	3.56
Sonora (Son)	3.53
Querétaro (Qto)	3.70
Nuevo León (NL)	2.88

Fuente: BASE DE DATOS ACARMEX

---

## 1.2. MEDIDAS A SEGUIR DURANTE UN ACCIDENTE QUIÍMICO.

En principio, la estructura organizacional que existe para responder a otros tipos de accidente (por ejemplo, los desastres naturales) podría utilizarse en caso de un accidente químico. Sin embargo, desde la perspectiva de salud, los accidentes químicos tienen varias características especiales. Estas se describen a continuación:

1. Una exposición química "pura", es decir, exposición humana a productos químicos sin traumatismo mecánico puede producir un número finito de efectos predecibles para la salud. No todas las víctimas tendrán la misma colección de efectos, los que dependerán de las vías de exposición, de la duración e intensidad de la misma y de las susceptibilidades individuales.
2. Puede existir una zona tóxica a la que sólo pueda penetrar el personal que utilice ropa de protección personal adecuada. En principio, el personal de ambulancia y médico nunca deberá entrar a esa zona.
3. Los individuos expuestos a los agentes químicos pueden constituir un riesgo para el personal de rescate, que podrá contaminarse por las sustancias que queden sobre las personas expuestas.
4. Los primeros en responder necesitan poder obtener información con rapidez en la escena del accidente, incluyendo datos sobre los agentes químicos involucrados, la población bajo riesgo, cómo cuidar de las víctimas del accidente, cómo protegerse a sí mismos, y la ubicación de hospitales y otras instalaciones de tratamiento.
5. Con el fin de proporcionar un cuidado adecuado a las víctimas expuestas a una(s) sustancia(s) química(s), los funcionarios del área de salud (a todo nivel) necesitan información sobre los agentes involucrados, incluyendo riesgos, posibles efectos (agudos y retardados) sobre la salud; medidas de emergencia a corto plazo de primeros auxilios; los procedimientos de descontaminación cuándo están indicados; e información más detallada sobre tratamiento que contenga opciones específicas de terapéutica, tal como la administración de antídotos.

6. El público potencialmente afectado deberá recibir información sobre cómo comportarse en caso de un accidente químico, para reducir los riesgos a la salud y cuando sea viable, que participe en los simulacros. El público debería también recibir información durante la situación de emergencia para que pueda tomar la acción adecuada para protegerse y proteger a su familia.

---

### 1.3. OBTENCIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La disponibilidad de información, y las condiciones para difundirla, variarán según la ubicación, el tipo y otros factores del accidente. Sin embargo, se debería tener disponible tanta información como sea necesaria para la respuesta previa ante probable accidente químico. Por consiguiente se tienen que hacer arreglos para obtener, mantener actualizada y difundir (a nivel local) información sobre:

1. Los tipos y cantidades de sustancias químicas procesadas, utilizadas, almacenadas y transportadas en el área;
2. Localización de las industrias, giro, volumen de material, procesos y actividades peligrosos;
3. Los agentes químicos que podrían ser liberados por las instalaciones industriales y comerciales, incluyendo las formas y cantidades de éstos;
4. Las posibles medidas protectoras y correctivas que se tomen, o de las que se dispone localmente; y
5. Las listas de expertos de la industria, autoridades públicas, etc., sobre agentes
6. químicos particulares o grupos de ellos (estas listas deben ser actualizadas por la industria.
7. El número de trabajadores en instalaciones particulares
8. Número de habitantes en la zona
9. Ubicación de escuelas, hospitales, centros de transporte, etc.
10. Suministro de agua.

A fin de evaluar el accidente químico y sus posibles efectos (por ejemplo, por parte de un centro de información especializada), se debe disponer de información.

En muchas regiones del mundo, no siempre se dispone de hojas técnicas de seguridad o de tarjetas de emergencias en el transporte. Las hojas de seguridad

---

son herramientas de comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas o mezclas de ellas, que de acuerdo a sus características físicas , químicas, de toxicidad, concentración o tiempo de exposición pueden afectar la salud o medio ambiente.

Los que responden a un accidente químico deben localizar entonces otras fuentes de información como el Centro de Información Toxicológica, el Centro de Emergencias Químicas, los servicios de salud ocupacional (médicos ocupacionales, higienistas industriales), o incluso a un químico, farmacéutico o trabajador de salud en la localidad.

A nivel hospitalario se requiere información más detallada sobre los riesgos, síntomas, tratamiento y seguimiento a las víctimas de la población potencialmente expuesta. No sólo es necesario conocer con detalle los efectos inmediatos de la sustancia sobre la salud, sino también los efectos secundarios y crónicos y las secuelas potenciales. El personal o los asesores médicos y demás profesionales en los centros de información especializada deben ser capaces de suministrar la información médico - toxicológica necesaria a los médicos que están atendiendo a las víctimas.

---

## 1.4. REFLEXIONES

En varios países se han puesto en marcha, de manera constante, programas de seguridad vial para el transporte terrestre que incluyen acciones tanto preventivas como correctivas. Dichos programas tienen el propósito de reducir la frecuencia y gravedad de los accidentes de tránsito. También se ha puesto atención a los riesgos inherentes que surgen en la transportación de materiales y residuos peligrosos, mismos que pueden llegar a afectar la salud y el medio ambiente, además de los posibles daños materiales.

En México, las pérdidas humanas y los daños materiales por accidentes de tránsito en la red de carreteras son considerables. El transporte de material peligroso o mercancías peligrosas incluye explosivos, gases, líquidos inflamables, sustancias venenosas, infecciosas, oxidantes y material radioactivo. Estos materiales, por sus propias características físicas, químicas, tóxicas y explosivas implican riesgos potencialmente peligrosos para la salud y seguridad de los habitantes de las áreas urbanas o suburbanas por las que cruza el transporte a lo largo de su recorrido, así como para los usuarios de las carreteras. Debido a ello, cuando estos productos se involucran en un accidente de tránsito, sus consecuencias son aún más peligrosas, además de que su área de afectación es mucho mayor.

A pesar de los riesgos asociados al transporte de material peligroso, resulta inevitable transportarlos, ya que forman parte de la economía mexicana, "La generación de residuos, especialmente los peligrosos, en mucho está relacionada con el desarrollo económico de un país, en este sentido, México, el Sector Químico aporta el 18 por ciento del producto interno bruto".

Factor importante de la economía es el transporte pero si se realiza con seguridad redundará en mayores beneficios económicos y de salud.

Cuando se tiene contacto con productos químicos sin la protección adecuada, como puede ocurrir en un accidente de tránsito, puede resultar dañino para la salud de



---

acuerdo a la clase del producto y al tiempo de exposición. Un ejemplo del peligro de exposición en un accidente por choque que ocurrió el 11 de mayo de 1994 entre trenes de ferrocarril en la vía México-Querétaro en el Km. 235+000 El Marqués, Querétaro el cual requirió de un operativo de protección civil de 175 horas. Aunado a lo anterior se tiene la necesidad de la capacidad de respuesta, esto es, número necesario de personal capacitado, cantidad de equipo adecuado, tiempo de respuesta, etc., así como la complejidad de la coordinación de los organismos que se ven involucrados para responder a una emergencia de esta naturaleza.

Aunque es imposible predecir cualquier accidente de tránsito con o sin materiales peligrosos, por la diversidad de factores que intervienen, es necesario dar un mayor énfasis a los sistemas de seguridad vial durante el transporte de estos materiales, así como de los sistemas de información para el público en general, para así ir fomentando una cultura de Protección Civil, con la finalidad de reducir las pérdidas tanto humanas como materiales que son adversas para la economía y la sociedad.

Cuando al transportar productos químicos ocurre un accidente de tránsito puede una población no controlada exponerse a un producto que dañe su salud.

---

## **CAPITULO 2. EQUIPOS DE APOYO EN EMERGENCIAS QUÍMICAS EXISTENTES.**

### **2.1 ORGANISMOS DE APOYO CIVIL**

En la actualidad México no cuenta con un grupo específico de emergencias químicas, que este capacitado para dirigir, asesorar, controlar, capacitar

#### **PROTECCIÓN CIVIL**

La protección civil es un conjunto de actividades coherentes encaminadas a responder a una serie de necesidades que en caso de la ocurrencia de fenómenos destructivos y que impactan el entorno social, con el fin de proteger a las personas y sus bienes, así como los del sector público y privado.

Protección civil tiene tres programas que son desarrollados por organismos del sector público y privado; estos programas están orientados a cumplir los objetivos de prevención, atención de emergencias y el restablecimiento ante un desastre.

Presentación del papel de los organismos normativos y quienes están a cargo son: Secretaria de Gobernación, del Gobierno del D. F. y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED.

Contempla a los organismos especializados en emergencias que ejecutan acciones y medidas para su atención, tales como Cruz Roja, Secretaria de la Defensa Nacional, Secretaria de Salud, Secretaria General de Protección y Vialidad, así como una empresa Privada.

El papel principal del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es coordinar situaciones de emergencia. Por decreto presidencial se aprobó su establecimiento en el año de 1986.

Si bien el Sistema de Protección Civil está diseñado para dar una respuesta inmediata ante cualquier situación de emergencia y proporcionarla de acuerdo con la magnitud del desastre, aún se esta lejos de alcanzar el objetivo de asegurar a la sociedad que nunca más va a sufrir tragedias como las de 1984 y 1985. Sin embargo, si se puede afirmar que ahora está mejor preparada que antes y que,

por lo que se refiere al gobierno, ya existe una adecuada coordinación entre las dependencias que deben actuar en situaciones de emergencia, lo que asegura la oportunidad y eficiencia de su intervención. Por otra parte, la sociedad tiene una clara conciencia de solidaridad, lo que ha quedado plenamente demostrado, y este es un mejor aporte a la consecución de los objetivos de su Sistema.

Prevenir desastres en una sociedad como la nuestra, requiere de un gran esfuerzo de organización por parte de las autoridades y de la participación consciente y responsable de la población, industrias, etc., ya que los beneficios que reporta el prevenir, pueden pasar fácilmente inadvertidos. Sin embargo, deben determinar los polígonos de seguridad en las Industrias que manejen productos peligrosos, la población debe respetar los límites que se establecen y la autoridad hacer que se respeten. Los derechos de vía están invadidos por gente que deben saber el altísimo riesgo que corren por hacerlo. Se requiere de mejores cuerpos de bomberos a los que se debe dar mayores recursos para atender los llamados de la población y capacitar mejor a los elementos que los forman, independientemente de que sean voluntarios o no.

### CENAPRED

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), es el resultado entre los gobiernos de México y Japón, el convenio se formalizó en 1986. Se dispuso de una donación de 9.5 millones de dólares para costear la construcción y equipamiento especializado del CENAPRED.

El Diario Oficial de la Federación (DOF) publicó, el 20 de septiembre de 1988, el Decreto Presidencial de creación del Centro Nacional de Prevención de Desastres. Su construcción se inicio en febrero de 1989 y quedo concluida, según el programa, a fines de abril de 1990, inaugurándose formalmente el 11 de mayo de ese año.

---

El funcionamiento del CENAPRED depende de su Junta de Gobierno, Dirección General y cinco Coordinaciones: Investigación, Capacitación, Difusión, Enlace y de Asuntos Internacionales.

El principal objetivo del CENAPRED es estudiar, desarrollar, aplicar y coordinar tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, promover la capacitación profesional y técnica en la materia y apoyar la difusión de medidas de preparación y autoprotección de la población ante la contingencia de un desastre.

El CENAPRED, a través de sus funciones básicas: investigación, capacitación y difusión, es responsable por apoyar las actividades de protección civil que se llevan a cabo en los tres sectores de la sociedad, el público, privado y social, así como en los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal.

Es mediante estas funciones básicas con acciones que cumple directamente el mantener en operación permanente los programas de protección civil existentes y aquellos que se realicen para tener mejores elementos técnicos, de adiestramiento y de concientización, con el fin de mejorar los preparativos para el auxilio en caso de desastre y, consecuentemente, las actividades que se llevan a cabo dentro del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPORC).

El CENAPRED esta encargado de difundir, esto es, elabora y proporciona material diverso como carteles, trípticos y revistas, mediante con los cuales se busca orientar oportuna y adecuadamente a la población sobre que hacer antes, durante y después de un desastre.

La piedra angular para realizar actividades de protección a la población, ante la eventualidad de un desastre, son los programas de protección civil, debido a que permiten tener la capacidad para organizarse, coordinarse y prevenirse contra fenómenos destructivos.

Se entiende como prevención el conjunto de medidas destinadas a eliminar la presencia o disminuir la frecuencia y destructibilidad de fenómenos perturbadores, así como a reducir la vulnerabilidad del sistema afectable (asentamiento humano, comunidad, etc.), el estudio de los fenómenos destructivos, el análisis de su origen, causas, estructura, dinámica y aspectos de su regulación, permite establecer las características para ampliar las bases sobre las cuales se tomen las medidas tendientes a reducir los riesgos.

El papel del CENAPRED como un engranaje fundamental para la prevención de los desastres y en consecuencia para la realización material de la ayuda, todo esto a través de la investigación, capacitación y difusión, que permiten conocer mejor los fenómenos perturbadores, mejorar la capacidad de respuesta y concienciar a la población, logrando así estar mejor preparados para el auxilio.

El auxilio debe ser previamente planeado, simulado y evaluado antes de que se presente

## BOMBEROS

La ciudad de México cuenta con 1 estación central y 10 subestaciones. El Heroico Cuerpo de Bomberos cuenta con 1,350 elementos que atienden en tres turnos todas las emergencias.

Sus estaciones son:

- Venustiano Carranza. Fray Servando T. de Mier Esq. Circunvalación. Col. Merced Balbuena, Delegación V. Carranza. Tel.: 5768-3700 con 10 líneas.
- Gustavo A. Madero. Henry Ford esq. Martha. Col. Guadalupe Tepeyac. Delegación Gustavo A. Madero. Tel.: 55170330, 55174469.
- Azcapotzalco. Av. 22 de Febrero Esq. Nueva Jerusalén, Col. Barrio los Reyes, Delegación Azcapotzalco. Tel.: 55617040, 55611104, 55617088.
- Tacuba. Golfo de Gabes y Golfo San Jorge, Col. Tacuba, Delegación Miguel Hidalgo. Tel.: 55271576, 55271571, 55277040.

- 
- Tacubaya. José Ma. Vigil Esq. Carlos B. Zetina, Col. Tacubaya, Delegación Miguel Hidalgo. Tel.: 55152399, 55155994, 55150437.
  - Tlalpan. Calle Arenal y Viaducto Tlalpan, Col. Arenal, Delegación Tlalpan. Teléfono: 55731096, 55730777.
  - Tlahuac. Calle Emiliano Zapata, Esq. Calle 12, Col. Barrio Santa Cecilia, Delegación Tlahuac. Tel.: 58470666, 58470777.
  - Cuajimalpa. Camino al Desierto de los Leones S/N Col. Cuajimalpa, Delegación Cuajimalpa. Tel.: 58133011, 58133244, 58133199.
  - Álvaro Obregón. Av. Escuadrón 201, Esq. Camino la Venta, Col. Cristo Rey, Delegación Álvaro Obregón. Tel.: 52713436, 52712275, 52715160.
  - Iztapalapa. Calzada Ermita Iztapalapa No. 2121 Esq. Amado Aguirre, Col. Constitución de 1917, Delegación Iztapalapa. Tel.: 56121080, 56124012, 56120830.
  - Xochimilco.

La Ciudad de México alberga alrededor de 35 mil industrias, circulan por sus calles y avenidas 2,800,000 automóviles más transportes químicos, lo que da un promedio de uno por cada cinco habitantes (Fuente SCT). Característico de nuestra metrópoli son un complejo sistema de transporte, una diversidad de edificaciones y construcciones, las ciudades perdidas, zonas industriales y comerciales, y muchas otras situaciones propias de una gran ciudad.

En el Estado de México hay un bombero por cada 17 mil 500 habitantes, la recomendación internacional es que exista un bombero por cada 5 mil habitantes, es decir, hay un déficit importante en este renglón.

Algunas de las entidades que cuentan con estación de bomberos en el Estado de México son:

- Amecameca
- Chalco
- Valle de Chalco
- Ixtapaluca
- Chimalhuacan

- 
- Nezahualcoyotl
  - Texcoco
  - Ecatepec
  - Tecámac
  - Coacalco
  - Tultepec
  - Cuatitlán Izcalli
  - Cuatitlán México
  - Naucalpan
  - Tlanepantlan
  - Atizapan de Zaragoza
  - Toluca
  - Tenancingo
  - Santiago Tianguistenco.

Sólo hay 28 estaciones principales y 7 subestaciones en los 124 municipios del Valle de México (Ver Anexo IV del Mapa de Sitio de las Estaciones de bomberos). La Ciudad de México diariamente es sometida a duras pruebas, frente a las cuales sus cuerpos de emergencia deben responder de manera eficiente y oportuna. Incendios, derrumbes, cortos circuitos, inundaciones, accidentes viales, atropellamientos y fugas de productos químicos, son algunas situaciones en las cuales se hace necesaria la intervención de Heroico Cuerpo de Bomberos de la ciudad.

En México el primer Cuerpo de Bomberos, oficialmente constituido, fue el del puerto de Veracruz, un 22 de agosto del año de 1873. Algunos años después, el día 20 de diciembre de 1887, el Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México inició su humanitaria labor, contando con solamente 15 elementos de la Gendarmería, comisionados provisionalmente.

El Gobierno del Distrito Federal tiene delegadas en la Secretaría de Protección y Vialidad las funciones encaminadas a la prevención, combate o eliminación de

sinistros o catástrofes, por tal motivo, en fechas recientes se agrupó al Heroico Cuerpo de Bomberos, al Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas, así como otras áreas de apoyo logístico y técnico para crear la Dirección de Siniestro y Rescate.

La Corporación tiene como objetivo coadyuvar a la seguridad de la ciudadanía acudiendo al llamado en los casos de siniestro, así como apoyar en situaciones de emergencia que se susciten en el área metropolitana.

Las funciones sustantivas de la corporación, podrían resumirse de la siguiente manera: atender una diversidad de emergencia y servicios a la comunidad, realizar campañas preventivas, coordinarse con otros grupos y dependencias con fines homólogos, buscar la superación y capacitación de su personal.

A continuación se presenta información estadística de los servicios prestados por el H. Cuerpo de Bomberos, a la ciudadanía de esta metrópoli.

**Tabla 2.1.1. Servicios Prestados por el Heroico Cuerpo de Bomberos (durante 3 años)**

SERVICIO	1999	2000	PARTE DE 2001
Incendio *	2,727	2,468	2,122
Flamazos	95	114	51
Cables caídos	170	217	126
Choques y volcaduras	606	647	485
Inundaciones	383	493	48
Derrames de fluidos	85	163	92
Fugas de sustancias tóxicas **	20	15	6
Rescate de cadáveres	64	82	55
Explosiones	37	41	29



Derrumbes	39	47	11
Prevención de incendios	697	998	1,094
Aprovisionamiento de agua	361	348	335
Retiro de enjambres		13	1,465
Otros		327	136
Falsos avisos	2,221	2,291	1,648

Como se ve en la tabla 2.1.1. las Fugas de sustancias químicas (\*\*) representan un promedio del 0.67% respecto a los Incendios(\*).

Para cubrir las emergencias que ocurren en la zona urbana del Distrito Federal, el H. Cuerpo de Bomberos tiene distribuido equipo, de acuerdo con un plan operativo que divide en 9 sectores a la ciudad para facilitar la cobertura del servicio.

Con base en la preocupación de las autoridades del Gobierno del Distrito Federal, de brindar una mejor atención a las emergencias que se pueden suscitar en nuestra ciudad, se ha planteado como meta a corto plazo que cada una de las delegaciones políticas tenga por lo menos una estación de bomberos.

No obstante, el Cuerpo de Bomberos requiere de capacitación para atender otras emergencias químicas. Hasta el momento, sólo se les instaló en la estación Central una computadora con la base de datos sobre manejo de sustancias químicas de CANUTEC, basada en hojas de seguridad de Estados Unidos y Canadá.

Frente a esto, es necesario realizar investigaciones, obtener mayor capacitación, contar con los recursos humanos materiales y financieros necesarios, así como una planeación operativa y la coordinación de esfuerzos, entre las diferentes dependencias públicas y organizaciones sociales, que prestan o apoyan los servicios de emergencia.

---

## **CAPITULO 3. CONFORMACION DEL ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS**

En el desarrollo de este tema se sugieren aspectos básicos útiles para conformar un grupo de trabajo, escuadrón capacitado para identificar y evaluar los riesgos, prevenir los accidentes ambientales de origen tecnológico y adoptar medidas rápidas y eficientes durante su ocurrencia.

### **3.1. GRUPOS DE ACCIÓN - REACCIÓN**

En nuestra Región la industria química se ha desarrollado a un ritmo acelerado que representa uno de los principales factores de desarrollo económico.

Sin embargo, no ha existido a un ritmo paralelo el establecimiento de programas de protección civil para hacer frente a los accidentes que pueden presentarse. Los mayores adelantos en cuanto a programas de protección civil están encaminados a la atención de desastres por sismos o inundaciones. Sin embargo, los programas de protección para atender emergencias químicas, que son de vital importancia para lograr minimizar o impedir los efectos a la salud resultantes de la exposición a las sustancias químicas, hasta el momento no se valoran al 100%.

La atención que se les da, no toma en cuenta las particularidades que tienen los accidentes químicos, que los diferencia de otros tipos de desastres y que hacen que las acciones de respuesta médica tengan sus características especiales. Por esto, es necesario que los organismos encargados de atender una emergencia química estén capacitados para llevar a cabo el conjunto de acciones que se deben realizar antes de que se produzcan los accidentes químicos y con lo cual se preparen las condiciones para que el sector salud responda de una manera adecuada.

La respuesta a un accidente químico exige una coordinación multiinstitucional y además multidisciplinaria y la ausencia de esta coordinación puede repercutir muy negativamente o empeorar los efectos que se producen a causa del accidente.

I.- Todo accidente relacionado con un material peligroso es un caso específico. El material involucrado, su efecto, así como también las operaciones (actividades) requeridas para evitar o disminuir el efecto de su descarga, son factores específicos del accidente. Sin embargo, todos los accidentes tienen en común la necesidad de planificar, organizar y localizar recursos (personal, equipo y fondos) e implementar las operaciones de la acción-reacción.

II.- Para el Escuadrón de Emergencias Químicas (EEQ) propuesto en este trabajo se ha marcado:

#### MISIÓN:

Instrumentar las medidas para prevenir accidentes con sustancias químicas durante su transportación y remediar los daños ocasionados por los mismos. Todo ello encaminado a brindar seguridad física y emocional en los sitios de riesgo por el transporte de sustancias químicas

#### VISIÓN.

El Escuadrón de Emergencias Químicas, EEQ, será un banco de datos, con posibilidad de interconexiones con organismos especializados y personal capacitado para atender accidentes carreteros relacionados con sustancias químicas.

Este escuadrón estará conformado por grupos, pero serán como una unidad cohesiva que armarán equipos de acción-rescate capaces de ejecutar actividades efectivas y correctivas.

Su personal debe estar organizado para operar en un grupo reducido o extenso. Sin un esfuerzo coordinado ni organizado, no podría alcanzarse el objetivo

---

principal de la respuesta, que es el de proteger la salud pública, el ambiente y la propiedad.

Cuando existe un plan para eventualidades puede obtenerse una acción-reacción más eficaz que cualquier respuesta de personal que solo haya recibido capacitación.

Esta propuesta esta planeada para requerir, en caso dado, personal adicional de agencias estatales y federales, así como de la industria privada.

En cada nivel gubernamental, sea local, estatal o federal, es probable la existencia de planes de acción-reacción ante emergencias causadas por materiales peligrosos. Cada plan define la forma en que actuará y establece la organización de la respuesta local y estatal en una actividad integral.

Por ello el EEQ contendrá disposiciones que permita incorporar a las autoridades locales y estatales dentro de la organización de acción-reacción y también proporcionar un mecanismo para coordinar las actividades.

### 3.2. ORGANIGRAMA

La creación de un grupo de respuesta requiere de un organigrama que defina la relación entre los diversos componentes (división, ramas o secciones) de la organización. Debe presentar la jerarquía de mando y establece los canales de comunicación interna.

Los organigramas se complementan mediante declaraciones funcionales que describen la autoridad, responsabilidad y deberes de los componentes de la organización.

Las posiciones, funciones y responsabilidades en los accidentes varían. Los accidentes de mayor envergadura requieren de personas con diversidad de experiencias y habilidades. Para accidentes menos graves, se necesitan menos personal y recursos. El personal clave debe ajustarse para satisfacer las necesidades de un accidente particular con sustancias químicas.

Con base en estas premisas el Personal clave y las funciones para el escuadrón son las siguientes:



**FIGURA 10. ORGANIGRAMA DEL EEQ**

**1. Coordinador de sitio.**

Funciones: Administrador para el accidente: tiene autoridad y responsabilidades claramente definidas para administrar y dirigir todas las

---

operaciones de la acción-reacción. Coordina las diferentes unidades y administra la Base de Datos.

Perfil: Ingeniero Químico, Líder, tener facilidad de mando, Conocimientos de sustancias químicas, Facilidad de simular diferentes situaciones.

## 2. Oficial Técnico en Ciencias.

Funciones: dirige y coordina los estudios científicos,

- 1) Sistematiza las observación en campo,
- 2) Recauda, discute y agrupa información sobre sustancias químicas y su riesgo.
- 3) Recomienda acciones correctivas y proporciona orientación técnica.
- 4) Asiste al escenario del accidente para:
  - a. Obtención de muestras,
  - b. Análisis de muestras e interpretación de los resultados.

Perfil: Ingeniero Químico con maestría en Toxicología, amplio conocimientos en sustancias químicas. Manejo de redes de riesgos y acciones remediales

## 3. Oficial de seguridad 1.

Funciones: asesora al director sobre todos los asuntos relacionados con la salud y seguridad de quienes participan en las operaciones ante el accidente. Establece y dirige el programa de seguridad, evalúa el nivel de riesgo de los diferentes materiales transportados. Su propuesta de acción será apoyada por el Oficial Técnico de Ciencias.

Perfil: Ingeniero Químico o Industrial con Maestría en Seguridad Industrial y manejo de Riesgos (Task Riks) y Simuladores de riesgos.

## 4. Jefe de campo.

Funciones: Coordina las actividades relacionadas con los contratistas de limpieza y remediación tanto de emergencia como de restauración a largo plazo.

---

Perfil: Ingeniero Ambiental ó Ambientalista.

#### **5. Oficial de operaciones.**

Funciones: Supervisa el cumplimiento de las actividades de los diferentes equipos y la restauración. Coordina sus actividades con el asesor científico y el oficial de seguridad. Toma muestras de la sustancia (s).

Proporciona al Jefe de campo el grado de avance de las operaciones.

Perfil: Ingeniero Químico

#### **6. Jefe de sitio.**

Funciones: dirige las tareas asignadas específicamente ante el accidente, tales como:

- 1) Reconoce las características del área.
- 2) Dirige al Equipo de entrada
- 3) Está en continuo contacto con los grupos de apoyo ante accidentes.
- 4) Es el encargado de la limpieza del sitio.
- 5) Encargado de proporcionar la infraestructura para la seguridad del personal.

Perfil: Ing. Químico especialidad en riesgos.

#### **7. Oficial de información pública.**

Funciones: se encarga de los comunicados de Prensa y notifica al público en general, lo relacionado con las actividades en el sitio del accidente.

Proporciona información de cómo actuar en la situación que se presenta para salvaguardar la integridad de la comunidad afectada.

Perfil: Licenciado en Comunicación o áreas afines.

#### **8. Oficial de seguridad 2.**

Funciones: encargado de la seguridad física del personal. Es el enlace con los departamentos locales de observación de leyes y los bomberos.



---

Controla el acceso al sitio. Mantiene el registro oficial de las actividades en el área del accidente.

Perfil: Ingeniero Químico, con experiencia en Áreas de Riesgo. Capacidad de comunicación significativa.

**9. Oficial financiero.**

Funciones: Mantener y estudiar los recursos administrativos designados a cada área, balances económicos y administrativos.

Perfil: Licenciado en administración o Carrera administrativa afín.

**10. Oficial de Logística.**

Funciones: Provee del equipo, medicamentos y sustancias necesarias para minimizar los riesgos del accidente. Encargado de mantenimiento del equipo y verificar el buen estado del mismo.

Perfil: Ing. Químico con especialidad en ergonomía.

**11. Oficial médico.**

Funciones: Ofrece apoyo médico. Actúa como coordinador de los servicios médicos. Proporciona coordinación prioritaria en el sitio, tratamiento, y coordinación de los servicios de transporte y servicio de observación médica necesaria en el sitio.

Perfil: Medico Industrial con maestría.

**12. Asistente medico.**

Funciones: Asistencia médica de Emergencia al equipo.

Perfil: Auxiliar técnico de medicina.

**UBICACIÓN.**

El Escuadrón de Rescate y Emergencias Químicas (EEQ), operará de manera similar al ERUM. Contara con tres estaciones de operación y se ubicara en tres puntos estratégicos del Área Metropolitana (Figura 11.).



**FIGURA 11. UBICACIÓN DE EEQ EN EL ÁREA METROPOLITANA.**

Para la ubicación de estos tres puntos, se ha dividido el área en cuatro sectores (Figura 11). Se ha ubicado en función a puntos críticos o de mayor incidencia de accidentes y en Zonas Industriales tal como se describe a continuación:

**Cuadrante 1:** EEQ Puma 1 y 2: Ubicación Azcapotzalco y Álvaro Obregón.

Puntos críticos de accidentes: 4 en el Distrito Federal y 3 en el Estado de México.

Unidades de Bomberos circundantes: 7 en el D. F. y 6 en el Estado de México.

Zonas Industriales: 3 en el Distrito Federal, 9 en el Estado de México.

**Cuadrante 2:** Apoyo de MAMPC y EEQ Puma 2

Puntos críticos de accidentes: 1 en el Distrito Federal, 4 en el Estado de México.

Unidades de Bomberos circundantes: 2 en el D. F. y 9 en el Estado de México.

Zonas Industriales: 2 en el Distrito Federal, 4 en el Estado de México.

**Cuadrante 3:** EEQ Puma 3: Ubicación Tlahuac

Puntos críticos de accidentes: 2 en el Distrito Federal, 0 en el Estado de México.

Unidades de Bomberos circundantes: 1 en el D. F. y 4 en el Estado de México.

Zonas Industriales: 1 en el Distrito Federal, 4 en el Estado de México.

**Cuadrante 4:** Apoyo de EEQ Puma 3

Puntos críticos de accidentes: 0 en el Distrito Federal, 1 en el Estado de México.

Unidades de Bomberos circundantes: 1 en el D. F., 1 en el Estado de México.

Zonas Industriales: 1 en el Distrito Federal, 1 en el Estado de México.

En el Anexo V se podrá ver cuales son zonas industriales.

EEQ Administrativamente dependerá de (SINAPROC) Protección Civil y operará durante las 24 horas todo el año. Será de carácter Federal por lo que Bomberos, Policías locales y otras agrupaciones dependerán del Escuadrón de Emergencias Químicas.

Sus funciones son la de proporcionar servicio a la ciudadanía en tres niveles:

Nivel 1. Información Técnica.

Nivel 2. Asistencia Técnica en el lugar del accidente.

Nivel 3. Asistencia con medios materiales en el lugar del accidente.

### 3.3. VÍNCULOS NECESARIOS

Los recursos económicos se solicitarán a Protección Civil, buscando recursos de la industria privada, a partir de capacitación, o entrenamiento del personal de estas instancias.

### **3.3.1. RECURSOS ECONÓMICOS.**

Los recursos económicos necesarios serán cubiertos por una confluencia de Protección civil, industria privada y los costos de cursos de capacitación y entrenamiento para particulares encargados de la seguridad.

### **3.3.2. PERSONAL.**

Para la operación del escuadrón el personal estará conformado por 12 profesionistas para los cuales han sido descritas cada una de las funciones en el punto 3.2. El recurso humano especializado es indispensable y por ello se debe recurrir a varias instancias para la atención de la emergencia química. Entre las cuales están:

- Autoridades de Secretaria de Salud.
- Organización de Protección civil Gubernamentales, Federales y locales.
- Policías
- Bomberos (que son los primeros en la escena de un accidente).
- Profesionales médicos en diferentes disciplinas.
- Trabajadores de hospitales y de otras instalaciones de tratamiento.
- Profesionales de seguridad ocupacional, inspectores de salud e inspectores de fábricas.
- Proveedores de información.
- Proveedores de productos farmacéuticos.
- Servicios de Asistencia técnica para reconocimiento de mezclas o productos poco comunes que se detecten como riesgos en la industrias.
- Veterinarios.
- Servicios médicos con especialidad ante riesgos químicos.

---

### 3.3.3. RECURSOS HUMANOS

Debe mantenerse actualizado un registro de profesionales a los que se puede llamar para la respuesta a un accidente, los cuales periódicamente deben recibir capacitación en las etapas preparatorias.

### 3.3.4. EQUIPOS

Se deben determinar los tipos de equipos necesarios para casos de emergencia, y mantener un inventario de los mismos. Es una de las actividades del proceso de preparación del Escuadrón. Incluye:

- Equipos de transporte. Se planea contar con 5 unidades de las cuales 1 se designa al Jefe de Sitio y al oficial Técnico, otra unidad para el personal médico y materiales de apoyo, en las unidades restantes se transportarán los demás elementos.
- Equipos de descontaminación para uso en el lugar y en hospitales , estos estarán prestos en una unidad.
- Equipos de protección personal
- Otros (envases para muestras, material para vendajes, etc.).
- Equipo de comunicación Se planea contar con radio de alta frecuencia para los elementos que se encuentren en la base, y los elementos que acuden a la emergencia contarán con unidades personales de comunicación con alta frecuencia.

### 3.3.5. MEDICAMENTOS Y ANTÍDOTOS

Se contará con Kits de antídotos para productos químicos y para el tratamiento de las víctimas de un accidente químico que el especialista diagnosticará pertinentes y la verificación de los mismos. Muchos de estos medicamentos y antídotos deben ser utilizados en los primeros momentos de la exposición a sustancias químicas, por lo que deben estar disponibles de inmediato.

Cuando existen antídotos adecuados para los agentes químicos producidos por la industria, se debe solicitar que esta última garantice su disponibilidad a nivel local, si el obtenerlos es un problema para las autoridades de salud. Se debería disponer de los medicamentos esenciales de emergencia actualizados, dentro o cerca de las plantas que manejan sustancias tóxicas para que puedan ser utilizados por los profesionales de salud autorizados. Las instalaciones médicas de emergencia, centros médicos u hospitales próximos a dichas instalaciones - o si es necesario, los centros de información toxicológica de la región - también almacenarán medicamentos y antídotos apropiados de emergencia, para enfrentar las consecuencias de un accidente químico de importancia (ver ejemplo de Tabla 1.2).

En un número limitado de intoxicaciones (por ejemplo, por cianuros, organofosforados) y bajo ciertas circunstancias (grandes distancias hasta las instalaciones de tratamiento, medios limitados de transporte) es deseable poder iniciar el tratamiento con antídotos en el sitio del accidente. La terapia de soporte vital siempre debería iniciarse tan pronto como sea posible.

**TABLA 1.2. ANTÍDOTOS Y OTROS FÁRMACOS QUE PUEDEN NECESITARSE EN CASO DE UN ACCIDENTE QUÍMICO**

ANTÍDOTO/FÁRMACO	INDICACIÓN
Nitrito amílico (inhalable)	Cianuros, nitrilos
Atropina (inyectable) 1	Organofosforados, carbamatos
Budesonida (inhalable)*1,2	Gases irritantes
Betametasona (inyectable) 1,2	Gases irritantes
Gluconato de calcio (tópico) 1	Ácido fluorhídrico
Sales de calcio (inyectables)**	Fluorhídrico
Edetato de cobalto	Cianuros (nitrilos)
Solución de cobre*1	Fósforo blanco (amarillo)
Dimercaprol*	Arsénico, mercurio
Sulfonato de dimercaptopropano (DMPS)* (inyectable) (tabletas)	Arsénico, mercurio
Ácido dimercaptosuccínico (DMSA)* (inyectable) (tabletas)	Arsénico, mercurio

Hidroxocobalamina (inyectable) 1	Cianuros, nitrilos
4-Dimetilaminofenol (4-DMAP)	Cianuros
Metiltionina (azul de metileno) (inyectable)*	Nitritos, dinitrobenceno (y otros agentes formadores de metahemoglobina)
Obidoxima (inyectable)* 1	Organofosforados
Oxígeno1	Monóxido de carbono, cianuros, ácido sulfúrico, gases irritantes, nitrilos
Polietilenglicol 400 (tópico) 1	Fenol
Permanganato de potasio + Bicarbonato de sodio (tópico)*1	Fósforo blanco (amarillo)
Pralidoxima (inyectable)*1	Organofosforados
Salbutamol (inhalable) * 1	Gases irritantes
Nitrito de sodio1	Cianuros, nitrilos
Tiosulfato de sodio (inyectable)1	Cianuros, nitrilos
Sulfato de terbutalina (inhalable)*1	Gases irritantes
Tetracaína hidrocloreuro (solución ocular)*	Para irrigación ocular
Azul de toluidina (inyectable)	Nitritos, nitrobenceno (y otros agentes formadores de metahemoglobina)
Xantina, derivados	Gases irritantes

\* Puede reemplazarse por una sustancia o preparación equivalente.

\*\* Excluyendo el cloruro de calcio.

1. Podría ser necesario usarlo en el sitio del accidente.
2. Estas indicaciones en el uso de corticoesteroides continúan provocando controversia.

Para dar respuesta a esta necesidad en muchos países se han creado botiquines antitóxicos a nivel de instalaciones peligrosas, ambulancias, hospitales y otras unidades de tratamiento y bancos de antídotos en los centros de información toxicológica. En el Anexo VI aparece un ejemplo de un Kit para trauma Básico Equipos para el tratamiento de emergencias (para mantenimiento de función respiratoria, cardiovascular, para tratamiento sintomático y específico), (Contenidos en la unidad para el Oficial Médico).



Dada la fecha de caducidad de muchos de estos productos, es necesario hacer un control estricto de los mismos a través de revisiones periódicas, que se realizará por el Oficial Logística a cargo.

### **3.3.6. INSTALACIONES**

Las Instalaciones incluyen: áreas de almacenamiento para el equipo de emergencia, instalaciones para descontaminación, instalaciones para tratamiento (centros médicos, hospitales y otras unidades), centros de información toxicológica y locales alternativos (puede ser necesaria la transformación de instalaciones que se utilizan con otros fines).

### **3.3.7. MEDIOS DE COMUNICACIÓN.**

Un plan para los medios de comunicación es una parte integral del plan de emergencia. Los medios de comunicación tienen una enorme importancia en la manera en que el público reaccionará ante una emergencia química. Esto a su vez significa que los responsables del manejo de la emergencia, incluyendo los profesionales de salud, deberían cerciorarse de que los medios de comunicación proporcionen información correcta. Este proceso será más fácil si se ha entablado contacto previo con representantes de los medios de comunicación, y si ya se logró la conceptualización sobre la manera de proceder si llega a ocurrir un accidente químico o en el curso del accidente.

Se deberá tomar en cuenta que la información al alcance de los primeros en llegar al sitio del accidente, podría trascender al público. Sin embargo, la información proporcionada por el que reportó inicialmente el accidente, o la que se transmitió a los primeros en responder, es a menudo inexacta o incompleta. En la medida que sea posible, sólo debería difundirse información que se sepa es correcta.

No se permitirá que el personal que opera en el campo maneje las relaciones con los medios de comunicación; más bien debería indicársele que dirija a los representantes de la prensa hacia los encargados de transmitir información. Es por ello que el oficial de prensa esté preparado para contestar preguntas

escuetamente dentro de los límites de la información conocida como precisa para reducir riesgos innecesarios.

Este funcionario deberá poder obtener asesoría general de salud (de los profesionales del ramo) y detalles sobre el número y condición de las víctimas, para transmitirlos más adelante. Estas actividades están a cargo del Oficial de Información.

Por lo que respecta a la etapa preparatoria, las necesidades de información y comunicación deben ser cubiertas por lo que se tendrá que:

- Determinar los recursos informativos (hojas técnicas, publicaciones, bases de datos, etc.) que van a ser utilizados y sobre todo hacer ejercicios para el uso e interpretación de la información disponible.
- Banco de datos de los centros que coleccionan, procesan y brindan la información en las emergencias, incluyendo centros de información toxicológica y centros de respuesta química. Estos centros para que sean efectivos deben funcionar las 24 horas, los 365 días del año).
- Establecer qué equipos de comunicación van a ser utilizados, teniendo en cuenta todas las situaciones que pueden presentarse, para asegurar la disponibilidad y difusión de la información.
- Creación de Directorio de expertos en salud por lo que es importante mantener una capacitación continua de los profesionales que trabajan en información toxicologica

### **3.4. ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN**

Personal capacitado y entrenado para atender situaciones de riesgo garantiza en gran medida la eficiente atención a emergencias químicas en su transportación.

Por ello se tiene que:

- 
- Es responsabilidad de las autoridades públicas, la industria, las universidades y de los propios profesionales de la salud que participan en la respuesta, y debe constituir un trabajo de conjunto.
  - Los programas deben ser dirigidos de acuerdo a la actividad que el profesional va a desarrollar en la respuesta. En muchos países existen ya programas formales de emergencias incluidos en el currículo de las universidades (Ver Anexo VII sobre cursos de Capacitación adicionales). Uno de los cursos básicos es en que imparte el estado de Texas, que se considera como el básico indispensable para emergencias químicas que lleva por nombre:  
“NFPA 1670. Operations and training for Technical Rescue Incidents”  
Dividido en 4 capítulos:
    - I. 4 Hr First Aid
    - II. 4-Hr CPR
    - III. Land Navigation
    - IV. Radio Communications Protocolo
  - Los aspectos de salud en el sitio, así como los planes de emergencia fuera de él, deberán ser sometidos a prueba en simulacros donde participen otros sectores involucrados, seguidos de un ejercicio de evaluación de esos simulacros, que permita detectar errores y corregirlos antes de que se produzca el accidente. El elemento didáctico que permite educar a la comunidad ante una situación de riesgo como lo es el simulacro que permite ver a la sociedad un panorama más real de un accidente químico.

---

### 3.5. GESTIÓN DE RIESGOS

Es necesario tratar de reducir al máximo la probabilidad de ocurrencia de accidentes químicos mediante el desarrollo de medidas preventivas adecuadas. Desarrollar medidas correctivas eficaces para la reducción de los impactos causados al ambiente durante la ocurrencia de los accidentes.

Con base en lo expuesto anteriormente, se puede decir que la gestión de accidentes ambientales pasa por dos etapas, la Prevención y la Atención.

La eficacia de la prevención de los accidentes ambientales y de la minimización de sus impactos sólo será posible a través de la elaboración de un sistema adecuado que se deberá actualizar y perfeccionar permanentemente con la finalidad de:

- a. Preservar la vida humana;
- b. Evitar impactos significativos para el ambiente;
- c. Evitar o minimizar las pérdidas materiales.

Para lograr el éxito de la atención durante las situaciones de emergencia se debe procurar actuar de manera coordinada con la participación de todas las personas involucradas y establecer planes específicos complementados con una capacitación periódica.

Las emergencias o accidentes químicos que se atenderán involucran a incendios en tanques, fugas de productos químicos, explosiones de calderas, intoxicación de personas o accidentes nucleares. Como la frecuencia de estos accidentes ha aumentado significativamente en los últimos 20 años, debido a la proliferación mundial de procesos industriales, el desarrollo tecnológico, nuevas fuentes de energía, productos combustibles y la alta concentración demográfica, será necesario ampliar grupos de atención al resto del país.

De este modo, se puede observar que, para los accidentes de origen tecnológico, se aplica perfectamente el concepto básico de *gestión de riesgos*.

Es decir, es posible disminuir un riesgo si se actúa tanto en la "probabilidad" de la ocurrencia de un evento no deseado, como en las "consecuencias" generadas por el evento.

---

## 3.6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El primer paso para lograr la prevención e intervención eficientes debe ser la identificación y evaluación de riesgos a los que una región está expuesta, de modo que las medidas adoptadas puedan facilitar la reducción y gestión de tales riesgos y la planificación de las intervenciones de emergencias.

En el caso de accidentes tecnológicos causados por sustancias químicas, se debe proceder según la secuencia descrita a continuación (es posible hacer adaptaciones según las condiciones específicas de una determinada área):

- a. Inventario estadístico de los accidentes provocados por sustancias químicas en la región en estudio
- b. Inventario de las actividades en las que se manipulan sustancias químicas:
  - industria;
  - comercio;
  - terminales; y
  - sistemas de transportes: terrestre, ferroviario, marítimo, fluvial y por viaductos;
- c. Caracterización de las sustancias y sus respectivas cantidades;
- d. Identificación de los riesgos y de las posibles consecuencias causadas por accidentes eventuales, incluidas las actividades y productos identificados;
- e. Implementación de medidas para la reducción de accidentes y gestión de riesgos.

Estas actividades no sólo proporcionarán resultados desde el punto de vista preventivo (reducción y gestión de riesgos), sino también información fundamental para la planificación de un sistema de atención de accidentes tecnológicos en la región de estudio.

Esta etapa es la más compleja ya que hay muy poca información y a la que es restringida la consulta. Dentro de las funciones del escuadrón está que participen todos los segmentos involucrados de la sociedad a fin de agilizar y tratar detalladamente todos los aspectos mencionados anteriormente.

---

## 3.7. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS EQUIPOS DE EMERGENCIA.

Una parte importante del EEQ es la de identificar los diferentes sistemas de emergencia existentes, es decir:

- Cuerpo de bomberos;
- Policía;
- Asistencia médica;
- Protección civil;
- Empresas Privadas;
- Instituciones civiles; etc.
- Gobernación;
- UNAM, CENAPREC
- SEDENA

El sistema de emergencia que se planea organizar está diseñado para tomar en cuenta las peculiaridades de la región y de los organismos participantes, de manera que se aprovechen al máximo las estructuras existentes con las adaptaciones necesarias.

Este escuadrón intenta unir experiencias del SETIQ, PAMI y otros sectores, al igual que industrias que no cuentan con estos servicios y que presentan riesgos químicos.

### 3.7.1. PORQUE LA NECESIDAD DE UN ESCUADRON DE EMERGENCIAS QUÍMICAS?

Pese a contar con Institutos que atienden estos siniestros, no se cuenta con un organismo capacitado que cubra estas funciones, un ejemplo de ellos es el SETIQ, en el cual en su manual de Atención a Emergencias Químicas, dice textualmente:

*“El SETIQ es un organismo de enlace, entre los afectados, su función radica en informar al fabricante así como a el destinatario, a su vez informar a Protección Civil y a los Bomberos de el percance y de dar auxilio vía telefónica sobre medidas de contención”.*

En el caso de Bomberos, pese a sus recientes capacitaciones respecto a algunos productos químicos y por ser un organismo recientemente descentralizado enfrenta graves problemas internos, además de considerar que su ayuda no es específica para otros accidentes químicos: ya que se encuentra un poco limitado en ese aspecto, cuando desconocen un producto o manejo de éste, llaman a el SETIQ para pedir asesoría , con lo cual demuestra no ser un organismo autónomo e integral de respuestas ante una emergencia química.

En el caso del Grupo PAMI, presta servicios a empresas que estén con los Programas de Apoyo a la Industria, de lo contrario no es prioridad prestar el servicio a empresas no afiliadas (Estos programas siguen un protocolo de ayuda y de respuesta el cual esta en coordinación con empresas cercanas a la región, y dependiendo de cual se encuentre más cerca acude a apoyar, antes de esto se debe de llenar un formato para atender la emergencia, Ver Anexo VIII). Cabe mencionar que solo aplica para fuentes fijas y no móviles.

La propuesta planteada en este trabajo sobre la “Implantación de un escuadrón de emergencias químicas para el Área Metropolitana”, tiene la función de dar apoyo a la comunidad a partir de una pronta respuesta para minimizar riesgos de exposición así como de daños materiales, además de brindar un apoyo constante a las empresas y colaborando directamente con sus brigadas de emergencia e intercambiado información. De esta forma cubrir las carencias en material de prevención y atención a emergencias químicas existentes en fuentes móviles.

Con ello la Ciudad de México tendrá un organismo capaz de dar atención oportuna y efectiva a la comunidad y a la industria en general.



---

## CAPITULO 4. PLAN DE ACCIÓN

El plan de emergencia o acción forma parte de gestión de riesgos, cuya finalidad es la de minimizar los daños provocado por los accidentes. Para elaborar un plan de emergencias adecuado requiere de un detallado análisis de riesgos para los diferentes tipos de accidentes, los recursos y las acciones necesarias para minimizar los impactos. Como se mencionó anteriormente, el estudio de análisis de riesgos es un requisito para la elaboración del plan de emergencia ya que permite extraer, entre otras, la siguiente información:

- Escenarios de accidentes
- Consecuencias probables en cada uno de los accidentes considerados
- Posibles impactos a las áreas afectadas.

Y tendrán mayor significancia si se toman en cuenta otros factores tales como:

### REFERENTES A LOS TRANSPORTISTAS.

#### Fuentes de riesgos dependientes de las compañías transportistas.

1. Omisión de la regulación aplicable a las operaciones de transporte.
2. Datos estadísticos poco confiables y la ineficiente recopilación de información sobre la seguridad en trasportación de químicos.
3. Confiabilidad en el servicio debido ala falta de ética profesional de los transportistas al prestar los servicios.
4. No reportar los estados de las unidades y reemplazo de ellas.
5. Poco personal calificado para el manejo de materiales peligrosos. Deficiente capacitación y verificación del personal indicado para estas funciones.
6. Las compañías que realizan el transporte pocas veces muestran interes por evaluar Auditorias a los programas implementados para la capacitación del personal, los planes de contingencia, los sistemas de respuestas a emergencias, sistemas para la investigación en incidentes, etc.

---

**ATRIBUIDAS A LAS RUTAS O CAMINOS Y EMPRESAS.**

1. Deficiente mantenimiento de Caminos y autopistas.
2. Falta de estudios para el transporte, en zonas densamente pobladas y trafico intenso.
3. Estudios de los horarios más adecuados para la transportación.
4. Estacionamientos de bases y terminales para los transportes.
5. Existencia de parques para el resguardo de unidades.

**ATRIBUIDAS A ORGANISMOS GUBERNAMENTALES ENCARGADOS DE LA SEGURIDAD.**

1. Poco interés por hacer cumplir las Normas de las Hojas de Seguridad, HDS, para cada embarque de producto terminado.
2. El personal encargado de la seguridad no le da suficiente importancia a la revisión de documentación adecuada para cada embarque (HDS, documento de embarque, bitácora de operador, revisión ocular de las unidades, etc.

---

## 4.1. PREPARATIVOS PARA LA RESPUESTA.

Los accidentes con materiales peligrosos varían desde los relativamente confinados a un lugar específico hasta los que afectan áreas extensas al punto en que es probable que pongan en peligro a la comunidad entera. Si tomamos en cuenta la exposición a las sustancias químicas, todas las víctimas del accidente sufrirán el mismo tipo de efecto nocivo, variando sólo la magnitud del daño.

Sin embargo, hay elementos que no debemos dejar de tener en cuenta, como la susceptibilidad individual, el estado de salud previo, etc. Puede haber una zona tóxica que solamente podrá ser penetrada usando debidamente el equipo de protección personal adecuado. El área de riesgos será acordonada y alimentada en base a las recomendaciones del SETIQ contenidas en su Guía de Respuesta en caso de Emergencia.

Las ambulancias y otro personal médico nunca deben entrar a tales zonas. Las víctimas expuestas a químicos pueden constituir un riesgo para el personal de rescate, quienes podrán contaminarse al contacto con ellas.

Por consiguiente una descontaminación temprana debe, de preferencia, efectuarse antes de que las víctimas sean atendidas por personal médico, y además los responsables de brindar esta atención deben conocer cómo evaluar y manejar las afecciones médicas que presentan las víctimas contaminadas y saber protegerse a sí mismos del riesgo potencial que se deriva de la contaminación secundaria.

Los hospitales (y otras instalaciones para tratamiento) y las vías de acceso a ellas pueden encontrarse dentro de la zona intoxicada; esto hace que el acceso sea bloqueado y que no puedan recibirse nuevos pacientes en un período considerable.

Los planes, por tanto, deberían diseñarse de manera que se cuente con instalaciones médicas temporales en escuelas, centros deportivos, tiendas de campaña, etc.

El conocimiento general de las propiedades y efectos de muchos productos químicos puede no ser completo, por consiguiente deben identificarse sistemas

---

efectivos para obtener información esencial del (o los) químico(s) involucrados y brindar esta información a los grupos de rescate y otras personas que lo necesiten. Puede ser necesaria la realización de estudios toxicológicos ambientales y/o en fluidos biológicos de pacientes contaminados, por lo que deben identificarse los laboratorios con capacidad para realizar este tipo de investigaciones.

---

## 4.2. PATRÓN DE RESPUESTA EN EMERGENCIAS QUÍMICAS

Las actividades básicas para el sistema de respuesta al accidente dividen en cinco segmentos amplios:

- Reconocimiento: Identificación de las sustancias químicas implicadas y las características que determinan su grado de peligrosidad.
- Evaluación: Impacto o riesgo que representa una sustancia para la salud y el ambiente.
- Control: Técnicas para eliminar o reducir el impacto del accidente y estrategias para la atención de personas y alrededores afectados por el accidente.
- Información: Estudios de nuevas propuestas bajo los riesgos en un determinado accidente.
- Seguridad: Protección contra los posibles daños para todos los recursos humanos y materiales involucrados en la respuesta del incidente. Proteger e informar a la población sobre riesgos y prevención para accidentes con sustancias químicas.

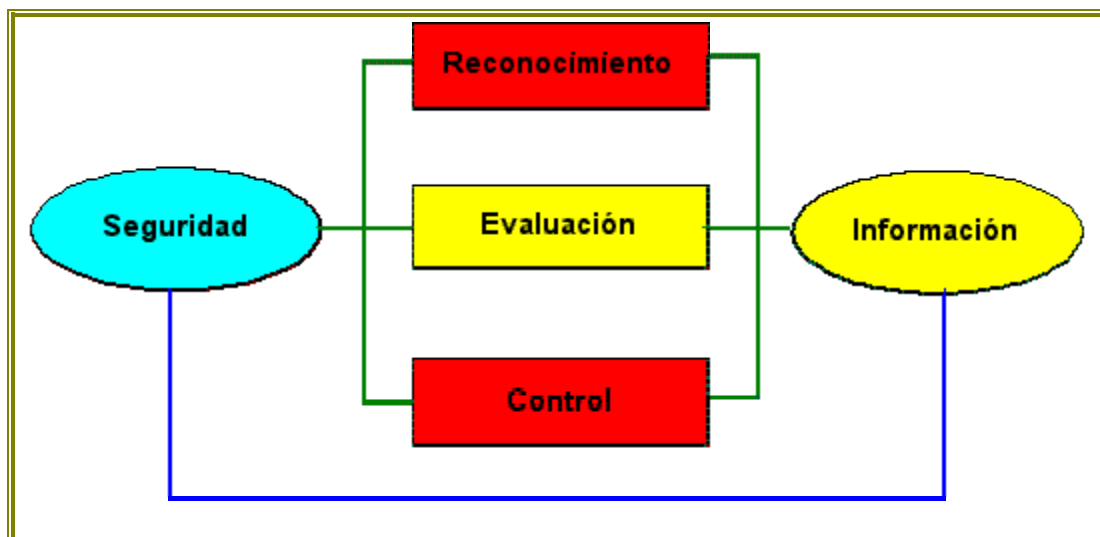
Cada etapa incluye una variedad de actividades y operaciones. No necesariamente secuenciales. En algunas situaciones, se puede comenzar por la adopción de las medidas de control antes de identificar todas las sustancias. En otros, se debe realizar una evaluación más completa de la dispersión de los materiales, antes de determinar las acciones correctas de control.

En figura No. 1 podemos observar esta relación entre elementos, en los cuales entre la seguridad y la información hay una retroalimentación.

Un Reconocimiento, proseguido de una evaluación y finalmente de un control, podrá dar una sección de acciones, cualquiera de estos pasos dará nuevos parámetros o directrices de cualquiera de estos tres funciones, se recopila la

información y de vuelve a estructurar todo lo referente a seguridad, pero debe tenerse muy en cuenta, que debe de ser una retroalimentación.

**Figura No.1. Diagrama de elementos del sistema de atención en emergencias.**



Todos los elementos y actividades están relacionados. Se debe construir un dique (control) para retener el agua residual del incendio de un depósito que posiblemente contenga plaguicidas. Si se determina la inexistencia de productos químicos peligrosos en el agua (reconocimiento) y que las concentraciones en esa agua están debajo de los límites aceptables (evaluación), se establece que el tratamiento no es necesario y se puede eliminar el dique. Este conocimiento (información) altera los requisitos de seguridad para todos los que atienden el incidente.

---

### **4.3. SISTEMA DE ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS (EEQ)**

El sistema de Escuadrón de Emergencias Químicas (EEQ) es un modelo de gestión desarrollado para el comando, control y coordinación de la respuesta a una situación de emergencia y su objetivo es estabilizar el incidente y proteger la vida, las propiedades y el ambiente.

La propuesta propone que el EEQ este bajo la dirección de Protección Civil, en un esquema muy similar al del CENAPRED, el cual se encarga de dirigir y coordinar las actividades de Rescate o implementación de Planes de emergencia, en colaboración con diversos grupos de apoyo civil ( bomberos, ejercito mexicano, PFP, etc.)

Por ello en la compleja gestión de un incidente y la creciente necesidad de acciones de varios grupos de actuación hace indispensable que exista un único sistema de gestión que sirva de guía para todos. Los principios del EEQ permiten que diferentes grupos desarrollen actividades conjuntas con elementos comunes: comando unificado, planes de acción, terminología, administración, recursos humanos y materiales, flexibilidad organizacional, conceptos de seguridad, procedimientos estandarizados, etc.

La flexibilidad del EEQ permite ampliar o restringir la gestión de acuerdo con las diferentes necesidades, lo que posibilita lograr un sistema eficiente.

El sistema debe probarse y validarse para todos los tipos de incidentes y situaciones de no emergencia, como por ejemplo: emergencias con productos peligrosos, accidentes con un gran número de víctimas, eventos planificados (celebraciones, desfiles militares, conciertos, etc.), catástrofes, incendios, misiones de búsqueda y salvamento, programas de vacunación masiva, etc.

---

Hay que tener en cuenta que ninguna fuente prevista de información sustituiría el lugar de los expertos, por lo que es importante mantener una capacitación continua de los profesionales que trabajen en el escuadrón.

## **EL ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACIÓN**

Constituyen uno de los elementos principales de la preparación del sector para las emergencias químicas. Es responsabilidad de las autoridades públicas, la industria, las universidades y de los propios profesionales de la salud que participan en la respuesta y debe constituir un trabajo de conjunto.

Los programas deben ser dirigidos de acuerdo con la actividad que el profesional va a desarrollar en la respuesta (en el anexo VIII aparecen un programa de capacitación impartido por Texas Rope Rescue en el cual incluye fechas y contacto con los datos de los impartidos; así como de los conocimientos que deben adquirirse, de acuerdo con el rol que juega el profesional en la cadena de atención a la emergencia). En muchos países existen ya programas formales de medicina de emergencias incluidos en la currícula de las universidades. Como se cita en el Capítulo 3.4. Los aspectos de salud en el sitio, así como los planes de emergencia fuera de él, deberían someterse a prueba en simulacros donde participen otros sectores involucrados, seguidos de un ejercicio de evaluación de los mismos, que permita detectar errores y corregirlos antes de que se produzca el accidente.





































### 4.4. ELEMENTOS A CONSIDERAR.

Uno de los elementos a tener en cuenta son las características de los accidentes químicos que los diferencian de otros tipos de desastres.

1. Los accidentes con materiales peligrosos varían desde los relativamente confinados a un lugar específico hasta los que se expanden al punto en que es probable que pongan en peligro a la comunidad entera.
2. Si tenemos en cuenta la exposición a las sustancias químicas, todas las víctimas del accidente sufrirán el mismo tipo de efecto nocivo, variando sólo la magnitud del daño.
3. Puede haber una zona tóxica que solamente podrá ser penetrada usando debidamente el equipo de protección personal adecuado (El cual debe de coincidir con lo expuesto en las hojas de seguridad, que podemos observar en la figura No. 4.4.1). Las ambulancias y otro personal médico nunca deben entrar a tales zonas.

**Figura 4.4.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

<b>A</b>  Lentes de seguridad	<b>G</b>  Lentes de seguridad  Guantes  Mascarilla de vapor	Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos o ácidos.
<b>B</b>  Lentes de seguridad  Guantes	<b>H</b>  Goggles  Guantes  Mascarilla de vapor  Mascarilla de polvo	Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos o ácidos.
<b>C</b>  Lentes de seguridad  Guantes  Mascarilla de vapor	<b>I</b>  Lentes de seguridad  Guantes  Mascarilla de vapor y polvo	Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos o ácidos.
<b>D</b>  Mascarilla facial  Guantes  Mascarilla de vapor	<b>J</b>  Goggles  Guantes  Mascarilla de vapor y polvo  Mascarilla de vapor y polvo	Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos o ácidos.
<b>E</b>  Lentes de seguridad  Guantes  Mascarilla de polvo	<b>K</b>  Mascarilla de vapor  Guantes  Mascarilla de vapor  Botas	
<b>F</b>  Lentes de seguridad  Guantes  Mascarilla de vapor  Mascarilla de polvo	<b>X</b> Instrucciones Especiales de Manejo de Materiales Peligrosos	

Ejemplo de Uso de equipo de protección Personal dependiendo del tipo de compuesto dado.

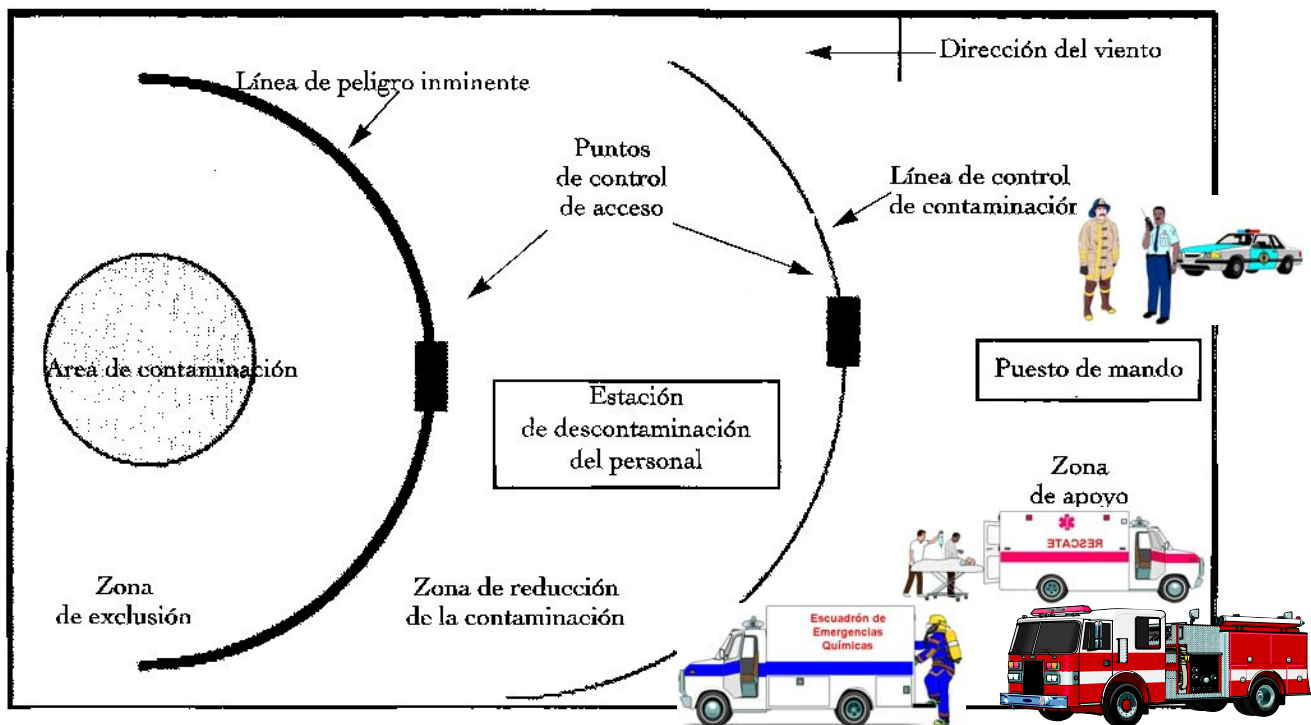
<p>Cuando se manejen materiales LIQUIDOS corrosivos, tóxicos, inflamables y oxidantes. Siempre y cuando no este en contacto con polvos ó material sólido químico.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>TOXICO</b></p> <p>2,3 ó 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>INFLAMABLE</b></p> <p>2,3 ó 4</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>OXIDANTE</b></p> <p>2,3 ó 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>CORROSIVO</b></p> </div> </div>	<p><b>H</b></p> <p>Goggles Guantes <small>FRASE GLOVES</small> Mascarilla para vapores</p> <p>Para el uso de materiales corrosivos:</p> <p><b>X</b></p> <p>Goggles Guantes <small>FRASE GLOVES</small> Mascarilla vapores y polvos</p> <p>Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos u ácidos.</p>
<p>Si se encuentra en un área expuesto a vapores y partículas sólidas de sustancias químicas al mismo tiempo, debe utilizar el equipo de la letra J.</p>	<p><b>J</b></p> <p>Goggles Guantes <small>FRASE GLOVES</small> Mascarilla vapores y polvos</p> <p>Dependiendo del tipo de material usa la mascarilla contra vapores orgánicos u ácidos.</p>

4. Las víctimas expuestas a químicos pueden constituir un riesgo para el personal de rescate, quienes podrán contaminarse al contacto con ellas. Por consiguiente una descontaminación temprana debe, de preferencia, efectuarse antes de que las víctimas sean atendidas por personal médico. Además los responsables de brindar esta atención deben conocer cómo evaluar y manejar las afecciones médicas que presentan las víctimas contaminadas y saber protegerse a sí mismos del riesgo potencial que se deriva de la contaminación secundaria.

En los casos en que es necesaria una descontaminación, las víctimas siempre deberían ser adecuadamente descontaminadas antes de ser llevadas al punto donde se agrupan los lesionados (Zona de Apoyo).

Se debe crear una estación de descontaminación en el perímetro inmediato al acceso del cordón interno (para las distancias es puede tomar como valor los establecidos por CANUTEC en sus tablas de aislamiento Ver Anexo IX), de manera que las personas contaminadas (y el personal de rescate)

puedan ser bañados abundantemente con agua o descontaminados (ver Figura 4.2).



**Figura 4.2 Diagrama de las zonas de trabajo en un sitio de accidente**

(Tomado de: Standard Operating Safety Guides, U.S. Environmental Protection Agency, 1988)

Puede necesitarse personal médico para ayudar en la descontaminación. En ese caso, podría ser necesario que cuenten con equipo de protección. Deberán estar entrenados en el uso de este equipo y en los procedimientos de descontaminación.





**Figura 4.3 Secuencia de descontaminación del personal, (Estación de descontaminación)**

5. Los hospitales (y otras instalaciones para tratamiento) y las vías de acceso a ellas pueden encontrarse dentro de la zona tóxica, esto hace que el acceso sea bloqueado y no puedan recibirse nuevos pacientes en un período considerable. Los planes, por tanto, deberían diseñarse de manera que se cuente con instalaciones médicas temporales en escuelas, centros deportivos, tiendas de campaña, etc.

---

6. El conocimiento general de las propiedades y efectos de muchos productos químicos puede no ser completo. Por consiguiente deben identificarse sistemas efectivos para obtener información esencial del (o los) químico(s) involucrados y brindar esta información a los grupos de rescate y otras personas que lo necesiten. Entre algunos de ellos podemos nombrar a:

- Las Fichas Internacionales de Seguridad Química resumen datos esenciales de identidad del producto, la información sobre salud y seguridad de las sustancias. Están diseñadas para proporcionar información evaluada para su uso a nivel del taller en fábricas, instalaciones agrícolas u otros lugares de trabajo.
- Las "Monografías con Información de Venenos" (en inglés "Poisons Information Monographs") (PIM) están diseñadas para los centros de información toxicológica y otros. Proporcionan asesoría médica de prevención y tratamiento de intoxicaciones, resumen propiedades químicas, físicas y toxicológicas básicas de la sustancia, y dan asesoría sobre diagnóstico y manejo del paciente, incluyendo métodos analíticos toxicológicos.
- Las "Guías para el Control de Venenos" (en inglés "Guidelines for Poisons Control") (PISSQ) incluyen lista de bases de datos utilizada para respuesta médica a emergencias químicas. Además, el PISSQ está elaborando un paquete de información computarizada sobre agentes tóxicos/venenos, PISSQ/INTOX.
- El Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas (RISQPT) del PNUMA proporciona perfiles de datos sobre los agentes químicos.
- El Manual sobre el Control de Riesgos de Accidentes Mayores y el Código de Práctica sobre "Safety in the Use of Chemicals at Work" ("Seguridad en el Uso de Químicos en el Trabajo") y sobre "Prevention of Major Industrial Accidents" ("Prevención de Accidentes Industriales Mayores") de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que son contribuciones al PISSQ, proporcionan

---

una importante asesoría de guía y práctica, en particular en lo que se refiere a la prevención de accidentes en el lugar de trabajo y las responsabilidades de la industria en el campo de la prevención y la respuesta a los accidentes químicos.

- El Centro de Información sobre Seguridad y Salud Ocupacional (CIS) de la OIT tiene disponible una serie de aproximadamente 80,000 Hojas de Seguridad Química.

7. Puede ser necesaria la realización de estudios toxicológicos ambientales y/o en fluidos biológicos de pacientes contaminados, por lo que deben identificarse los laboratorios con capacidad para realizar este tipo de investigaciones.

Por lo anterior, el sector médico puede subdividirse en varias áreas de responsabilidad.

- A. Rescate y salvamento de pacientes.
- B. Clasificación tras la valoración de pacientes.
- C. Tratamiento y estabilización de pacientes.
- D. Transporte de pacientes y distribución a instituciones médicas
- E. Recursos médicos

---

## 4.5. RESCATE Y SALVAMENTO DE PACIENTES

En las actividades de rescate y salvamento, hay que tener en cuenta algunos aspectos relacionados con el foco de contaminación:

1. Se denomina "Foco de Contaminación Química" al territorio que se encuentra bajo la influencia, los efectos destructivos y la contaminación que producen los factores que intervienen en los accidentes que involucran sustancias químicas peligrosas.
2. Es muy difícil delimitar el territorio que incluye un foco de contaminación química, ya que en él intervienen las características geográficas del terreno, condiciones meteorológicas (dirección y velocidad de los vientos predominantes), carácter de las edificaciones, tipo de población (urbana y rural), tipo y cantidad de sustancias químicas, propiedades tóxicas y concentraciones capaces de provocar alteraciones de la salud.
3. En el FCQ es característica la masividad y simultaneidad en la aparición de las víctimas, así como las posibilidades de abarcar al mismo tiempo un amplio territorio.
4. Las vías de penetración de las sustancias tóxicas en el organismo son las siguientes: inhalatoria, digestiva, piel y mucosas.
5. La toxicidad de las sustancias puede variar desde extremadamente elevada y producir intoxicaciones graves en dosis muy pequeñas y por tanto requerir de una rápida atención médica, hasta sustancias con baja toxicidad.
6. El tratamiento de pacientes no debe efectuarse en el área de contaminación. Si es necesario el rescate de un paciente de esta área, éste debe estar a cargo del grupo de operaciones de materiales peligrosos.
7. El riesgo de contaminación secundaria, elemento a tener en cuenta cuando asistimos a una víctima del accidente.
8. Para prevenir exposiciones innecesarias, se debe considerar contaminado a cualquier involucrado en el proceso de rescate.

- 
9. Como regla general, el personal médico no debe estar involucrado en el control directo o manejo de liberaciones de materiales peligrosos.

Cuando una contingencia de origen química haya sido controlada ya sea por grupos con Representatividad o grupos de emergencia, se entregará un reporte del accidente para establecer la cuantificación de los daños materiales, así como la del ambiente. Posteriormente, servirá para establecer estrategias de acción ante incidentes similares. Toda esta información debe tener una secuencia de entrega, para que todos los grupos involucrados tengan acceso a ella.

La secuencia de acción para incidentes con contaminación al suelo que se presenta en nuestro país implica:

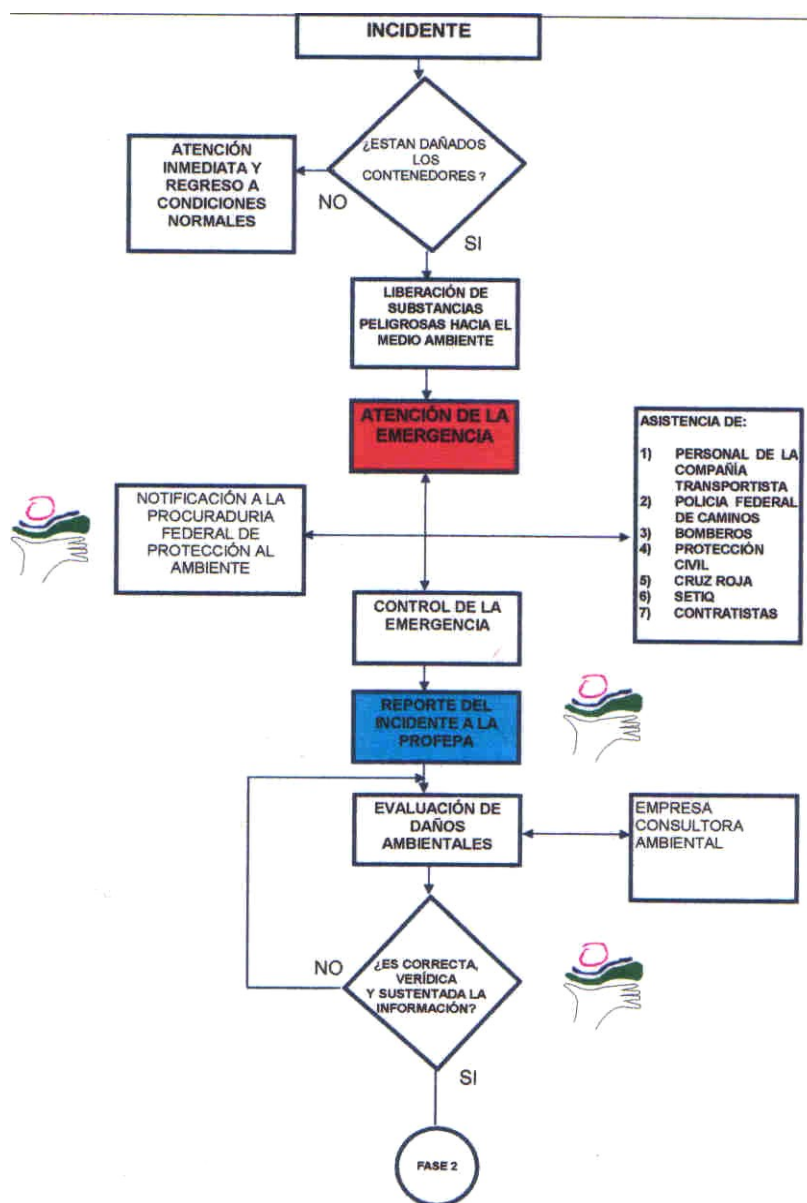
1. Conocimiento el incidente
2. Reconocimiento de unidades de transporte (Contenedores) y su respectiva evaluación.
  - 2.1. Unidad sin desperfecto; en este caso como no hay ningún riesgo a el ambiente ni a los involucrados se da un manejo inmediato y termina la atención en este paso.
  - 2.2. En el segundo caso: Unidad con daño; se presenta la liberación de materiales o sustancias a zonas aledañas. Se debe hacer una evaluación.
3. La evaluación corresponde atender la emergencia química, procurando minimizar los impactos ambientales y posibles pérdidas materiales y humanas.
4. Se realiza un trabajo conjunto con asistencia adicional, que en este caso puede ser: Secretaría de Salud, PFP, Bomberos, Protección Civil y personal de la compañía transportista.
5. Dar notificación a la Protección Federal al Ambiente.
6. Control de la emergencia. En este paso la contingencia a sido eliminada, con la ayuda de los grupos involucrados.
7. Reporte a la PROFEPA. En este paso se entrega un documento con todo lo suscitado y las posibles causas que lo originaron, dando detalles de los pormenores del suceso, así como el personal involucrado.



8. Evaluación de daños ambientales. La PROFEPA evalúa el incidente con su personal y emite su reporte.
9. Verificación del reporte entregado a la PROFEPA y sustentación de la información.

En caso de presenta incongruencias en el reporte, se consulta a los grupos involucrados se regresa el reporte y se realiza una nueva verificación.

A continuación podemos observar un diagrama de flujo con toda esta información contenida:



---

## CAPITULO 5. MARCO LEGAL.

En lo que respecta a la Legislación y normatividad aplicable a la transportación de sustancias químicas la SCT ha establecido 24 NOM's y un Reglamento para la Transportación de Sustancias Peligrosas, que establecen lineamientos generales para el manejo y distribución de materiales peligrosos, así como de sanciones aplicables.

Sin embargo esta normatividad involucra únicamente lo relacionado a la distribución y manejo, no contempla medidas o acciones de seguridad aplicables a accidentes químicos.

En este punto donde se deben establecer medidas de seguridad y planes de acción que invoquen autoridades estatales.

La mayor parte de la legislación aplicada al manejo y distribución de materiales peligrosos está encaminada a proveer a la ciudadanía lineamientos generales que actúen como medidas preventivas. Sin embargo, aun cuando existe una amplia normatividad en el país destinada al control del transporte de sustancias peligrosas, principalmente por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, esto no implica que no sucedan accidentes químicos, y en el aspecto de cómo y qué medidas de atención deben seguirse para atenderlos adecuadamente, poco hay al respecto.

A continuación se enlistan las principales normas destinadas a la regulación del manejo adecuado de sustancias peligrosas:

---

## 5.1. NORMATIVIDAD

Las regulaciones en material de transporte y manejo de sustancias químicas se conocen como Norma Oficial Mexicana (NOM). A continuación se enlistan las principales normas que indican el cuidado que deben tener las personas involucradas en manejo de sustancias químicas, tales como transportistas, destinatarios, expedidores. Así mismo, los documentos que se deben de portar en la unidad transportista.

- NOM-002/SCT2-1994. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. **Listado de las sustancias** y materiales peligrosos más usualmente transportados.
- NOM-003-SCT2/2000. Características de las **etiquetas de envases y embalajes** destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.
- NOM-004-SCT2/2000. **Sistema de identificación** de unidades destinadas al transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- NOM-005-SCT2/2000. **Información de emergencia** para el transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-006-SCT2/2000. Aspectos básicos para la **revisión ocular diaria** de la unidad destinada al autotransporte de materiales y residuos peligrosos.
- NOM-007-SCT2/1994 **Marcado de envases y embalajes** destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.
- NOM-009-SCT2-1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos **compatibilidad para el almacenamiento y transporte** de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.
- NOM-010-SCT2-1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, **disposiciones de compatibilidad y segregación**, para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

- 
- NOM-EM-011-SCT2/2000 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. **Condiciones para el transporte** de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.
  - NOM-012-SCT-2-1995 Sobre el **peso y dimensiones máximas** con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.
  - Proyecto NOM-013-SCT2-1995 Características y Especificaciones de la Constancia de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones: así como la **placa de especificaciones técnicas** que deben portar las unidades de autotransporte
  - NOM-019-SCT2-1994 Disposiciones generales para la **limpieza y control de remanentes de sustancias** y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.
  - NOM-020-SCT2-1995 Requerimientos generales para el **diseño y construcción de autotanques** destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos. Especificaciones SCT 306, SCT 307 y SCT 312.
  - NOM-021-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "disposiciones generales para **transportar otro tipo de bienes** diferentes a las sustancias, materiales y residuos peligrosos, en unidades destinadas al traslado de materiales y residuos peligrosos"
  - NOM-023-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. "**Información técnica que debe contener la placa** que portarán los autotanques, recipientes metálicos intermedios para granel (rig) y envases de capacidad mayor a 450 litros que transportan materiales y residuos peligrosos".
  - NOM-024-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "**especificaciones para la construcción y reconstrucción**, así como los métodos de prueba de los envases y embalajes de las sustancias, materiales y residuos peligrosos".

- NOM-025-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos "**disposiciones especiales** para las sustancias, materiales, y residuos peligrosos de la **clase 1 explosivos**".
- NOM-027-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. **Disposiciones generales** para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de **la división 5.2 peróxido orgánicos**.
- NOM-028-SCT2/1994 **Disposiciones especiales** para los materiales y residuos peligrosos de la **clase 3 líquidos inflamables transportados**.
- NOM-029-SCT2/1994 **Especificaciones para la construcción y reconstrucción** de recipientes intermedios para graneles (rig).
- NOM-032-SCT2/1995 Norma Oficial Mexicana, Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. **Especificaciones** y características para la construcción y reconstrucción de **contenedores cisterna** destinados al transporte multimodal de materiales de las clases 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
- NOM-043-SCT2/1994 Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. "Documento de **embarque** de sustancias, materiales y residuos peligrosos".
- Proyecto NOM-046-SCT2/1998 Proyecto Características y **especificaciones** para la construcción y reconstrucción de los **contenedores** cisterna destinados al transporte multimodal de gases licuados a presión no refrigerados
- NOM-051-SCT2-1995 **Especificaciones** especiales y adicionales para los **envases y embalajes** de las sustancias peligrosas de la división 6.2 Agentes Infecciosos

Derivado de estas Normas existe el Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos el cual establece básicamente sanciones y recomendaciones para empresas transportista.

---

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS

Las actividades que se requieren para controlar una emergencia con materiales peligrosos se basan en la identificación de los materiales o sustancias peligrosas involucradas. La facilidad y rapidez con que se controle una emergencia mejora considerablemente si se dispone de un buen sistema de identificación de sustancias o materiales transportados.

En algunos casos, las placas (rótulos), etiquetas, números de identificación, papeles de embarque o envío y el conocimiento acerca de las sustancias almacenadas en la instalación o el informe de un testigo ocular, suponiendo que éste sea creíble, pueden hacer relativamente fácil el proceso de identificación. En otros casos, puede tomar una cantidad considerable de tiempo determinar la identidad de un material o sustancia peligrosa. También las sustancias simples que puedan mezclarse en un accidente, o los productos de combustión, presentan problemas especiales al determinar los peligros que puedan encontrarse.

Cuando no se conoce cuáles son los materiales involucrados, se debe suponer que existe una situación grave y se deben tomar medidas de seguridad y precauciones máximas para prevenir cualquier efecto indeseable en el personal de emergencia o en cualquier otra persona en el área. Una vez que se ha identificado el material, se pueden determinar los peligros asociados con él y se puede hacer una evaluación de su impacto potencial. Se pueden establecer las medidas de control más apropiadas para ese tipo de material y sus peligros, así como medidas de seguridad tanto para el personal que atiende la emergencia como para el resto de la gente, respecto a los peligros que se corren.

Los materiales peligrosos son transportados y almacenados frecuentemente en grandes cantidades. Un escape accidental de estos materiales presenta un peligro potencial para el público y el medio ambiente. El accidente puede ser manejado más rápidamente cuando el material peligroso es identificado y caracterizado específicamente. Lamentablemente, el contenido de los tanques o camiones de almacenaje puede que no esté especificado o adecuadamente identificado. Puede

ser que los papeles de embarque o registros no estén disponibles. Incluso con tal información, se necesita una persona con experiencia para definir los peligros y su gravedad.

Debido a la necesidad inmediata de información concerniente a un material peligroso, se han desarrollado varios sistemas de identificación de materiales peligrosos. Todos ayudan a que los que participan en el accidente se enfrenten con rapidez y seguridad a un problema que puede originar peligros a la salud o al medio ambiente.

El primer sistema que se presentará es el propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de Estados Unidos [*National Fire Protection Association* (NFPA)] y de manera específica el Sistema de Normas para la Identificación de Riesgos de Incendio de Materiales, NFPA 704, el cual se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños (instalaciones permanentes). El segundo sistema se usa exclusivamente para depósitos y tanques transportados en la comercialización de los materiales peligrosos. El Departamento de Transporte (DOT) de los Estados Unidos de América es responsable de este sistema, apoyado en los lineamientos del sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas. Su empleo se basa en el uso de placas y etiquetas.

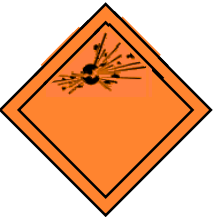



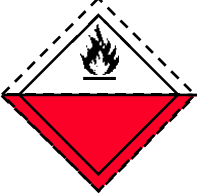





Para la transportación de sustancias químicas y su identificación se han establecido cinco símbolos básicos de las etiquetas y los cuatro complementarios, con sus correspondientes significados recomendados por la NFPA y contenidos en la NOM 004 SCT2/2000, son los siguientes (vease Fig. 1):

### **SIMBOLOS BASICOS**

- Bomba explotando (peligro de explosión).
- Flama (peligro de incendio).
- Calavera y tibias cruzadas.- peligro de envenenamiento
- Trébol esquematizado (peligro de radiactividad).
- Líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y un metal (peligro de corrosión).

**SIMBOLOS COMPLEMENTARIOS**

- Flama sobre un círculo (oxidantes o peróxidos orgánicos).
- Cilindro de gas (gases comprimidos no inflamables, no tóxicos).
- Tres medias lunas sobre un círculo (sustancias infecciosas).
- Siete franjas verticales (sustancias peligrosas varias).

CLASE EXPLOSIVOS		CLASE INFLAMABLE	
			
CLASE SÓLIDOS INFLAMABLES		CLASE SÓLIDOS COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA	
			
CLASE SÓLIDOS QUE REACCIONAN CON EL AGUA		CLASE OXIDANTES Y PERÓXIDOS ORGANICOS	
			
CLASE VENENOSO		CLASE CORROSIVO	
			
Esc.	<b>MODELO DE CARTELES DE RIESGO SECUNDARIO PARA TRANSPORTE</b>		Tabla
Acot.			Fig. 1
Ref.			Pág.

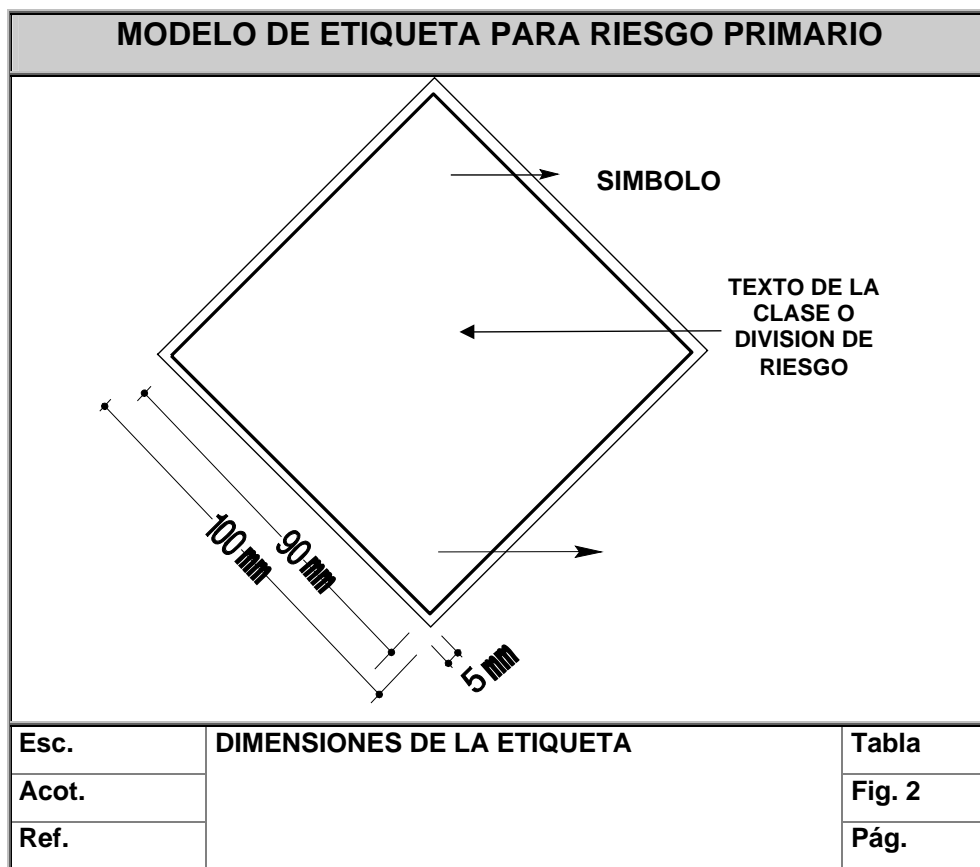
**FIGURA 1. ROMBOS DE IDENTIFICACIÓN**



**Características de las etiquetas**

Por Normatividad deben ser cuadradas de dimensiones mínimas de 100 mm x 100 mm de lado, salvo en el caso de los envases y embalajes que por sus dimensiones sólo pueden llevar etiquetas más pequeñas, con los vértices opuestos en posición vertical en forma de diamante o rombo, con una línea del mismo color que el símbolo, a 5 mm del borde exterior y paralela a éste (véase Figura 2).

**Figura 2. Modelo de etiqueta para riesgo primario**



Deben tener forma de rombo con dimensiones mínimas de 250 mm. x 250 mm., por lado, debiendo llevar una línea del mismo color del símbolo trazada a 12.5 mm. del borde exterior y paralela a éste, como se muestra en la figura No. 2.

---

Las únicas excepciones en cuanto a la forma, serán el cartel de temperatura, el cartel de fumigación, la placa rectangular para el número de identificación de las Naciones Unidas de color naranja y el cartel de contaminante marino.

Cuando no se ponga el número de identificación en el interior del cartel, y en su lugar se indique en el rectángulo central del cartel con palabras el riesgo, deberá colocarse una placa rectangular de color naranja de 120 mm de altura y 300 mm de ancho como mínimo, con un borde negro de 10 mm. inmediatamente al lado del cartel, para el transporte internacional se debe considerar el uso del cartel sin texto alguno.

Cada dígito del número de identificación del material (número de Naciones Unidas), debe tener dimensiones máximas 80 mm de alto x 50 mm de ancho.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

El sistema de información se basa en el "rombo de la 704", que representa visualmente la información sobre tres categorías de riesgo: salud, inflamabilidad y reactividad, además del nivel de gravedad de cada uno. También señala dos riesgos especiales: la reacción con el agua y su poder oxidante. El rombo está pensado para ofrecer una información inmediata incluso a costa de cierta precisión y no hay que ver en él más de lo que estrictamente indica. El sistema normalizado (estandarizado) usa números y colores en un aviso para definir los peligros básicos de un material peligroso (Véase Figura 3). La salud, inflamabilidad y reactividad están identificadas y clasificadas en una escala de 0 a 4 dependiendo del grado de peligro que presenten. Las clasificaciones de productos químicos individuales se pueden encontrar en la *Guía para materiales peligrosos* de la NFPA. Tal información puede ser útil, no sólo en emergencias sino también durante las actividades de atención a largo plazo cuando se requiere caracterizar la evaluación.

**SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN TIPO**  
**ROMBO.**

Este es otro de sistema de identificación y esta construido como se muestra en la figura inferior, las dimensiones del rombo dependen de la distancia a la cual debe ser visible, las cuales se debe de verificar en la tabla anexa.



TAMAÑO MINIMO DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN ( MODELO ).

DISTANCIA MINIMA DE " A " ( en cm.)	DISTANCIA MINIMA DE " B " ( en cm.)	ALTURA MINIMA DEL NUMERO DEL GRADO DE RIESGO ( en cm.)	DISTANCIA A LA CUAL ES VISIBLBLE ( en m.)
6.2	3.1	2.5	HASTA 15
12.5	6.2	5.0	HASTA 23
18.7	9.3	7.6	HASTA 30
25.0	12.5	10.1	HASTA 60
37.5	18.7	15.2	MAYOR QUE 60

**Figura 3. Rombo de Seguridad.**

Resumen del Sistema de Clasificación de Peligros (NFPA)

**Tabla 1. Peligros a la salud (azul)**

No.	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
4	Materiales que en muy poco tiempo pudieran causar la muerte o daños permanentes aunque se hubiera recibido pronta atención médica	Acrilonitrilo Bromo Paratión
3	Materiales que en un corto tiempo pudieran causar daños temporales o residuales aunque se hubiera recibido pronta atención médica	Anilina Hidróxidos Ácido Sulfúrico
2	Materiales que en exposición intensa o continuada pudieran causar incapacitación temporal o posibles daños residuales a menos que se dé pronta atención médica	Bromobenceno Piridina
1	Materiales que en exposición causan irritación, pero sólo leves lesiones residuales, incluso si no se da tratamiento	Acetona Metanol
0	Materiales que en exposición en condiciones bajo el fuego no ofrecen peligro más allá que el de un material combustible ordinario	

**Figura 4. Cuadro Azul**



ESTE ROMBO AL IGUAL QUE EL CUADRO AZUL INDICA EL RIESGO A LA SALUD Y EL NUMERO EL GRADO DE RIESGO.

**Tabla 2. Peligros de inflamabilidad –incendio– (rojo)**

No.	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
4	Materiales que se vaporizan rápida o completamente a presión atmosférica y temperatura ambiente normal y se queman fácilmente en el aire	1, 3 Butadieno Propano Óxido de Etileno
3	Líquidos y sólidos que pueden encenderse bajo casi cualquier temperatura ambiente	Fósforo Acrilonitrilo
2	Materiales que deben ser calentados moderadamente o ser expuestos a temperatura ambiente relativamente alta antes de que tenga lugar la ignición	2-butanona Querosina
1	Materiales que deben ser precalentados antes que tenga lugar la ignición	Sodio Fósforo rojo
0	Materiales que no arderán	

**Figura 5. Cuadro Rojo**



ESTE ROMBO AL IGUAL QUE EL CUADRO ROJO INDICA LA INFLAMABILIDAD Y EL NUMERO EL GRADO DE INFLAMABILIDAD.

**Tabla 3. Peligros de reactividad (amarillo)**

No.	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
4	Materiales que son capaces de detonar fácilmente o de tener descomposición explosiva o reacción a temperaturas y presiones normales	Peróxido de Benzoilo Ácido pícrico
3	Materiales que son capaces de tener reacción de detonación o explosión pero requieren una fuerte fuente de ignición, o deben ser calentados confinados antes del inicio o reaccionan explosivamente con agua	Diborano Óxido de Etileno 2-Nitro Propadieno
2	Materiales que en sí son normalmente inestables y sufren fácilmente un cambio químico violento pero no detonan o pueden reaccionar violentamente con agua o pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua	Acetaldehido Potasio
1	Materiales que en sí son normalmente estables, pero los cuales pueden hacerse inestables a temperaturas elevadas o reaccionar con agua con alguna liberación de energía, pero no violentamente	Eter etílico Sulfúrico
0	Materiales que en sí son normalmente estables, incluso cuando son expuestos al fuego, y que no reaccionan con agua	

**Figura 6. Cuadro Amarillo**



ESTE ROMBO AL IGUAL QUE EL CUADRO AMARILLO INDICA LA REACTIVIDAD Y EL NUMERO EL GRADO DE REACTIVIDAD.

**Especial (rombo blanco)**

El bloque blanco está designado para información especial acerca del producto químico. Por ejemplo, puede indicar que el material es radiactivo. En este caso, se emplea el símbolo correspondiente e internacionalmente aceptado. Si el material es reactivo se usa una W atravesada por una raya para indicar que un material puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. No quiere decir "no use el agua" ya que algunas formas de agua, niebla o finamente rociada, pueden utilizarse en muchos casos. Lo que realmente significa este signo es: el agua puede originar ciertos riesgos, por lo que deberá utilizarse con cautela hasta que esté debidamente informada.

Las letras OXY indican la existencia de un oxidante, ALC se usa para identificar materiales alcalinos y ACID para ácidos, CORR para corrosivos y el símbolo internacional para los materiales radiactivos: O.

**Figura 7. Cuadro Blanco**



ESTE ROMBO BLANCO TIENE UN SIGNIFICADO ESPECIAL YA QUE MENCIONA RIESGOS ESPECIALES, TALES COMO EL DE ESTE EJEMPLO "NO MEZLCAR CON AGUA", OTRO EJEMPLO COMUN ES QUE TENGA EL ROMBO EN SU INTERIOR "OXI", LO CUAL INDICA QUE LA SUSTANCIA ES OXIDANTE.

---

## 5.4. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS UN/DOT/CANUTEC

La administración del transporte de materiales peligrosos del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) regula más de 1400 materiales peligrosos. Las regulaciones exigen etiquetas en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques. Las etiquetas y placas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación usada en estas señales se basa en las diferentes clases de peligros definidas por los expertos de las Naciones Unidas. El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta.

Para facilitar la intervención en accidentes donde se vean involucrados materiales peligrosos, se emplean placas para su identificación con el uso de cuatro dígitos. Este número procede de la tabla de materiales peligrosos de las regulaciones del DOT, 49 CFR 172.101. Este número de identificación (ID/UN) debe ser escrito también en los documentos de embarque o manifiestos de carga.

En el caso de un accidente será mucho más fácil de obtener el número de identificación de la placa que de los documentos de embarque. Una vez obtenido el número, se puede consultar la *Guía de respuesta inicial a la emergencia* del DOT de Estados Unidos o del CANUTEC de Canadá. Estas guías describen los métodos apropiados y las precauciones para reaccionar ante el escape de un material peligroso con un número de ID/UN.

El sistema de DOT/CANUTEC va un paso más adelante con respecto al sistema NFPA, ayudando al personal de respuesta. Sin embargo, el usar los dos sistemas cuando se responde a un accidente con materiales peligrosos ayudará a identificar y caracterizar correctamente las sustancias involucradas.

La lista de estos números se consultó en la Guía de Respuestas ante Emergencias Químicas editada por la SETIQ.



Ejemplo de Etiqueta:

<p>COMPañIA</p> <p>IDENTIDIFACION PROD. CODIGO</p>				<p><b>SALUD</b> 2</p> <p><b>INFLAMABILIDAD</b> 1</p> <p><b>REACTIVIDAD</b> 0</p> <p><b>RIESGO ESPECIAL</b> -</p>
<p>LOTE 758641</p>	<p>P.BRUTO 216</p>	<p>TARA 10</p>	<p>C. NETO 206</p>	<p>E.P.P. <b>B</b></p>
<p><b>PRECAUCIONES GENERALES</b></p> <p><b>PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE EMERGENCIA</b></p> <p>Contacto con los ojos: Lavar con agua en abundancia durante 10 min., y si es necesario consultar a un oftalmólogo</p> <p>Contacto con la piel: Enjuagar con agua y jabón. Quitar la ropa contaminada</p> <p>Ingestión: Beber agua en abundancia y ver a un médico</p> <p>Inhalación: N.A.</p> <p>Otros riesgos o efectos para salud: N.D.</p> <p>Datos para el medico: No dar nada a una persona inconsciente, no inducir al vómito</p> <p>Antídoto: Agua.</p> <p><b>INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME</b></p> <p>Indicaciones generales: Remover con algún material absorbente ( arena, aserrín, etc.)</p> <p>Derrame menor: Retener el material en diques y absorberlo con material adecuado y envasarlo</p> <p>Derrame importante: Diluir con agua y absorberlo con algún material adecuado y envasar para su eliminación posterior. Proceder de acuerdo con las leyes</p> <p>Acciones para minimizar los daños a la población: Evacuar el lugar. Evitar que el producto tenga contacto con fuentes de agua y sistemas de drenaje y/</p> <p><b>MARCAS ESPECIALES</b></p>				<p>NO. ONU : <b>2735</b></p>
<p>EN CASO DE EMERGENCIA QUIMICA, FUEGO, FUGA, DERRAME, EXPOSICION O ACCIDENTE, LLAMAR AL SETIQ, DIA Y NOCHE AL TEL. :01(800) 00-214-00 / 55-89-15-88 (D.F.)</p>				

### Señales y colores de identificación de los materiales peligrosos

De los más de 1400 materiales peligrosos regulados por la administración de transporte del DOT y de acuerdo con los reglamentos de la misma administración en su Título 49, código de reglamentos federales, parte 172, subparte f, se requieren de señales o marcas y colores específicos en rótulos que deben colocarse en tanques y remolques que transporten materiales peligrosos y se deben ubicar etiquetas en los empaques (contenedores) que se transportan. Los reglamentos del DOT se aplican al transporte de materiales peligrosos tanto dentro como entre los estados de la unión americana. A partir del final de los años ochenta y principios de los noventa, muchos países de la región han implementado esta reglamentación en el transporte y almacenamiento de los materiales peligrosos.

Los rótulos (placas) y etiquetas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación utilizada para los rótulos y etiquetas se basa en los peligros naturales que de acuerdo con sus características físicas, químicas y toxicológicas



tienen los materiales. El número de clase de peligro de las Naciones Unidas se encuentra en la esquina inferior de un rótulo o etiqueta.

A cada material peligroso se le asigna un número de identificación. Los números precedidos por las letras "UN" (clasificación de las Naciones Unidas) están asociados con descripciones consideradas apropiadas tanto para carga internacional como para dentro del país. Los materiales peligrosos precedidos por las letras "NA" están asociados con descripciones que no están reconocidas para carga internacional, excepto hacia y desde Canadá. Cada etiqueta, rótulo o papel de envío debe contener el número de clase de peligro UN e IMO (Organización Marítima Internacional) y, cuando corresponda, el número de división. El número deberá estar en negro o en algún otro color autorizado, localizado en la esquina inferior del rótulo o etiqueta, o en la descripción del material peligroso en los documentos de envío. El número debe medir media pulgada (12,7 mm) o menos de altura. En ciertos casos, el número de clase o división puede reemplazar el nombre escrito de la clase de peligro en la inscripción del documento de envío. Los números de clases y divisiones de las Nacionales Unidas tienen los siguientes significados:

**Tabla 4**

<b>Clase 1</b>	<b>Explosivos</b>
División 1.1	Explosivos con peligro de explosión en masa
División 1.2	Explosivo con peligro de proyección
División 1.3	Explosivos con un peligro predominantemente de incendio
División 1.4	Explosivos con peligro de estallido no significativo
División 1.5	Explosivos muy insensibles

### **Clase 1. Explosivos**

Símbolo: Bomba explotando en negro; fondo anaranjado y texto en negro.

División 1.1 Materiales que presentan un riesgo de explosión de toda la masa (se extiende de manera prácticamente instantánea a la totalidad de la carga).

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

División 1.3 Materiales que presentan un riesgo de incendio y un riesgo que se produzcan pequeños efectos de onda o choque o 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 proyección, o con ambos efectos.

División 1.4 Materiales que no presentan ningún riesgo considerable.

División 1.5 Materiales muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.

## **Clase 2. Gases inflamables, no inflamables y venenosos**

División 2.1 Gas inflamable

Símbolo Flama en blanco; fondo rojo y texto en blanco

División 2.2 Gas no inflamable

Símbolo Cilindro de gas o bombona en blanco, fondo verde y texto en blanco

División 2.3 Gas venenoso (tóxico)

Símbolo Calavera y tibias cruzadas en negro, fondo blanco y texto en negro.

## **Clase 3. Líquidos inflamables**

Símbolo Flama en blanco, fondo rojo y texto blanco

División 3.1 Líquidos con punto de inflamabilidad bajo.

División 3.2 Líquidos con punto de inflamabilidad medio. Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 18° C e inferior a 23° C.

División 3.3 Líquidos con punto de inflamabilidad elevado. Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 23° C pero no superior a 61° C.

## **Clase 4. Sólidos inflamables y con combustión espontánea**

División 4.1 Sólidos inflamables

Símbolo Flama en negro. Fondo blanco con siete franjas rojas verticales y texto en negro.

División 4.2 Sólidos espontáneamente combustibles.

Materiales que pueden experimentar combustión espontánea.

Símbolo Flama en negro, fondo blanco (mitad superior), fondo rojo (mitad inferior) y texto en negro.

División 4.3 Peligro al contacto con el agua o con el aire.

Materiales que al contacto con el agua o con el aire, desprenden gases inflamables.

Símbolo Flama en blanco, fondo azul y texto blanco.

### **Clase 5. Oxidantes y peróxidos orgánicos**

División 5.1 Oxidantes

Materiales que, sin ser necesariamente combustibles en sí mismos, pueden no obstante, mediante la liberación de oxígeno o por procesos análogos, acrecentar el riesgo de incendio de otros materiales con los que entren en contacto o la intensidad con que éstos arden.

Símbolo Flama sobre un círculo en negro, fondo amarillo y texto en negro.

División 5.2 Peróxidos orgánicos

Materiales orgánicos de estructura bivalente 0-0 que se consideran derivados del peróxido de hidrógeno, en los que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido reemplazados por radicales orgánicos que pueden experimentar una descomposición exotérmica auto acelerada. Además, presentan una o varias de las siguientes características:

Ser susceptibles de experimentar descomposición explosiva

Arder rápidamente

Ser sensibles al impacto o al frotamiento

Reaccionar peligrosamente con otras sustancias

Producir lesiones en los ojos.

Símbolo Flama sobre un círculo en negro, fondo amarillo y texto en negro.

### **Clase 6. Materiales venenosos (tóxicos) e infecciosos**

División 6.1 Venenosos. Grupos de peligro I y II

---

Materiales que pueden causar la muerte o pueden producir efectos gravemente perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o se inhalan o si entran en contacto con la piel.

Símbolo Calavera y tibias cruzadas en negro, fondo blanco y texto en negro.

División 6.2 Nocivos, evítese contacto con alimentos. Grupo de peligro III.

Símbolo Espiga de trigo cruzada por una "X" en negro, fondo blanco y texto en negro.

División 6.3 Material infeccioso. Materiales que contienen microorganismos patógenos.

Símbolo Tres círculos que interceptan a uno central en negro, fondo blanco y texto en negro. Sólo se aplica para etiquetas.

### **Clase 7. Radiactivos**

Categoría 1 Blanca

Símbolo Trébol en negro, fondo amarillo (mitad superior), texto obligatorio (mitad inferior) "radiactivo", "contenido...", "Actividad...". En negro, categoría en rojo y fondo blanco.

Categoría 2 Amarilla

Símbolo Trébol en negro, fondo amarillo (mitad superior), texto obligatorio (mitad inferior en blanco) "radiactivo", "contenido...", "Actividad...". En negro, categoría en rojo y fondo blanco. En un recuadro negro, "índice de transporte".

Categoría 3 Amarilla

Símbolo Trébol en negro, fondo amarillo (mitad superior), texto obligatorio (mitad inferior en blanco) "radiactivo", "contenido...", "Actividad...". En negro, categoría en rojo y fondo blanco. En un recuadro negro, "índice de transporte".

### **Clase 8. Corrosivos**

Materiales sólidos o líquidos que, en su estado natural, tienen en común la propiedad de causar lesiones más o menos graves en los tejidos vivos. Si se produce un escape de uno de estos materiales, su envase y/o embalaje, también

---

pueden deteriorar otras mercancías o causar desperfectos en el sistema de transporte.

Símbolo Líquido goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal en negro, fondo blanco (mitad superior) y fondo negro (mitad inferior) y texto en blanco.

### **Clase 9. Materiales peligrosos misceláneos o varios**

Esta clase no está incluida en las clasificaciones anteriores. Posee características especiales, ya que en ésta se ubican todos los materiales que por sus características no se pueden clasificar en las ocho clases anteriores.

Símbolo Siete franjas verticales en negro, fondo blanco (mitad superior) y fondo blanco (mitad inferior); número nueve subrayado.

---

## 5.5. INFORMACIÓN DE URGENCIA EN LA TRANSPORTACIÓN DE SUSTANCIAS.

### 2.2.1 HOJAS DE SEGURIDAD

La información de las Hojas de Seguridad consiste en un resumen de datos recopilados y es una ayuda al personal que labora cotidianamente con productos químicos, para identificar los riesgos que presenta, además de medidas de contención inmediatas a tomar en caso de un accidente. Por ello ha surgido la necesidad de regular toda esta información para uso de usuarios y a nivel internacional. En nuestro país se emplea por Norma, la Hoja de Emergencia para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos.

Debe contener los datos que se precisan en el formato número 1 de esta Norma 005 SCT2/2000, los cuales son los siguientes:

- 1) Razón social / dirección: Debe anotarse el nombre o razón social y dirección de la persona o compañía expedidora.
- 2) Teléfonos de emergencia y fax del expedidor: Debe anotarse el número telefónico de la compañía en territorio nacional a donde las autoridades o cualquier persona podrá llamar para dar aviso en caso de emergencia.
- 3) Nombre del producto: Debe anotarse el nombre de la Designación Oficial del material o residuo peligroso que se transporte, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT2 o en el listado de materiales peligrosos, correspondiente al transporte marítimo y para el caso de transporte aéreo en el Documento 9284-AN-905 denominado Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgo de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea en su última edición, emitido por la Organización de Aviación Civil Internacional.
- 4) Clasificación: Debe anotarse el número de la clase y división de riesgo del material, sustancia o residuo peligroso que se indica en la NOM-002-SCT2, o en el listado de materiales peligrosos correspondiente al transporte marítimo y para el caso del transporte aéreo, en el Documento 9284-AN-905 denominado Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgo

de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea en su última edición, emitido por la Organización de Aviación Civil Internacional.

5) Número del material: Debe anotarse el número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, que se indica en la NOM-002-SCT2, o en el listado de materiales peligrosos correspondiente al transporte marítimo y, para el caso del transporte aéreo, en el Documento 9284-AN-905 denominado Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgo de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea en su última edición, emitido por la Organización de Aviación Civil Internacional.

6) Compañía transportadora: Debe anotarse el nombre o razón social de la compañía o propietario del transporte.

7) Teléfonos de emergencia: Debe anotarse el número telefónico y fax de la compañía transportadora, para casos de emergencia.

8) Estado físico: Debe indicarse el estado físico, su color y olor de la sustancia, material o residuo transportado.

9) Propiedades físico-químicas: Deben describirse de manera breve las más relevantes, de acuerdo al material o residuo y al medio de transporte: densidad, gravedad específica, temperatura (ebullición, fusión, inflamación, auto ignición), pH, solubilidad en agua, límites de inflamabilidad o explosividad, presión de vapor y valor de límites máximos de exposición.

10) Teléfono del Sistema Nacional de Emergencia: Anotar el número telefónico del Sistema Nacional de Emergencia, de acuerdo a los teléfonos a continuación señalados. En caso de accidente o incidente debe darse aviso inmediato.

CENACOM: 01-(800)-00-41-300 sin costo y (5) 550-15-52, (5) 550-14-96 en la Cd. de México.

SETIQ: 01-(800)-00-214-00 sin costo, y (5) 559 15 88 en la Cd. de México.

Tratándose de materiales radiactivos:

CONASENUSA: (5) 590-20-98, (5) 095-32-00, exts. 210 y 215

FAX (5) 095-32-97, (5) 095-32-92

---

En caso de suscitarse un accidente en zonas aeroportuarias o dentro del área de su jurisdicción, deberá ser notificado a la Comandancia del Aeropuerto correspondiente.

11) Equipo y Medios de Protección Personal: Debe anotarse el equipo de protección personal, específico para el material transportado y que debe llevar el conductor de la unidad de transporte de materiales o residuos peligrosos, y los medios que le permitan a los brigadistas tomar las primeras acciones de protección tales como: lentes de seguridad, guantes de hule, guantes de cuero, delantal de hule, botas de hule, mascarilla contra polvo, mascarilla contra gases, pala, cepillo, arena, etc., o algún otro tipo de equipo o material que se requiera para minimización de accidentes. Para el caso de material radiactivo, se debe contar con equipo detector de radiación ionizante.

12) Riesgos: Deben indicarse los posibles riesgos que se pueden presentar en un accidente durante la transportación, establecidos en los puntos del 14 al 22.

13) Acciones: Se refiere a las acciones que deben tomarse de inmediato, tales como parar la unidad de transporte en un lugar lo más seguro posible, colocar señales de alerta para evitar accidentes a otros conductores, también se refiere a las acciones indicadas en los puntos 15, 17, 19, 21 y 23 para hacer frente a los riesgos indicados en los números 14, 16, 18, 20 y 22 de la citada Hoja de Emergencia.

14) Intoxicación / exposición: Se refiere a los daños o lesiones que puede sufrir la persona que ingiere, inhala o tiene contacto físico con los materiales o residuos peligrosos, enfatizando aquellas acciones que no deben hacerse por razones de seguridad.

15) Deben anotarse las primeras acciones que hay que tomar para proteger al personal afectado por daño o lesión causada por exposición, inhalación, contacto físico o ingestión de los materiales o residuos peligrosos, enfatizando aquello que no debe hacerse por razones de seguridad.

16) Contaminación: Se refiere a la alteración del medio ambiente causado por la liberación accidental de las sustancias, materiales o residuos peligrosos.



- 
- 17) Se anotarán las acciones que hay que tomar para minimizar los daños a la población y al medio ambiente.
- 18) Información médica. Se señalarán las medidas de atención primarias en caso de intoxicación y exposición, no contenidas en otras secciones de esta misma información. Asimismo se señalarán, en su caso, los antídotos específicos al respecto.
- 19) Se anotarán las indicaciones médicas sobre las medidas especiales que deben aplicarse en caso de intoxicaciones del personal por exposición, inhalación, contacto físico, radiación ionizante o ingestión, de las sustancias, materiales o residuos peligrosos, antídoto en caso de existir y contraindicaciones. Así como datos sobre algunas posibles complicaciones posteriores o advertencias al personal médico y recomendaciones para tratamiento hospitalario.
- 20) Escapes, fugas y derrames: Se refiere a los riesgos que representa la liberación accidental de las sustancias, materiales o residuos peligrosos en cualquier estado de la materia: sólido, líquido o gaseoso.
- 21) Se anotarán las acciones que deben tomarse para minimizar los efectos de dichos derrames y las distancias de aislamiento y evacuación inicial de las zonas aledañas al accidente, así como técnicas de recuperación del material derramado, enfatizando aquello que no debe hacerse por razones de seguridad.
- 22) Fuego / explosión: Se describirán brevemente las condiciones y riesgos que pueden ocurrir cuando la sustancia o material se incendie y su comportamiento bajo condiciones de fuego, así como, enfatizando aquello que no debe hacerse por razones de seguridad e indicando el área de aislamiento y evacuación.
- 23) Se anotarán las acciones que deben tomarse para prevenir que la sustancia, material o residuo peligroso, entre en contacto con fuego o fuentes de calor, así como el equipo de protección requerido y el procedimiento y las precauciones especiales que se deban tener para el combate de incendio, enfatizando lo que no debe hacerse por razones de seguridad.
-


24) Al final del formato debe llevar el nombre y firma de la persona responsable de requisitar la información (expedidor), puesto dentro de la empresa y teléfonos.

25) Se requiere que la Hoja de Emergencia para el transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos, sea requisitada en su totalidad para hacer uso de ella en caso necesario. Su adecuado llenado es responsabilidad de la compañía propietaria del material transportado.

Al final del formato debe llevar el nombre y firma de la persona responsable de requisitar la información (expedidor), puesto dentro de la empresa y teléfonos.

Se requiere que la Hoja de Emergencia para el transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos, al igual que la tarjeta de urgencia y la hoja de transportación de urgencia, sea requisitada en su totalidad para hacer uso de ella en caso necesario. Su adecuado llenado es responsabilidad de la compañía propietaria del material transportado (Ver Anexo X con un ejemplo de hojas de emergencia y urgencia del Ácido Sulfúrico)

**Figura 9. FORMATO HOJA DE EMERGENCIA PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS**

1. RAZON SOCIAL Y DIRECCION DE LA COMPAÑIA * FABRICANTE * IMPORTADOR * USUARIO * DISTRIBUIDOR * GENERADOR		3. NOMBRE DEL PRODUCTO O RESIDUO: COMERCIAL: QUIMICO:		6. COMPAÑIA TRANSPORTADORA	
2. TELEFONOS DE EMERGENCIA Y FAX DEL EXPEDIDOR		4. CLASIFICACION		7. TELEFONOS DE EMERGENCIA Y FAX	
		5. No. UN DEL MATERIAL			
8. ESTADO FISICO			9. PROPIEDADES FISICO QUIMICAS		
10. AVISAR AL SISTEMA NACIONAL DE EMERGENCIA Y A LAS AUTORIDADES ESPECIFICAS DE MATERIALES PELIGROSOS: POLICIA FEDERAL PREVENTIVA, BOMBEROS, CRUZ ROJA, ETC.					
11. EQUIPO Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL					
EN CASO DE ACCIDENTE: * PARE EL MOTOR * PONGA SEÑALES EN ZONA DE PELIGRO * ALEJE A TODA PERSONA INNECESARIA DE LA ZONA DE PELIGRO					
12. RIESGOS ☐ SI OCURRE ESTO			13. ACCIONES ☐ HAGA ESTO		
14.  INTOXICACION/EXPOSICIÓN			15.		
16. CONTAMINACION			17.		
18. INFORMACION MEDICA			19.		
20.  DERRAMES/FUGAS			21.		
22.  FUEGO/EXPLOSION			23.		
24. NOMBRE			FIRMA PUESTO TELEFONO		
25. ESTA HOJA DEBERA ESTAR EN UN LUGAR ACCESIBLE PARA SER USADA EN CASO DE EMERGENCIA Y DEBERA SER REQUISITADA EN SU TOTALIDAD.					

ELABORADA CUMPLIENDO LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

NOM-114-STPS-1994 Y NOM-055-SSA- 1993.

En el caso de emergencia en transportación consultar la Hoja de Emergencia en Transportación adjunta, llamar al SETIQ día y noche al teléfono

(01) 800 002-1400, en el D.F. al (01) (5) 559-1588.

## 5.6. PLANTEAMIENTO DE LINEAMIENTOS DEL ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS

### 5.6.1. RELACIÓN DE NORMAS SCT2 Y ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE TSQ

El Reglamento de Transportación de Sustancias Químicas (TSQ) consta de 136 artículos para el transporte terrestre de sustancias químicas, siendo 42 artículos para el transporte en vías férreas y 94 artículos para el transporte vehicular.

Las Normas SCT2 cuentan con 51 normas para la transportación terrestre, de las cuales solo 24 son directamente para el transporte vehicular, las 27 normas restantes son para el transporte ferroviario.

En la Tabla siguiente se relacionaran Normas y Artículos

NOM- SCT2	ARTICULOS-REGLAMENTO
002	40, 107
003	31
004	17, 31, 67, 120
005	33, 55, 57, 119, 120
006	21, 41, 43, 44, 45, 46
007	18
009	8
010	102
011	3, 19, 33, 48
012	4
013	33, 37, 49
019	20, 28, 39, 103
020	18, 29
021	6, 58

---

023	18
024	34, 106
025	7, 8, 30
027	7, 12, 30
028	7, 9, 10
029	29, 38, 106
032	18, 27, 106
043	5, 52, 104
046	18, 29
051	18

Las 24 Normas de la SCT se relacionan con 44 artículos del Reglamento de TSQ, los 50 artículos restantes son para complementar dichas normas.

---

## CONCLUSIÓN

En la realización de esta tesis se solicitó apoyo a instancias que brindan atención a emergencias químicas en su transportación, entre las cuales están: H. Cuerpo de Bomberos, Protección Civil, ANIQ, CENAPRED. En bases a estas solicitudes se concluye que:

Bomberos del Distrito Federal presenta una gran apatía a proporcionar información o colaborar en asuntos relacionados en el tema referente a estadísticas o planes de respuesta ante incidentes químicos, aunando su posible descentralización.

Considerando que Bomberos tiene como función el de proporcionar auxilio a la comunidad, en cuanto a accidentes humanos o naturales, pero no está contemplado la intervención en emergencias químicas, por lo que su preparación no es enfocada a ese tema.

Protección Civil y El Heroico Cuerpo de Bomberos del Municipio de Ecatepec, proporcionó información de gran valor ante planes de acción de respuesta (Contenida carta de respuesta en Anexo I pag. 110), en emergencias químicas, Desafortunadamente no existen apoyos destinados, o personal exclusivo, para estas funciones, además a ello se une que cuando hay un cambio de administración se modifican planes o programas no oficializados que no estén contemplados en sus principios.

El Heroico Cuerpo de Bomberos de Nezahualcoyotl, proporcionó información sobre toma de decisiones y acciones a seguir en caso de un accidente químico, Dicha información presenta un rezago de 10 años. Así mismo se reportan problemas de abastecimiento de equipo y materiales.

ANIQ es un organismo que proporciona información a sus filiales a través del SETIQ, y brinda ayuda en caso de un incidente móvil proporcionando ayuda únicamente auditiva y estableciendo contacto con los involucrados.

Ante lo reseñado se presenta la propuesta de de un escuadrón de Emergencias Químicas como grupo de respuesta ante siniestros químicos. Esta necesidad deriva de la falta de organismos reguladores en cuanto a la transportación de

sustancias químicas, ni autorizadas que tengan a su cargo la elaboración de planes de acción y emergencias ante estas situaciones.

Los datos estadísticos de fuentes móviles con productos químicos, reflejan una alarmante situación: 1 accidente por semana, como mínimo, derivando en consecuencias la mayoría de las veces lamentables.

La falta de continuidad de las dependencias, que tiene a su cargo la recopilación y documentación de estos eventos tales como ACARMEX.

Como un ejemplo ACARMEX publico la información vía Internet tan solo hace 6 meses de la fecha actual, esta información fue corroborada con información realizada dos años antes por la misma institución, presentando gran variación en los datos reportados, no presentando similitud.

En lo referente a Normatividad se ha adaptado un esquema que cubre algunos de los principales aspectos, pero al no haber ninguna instancia que tenga a su cargo la ejecución y cumplimiento de leyes, y la normatividad no es acatada y por lo tanto no se puede contar con un marco legal regulatorio completo en cuanto a la Traspotación de Sustancias Químicas.

Sólo por citar, en datos proporcionados por ACARMEX muestran que la causa de accidentes químicos ocasionado por Fallas mecánicas ocupa un segundo lugar (Pág. 20 Cáp. 1), cabe recordar que la SCT estableció en la NOM006 que cita textualmente *“La revisión ocular diaria de la unidad destinada al autotransporte de sustancias químicas”* la cual incluye un formato para el llenado de la empresa, que especifica la revisión total de la unidad (frenos, luces, nivel de aceite , etc.), lo cual demuestra el incumplimiento de la norma y si lo es ¿Quién esta autorizado a exigir a la empresa el control de los formatos? Faltando que la norma señale responsables.

Probablemente el cumplimiento cabal de la NOM 006 reduzca esta causa de accidentes.

En México se presenta un rezago en Materia de Emergencias Químicas, hasta de 30 años en comparación con USA o Canadá siendo que las necesidades de transportación en automotores en México llevan por lo menos 80 años.

De allí la importancia el trabajo en la etapa preparatoria y en simular las respuestas a un posible accidente. La manera en que estas actividades se organicen garantiza la meta principal: proteger la salud, el ambiente y el capital.

El éxito esta en minimizar las consecuencias.

Partiendo de estas necesidades se Propone la implementación de un equipo para la atención de las emergencias químicas, el cual exista una comunicación directa con la comunidad, Organismos reguladores, Empresas Transportistas y en la Industria Química.

Esta propuesta de implantación es descrita en la fase preparatoria o de propuesta, debido a que es primordial la implementación de un grupo de respuesta, como en todo proceso esto es la parte inicial , dando así los primeros pasos a la cultura de Emergencias químicas.

Como todo proyecto se mantiene abierta a nuevas propuestas, para posteriores adecuaciones.

El EEQ propuesto busca una comunicación directa entre comunidad, organismos reguladores, empresas transportistas y al Industria Química.

Entre algunos de sus objetivos es la elaboración de:

- , Así como la elaboración de guías para desarrollar planes de emergencia en fuentes móviles con materiales peligrosos
- , Elaboración de rutas de riesgo
- , Mapas de riesgos

Otro rubro de actividades es la capacitación a la comunidad y el sector industrial.

El trabajo más extenso será la atención a emergencias ante incidentes químicos y como fuente de trabajo para el personal capacitado.

Por último este Programa puede ser un ejemplo de organizaciones profesionales autogeneradores.

Una de las limitantes ante estos Proyectos es la carencia de una cultura ante el riesgo y el poco interés de la industria por reducir los casos de accidentes químicos.



**ANEXO I.- ESCRITO DE RESPUESTA DEL GOBIERNO DE ECATEPEC A SOLICITUD DE INFORMACIÓN.**



**H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ECATEPEC DE MORELOS  
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION CIVIL Y BOMBEROS  
SUBDIRECCION DE ATENCION A EMERGENCIAS**



DGPCYB/SAE//02

Junio 18, 2002

**I.Q. TOMÁS DE LA CRUZ PÉREZ,  
I.Q. CLAUDIA OCADIZ GRANILLO,  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"  
PRESENTES:**

Me refiero a su atento oficio de fecha 07 de junio del año en curso, dirigido a esta Dirección General a mi cargo, mediante el cual solicita información para su proyecto de tesis denominado "Implantación de un Escuadrón de Emergencias Químicas en el área metropolitana" al respecto me permito comunicarle lo siguiente:

Adjunto al presente me permito remitir información concerniente a estadísticas y aspectos relevantes del transporte de la industria química que le sirvan como referencia para trabajos, señalando que en la actual administración de nuestro Municipio no se ha tenido accidentes de materiales químicos.

En caso de requerir mayor información pueden solicitarla a esta Dirección y con gusto les auxiliaremos en su trabajo de tesis.

Sin otro particular por el momento, sirva el presente para enviarle un cordial saludo.

*Atentamente*  
*"Acciones para el bien común"*

**T.E.M. MIGUEL ÁNGEL CÁMARA FRANCO.  
DIRECTOR GENERAL**



u

C.c.p.: C. Agustín Hernández Pastrana.- Presidente Municipal Constitucional.  
C. Lic. Rafael E. Montoya Romero.- Secretario del H. Ayuntamiento.  
Cmde. Héctor Elorriaga Mejía.- Subdirector de Atención a Emergencias.  
REF. 2676 Archivo / minutarío.  
MACF/HEM/atb\*\*

**"CUANDO LOS SEGUNDOS CUENTEN, CUENTA CON NOSOTROS"**

Calle Hermenegildo Galeana s/n, Colonia San Cristóbal, Centro. 55000-Ecatepec de Morelos  
Teléfonos: 5116-4415 5116-4416 5836-1642 Fax 5787-3568 E-mail pc\_bomberos@hotmail.com

**ANEXO II.- OFICIO GIRADO AL H. CUERPO DE BOMBEROS.**



Facultad de Estudios Superiores  
"Zaragoza"

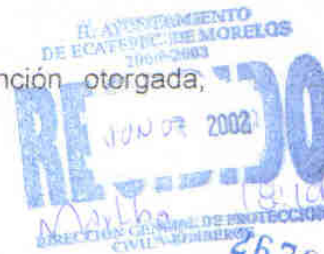
**C. Ten. Miguel Angel Camaro Franco**  
Director General de Protección Civil y Bomberos.  
Ecatepec de Morelos.

Por medio de la presente le solicitamos de la manera más atenta proporcionar información referente a accidentes vehiculares en donde se haya visto involucrados Derrames Químicos, así como las medidas necesarias a las que ustedes recurren para la pronta y oportuna intervención de su Heroica Institución.

Los fines de recabar esta información es la realización de un Proyecto Tesis denominado "Implantación de un Escuadrón de Emergencias Químicas en el área Metropolitana" relacionado con este tema de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional Autonomía de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza que tiene como objetivo la propuesta de medidas alternativas para este tipo de situaciones, que incluyen:

- Identificar las sustancias químicas con más accidentes en su transportación.
- Estadísticas de accidentes químicos.
- Equipo requerido para este tipo de accidentes.
- Métodos de acción antes estos siniestros.
- Determinar los lineamientos existentes que regulan la transportación de sustancias químicas.
- La propuesta de medidas alternativas para este tipo de situaciones que ayuden al Heroico Cuerpo de Bomberos.

Sin más por el momento le agradecemos su atención otorgada, poniéndonos a sus ordenes:



México, D. F. 7 a Junio del 2002

I. Q. Tomás De la Cruz Pérez

I. Q. Claudia Ocadiz Granillo

---

**ANEXO III. ORGANISMOS INTERNACIONALES PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS.**

A continuación se enumeran algunos de los centros establecidos para la atención de emergencias químicas en diversos países:

**Canadá.**

- Canutec

**Estados Unidos.**

- Chemical Transportation Emergency Center (Centro para Emergencias en el Transporte de Sustancias químicas)
- Chemical Manufacturers Association.
- Ascención Parish Chemical Industry's Community Awareness & Emergency Response (CAER)

**Reino Unido**

- National Chemical Emergency Center (Centro nacional de Emergencias Químicas)

**Alemania**

- National Response Center (Centro Nacional de Respuesta)

**Argentina**

- Centro Nacional para emergencias químicas

**Europa**

- European Chemical Industry Council (Consejo Europeo de la Industria Química)

**Brasil**

- Compañía de tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB)



ANEXO IV.- MAPA DE SITIO DE ESTACIONES DE BOMBEROS.





**ANEXO VI.- TRAUMA KIT BASICO.**

En el siguiente anexo se enlista el material que pide la STPS (NOM 005-STPS-1998) guía de referencia Botiquín de primeros auxilios)

<p><b>Material Seco:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Torundas de Algodón</li> <li>➤ Gasas de 5X5 cm</li> <li>➤ Compresas de gasa de 10 X 10 cm</li> <li>➤ Tela adhesiva</li> <li>➤ Vendas de rollo elásticas de 5 cm X 5m</li> <li>➤ Vendas de gasa con las mismas dimensiones</li> <li>➤ Vendas de 4,6 u 8 cabos</li> <li>➤ Abatelenguas</li> <li>➤ Apósitos de vendas o vendas adhesivas</li> <li>➤ Venda triangular</li> </ul>	<p><b>Material Líquido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Benzal</li> <li>➤ Tintura de Yodo, conocida como "Isodine espuma"</li> <li>➤ Jabón Neutro, de preferencia líquido</li> <li>➤ Vaselina</li> <li>➤ Alcohol</li> <li>➤ Agua hervida o estéril</li> </ul>
--	--

De preferencia en envases plásticos con torundas en cantidades regulares y etiquetados.

<p><b>Instrumental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tijeras rectas y tijeras botón</li> <li>➤ Pinzas de Kelly rectas</li> <li>➤ Pinzas de disección sin dientes</li> <li>➤ Termómetro</li> <li>➤ Ligadura de hule</li> <li>➤ Jeringas de 3.5 y 10 ml</li> </ul>	<p><b>Material complementario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Linterna de mano</li> <li>➤ Piola</li> <li>➤ Guantes de cirujano</li> <li>➤ Estetoscopio y esfignomótometro</li> <li>➤ Tablillas para enfelurar (madera o cartón)</li> <li>➤ Manta</li> <li>➤ Hisopos de algodón</li> </ul>
--	---

**Medicamentos:**

Este material queda bajo criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará con estricto control del mismo.



**ANEXO VII.- CURSOS DE CAPACITACION PARA EL EEQ IMPARTIDOS POR TEXAS ROPE RESCUE.**

SFFMA Calendar of Events  
February 2004

DATE	EVENT	LOCATION	INFORMATION
Feb 2 – 6, 2004	Methods of Teaching	Granite Shoals, TX	For information contact Carla McNeely at (979) 845-7642
Feb 2 – 6, 2004	Basic Fire Investigator, Phase II	Seguin, TX	For information contact Arnold Zwicke at (830) 379-1224
Feb 4 – 5, 2004	Incident Command Systems for Emergency Medical Services (ICS/EMS)	Midland, TX	For information contact Linda Jeske at (979) 845-2122
Feb 7 – 8, 2004	9 <sup>th</sup> Annual East Texas Training Conference	Beaumont, TX	For information contact Dennis Gifford, (409) 755-6031
Feb 7 – 8, 2004	South Texas/Coastal Bend Fire Training Academy (1 <sup>st</sup> Session)	Refugio, TX	For information contact Don Pullin at (361) 526-2119
Feb 21, 2004	Certification Workshop	Edna Fire Station Edna TX	For information contact Buster Chase at (361) 782-3159 or (361) 782-3131
Feb 21, 2004	Certification Workshop	Kemah Fire Station Kemah TX	For information contact Gary Williams at (281) 487-8483 or (713) 248-3688
Feb 23 – 27, 2004	Basic Fire Investigator, Phase IV.	Seguin, TX	For information contact Arnold Zwicke at (830) 379-1224
Feb 28, 2004	Certification Workshop	Ata-Baxar County Fire Station San Antonio TX	For information contact Michael Fagle or Betty Turner at (210) 626-1324
Feb 28 – 29, 2004	Rio Grande Valley Firefighters and Fire Marshals Area School (1 <sup>st</sup> Session).	Edinburg, TX	For information contact Shawn Snider at (956) 383-7691

Revision date: 01/15/04, 8:48 AM

20

NASAR

Página 1 de 2

The screenshot shows the NASAR website interface. At the top, there is a banner with the NASAR logo and the slogan "...That Others Make". Below the banner, the date "Wednesday - January 21st, 2004" is displayed. A navigation menu on the left includes links for HOME, NASAR Bookstore, Customer Survey, NASAR Sells Garmin, General Information, Mission Statement, Contact Us, Board of Directors, Membership, Join NASAR Now, Awards Program, Communications, President's Page, Headquarters Update, Calendar, Mailing Lists, Resource Database, Mission Reports, Message Board, SAR Chatroom, Web Links, Education, NASAR Courses, Training Schedule, On Line Exams, Instructors, Training Reports, SAR Dogs, Section Information, SAR Dog Fact Sheet, Contact SAR Dog Section, Publications, SAR DOG Alert, Response, SAR Newsletter, Supporters, Contribute Here, and Sponsors. The main content area is titled "NASAR Course Offerings" and includes a paragraph about certificates of completion, a list of PDF resources (Cost of NASAR training courses, SARTECH Frequently Asked Questions, Which courses to attend for beginners, How to get involved in search and rescue), a link to view the complete course schedule, and sections for Search and Rescue Courses, Specialty Courses, Instructor Workshops, and Certification Examinations. A small image of a person in search and rescue gear is visible on the right side of the page.

<http://www.nasar.org/index.php?s=training&p=coursedescriptions>

21/01/2004

**CURSOS DE CAPACITACION PARA EL EEQ IMPARTIDOS POR NASAR.**

Fuente: WWW. Nasar.org/index0 training& coursedescriptions

**ANEXO VIII.- SOLICITUD DE AUXILIO EN CASO DE EMERGENCIA MAYOR (PAMI)**

2

**Solicitud de Auxilio en caso de Emergencia Mayor (PAMI)**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de Inicio: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_ Hora de Termina: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

**Primer Nivel de Emergencia:**

Confirma Apoyo Bayer: Si  No

Confirma Apoyo Polioles: Si  No

**Segundo nivel de Emergencia:**

Confirma Apoyo Clariant: Si  No

**Auxilio de Emergencia Externa:**

Bomberos y Protección Civil  Otros: Especifique: \_\_\_\_\_

Tipo de ayuda y recursos Solicitados: \_\_\_\_\_

Quien Reporta: \_\_\_\_\_

Quien Recibe Mensaje: \_\_\_\_\_

Confirma apoyo Hora: \_\_\_\_\_

Numero de Unidades y Nombre de quien viene al mando de la o las Brigadas:

1. Operador: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Eco: \_\_\_\_\_

2. Operador: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Eco: \_\_\_\_\_

3. Operador: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Eco: \_\_\_\_\_

4. Operador: \_\_\_\_\_ Unidad: \_\_\_\_\_ Eco: \_\_\_\_\_

Observaciones:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.- En caso de solicitar apoyo a empresa seguirá los siguientes pasos:

Ejemplo:

a) Identificar el nombre de la empresa en problemas

Ejemplo:

Bayer Solicita Ayuda



**Anexo IX.-Tabla de aislamiento inicial y distancias de acción protectora(RIT)**

No. de ID	NOMBRE DEL MATERIAL	<u>DERRAMES PEQUEÑO</u>						<u>DERRAMES GRANDES</u>					
		Primero <u>AISLAR</u> a la redonda		Luego, <u>PROTEGA</u> a las personas en la dirección-				Primero <u>AISLAR</u> a la redonda		Luego, <u>PROTEGA</u> a las personas en la dirección-			
		Metros	(Pies)	<u>DIA</u>		<u>NOCHE</u>		Metros	(Pies)	<u>DIA</u>		<u>NOCHE</u>	
		Kms.	(Millas)	Kms.	(Millas)	Kms.	(Millas)	Kms.	(Millas)	Kms.	(Millas)		
1005	Amoniaco, anhidro	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	60	(200)	0.5	(0.3)	1.1	(0.7)
1005	Amoniaco, anhidro, licuado	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	60	(200)	0.5	(0.3)	1.1	(0.7)
1005	Amoniaco, solución de, con más del 50% de amoniaco	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	60	(200)	0.5	(0.3)	1.1	(0.7)
1008	Fluoruro de boro, comprimido	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	215	(700)	1.6	(1)	5.1	(3.2)
1008	Trifluoruro de boro	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	215	(700)	1.6	(1)	5.1	(3.2)
1008	Trifluoruro de boro, comprimido	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	215	(700)	1.6	(1)	5.1	(3.2)
1016	Monóxido de carbono	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	125	(400)	0.6	(0.4)	1.8	(1.1)
1050	Cloruro de hidrógeno, anhidro	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	185	(600)	1.6	(1)	4.3	(2.7)
1051	AC (cuando es utilizado como una arma)	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	460	(1500)	1.6	(1)	3.9	(2.4)
1051	Acido cianhídrico, anhidro, estabilizado	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Acido cianhídrico, estabilizado	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Acido cianhídrico, estabilizado (con menos del 3% de agua)	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Acido cianhídrico, licuado	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Acido cianhídrico, soluciones acuosas de, con más del 20% de cianuro de hidrógeno	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Cianuro de hidrógeno, anhidro, estabilizado	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1051	Cianuro de hidrógeno, estabilizado	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	400	(1300)	1.3	(0.8)	3.4	(2.1)
1052	Acido fluorhídrico, anhidro	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	125	(400)	1.1	(0.7)	2.9	(1.8)
1052	Fluoruro de hidrógeno, anhidro	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	125	(400)	1.1	(0.7)	2.9	(1.8)
1053	Sulfuro de hidrógeno	30	(100)	0.2	(0.1)	0.3	(0.2)	215	(700)	1.4	(0.9)	4.3	(2.7)
1053	Sulfuro de hidrógeno, licuado	30	(100)	0.2	(0.1)	0.3	(0.2)	215	(700)	1.4	(0.9)	4.3	(2.7)
1062	Bromuro de metilo	30	(100)	0.2	(0.1)	0.3	(0.2)	95	(300)	0.5	(0.3)	1.4	(0.9)
1064	Metilmercaptano	30	(100)	0.2	(0.1)	0.3	(0.2)	95	(300)	0.8	(0.5)	2.7	(1.7)
1067	Dióxido de nitrógeno	30	(100)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	305	(1000)	1.3	(0.8)	3.9	(2.4)
1067	Dióxido de nitrógeno, licuado	30	(100)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	305	(1000)	1.3	(0.8)	3.9	(2.4)
1067	Peróxido de nitrógeno, líquido	30	(100)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	305	(1000)	1.3	(0.8)	3.9	(2.4)
1071	Gas de petróleo	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	30	(100)	0.3	(0.2)	0.5	(0.3)
1071	Gas de petróleo, comprimido	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	30	(100)	0.3	(0.2)	0.5	(0.3)
1076	CG (cuando es utilizado como una arma)	155	(500)	1.3	(0.8)	3.2	(2)	765	(2500)	7.2	(4.5)	11.0+	(7.0+)
1076	DP (cuando es utilizado como una arma)	60	(200)	0.3	(0.2)	1	(0.6)	185	(600)	1.6	(1)	4.5	(2.8)
1076	Difosgeno	60	(200)	0.2	(0.1)	0.5	(0.3)	95	(300)	1	(0.6)	1.9	(1.2)
1076	Fosgeno	95	(300)	0.8	(0.5)	2.7	(1.7)	765	(2500)	6.6	(4.1)	11	(6.9)
1079	Dióxido de azufre	30	(100)	0.3	(0.2)	1.1	(0.7)	185	(600)	3.1	(1.9)	7.2	(4.5)
1163	Dimetilhidrazina, asimétrica	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	60	(200)	0.5	(0.3)	1.1	(0.7)
1185	Etilenimina, inhibida	30	(100)	0.3	(0.2)	0.8	(0.5)	155	(500)	1.4	(0.9)	3.5	(2.2)
1238	Cloroformiato de metilo	30	(100)	0.3	(0.2)	1.1	(0.7)	155	(500)	1.6	(1)	3.4	(2.1)
1239	Metil clorometil éter	30	(100)	0.2	(0.1)	0.6	(0.4)	125	(400)	1.1	(0.7)	2.7	(1.7)

**ESCUADRÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS****ANEXO IX**

1242	Metildiclorosilano (cuando es derramado en el agua)	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	60	(200)	0.5	(0.3)	1.6	(1)
1244	Metilhidrazina	30	(100)	0.3	(0.2)	0.8	(0.5)	125	(400)	1.1	(0.7)	2.7	(1.7)
1384	Hidrosulfito de sodio (cuando es derramado en el agua)	30	(100)	0.2	(0.1)	0.2	(0.1)	30	(100)	0.3	(0.2)	1.1	(0.7)

Fuente: Manual de Atención a Emergencias Químicas (SETIQ)

**ANEXO X.- HOJA DE SEGURIDAD DEL ÁCIDO SULFÚRICO.**

Logo  
Compañía

Nombre Compañía  
HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

**ACIDO SULFURICO**

Grado de Riesgo	
Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	2
Equipo de protección	H
Riesgo Especial	W

Página 01 de 03

**Sección 1. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA**

1.1. Nombre del fabricante o importador:  
 1.2. En caso de emergencia, comunicarse al teléfono : Fax :!  
 1.3. Domicilio Completo :  
 México; MÉXICO

**Sección 2. DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUÍMICA**

2.1. Nombre Comercial del producto : ACIDO SULFURICO  
 2.2. Nombre químico : Acido SULFÚRICO No. C.A.S. : 7664-93-9  
 2.3. Familia química : Ácidos inorgánicos 2.4. Sinónimos : Acido sulfúrico; Acido de baterías; BOV; ácido electrolítico.  
 2.5. Clasificación CRETIB : Tóxico, Reactivo, Corrosivo  
 2.6. Otros datos : Fórmula molecular: H2SO4

**Sección 3. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES PELIGROSOS**

**Primer Componente**

3.1.1.a. Nombre del componente : Acido sulfúrico  
 3.1.1.b. Porcentaje del componente: 98% 3.1.2. No. C.A.S.: 7644-93-9 3.1.3. No. O.N.U. 1830  
 3.1.4.a. Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (LMPE-PPT): 1mg/m3.  
 3.1.4.b. Concentración. Corto Tiempo (LMPE-CT): 3 3.1.4.c. Concentración Pico (LMPE-P): 0.3195 mg/m3.  
 3.1.5. Concentración de Sustancias Inmediatamente Peligrosas para la Vida o la Salud (I.P.V.S.): 15 mg/m3.  
 3.1.6. Grados de riesgo : Salud: 3 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 2 Especial: W

**Segundo Componente**

3.1.1.a. Nombre del componente : N/A  
 3.1.1.b. Porcentaje del componente: N/A 3.1.2. No. C.A.S.: N/A 3.1.3. No. O.N.U. N/A  
 3.1.4.a. Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (LMPE-PPT): N/A  
 3.1.4.b. Concentración. para Corto Tiempo (LMPE-CT): N/A 3.1.4.c. Concentración Pico (LMPE-P): N/A  
 3.1.5. Concentración de Sustancias Inmediatamente Peligrosas para la Vida o la Salud (I.P.V.S.): N/A  
 3.1.6. Grados de riesgo : Salud: N/A Inflamabilidad: N/A Reactividad: N/A Especial: N/A

**Tercer Componente**

3.1.1.a. Nombre del componente : N/A  
 3.1.1.b. Porcentaje del componente: N/A 3.1.2. No. C.A.S.: N/A 3.1.3. No. O.N.U. N/A  
 3.1.4.a. Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (LMPE-PPT): N/A  
 3.1.4.b. Concentración para Corto Tiempo (LMPE-CT): N/A 3.1.4.c. Concentración Pico (LMPE-P): N/A  
 3.1.5. Concentración de Sustancias Inmediatamente Peligrosas para la Vida o la Salud (I.P.V.S.): N/A  
 3.1.6. Grados de riesgo : Salud: N/A Inflamabilidad: N/A Reactividad: N/A Especial: N/A

Equipo de Protección Personal adecuado: Gogle, Guantes, Delantal Sintetico, Mascarilla de Vapor  
 Observaciones:

Logo  
Compañía

Nombre Compañía  
HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

**ACIDO SULFURICO**

Grado de Riesgo	
Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	2
Equipo de protección	H
Riesgo Especial	W

Fecha de elaboración: Noviembre, 1998  
Ultima revisión: 26/12/2002 11:37:05 a.m.

No. SAP: WA038P  
División: DEHYDAG  
Página 02 de 03

**Sección 4. PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS**

4.1. Temperatura de ebullición (°C): 290	4.7.c. Olor: Irritante cuando se calienta.
4.2. Temperatura de fusión (°C): 10.36	4.7.d. Ph : 1
4.3. Temperatura de inflamación (°C): N.A.	4.9. Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1) : N.D.
4.4. Temperatura de autoignición (°C): N.A.	4.10. Solubilidad en agua: 100% Miscible, aunque libera mucho calor.
4.5. Densidad relativa: 1.841 g/cc	4.11. Presión de vapor (mmHg °C): 1 a 146°C
4.6. Densidad de vapor (aire = 1): 3.4	4.12. Porcentaje de volatilidad: N.D.
4.7. Peso molecular: 98.08g/gmol	4.13.a. Límite de inflamabilidad inferior (%): N.D.
4.7.a. Estado físico: Líquido	4.13.b. Límite de inflamabilidad superior (%): N.D.
4.7.b. Color: Incoloro a ligeramente café	4.14.a. Límite de explosividad inferior (%): N.D.
	4.14.b. Límite de explosividad superior (%): N.D.
4.15. Otras Propiedades: Gravedad específica 1.84 a 15°C; pH de sol'n 0.1 N. temperatura de descomposicion 340°C.	

**Sección 5. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN.**

5.1. Medios de extinción: Químicos en polvo o dióxido de carbono. NO use agua
5.2. Equipo de Protección Personal: Equipo convencional para combate de incendios, equipo de aire autónomo.
5.3. Procedimiento y precauciones especiales en el combate de incendios: Poner señales en la zona de peligro, alejar a las personas extrañas. - Cuando el material no está involucrado en un incendio, NO use agua sobre el mismo. Incendios Pequeños: - Polvos químicos secos o CO2. - Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo. Incendios Grandes: - Inunde el área incendiada con grandes cantidades de agua, al mismo tiempo, elimine los vapores con niebla de agua. Si el suministro de agua no es suficiente, elimine únicamente los vapores. Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas: - Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. - No introducir agua en los contenedores. - Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad (válvulas), o si el tanque se empieza a decolorar. - SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.
5.4. Condiciones que conducen a otro riesgo especial: Reacciona con agua para formar gases tóxicos y corrosivos. El contacto con agua causa liberación violenta de calor y salpicaduras del material. El contacto con metales puede desprender hidrógeno (gas inflamable). Los contenedores pueden explotar si entra agua o si se calientan. Los humos tóxicos pueden reaccionar con vapor de agua para producir humos tóxicos y corrosivos.
5.5. Productos de la combustión nocivos para la salud: A 338°C, desprende gases sofocantes

**Sección 6. DATOS DE REACTIVIDAD**

6.1. Estabilidad de la sustancia: Estable bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento. Las soluciones concentradas pueden reaccionar violentamente con agua, liberando calor y salpicando el material.
6.2. Condiciones a evitar: Temperaturas altas en los tanques de almacenamiento, causa sobre presión. Evitar humedad.
6.3. Incompatibilidad: Agua, materiales combustibles, oxidantes fuertes (metales) materiales orgánicos, bases fuertes, carbonatos, ácidos fuertes. Anhídrido acético; acetona cianohidrina; acetona + anhídrido acético; acetona + dicromato de potasio; acetonitrilo; acroleína; acrilonitrilo; acrilonitrilo + agua; alcoholes + peróxido de hidrógeno; alcohol alílico; cloruro de alilo; 2-aminoetanol; hidróxido de amonio; tripercromato de amonio; anilina; bromatos + metales; pentafluoruro de bromo; n-butiraldehído; carburos, carburo de cesio-acetileno; cloratos, cloratos + metales; ácido clorosulfónico; nítruro cuproso; diisobutileno; dimetilbencilcarbinol + peróxido de hidrógeno; epíclorhidrina; alcohol etílico + peróxido de hidrógeno;



Logo  
Compañía

Nombre Compañía  
HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD

ACIDO SULFURICO

Grado de Riesgo	
Salud	3
Inflamabilidad	0
Reactividad	2
Equipo de protección	H
Riesgo Especial	W

Fecha de elaboración: Noviembre, 1998  
Ultima revisión: 26/12/2002 11:37:05 a.m.

No. SAP: WA038P  
División: DEHYDAG  
Página 03 de 03

**Sección 7.b. EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS**

7.b.1.a. Contacto con los ojos: Si la persona usa lentes de contacto, quitarlos lo mas rapido posible. Tratar de limpiar lo mas pronto posible la mayor cantidad de sustancia que se pueda. Realizar un lavado ocular durante minimo 15 minutos, para tratar de acarrear la mayor parte posible de la sustancia que esta contaminando. Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar un lavado efectivo del interior del ojo. Asegurarse de lavar desde la nariz hasta el exterior de los oídos, ello evitará que los productos químicos arrastrados por el lavado vuelvan a entrar el ojo o en el otro ojo no afectado. Lavar los ojos y los párpados con abundante agua o con una disolución ocular durante un mínimo de 15 minutos. Cubrir los dos ojos con una gasa limpia o estéril para evitar el contacto con el rayo solar y a su vez evitar que este pudiera dañar la capa cornea u otra parte ocular.

7.b.1.b. Contacto con la piel: Tratar de limpiar la mayor cantidad de sustancia posible. Quitar la ropa al herido. Quitar los zapatos - las sustancias químicas pueden acumularse en los zapatos, y afectarían para una buena irrigación. Lavar el área con grandes cantidades de agua, mínimo durante 15 minutos (fregadero, ducha o manguera). **NO APLICAR NINGÚN UNGÜENTO, SPRAY O POMADA PARA LAS QUEMADURAS EN LAS ÁREAS AFECTADAS.** Cubrir con un material limpio y seco o estéril. Para grandes áreas, llamar al Servicio Médico.

7.b.1.c. Ingestión: Llamar al Servicio Médico **INMEDIATAMENTE**. Si la persona está consciente y es capaz de tragar, suministrarle agua o leche. Si presenta náuseas, no continuar con la administración de líquidos. Si la persona está inconsciente realizar el ABC de la reanimación cardio pulmonar: A.- Despejar vías aéreas: se propone la hiperextensión del cuello, colocando la mano izquierda por la parte posterior del mismo, y esto permite mantener las vías aéreas permeables. B.- Administrar respiración: Toma las precauciones para no exponerte al envenenamiento químico vía boca-boca. Utilizar un resucitador boca-máscara, si es posible. C.- Activar la circulación: Se aplica masaje cardio-respiratorio mientras acude el servicio medico. **NO inducir el vómito.**

7.b.1.d. Inhalación: Ventilar el área y trasladar al intoxicado al aire libre. Llamar al Servicio Médico. Si el intoxicado respira, déjele tapado y mantenga el aporte de aire. Acostar al intoxicado sobre la espalda. Colocar una mano debajo de su cuello y levantarlo. Con la palma de la otra mano sobre la frente, hacer girar la cabeza o inclinarla hacia atrás el máximo posible. Si se requiere un mayor aporte de aire, puede conseguirse abriendo la mandíbula inferior. Tratar las quemaduras químicas de los ojos y piel. Si la respiración se dificulta administrar oxígeno.

7.b.2. Otros riesgos o efectos para Salud: **NO** usar aceites o ungüentos en los ojos.

7.b.3. Datos para el médico: Evitar el vómito.

7.b.4. Antídoto: Ingestión: leche, Ojos y piel: abundante agua.

**Sección 8. INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME**

8.1. Indicaciones generales: Evaluar el incidente. Notificar al supervisor y proporcionar toda la información posible. Asegurar el área colocando las cintas de demarcación y avisando a las personas cercanas al área del derrame. Contener el derrame en diques, evitar el contacto con alcoholes, cetonas y materiales reductores. **NO** utilice agua

8.2. Derrame menor: Eliminar todas las fuentes de ignición. Localizar la fuente del derrame; asegurarla si no hay riesgo (enderezar los contenedores, voltearlos de modo que el orificio de la fuga quede hacia arriba); cerrar válvulas de suministro. Contener el derrame con arena; tierra colchonetas especiales o mangueras, estableciendo un perímetro de seguridad. Si es en el exterior evite que el material llegue a vías fluviales o al drenaje. Limpieza del área con jabón y agua y recoger el residuo con una pala que no genere electricidad estática. Disponer en contenedores plásticos debidamente etiquetados. Descontamine el EPP.

8.3. Derrame importante: Avisar al supervisor y proporcionar toda la información posible. Notificar a las personas cercanas al área del derrame y a la Brigada de Emergencias. Evite respirar los vapores, si es necesario use el ERA. Eliminar todas las fuentes de ignición. Ventilar la zona. Todo el equipo usado durante el manejo del producto debe estar aterrizado. No tocar ni caminar sobre el material derramado. Contener el derrame con material inerte (vermiculita, arena, tierra, colchonetas especiales, mangueras), luego coloque en un contenedor plástico. Etiquete los contenedores como Material Peligroso. Evite arrastrar el material a las alcantarillas y zanjas que conduzcan a vías fluviales o al drenaje. Limpiar los derrames inmediatamente, observando las precauciones de la sección correspondiente al EPP. Use agua en spray para dispersar los gases/vapores si la fuga o derrame no se incendia. Utilice herramientas a prueba de chispas. La espuma supresora de vapor puede usarse para reducir vapores. Comunicarse con el Servicio de Seguridad e Higiene. Limpie el área del derrame absorbiendo la mayor cantidad de material, neutralizando o recuperándolo, posteriormente lave con agua y jabón y seque bien. Descontamine el EPP empleado.

8.4. Acciones para minimizar los daños a la población: Alejar a las personas ajenas a la zona.



**Sección 9. PROTECCION ESPECIAL.**

9.1.a. Equipo de Protección Personal; protección de los ojos: Usar goggles contra salpicaduras.  
 9.1.b. Equipo de protección Personal; protección de las manos: Guantes que cubran hasta los codos, resistentes a los acidos: hule de butilo, neopreno 6780, ultraflex neopreno 32, cloroflex 723, playtex, ultraflex nitrilo 22R.  
 9.1.c. Equipo de Protección Personal; protección las vías respiratorias: No se requiere en caso de buena ventilación. En caso contrario usar equipo respiratorio con filtro 3M8725  
 9.1.d. Equipo de Protección Personal; otras recomendaciones: Usar protector facial. y ropa adecuada. Bata u overol. Botas. Lavajos y regaderas de emergencia en buen estado cerca de los lugares de trabajo.  
 9.2. Equipo de Protección Personal en condiciones extraordinarias: Mascarilla alimentada con aires en lugares cerrados. Usar equipo de aire autónomo y traje tyvek encapsulado cuando las condiciones sobrepasen los limites permisibles.  
 9.3. Ventilación: Ventilación general en el área para mantener los niveles de vapores lo mas baja posible.

**Sección 10. INFORMACION SOBRE TRANSPORTACIÓN.**

10.1. Placa de aviso: Clase 8 Corrosivos 10.2. No. O.N.U.: 1830  
 10.3. Información reglamentaria: La unidad de transporte llevará carteles correspondientes a este producto conforme a NOM-004-SCT-2000.  
 10.4. Información complementaria: Etiquetas de material corrosivo  
 Guía de Respuesta a Emergencias 2000 # 137.  
 grupo de empaque II.

**Sección 11. INFORMACION SOBRE ECOLOGIA.**

11.1. Comportamiento de la sustancia peligrosa cuando se libera en:  
 Agua Debido a su solubilidad en agua, de agua en suelo o como precipitado en derrames afectará la tasa de movimiento químico en el suelo. La dilución a través de mezcla con agua disminuirá la viscosidad menor a la densidad de masa, debido a esto puede formarse una pluma contaminada en las aguas subterranas. En ultima instancia reaccionara con el calcio y magnesio del agua para formar sales de sulfatos.  
 Suelo Puede lixivarse a mantos freaticos. Corroe el acero. Decolora y deterriora la cal, marmol, empizarrados, argamasa.  
 Flora N.D.  
 Fauna Puede ser tóxico para la vida acuática. LC50 pez platija 100-330 mg/L 48H; LC50 camaron 80-90 mg/L 48H; LC50 Gamba 42.5 ppm/48H.  
 Aire Es removido de la atmosfera por deposicion humeda o por deposicion seca en extensiones moderadas.  
 11.2. Disposición de los residuos: Neutralizar con bicarbonato de sodio o una mezcla 50/50 de soda ash/cal apagada. Enviar a confinamiento en cementerio industrial conforme a las autoridades locales, estatales o federales aplicables.

**Sección 12. PRECAUCIONES ESPECIALES Y FUENTES DE INFORMACIÓN.**

12.1. Precauciones para el manejo y almacenamiento: Usar el EPP descrito en esta HDS. Evite el contacto con los ojos, piel y ropa. Al manejar el material aterrizar y unir los contenedores para la transferencia del material, y usar equipo a prueba de explosiones. Los contenedores vacios pueden acumular residuos (líquido/vapor; polvo/sólidos) y pueden ser peligrosos. Mantener los contenedores bien cerrados. Evitar la exposición al calor, chispas y flamas; así como la ingestión e inhalación. Use ventilación adecuada. Lavar la ropa contaminada antes de volverla a usar. No presurizar, cortar, soldar, taladrar, perforar, triturar los contenedores. Lavarse vigorosamente después de manipular este producto. Prohibido comer, fumar o ingerir bebidas en las áreas de trabajo, donde exista riesgo de contaminación por el material. Almacenar bajo techo a resguardo del sol y lluvia; lejos de calor, chispas y flamas. Proteger contra daño físico. Mantener lejos de temperaturas extremas, de fuentes de ignición y almacenar en lugares frescos, secos y bien ventilados, lejos de la humedad, materiales oxidantes e incompatibles. Conservar los contenedores bien cerrados cuando no estén en uso. Marcar as zonas de almacenamiento como áreas de NO fumar. Prohibido comer, beber, fumar en las áreas de trabajo.  
 12.2.Fuentes de Información Internet (Micromedex, Siri.org, Akron University).

Responsable de la Información - Firmado por Hugo Jimenez/Cognis/HENKMEX con fecha 10/01/2003 09:43:23 a.m., de acu Puesto :  
 Telefono : 729-9810 ext. 2219

Si  No  Pendiente

Este producto químico debe ser almacenado, manejado y utilizado conforme a las Buenas Prácticas de Higiene Industrial y en conformidad con la reglamentación local. La información contenida en estas Hojas de Datos de Seguridad se basa en las informaciones y experiencias actuales, y describe nuestros productos del punto de vista de los requisitos de seguridad.Por eso, esta información no debe ser considerada como garantía de propiedades.

HDS Revisada:

**ANEXO XI. TARJETA DE URGENCIA DEL ÁCIDO SULFÚRICO**

**NOMBRE DE LA COMPAÑIA  
TARJETA DE URGENCIA**

2

**ACIDO SULFÚRICO**

W

**DESCRIPCION**

Estado Físico : Líquido oleoso	Color : Incoloro a pardo obscuro	Densidad Relativa (Unidades): 1.840 g/cc	pH : 1
Peligrosidad : Tóxico, Reactivo,	Olor : Acido	Densidad de vapor (Unidades): N.A.	
Precauciones para el manejo y almacenamiento : Almacenar en lugares frescos, secos y bien ventilados. Alejar de oxidantes y alcalis fuertes.	Solubilidad en agua : Completa		
Otras precauciones : Mantener los recipientes cerrados.	No. CAS:7664-93-9		
Clasificada por la NOM-010- STPS: No es considerado cancerígeno, mutagénico, ni letal	No. ONU:1830		
	Sinonimos:Sulfato de hidrógeno		

**EXPOSICION** Ingestión : Irritación y quemaduras al sistema digestivo.  
 Inhalación : Irritación de tracto respiratorias y tejido pulmonar  
 Piel : Irritación severa y quemaduras.  
 Ojos : Irritación, quemaduras y daño permanente. Pérdida total de la vista  
 Riesgo Particular : No

**Equipo y medio de proteccion personal** Equipo de respiración autónomo aprobado por MSHA/NIOSH, traje antiácido completo.

**SI OCURRE ESTO**

**HACER ESTO**

**INTOXICACION  
EXPOSICION**

Contacto con los ojos : Enjuagar durante 15 minutos, consultar al oculista  
 Contacto con la piel: Lavar con agua y jabón y quitar la ropa contaminada. Llamar al médico  
 Ingestión: No inducir el vómito, dar de beber leche o una mezcla de hidróxido de magnesio y aluminio al 5%. Llamar al médico  
 Inhalación: Llevar a un lugar con aire fresco y ventilado. Si es necesario, aplicar respiración de boca a boca. Llamar al médico  
 Antídoto : leche o leche de magnesia.

**CONTAMINACION**

Agua  
 DBO  
 DBQ  
 Que hacer en caso de contaminación por:  
 Suelo  
 Flora  
 Fauna  
 Aire

**INFORMACION MEDICA  
DERRAMES  
FUGAS**

Cuando es ingerido, un lavado gástrico puede ser indicado,  
 Indicaciones Generales: Restringir el acceso a personal no autorizado ni capacitado en combate de fugas.  
 Derrame menor: Absorber con arena seca, Neutralizar con carbonato de sodio y levantar con pala, lavar los residuos con soda ash  
 Derrame importante: Usar equipo antiácido completo con equipo de aire autónomo, detener la propagación con barreras de arena, alejar a personas extrañas y acordonar la zona de peligro.

**FUEGO  
EXPLOSION**

Medio de extinción: Agua, CO2, espuma, polvo químico. NO USAR AGUA  
 Equipo de protección personal: Equipo de respiración autónomo aprobado por MSHA/NIOSH, traje antiácido completo.  
 Precauciones especiales: Enfriar con agua en forma de rocío los recipientes cercanos.  
 Condiciones peligrosas:

Responsable de la información: Ing. Arturo Vézquez Firma: Rosario Puesto: Teléfono: 729.98.00 - 230  
 Sanchez el 26/08/99  
 11:32:29 AM

Esta hoja deberá estar en lugar accesible para ser usada en caso de emergencia y deberá ser requisitada en su totalidad.



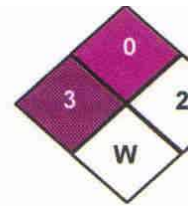
**ANEXO XII. INFORMACIÓN DE EMERGENCIA (TRANSPORTACIÓN.)**

LOGO  
COMPAÑÍA

NOMBRE COMPAÑÍA

INFORMACION DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACION

**ACIDO SULFÚRICO**



HST

Dirección: <b>HENKEL MEXICANA S.A. de C.V.</b> <b>Calz. de la Viga s/n</b> <b>Fracc. Los laureles, Loc. Tulpetlac</b> <b>55090 Ecatepec de Morelos,</b> <b>Edo. de México</b> Tipo <b>Distribuidor</b>	Nombre comercial del producto: <b>ACIDO SULFURICO</b> Nombre químico: <b>Acido Sulfúrico</b> Codigo: <b>XA038G</b> Clasificación CRETIB: <b>Tóxico, Reactivo,</b>	Compañía transportadora:          Teléfono de emergencia: Fax de emergencia:
Teléfono de emergencia: <b>5836-14-00 ext. 1423</b> Fax de emergencia: <b>5836-13-96</b>	Placa de Aviso: <b>Clase 8 Corrosivo</b> No. del material de O.N.U.: <b>1830</b>	

Estado Físico: <b>Líquido oleoso</b>	Color: <b>incolore a pardo obscuro</b>	Densidad Relativa (Unidades) : <b>1.840 g/cc</b>	TLV agudo: <b>N.D.</b>	Lim. inf. infl.(%): <b>N.A.</b>
pH: <b>1</b>	Olor: <b>Acido</b>	Viscosidad (Unidades): <b>N.D.</b>	TLV promedio: <b>1 mg/m3</b>	Lim. sup. infl. (%): <b>N.A</b>
T. Ebullición (°C): <b>338 - C</b>	T. Fusión (°C): <b>N.A</b>	T. Inflamación (°C): <b>N.A.</b>	T. Autoignición (°C): <b>N.A.</b>	Sol. en Agua: <b>Completa</b>
Presión de Vapor (mmHg °C): <b>mayor a 0.1</b>	Limite de Explosividad Inferior (%): <b>N.A.</b>	Limite de Explosividad Inferior (%): <b>N.A.</b>		


Avisar al Sistema Nacional de Emergencias, S.E.T.I.Q. al teléfono 01-800-00-214 (interior de la república) ó 559-15-88 (D.F.), CECOM al teléfono 01-800-00-300 (interior de la república) ó 5550-1552, 5550-1496 (D.F.) y a las autoridades locales: Policía Federal de Caminos y Puertos, Bomberos, Cruz Roja, etc.

Equipo y medios de protección personal: **Lentes de seguridad, guantes, mascarilla, delantal sintético.**

**EN CASO DE ACCIDENTE**

- \* Pare el motor
- \* Ponga señales en zona de peligro
- \* Aleje a toda persona innecesaria de la zona de peligro

**SI OCURRE ESTO HACER ESTO**

**INTOXICACION EXPOSICION** 

Contacto con los ojos: **Enjuagar durante 15 minutos, consultar al oculista**  
 Contacto con la piel: **Lavar con agua y jabón y quitar la ropa contaminada. LLamar al médico**  
 Ingestión: **No inducir el vómito, dar de beber leche o una mezcla de hidroxido de magnesio y aluminio al 5%. Llamar al médico**  
 Inhalación: **Llevar a un lugar con aire fresco y ventilado. Si es necesario, aplicar respiración de boca a boca. Llamar al médico**  
 Antídoto: **leche o leche de magnesia.**


**CONTAMINACION**

**Agua DBO DBQ**


Que hacer en caso de contaminación por:

- Suelo
- Flora
- Fauna
- Aire

**INFORMACION MEDICA** Cuando es ingerido, un lavado gástrico puede ser indicado.

**DERRAMES FUGAS** 

Indicaciones generales: **Restringir el acceso a personal no autorizado ni capacitado en combate de fugas.**  
 Derrame menor: **Absorber con arena seca, Neutralizar con carbonato de sodio y levantar con pala, lavar los residuos con soda ash**  
 Derrame importante: **Usar equipo antiacido completo con equipo de aire autonomo, detener la propagacion con barreras de arena, alejar a personas extrañas y acordonar la zona de peligro.**

**FUEGO EXPLOSION** 

Medio de extinción: **Agua, CO2, espuma, polvo químico. NO USAR AGUA**  
 Equipo de protección personal: **Equipo de respiración autónomo aprobado por MSHA/NIOSH, traje antiacido completo.**  
 Precauciones especiales: **Enfriar con agua en forma de rocío los recipientes cercanos.**  
 Condiciones peligrosas:  
 Productos de combustión nocivos: **dióxido sulfuroso**

NOMBRECN=Miguel Romero/O=HENKMEX Firma Puesto Telefono

Responsable de la Información: **Ing. Arturo Vázquez** Firma: **Rosario Sanchez el 26/08/99 11:32:29 AM** Puesto:  Teléfonos: **5836-1300**

Esta hoja deberá estar en lugar accesible para ser usada en caso de emergencia y deberá ser requisitada en su totalidad.

Fuente: Compañía Productora de Tensoactivos.



---

## GLOSARIO

**ACARMEX:** Siglas de una dependencia gubernamental denominada para los Accidentes Carreteros en México.

**ACCIDENTE QUÍMICO.** Un acontecimiento o situación peligrosa que resulta de la liberación de una sustancia o sustancias que representan un riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente, a corto o largo plazo. Estos acontecimientos o situaciones incluyen incendios, explosiones, fugas o liberaciones de sustancias tóxicas que pueden provocar enfermedad, lesión, invalidez o muerte, a menudo de una gran cantidad de seres humanos.

**ANIQ.** Asociación Nacional de la Industria Química

**CANUTEC.** Canadian Transport Emergency Centre

**CENAPRED.** Centro Nacional de Prevención de desastres

**CECOM .** Centro de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil.

**CIS.** Centro de Información sobre Seguridad y Salud Ocupacional

**DOF.** Diario Oficial Federal

**DOT.** Department of Transportation of United States, Departamento de Transportación de Estados Unidos

**EEQ.** Escuadrón de Emergencias Químicas.

**ERUM.** Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas.

**EMERGENCIA QUÍMICA.** Se utilizan los términos "accidente químico" y "emergencia química" para hacer referencia a un acontecimiento o situación peligrosa que resulta de la liberación de una sustancia o sustancias peligrosas para la salud humana y/o el medio ambiente, a corto o largo plazo. Estos acontecimientos o situaciones incluyen incendios, explosiones, fugas o liberaciones de sustancias tóxicas que pueden provocar enfermedad, lesión, invalidez o muerte (a menudo de una gran cantidad) de seres humanos.

**FCQ.** Foco de Contaminación Química.

**HOJA DE SEGURIDAD (HDS):** Es la información sobre las condiciones necesarias de higiene y seguridad, relativas a las sustancias químicas y que sirve como base para programas de comunicación de peligros y riesgos.

**IMO.** Organización Marítima Internacional

---

---

**IMT.** Instituto Mexicano del Transporte

**INCIDENTE QUÍMICO.** Exposición originada por liberaciones de una sustancia o sustancias químicas pueden resultar en enfermedad o posibilidad de ésta. El número de personas afectadas por un incidente químico puede ser muy reducido (incluso una sola), y la enfermedad, incapacidad o muerte puede ocurrir en un lapso considerable, por ejemplo años después del accidente.

**NFPA.** National Fire Protection Association

**NOM'S.** Norma Oficial Mexicana emitida por cualquier organismo avalado oficialmente.

**No. CAS:** Número asignado por el "Chemical Abstract Service" de los Estados Unidos de América.

**No. ONU:** Número de Identificación para el transporte de las sustancias químicas peligrosas asignado por la Organización de las Naciones Unidas.

**OIT.** Organización Internacional del Trabajo

**ONU.** Organización de las Naciones Unidas

**PIM.** Monografías con Información de Venenos.

**PISSQ.** Guías para el Control de Venenos.

**PFP.** Policía Federal Preventiva

**RIESGO.** Es la probabilidad de que aparezca un efecto nocivo debido a la exposición a una sustancia química.

**RISQPT.** Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas

**SCT.** Secretaria de Comunicación y Transporte.

**SEDENA.** Secretaria de Defensa Nacional.

**SETIQ.** Sistema de Emergencia en Transporte para la Industria Química

**SINAPROC.** Sistema Nacional de Protección Civil

**SUSTANCIA PELIGROSA.** Una sustancia peligrosa o un agente peligroso tienen la capacidad de causar daño en un organismo expuesto. Un ejemplo aclarará este concepto: la estricnina es una sustancia química muy tóxica. Cuando está dentro de un frasco perfectamente cerrado puede manipularse sin que se produzca un efecto tóxico. Su toxicidad no mudó pero al no estar en contacto con un organismo vivo no es posible evidenciar su capacidad de producir su efecto tóxico.

---

---

**TOXICIDAD.** La toxicidad de una sustancia química se refiere a la capacidad de causar daño en un órgano determinado, alterar los procesos bioquímicos o alterar un sistema enzimático.

**TOXICOLOGÍA.** Es la ciencia que estudia los efectos nocivos producidos por las sustancias químicas sobre los organismos vivos. Así, el individuo humano, los animales y las plantas pueden estar expuestos a una gran variedad de sustancias químicas. Éstas pueden ser desde metales y sustancias inorgánicas hasta moléculas orgánicas muy complejas.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ANIQ.** Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, México, Abril del 2003.
2. **Asociación Nacional de la Industria Química, A. C.,** Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana 1996, México, Responsabilidad Integral, 1996.
3. **Diario Oficial de la Federación.** Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCT2-2000. Listado de las Sustancias y Materiales peligrosos más usualmente transportados.
4. **Diario Oficial de la Federación.** Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCT2-2000. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas a transportes de materiales y residuos peligrosos.
5. **Diario Oficial de la Federación.** Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCT2-2000. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.
6. **Guía Norteamericana de Respuesta en caso de Emergencia.** Guía para los que Responden primero en la Fase inicial d un Incidente ocasionado por Materiales Peligrosos, GRENA, EE.UU. 1996.
7. **Instituto Mexicano del Transporte.** Auditoria en seguridad Carretera. Procedimientos y Prácticas, México, Febrero del 2003.
8. **Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, México.** Estadísticas, México, 2002 y 2003.
9. **Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI.** Catálogos de Normas Oficiales Mexicanas, México, Noviembre del 2001.
10. **Secretaria de Comunicaciones y Transporte,** Reglamento para el transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, México, Diario Oficial de la Federación, 1996.
11. **Secretaria de Economía.** Normas Oficiales Mexicanas, México, Mayo 2003.
12. **Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca,** Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, México, Diario Oficial de la Federación, 1997.
13. **Subprocuraduría de Auditoria Ambiental – Dirección General de Emergencias Ambientales,** Estadísticas, México, SEMARNAP, 1997 Y 2000.

## TESIS

1. **Fernando Rueda Álvarez, Ing. Químico**  
“Manual de Atención de Emergencias en caso de Liberación de Sustancias Peligrosas durante su fase de Transporte”, México, UNAM, 1998.
2. **Laura Angélica De la Cruz González, Ing. Químico**  
“Identificación de Sustancias Químicas y Materiales Peligrosos Involucrados en Accidentes Carreteros”, México, UNAM, Junio del 2000.

## MANUALES

1. **Rodolfo Arias Días, Organización de Grupos de Respuesta ante Emergencias Químicas**, CIESS, México, 2003.
2. **Rubens Cesar, Consultor de Emergencias Químicas, Acciones de Respuesta en Emergencias con Productos Químicos, Sistema de Comando de Incidentes**, CETESB, 2003.
3. **Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED. Acciones en caso de Accidente Químico**, México.
4. **Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED. Manejo de Transporte y Disposición de los Residuos Peligrosos**, México.

---

## DIRECCIONES DE INTERNET

1. <http://www.aniq.org.mx/logistic/TT-NOM-status.htm>
2. <http://www.aniq.org.mx/logistic/Carteles.htm>
3. <http://www.aniq.org.mx/logistic/Diccionario.htm>
4. <http://www.aniq.org.mx/logistic/GRENA-96.htm>
5. <http://www.aniq.org.mx/logistic/Manual.htm>
6. <http://www.aniq.org.mx/logistic/Reglamneto.htm>
7. <http://eluniversal.com.mx>
8. <http://www.ugto.mx>
9. <http://www.inegi.gob.mx>
10. <http://www.semarnat.gob.mx>
11. <http://www.video.cenapred.unam.mx>
12. [http://www.disaster-info.net/quimicos/index\\_folder/word\\_html/7/7.html](http://www.disaster-info.net/quimicos/index_folder/word_html/7/7.html)
13. <http://www.cidbimena.desastres-hn/ops/publicaciones>
14. <http://www.imt.mx> (Instituto Mexicano del Transporte)
15. <http://www.sct.gob.mx>
16. <http://www.proteccioncivil.df.gob.mx>
17. <http://www.df.gob.mx>
18. <http://www.vulcanos.05c.net>
19. <http://www.cenapred.unam.mx>
20. <http://www.impi.gob.mx> (Instituto Mexicano de la Protección Industrial)
21. <http://www.lalista.com.mx/alumnos/cw01401/paghcb/ESTACIONES.html>
22. <http://cronos.cta.com.mx/cgi-bin/normas.sh/cgis/busqnort.p>

23. <http://www.economia.gob.mx>
24. <http://www.cepis.ops-oms.org>