

50
203



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS
EN TRANSPORTACION**

T E S I S

QUE, PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :
EDMUNDO JIMENEZ LUNA



FALLA DE ORIGEN

México,

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MANEJO SEGURO DE MATERIALES PELIGROSOS	
1. UN CASO REAL (FUGA DE GAS CLORO)	6
1.1 Descripción del accidente	
1.2 Análisis del accidente	
1.2.1 Usos, propiedades y riesgos del Cloro.	
1.2.2 Conclusión del análisis.	
2. PLAN PARA EL MANEJO SEGURO DE MATERIALES PELIGROSOS ____	12
3. RECOMENDACIONES PARA EL TRANSPORTE SEGURO DEL CLORO ____	17
CAPITULO II: IMPORTANCIA Y USO DE LOS DOCUMENTOS DE INFORMACION PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS MATERIALES PELIGROSOS.	
1. GUIAS DE ACCION	19
1.1 Definición C.F.R.	
1.2 Identificación CANUTEC	
1.2.1 Manejo de la guía CANUTEC	
2. DOCUMENTOS NECESARIOS	36
2.1 Hoja de emergencia para el transporte	
2.1.1 Contenido de la hoja de emergencia	
2.1.2 Disponibilidad de la hoja	
2.2 Hoja de datos de seguridad MSDS	
2.2.1 Contenido de las hojas de datos de seguridad	
2.2.2 Disponibilidad de la MSDS	
2.3 Remisión.	

CAPITULO III:

**CARACTERISTICAS Y NECESIDADES DE LOS MEDIOS DE
TRANSPORTE DE LOS MATERIALES PELIGROSOS.**

1. ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE LOS MATERIALES PELIGROSOS.	50
1.1 Especificaciones de seguridad de los medios de transporte terrestres.	
1.1.1 Tanques	
1.1.2 Carrostanque de ferrocarril	
1.2 Transporte por mar aire.	
2. SEÑALAMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE	53
2.1 Transporte por carretera	
2.2 Transporte por vía ferrea	
2.3 Transporte por vía aérea y marítima	
3. SUJECCION DE CARGAS EN LAS UNIDADES DE TRANSPORTE	58
3.1 Estiba y sujección de las cargas	

CAPITULO IV:

**PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON
MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION**

1. PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON PRODUCTOS PELIGROSOS.	62
1.1 Objetivo.	
1.2 Contenido	
2. CONSIDERACIONES EN LA RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS	72

**3. ADECUACIONES DEL PROGRAMA DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS EN
UN CASO ESPECIFICO. CLORO _____ 73**

3.1 Entrenamiento de los empleados

3.1.1 Equipos de protección personal

3.2 Plan para las emergencias con cloro

3.3 Checklist para la preparación del accidente.

3.4 Emergencia.

CONCLUSIONES _____	83
ANEXO I _____	86
ANEXO II _____	88
BIBLIOGRAFIA _____	90

INTRODUCCION

Uno de los problemas más serios que en la actualidad enfrentan el personal de servicios de emergencia en la industria y los gobiernos, es sin lugar a dudas el creciente número de accidentes relacionados con el transporte de materiales peligrosos. Estos accidentes no solamente se están volviendo más frecuentes, sino que se convierten en más graves.

En la actualidad existen más de 50,000 sustancias químicas clasificadas como peligrosas y el número aumenta cada año, ningún país del mundo esta libre de este problema, ni aun los países altamente desarrollados han podido evitar con su tecnología, que ocurra el crecimiento de accidentes por vía aérea, acuática y terrestre ocurra.

Dentro de los sistemas desarrollados para el control y disminución de estos accidentes, se han estado intensificando los comités y las asociaciones para el control de transportes peligrosos y regulaciones oficiales de diferentes países.

El tema de transportación de materiales peligrosos, es el tema de actualización en la ciudad de México, aunque en los países industrializados data ya de 10 años como mínimo, por ejemplo en los Estado Unidos este tema se conoce como Haz-Mat.

OBJETIVO

El objetivo de la tesis surge entonces como la necesidad en nuestro país de establecer la situación actual en que se encuentra el manejo, durante la transportación, de los materiales peligrosos pero sin dejar de tomar en cuenta el panorama internacional como referencia. Así como la necesidad de establecer las bases para una organización que permita la prevención, respuesta y normalización de una emergencia, para con ello lograr que la transportación de productos peligrosos se haga con el mínimo de riesgos y en las condiciones óptimas.

ALCANCE

1 Proporcionar los elementos que permitan reconocer e identificar las características de los materiales peligrosos y la panorámica legal de su transportación.

2 Proporcionar las bases teóricas para el manejo adecuado de los materiales peligrosos en transportación.

3 Definir las características o condiciones de seguridad y las acciones de respuesta apropiadas en el manejo de materiales peligrosos en transportación.

Con base en el alcance del trabajo se contemplan cuatro capítulos los cuales contienen en su desarrollo los siguientes puntos:

CAPITULO I

Este capítulo analiza el caso de un accidente real, un fuga con de gas cloro, de reciente acontecimiento. A partir de este análisis se observan las deficiencias que actualmente se tienen en el transporte de materiales peligrosos actualmente, y se plantea un plan para el manejo seguro de materiales peligrosos, dando algunas recomendaciones para el uso seguro del cloro.

Los siguientes capítulos desarrollan conceptos y procedimientos necesarios en para el plan de manejo seguro de materiales peligrosos, haciendo referencia al caso particular del cloro que se aprovecha como ejemplo específico, de tal manera que se concreten los planteamientos y que se consideren las ventajas que estos pueden proporcionar relacionándolos con el accidente analizado en este capítulo.

CAPITULO II

En este capítulo se tocan los aspectos referentes al manejo de información de materiales peligrosos, revisando las guías de acción y clasificaciones que han generado el Departamento

de Transporte de los Estados Unidos (D.O.T.) y El Centro de Emergencia en Transportación Canadiense (CANUTEC), así como los documentos necesarios para la transportación de los materiales peligrosos, atendiendo con esto el segundo objetivo parcial planteado, y se complementa la caracterización de los materiales peligrosos.

CAPITULO III

En este capítulo se tratan los aspectos referentes a las unidades del transporte en puntos tales como: Las especificaciones, etiquetado y características que deben cumplir en general las unidades de transporte para que se adecúen a las necesidades del manejo de materiales peligrosos, así como un programa para el manejo adecuado de los mismos, con lo que se cumple el tercer objetivo parcial.

CAPITULO IV

En este capítulo se tratan los aspectos que deben tomarse en cuenta para generar una organización que permita hacer frente a las emergencias en el transporte de los materiales peligrosos. Adecuando este programa para el caso específico del cloro, el cual sirve una vez más de ejemplo concreto.

Además de los objetivos que se plantearon, este trabajo de tesis puede tener una aplicación extra, que surge de manera lateral a su desarrollo. Esta tesis puede servir como una guía que permita seguir los pasos correspondientes necesarios cuando se inicie la organización del:

MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION.

CAPITULO I

MANEJO SEGURO DE MATERIALES PELIGROSOS

1. UN CASO REAL (FUGA DE GAS CLORO)

1.1 Descripción del accidente.

El percance ocurrió el mes de mayo del presente año y fue causado por un vehículo de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del D.D.F., al circular en una colonia de la delegación Alvaro Obregón, con cilindros de 900 l de gas cloro, resultando 6 personas muertas y 632 hospitalizados a causa de la intoxicación producida al fugarse el gas como consecuencia de que varios de los cilindros cayeran del camión.

1.2 Análisis del accidente.

Este accidente tiene varios puntos importantes que pueden ser analizados para desarrollar un sistema que nos permita minimizar este tipo de sucesos y las consecuencias de los mismos. Para facilitar este análisis es necesario revisar algunos informes publicados en los diarios de esta capital:

Excelsior (22 de mayo de 1991) que en palabras textuales escribe:

"Poco más de 150 vecinos de la delegación Alvaro Obregón resultaron intoxicados con gas amoníaco escapado de cuatro tanques que cayeron en el pavimento- uno de ellos estalló- cuando eran transportados en un camión de redilas, el cual

transitaba sin ninguna precaución por la colonia Olivar del Conde."

El Ovociones (23 de mayo de 1991) comenta al respecto de una de las víctimas del accidente:

"...aunque nadie le dijo que el amoniaco, hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, o cloro anhidro -como dice el Departamento del Distrito Federal que se llama el gas y que finalmente no se dice que es- expelido de un tanque de 900 l era tóxico mortalmente"

La Afición (23 de mayo de 1991) declara lo siguiente:

"...el derrame de cloro líquido anhidro que anteayer provocó la muerte de 7 personas -entre ellas dos mujeres en cinta- y 633 lesionadas en la colonia Minas de Cristo, delegación Alvaro Obregón, cuando por descuido un camión de su propiedad volcó en plena calle."

Uno Mas Uno (24 de mayo de 1991) escribe

" La Cruz Roja Mexicana Y el Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM) transportaron a otras nueve personas que resultaron intoxicadas con ácido clorhídrico, a cuatro días de que ocurriera el accidente en el que un camión del DDF se volcara, en la colonia Olivar del Conde, con cinco

cilindros que contenía el químico que aún no ha podido ser eliminado del área, donde fueron atendidas otras 19 personas no hospitalizadas."

Uno Mas Uno (27 de mayo de 1991) comenta la declaración del conductor:

"En la SGPV se informó que le vehículo circulaba a las 17:20 horas y sin permiso para transportar materias riesgosas. El conductor explicó que no tenía licencia o alguna otra autorización para conducir y que manejó el vehículo por órdenes de su supervisor."

1.2.1 Usos, propiedades y riesgos del Cloro.

Para entender mejor la gravedad del accidente es necesario revisar las características inherentes al compuesto en cuestión, de manera que sirvan como punto de partida para analizar las deficiencias de la respuesta ante el problema.

Usos

El cloro tiene un uso extenso en la purificación del agua, en el tratamiento de desechos domésticos e industriales, y para controlar el olor y las impurezas biológicas. Es un intermediario en la elaboración de muchos productos tales

como, vitaminas, medicinas, plásticos, refrigerantes, solventes, gomas sintéticas, gasolinas, insecticidas y herbicidas. El cloro y los hipocloritos son ampliamente usados como agentes blanqueadores en la industria textil y del papel.

Propiedades.

El cloro puede manejarse en forma de gas o líquido. Reacciona químicamente con muchas sustancias. No es ni explosivo ni flamable, pero es capaz de mantener la combustión de ciertas sustancias. De acuerdo con esto, el cloro debe ser transportado y almacenado lejos de otro gas comprimido, trementina, metales finamente divididos y materiales flamables. El gas cloro tiene un olor característico y un color amarillo verdoso. Es entre una y media y dos veces más pesado que el aire por lo cual, si este escapa, se localizará en el nivel más bajo en el área de la fuga. El cloro licuado es transparente, de color ámbar y es aproximadamente dos veces más pesado que el agua. A presión atmosférica hierve a $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ y congela a $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un volumen de cloro licuado se expande hasta alrededor de 460 volúmenes de gas cloro. Por lo cual si se presenta una fuga, es preferible dejar escapar cloro gas que cloro licuado. Además el cloro seco no corroe a los metales, pero es muy corrosivo cuando están presentes humedad o sustancias orgánicas.

Riesgos.

Salud -El cloro es corrosivo y su inhalación puede causar daños graves al sistema respiratorio o muerte. Siempre que exista el riesgo de exposición utilice equipo de protección para la piel y vías respiratorias. El cloro reacciona con la humedad del cuerpo para formar ácidos corrosivos.

Fuego -El cloro puede mantener la combustión aun cuando no sea ni explosivo ni flamable.

Acción

Química -El cloro reacciona con muchas sustancias.

Acción

Corrosiva -En presencia de humedad el cloro puede formar ácidos clorhídrico e hipocloroso, que son altamente corrosivos, por lo cual es esencial que el cloro y los equipos asociados estén exentos de humedad.

1.2.2 Conclusión del análisis.

De lo anterior se puede ver que reinaba una confusión en todos sentidos, no se sabía exactamente la sustancia en cuestión, ni mucho menos las características de la misma, ni el lugar, ni la causa, ni si era fuga o explosión, ni la

cantidad de afectados por el accidente. Esto deja observar las siguientes deficiencias que se tuvieron al transportar este material peligroso:

1. El material transportado (cloro) no estaba debidamente etiquetado para su pronta identificación.

2. El medio de transporte no era el adecuado, es decir no estaba acondicionado para el transporte de materiales peligrosos.

3. El conductor del camión no estaba capacitado para transportar un material de este tipo.

4. Se violaron reglamentos, tales como:

Reglamento de tránsito de la ciudad de México cuyo artículo 124, en el capítulo Transporte de Materias Riesgosas, establece:

El transporte de Materias riesgosas deberá efectuarse con vehículos adaptados especialmente, debiéndose contar con la autorización del DDF, el cual fijará rutas, horarios y demás condiciones a que habrá de sujetarse el acarreo.

Y el artículo 117, sección segunda, Transporte de Carga: Los horarios y tarifas para el servicio público de transporte de carga serán establecidos por el DDF y fijados en lugar visible en los sitios públicos.

5. No se contaba con un plan de respuesta en caso de accidente.

2. PLAN PARA EL MANEJO SEGURO DE MATERIALES PELIGROSOS.

Este es solo un ejemplo de los muchos incidentes que se presentan cotidianamente durante el transporte de los materiales peligrosos. Las consecuencias de estos son graves, y si consideramos que no se cuenta con personal capacitado ni con programas de prevención y respuesta a emergencias el problema se complica aún más.

El planteamiento de un sistema para el transporte seguro de materiales peligrosos, ayudaría sustancialmente a minimizar las deficiencias que actualmente se tienen en nuestro país en esta materia.

Con base en lo anterior se plantea el siguiente plan para el manejo de materiales peligrosos, en el cual se plantean 14 puntos básicos, los cuales pueden desarrollarse y adaptarse para el caso específico de cada empresa.

1. **CLASIFICAR LOS PRODUCTOS.** Clasificarlos en peligrosos y no peligrosos de acuerdo a las definiciones internacionales (ver anexo II).

2. **IDENTIFICAR Y ETIQUETAR.** Identificar los productos peligrosos de acuerdo al sistema CANUTEC (o DOT si se esta usando como base) y etiquetarlos , así como poner los rótulos correspondientes .(Se tratará en el capítulo II).

3. **ENVASE Y EMBALAJE DE PRODUCTOS PELIGROSOS.** De acuerdo con las normas mexicanas e internacionales ya establecidas.

4. **PLANEACION DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS PRODUCTOS PELIGROSOS.** Las rutas de los vehiculos deben planearse de antemano, sobre todo cuando se transportan cantidades importantes de materiales peligrosos. Tratar siempre de seleccionar itinerarios que ofrezcan un mínimo de peligro. algunos principios generales para cumplir este objetivo son:

- Organizar los horarios de marcha, de manera que no se excedan los límites seguros de velocidad.

- Elegir carreteras que ofrezcan buenas condiciones para conducir, aunque alarguen la distancia.

- Cuando haya varias posibilidades, elegir el itinerario que evite todo problema en potencia.

5. **SELECCION DE TRANSPORTISTAS.** Cuando haya que recurrir a terceros para el transporte de los materiales peligrosos, habrá que seleccionar a estos tomando en cuenta las unidades con las que cuenta, si son apropiadas, o no y haciendo una revisión con base en el punto 3 del capítulo III.

6. **DOCUMENTACION DE LA CARGA.** Revisar que la documentación esté completa y en orden. (capítulo II).

7. **INFORMACION DE SEGURIDAD.** Generar un sistema que permita tener la información actualizada y lista para ser consultada en cualquier momento. Incluyendo las guías de emergencia que se mencionan en el capítulo II.

8. **PRODUCTOS QUE REQUIEREN TRANSPORTACION ESPECIAL.** Cuando el material peligroso requiera un vehículo especial dadas sus característica y las condiciones en que debe transportarse,

se deben consultar las normas americanas a este respecto, para poder seleccionar el vehículo adecuado. (Capítulo III)

9. IDENTIFICACION DE LAS CARGAS MINIMAS Y MAXIMAS.

10. SERVICIO DE INFORMACION.

11. CONTROL DE ACEPTACION POR EL EXPEDIDOR.

12. ENTRENAMIENTO. Se debe crear un sistema que permita tener gente entrenada en el manejo de materiales peligros, tanto para su prevención, como para dar respuesta en caso de accidente. (capítulo IV).

13. PROGRAMA INFORMATIVO DE RIESGOS.

14. EQUIPO DE SEGURIDAD. Los vehículos deben tener el equipo básico para hacer frente a una emergencia. Se deben efectuar inspecciones regulares, para asegurarse de que el equipo de seguridad y de protección personal estén abordo de los vehículos que transportan materiales peligrosos, y que estén en perfectas condiciones.

Los vehículos deben contar con:

- Dos extintores con capacidad de 10 Kg del tipo correspondiente al material que se transporte, para apagar un incendio que empieza, p. ej. en la cabina del conductor.

- Un botiquín que incluya un frasco con agua. Debe guardarse en la cabina del vehículo, en una posición fácilmente accesible.

- La ropa protectora destinada par uso de los conductores al manipular envases dañados o limpiar pequeños derrames. Debe incluir el siguiente equipo resistente a productos químicos:

Guantes, para la protección de las manos.

Goggles o lentes de seguridad, para protección de los ojos.

Overol, delantal, para la protección del cuerpo.

Botas, para la protección de los pies.

Mascarilla contra gases, para la protección de las vías respiratorias.

Equipo de limpieza. Una pequeña cantidad de piedra pómez, una pala un escobillón, bolsas de plástico grueso, para limpiar derrames menores.

Lo anterior es sólo una propuesta inicial de la cual puede partirse para desarrollar un sistema que permita hacer seguro el transporte de estos materiales.

3. RECOMENDACIONES PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE CLORO.

En el caso específico del cloro pueden seguirse las siguientes recomendaciones:

Los cilindros y contenedores deben ser cargados y descargados con cuidado. Deben sujetarse bien y nunca deben aventarse o golpearse unos con otros.

Los vehículos transportadores se deben señalar y se les debe poner las placas necesarias para que toda la gente sepa que se esta transportando ese producto peligroso, y que puede causar la muerte si llega a ocurrir una fuga.

Evitar la transportación de Cloro a través de caminos muy transitados o calles de ciudad. Cuando esto no sea posible, transportar el Cloro muy temprano en la mañana o muy tarde en la noche, cuando el tráfico sea mínimo. Las rutas de TRANSPORTE deben ser planeadas con anticipación y nunca

dejarlas a criterio del conductor. Esto facilitará la localización del vehículo en una situación de emergencia.

Cuando sea posible, poner vehículos de escolta detrás y delante del camión que transporte el Cloro.

Las personas que transportan el Cloro deben contar con equipo de protección y accesorios de emergencia adecuados. Este equipo debe incluir entre otras cosas, equipos de respiración (ver capítulo IV) y una sustancia de absorción, alcalina (sosa cáustica o carbonato de sodio).

Si se desarrolla una fuga durante el transporte, el cargamento debe dirigirse inmediatamente a su lugar de destino o al lugar de donde partió, lo que esté más cerca. El vehículo debe mantenerse en movimiento a fin de evitar altas concentraciones de gas. En la primera oportunidad se debe contactar al equipo de respuesta a emergencia.

CAPITULO II

INPORTANCIA Y USO DE LOS DOCUMENTOS DE INFORMACION PARA EL MANEJO SEGURO DE LOS MATERIALES PELIGROSOS

1.- GUIAS DE ACCION

Propietarios, proveedores y el personal de operación tienen la responsabilidad de proteger la salud humana durante el transporte de químicos peligrosos tales como el cloro.

Se deben seguir estrictamente las regulaciones locales¹, y cuando estas no existan o sean deficientes, la compañía que desee transportar materiales peligrosos debe desarrollar sus propios estándares que incluyan etiquetado, marcado, placas, reportes y uso de guías de acción, así como los documentos necesarios de ayuda para respuesta y prevención de accidentes.

Para el manejo práctico de información de los materiales peligrosos es necesario el uso de guías de acción, pero ¿Qué es una guía de acción?. Una guía de acción es un documento que nos indica las posturas a seguir para identificar, nombrar y que hacer en caso de emergencia con materiales peligrosos, agrupando a los diferentes materiales por sus característica y tipos de riegos, proporcionando así información general para cada clasificación..

1. En el anexo I se da la información más importante de las regulaciones nacionales sobre transporte de materiales peligrosos.

En la actualidad existen dos importantes guías de acción que ayudan, dando información clara y concreta, en el manejo de estos materiales. Se trata de la guía DOT (Departamento de Transporte de Estados Unidos) y CANUTEC (The Canadian Transportation Emergency Center). Sistema canadiense, cada uno de ellos ha generado su propio libro guía.

La guía CANUTEC ha sido adoptada internacionalmente, mientras que la guía DOT se utiliza en los Estados Unidos, aunque esta última es cada vez más parecida a la internacional, dada esta tendencia, el presente trabajo se enfocará principalmente a la guía de acción CANUTEC.

Primero se revisarán las definiciones CFR en las cuales esta basada la guía DOT, después se mostrará las clasificaciones que de materiales peligrosos hace la guía CANUTEC, y posteriormente un cuadro comparativo de conceptos a fin de tener en mente las equivalencias y diferencias entre una y otra guía, y se finaliza con el manejo de la guía CANUTEC.

1.1 Definiciones C.F.R.

Los siguiente son algunos extractos del CFR 49 del Departamento de Transportación de los Estados Unidos, partes 100-199

MATERIAL PELIGROSO 49-177.08 "Material" peligroso quiere decir una sustancia o material el cual ha sido determinado por la Secretaría de Transportación como capaz de poner en riesgo irrazonable la vida, seguridad y propiedad cuando es transportado en comercio y el cual ha sido designado de tal manera.

GAS COMPRIMIDO 49-173,300(1) Ya sea una mezcla de 13% o menos (en volumen) con aire forma una mezcla flamable o el alcance flamable con aire es mayor que 12% sin importar los límites menores. Estos límites se deberán determinar a temperatura y presión atmosférica. El método de muestras y el procedimiento de pruebas deberá ser aceptado por el Bureau de Explosivos.

MATERIAL CORROSIVO 49-173, 240(a) Para el propósito de este subcapítulo, un material corrosivo es un líquido o sólido que causa una destrucción visible o una alteración irreparable en tejidos humanos de la piel en el lugar de contacto, o en el caso de fuga de su empaque, un líquido que tiene un alto rango de corrosión al acero.

LIQUIDO FLAMABLE 49-173, 115(1) Para el propósito de este subcapítulo, un líquido flamable se refiere a cualquier líquido que tiene un punto de combustión debajo de 100 grados F. (37.8 ° C), con las siguientes excepciones:

OXIDANTE O MATERIAL OXIDANTE 49-173.151 Un oxidante, para el propósito de este subcapítulo, es una sustancia tal como el clorato, permanganato, peróxido inorgánico, o un nitrato que activa al oxígeno listo a estimular la combustión de un material orgánico.

VENENO A 49173. 326 Para el propósito de este subcapítulo, los venenos extremadamente peligrosos, clase A, son los gases o líquidos peligrosos de tal naturaleza que una pequeña cantidad de gas o vapor del líquido, mezclada con el aire es peligrosa para la vida. Esta clase incluye lo siguiente:

SOLIDOS FLAMABLES 49173.150 Para el propósito de este subcapítulo, un sólido flamable es cualquier material sólido, que no esté clasificado como explosivo, el cual, bajo condiciones normales de transportación tiene facilidad de causar fuego por alguna fricción, calor retenido durante la manufactura o proceso o el cual rápidamente y una vez encendido empieza a arder tan vigorosamente y persistentemente que puede crear un serio peligro de

transportación. Incluidos en esta clase se encuentran los materiales reactivos al agua y de combustibilidad espontánea.

1.2 Identificación CANUTEC.

CANUTEC hace una clasificación de los materiales peligrosos de acuerdo a la clase de riesgo que representan, y se asigna a cada una de estas clasificaciones un cuadro de rótulos y etiquetas para su identificación.¹

La siguiente es la manera en que CANUTEC clasifica los materiales peligrosos.

CLASE 1 EXPLOSIVOS.

Div. 1.1 Explosivos con peligro de una explosión masiva.

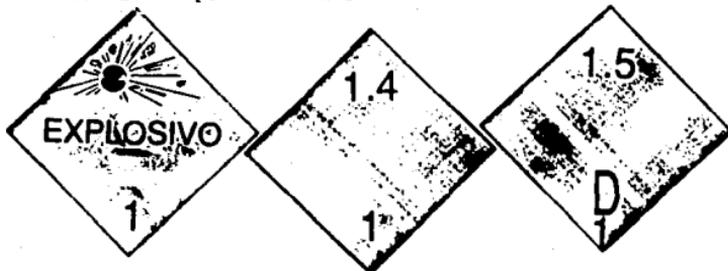
Div. 1.2 Explosivos con peligro de proyección

Div. 1.3 Explosivos con peligro predominante de fuego

Div. 1.4 Explosivos con peligro insignificante de detonación.

Div. 1.5 Explosivos muy insensibles.

Div. 1.6 Explosivos extremadamente insensibles.



1. El cartel o rótulo y las etiquetas deben ser en forma de diamante y deben medir 273 mm (10 3/4 in) y 100 mm (4 in) por lado respectivamente

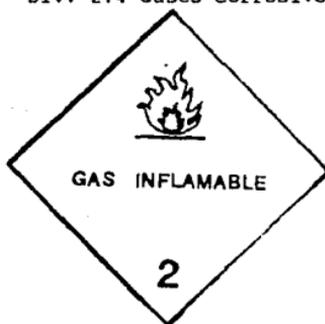
CLASE 2: GASES

Div. 2.1 Gases inflamables

Div. 2.2 Gases no inflamables

Div. 2.3 Gases venenosos

Div. 2.4 Gases corrosivos



CLASE 3: LIQUIDOS INFLAMABLES

3.1 Puntos de flasheo abajo de los $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0\text{ }^{\circ}\text{F}$)3.2 Puntos de flasheo arriba de los $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, pero menos los $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73\text{ }^{\circ}\text{F}$).3.3 Punto de flasheo arriba de los $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $61\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($141\text{ }^{\circ}\text{F}$)

CLASE 4: SOLIDOS INFLAMABLES

Materiales combustibles espontaneamente y materiales peligrosos cuando estan mojados.

Div. 4.1 Sólidos inflamables

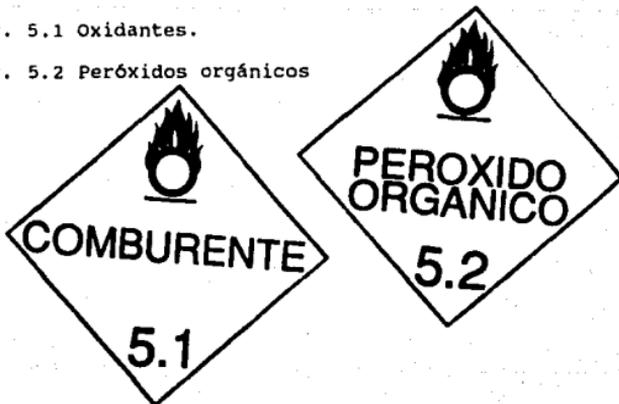
Div. 4.2 Materiales de combustión espontánea.

Div. 4.3 Materiales peligrosos cuando están mojados.

**CLASE 5: OXIDANTES.**

Div. 5.1 Oxidantes.

Div. 5.2 Peróxidos orgánicos



CLASE 6: MAT. VENENOSOS Y ETIOLOGICOS(INFECCIOSOS)

DIV. 6.1 Materiales venenosos

Div. 6.2 Materiales etiológicos (infecciosos)



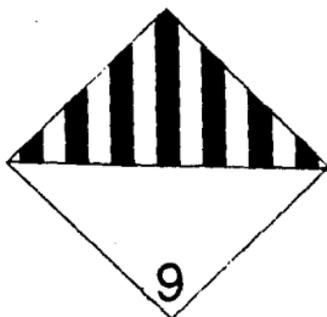
CLASE 7: MATERIALES RADIOACTIVOS



CLASE 8: CORROSIVOS



CLASE 9: MATERIALES PELIGROSOS Y MISCELANEOS.



Las diferencias de conceptos entre los dos sistemas (CANUTEC y DOT) se presentan en el cuadro comparativo I.

1.2.1 Manejo de la guía CANUTEC

Las dos guías pueden ser utilizadas, sin embargo, la guía CANUTEC es la que se ha adoptado internacionalmente, así que sólo se tratará el manejo de esta.

¿Cómo identificar los materiales peligrosos en la guía de emergencia CANUTEC?

En esta guía los podemos identificar de la siguiente forma:

A.- En la guía se tiene una sección de color naranja donde podemos localizar los materiales peligrosos por su nombre químico en orden alfabético.

CUADRO I. RELACION DE CONCEPTOS DE GUIAS DE RESPUESTAS DE CANUTEC Y DOT

CONCEPTOS	CANUTEC (1986)	DOT (1987)	OBSERVACIONES
Diseños para proporcionar información general y asesoría a las personas que corresponden a situaciones de emergencias que involucran mercancías peligrosas.	•	•	Se menciona en ambas guías que se debe estar consciente que es ayuda, pero no sustituye a la experiencia y, ordenes.
Utiliza el centro de operaciones CANUTEC, para mayor respaldo.	•		Tel. 613990-6666
Utiliza el centro de operaciones CHEMTREC.		•	Tel. 1-800-474-8807 o 202-26-75, Washington, D.C.
En el uso de la guía se recomienda:			
1. Identificar el material:			
a) A través de las placas y sus números de identificación.	•	•	
b) A través de los documentos de embarque.	•	•	
2. Ver la guía a través del número o nombre del producto.	•	•	En el caso de CANUTEC separamos verde y en DOT los amarillos en los números y en el nombre en CANUTEC separamos la línea y en DOT sección a: d
3. Obtener las guías de acción del producto.	•	•	En el CANUTEC existen 36 Guías y se mencionan de 100 de evacuación y rescate de protección.
4. En caso de no tener los números de guía o guía de embarque se de un acceso con las placas más comunes y que corresponden a una guía referida.	•	•	En CANUTEC existen 13 placas con 19 guías diferentes. En el DOT se dan 19 placas con 14 guías diferentes.
5. En caso de no tener números, guía de embarque, ni placas, se tienen 2 esquemas para identificar vapores de ferrocarril y remolques.	•		Se menciona que estos esquemas solo se utilizan como última instancia si el producto no se puede identificar por otros medios.
6. Se tiene lista de compatibilidad de la ropa de protección personal con algunos productos.	•		

B.- En la guía se tiene una sección de color verde en la que podemos localizar los materiales peligrosos por el código de las nacionales unidas³ en un orden numérico.

C.- En el mismo manual se tiene una sección de color amarillo donde aparecen las guías de emergencia que sirven como documento básico de las acciones a seguir en el caso de un accidente con materiales peligrosos.

Las dos primeras secciones son de identificación y la tercera de información. De las dos primeras se obtiene el número de guía que corresponde a cada material y con este número se busca en la 3ª sección la guía correspondiente que está organizada en dos secciones principales; la primera describe las propiedades generales y los peligros potenciales y la segunda resume las acciones de emergencia que se proponen.

Por ejemplo si se tiene a la mano los documentos de embarque, estos contienen los cuatro dígitos del número de identificación de las Naciones Unidas. La guía adecuado se puede localizar de dos maneras:

3. El código de las naciones unidas, llamado también "UN", es un número de cuatro cifras con el cual se identifica internacionalmente un material peligroso, este número va precedido de las letras UN. Por ejemplo el cloro (Cl) le corresponde el UN1017.

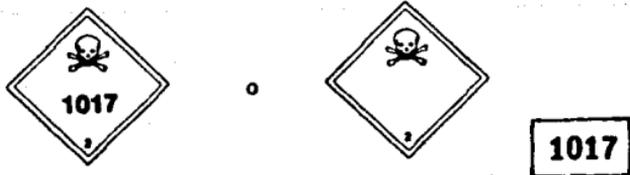
1) Consultando el índice alfabético (sección naranja),
por ejemplo:

Cloro Guía 09

2) Consultando el índice numérico (sección verde), por
ejemplo:

UN1017 Guía 09 Cloro.

Si los documentos de embarque no están disponibles, la
guía adecuado puede ser identificada mediante el UN
marcado en el letrero en forma de diamante o en un aviso
naranja adyacente que aparece en los extremos y lados de
un tanque, vehículo, vagón de ferrocarril, etc. Esto no
se aplica a explosivos, en cuyo caso deberán consultarse
las guías 02 ó 03. Por ejemplo:



Consultando el índice numérico:

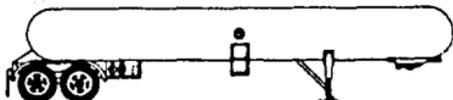
UN1017 Guía 09 Cloro.

Cuando los documento de embarque y el UN no están disponibles, El letrero en el tanque, vehículo, vagón de ferrocarril, etc, o la etiqueta en el embalaje pueden ser comparados con los letreros o etiquetas que se ilustran en la contraportada de la guía CANUTEC, de esta manera, se pueden consultar la(s) guía(s) que se proponen, por ejemplo:

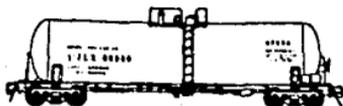


Cuando no se tenga nada de la información anterior, y se trate de embarques a granel, la forma del vagón de ferrocarril o camión se puede comparar con las figuras

que se ilustran en el interior de la contraportada posterior de la Guía CANUTEC. Por ejemplo:



Guías Nos. 07 y 09.



Cuando se trate de embalajes únicamente se puede consultar la guía No 01.

El uso de estas guías proporciona información rápida y clara que pueden ser de mucha ayuda en caso de accidente. Por ejemplo en la figura 1 se muestra la guía No 9 de CANUTEC que corresponde al cloro; si la analizamos podemos darnos cuenta que en el caso del accidente del cloro esta guía hubiera aminorado la gravedad del accidente.

En la primera parte de la guía No 9 tiene dos aspectos que son relevante en el caso del accidente de cloro tratado en este trabajo, el primero es que aclara que se trate de un gas venenoso y la segunda y que los escurrimientos pueden contaminar vías fluviales. El desconocimiento de estas dos características causo la muerte de varias personas.

En la segunda parte de la guía menciona en las acciones de emergencia la ropa de protección adecuado y la manera de evacuar el área. Dichas medidas de haber sido acatadas hubieran disminuido el número de las victimas.

Existe también un programa de computadora para el sistema CANUTEC, el cual puede ser accesado con el código de las naciones unidas o con el nombre del producto. Este programa da la información más importante de manera rápida y práctica, es particularmente útil cuando se tiene pocos datos

FIGURA 1. Guía de acción del Cloro.

**GUIA
09**

**GASES: VENENOSOS CORROSIVOS, OXIDANTES-
Comprimidos o Licuados**

PELIGROS POTENCIALES

**FUEGO O
EXPLOSION**

No arden pero pueden mantener la combustión.
Las mezcla con combustibles pueden explotar.
Pueden encender materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.
Los vapores de gas licuado son inicialmente más pesados que el aire.
Algunos reaccionan violentamente con el agua o el aire.
Algunos pueden reaccionar vigorosamente o de manera explosiva con muchos materiales.
Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
Los cilindro rotos pueden protegerse.

SALUD

Muchos son más pesados que el aire y se extienden sobre el suelo.
Venenosos, pueden ser fatales si se inhalan.
El contacto con el gas o gas licuado puede ocasionar daños serios o la muerte.
Los escurrimientos pueden contaminar vías fluviales.

ACCIONES DE EMERGENCIA

GENERALES:

Aislar el área de peligro.
Mantenerse contra el viento.
Mantener a las personas Innecearias alejadas.
Mantenerse alejado de las áreas bajas.

ROPA DE PROTECCION:

Utilizar equipo de respiración autónoma y ropa de protección ESPECIAL.

EVACUACION:

Considerar la evacuación de las áreas a favor del viento.
En caso de que un vagón o tanque esté involucrado en un derrame o fuego, considerar una evacuación inicial de 1500 m a la redonda.

FUEGO

Utilizar un agente extintor apropiado al tipo de fuego de los alrededores.
Alejar Los contenedores del área de fuego en caso de poder hacerlo sin riesgo.

FIGURA 1 Continuacion...

GUIA 09	GASES: VENENOSOS CORROSIVOS, OXIDANTES- Comprimidos o Licuados
--------------------------	--

Entrar los contenedores con volúmenes abundantes de agua, durante un buen tiempo después de que el fuego haya sido extinguido.
 Manejar los cilindros dañados con extremo cuidado.

Fuego que involucra tanques:
 Apagar el fuego desde la máxima distancia o utilizar soportes autónomos para mangueras o pitones reguladores.
 No se dirija el agua a la fuente de la fuga o a las válvulas de seguridad ya que puede haber congelamiento.
 Retirarse de inmediato en caso de aumentar el sonido de las válvulas de seguridad o empiece a decolorar el tanque.
 Mantenerse SIEMPRE alejado de los extremos del tanque.

**FUGA O
 DERRAME**

ELIMINAR todas las fuentes de ignición.
 Evitar el contacto con materiales combustibles (papel, madera, aceite, ropa, etc.)
 No se toque el material derramado.
 Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
 Rocíar agua para reducir vapores.
 No se dirija el agua al derrame o fuente de la fuga.
 De ser posible girar el contenedor de manera que escape el gas en lugar del líquido.
 Represar para evitar su introducción a vías fluviales, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

**PRIMEROS
 AUXILIOS**

Trasladar a donde se respire aire fresco
 Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
 Administrar oxígeno si respira con dificultad.
 Quitar la ropa y calzado contaminados.
 En caso de contacto con el material, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua por lo menos durante 15 minutos.
 Los efectos por contacto o inhalación pueden ser retardados.
 Obtener asistencia médica de inmediato.
 Asegurarse que el personal médico tenga conocimiento de la identidad del producto en cuestión.

2.- DOCUMENTOS NECESARIOS

2.1 Hoja de emergencia para el transporte.

Otro documento valioso en la transportación de productos peligrosos es la Hoja de Emergencia para el Transporte, debido a que en ella se indican, de manera sencilla y esquemática, los riesgos específicos del producto que se está transportando, los medios para protección y las acciones que el transportista puede seguir en caso de emergencia.

2.1.1 Contenido de la hoja de emergencia para el transporte.

Los conductores de vehículos transportadores de materiales peligrosos deben ser provistos con instrucciones por escrito que den información de emergencia y que indiquen el seguimiento en caso de accidente. Estas instrucciones deben cubrir los puntos siguientes:

1. Los productos que se están cargando.

2. La naturaleza de los riesgos.

3. Las precauciones a ser tomadas y las acciones en caso de emergencia.

- Medidas de emergencia

- a) En caso de derrame
- b) En caso de incendio
- c) Primeros auxilios

4. El nombre del suministrador, incluyendo su dirección y número telefónico de emergencia.

2.1.2 Disponibilidad de la hoja de emergencia para el transporte.

Esta hoja de emergencia debe mantenerse en la cabina del operador conjuntamente con los documentos de embarque en un compartimiento especial en la puerta del conductor del transporte. Siendo la responsabilidad del despachador proporcionar este documento.

Es importante que únicamente se mantenga en este lugar los documentos del producto que se está transportando y remover los documentos de los embarques anteriores, a fin de evitar equivocaciones en el momento de identificar un material y se tome la guía de acción equivocada.

En la figura 2 muestra un modelo de la Hoja de Emergencia para el Transporte, a continuación se explican los datos indicados en este modelo.

1) Nombre y Dirección de la Compañía, Fabricante/ Importador/ Usuario/ Distribuidor. (Se auto explica)

2) Teléfonos de Emergencia. Se refiere al teléfono de la compañía donde el conductor, las autoridades o cualquier persona podrá llamar para dar aviso de accidente.

3) Nombre del producto. Se refiere al nombre del producto ya sea la marca registrada, el nombre común, o el nombre genérico.

4) Número del material. Se refiere al número asignado por las Naciones Unidas, el cual puede ser consultado en la guía de emergencia CANUTEC, buscando en la sección primera (naranja) por orden alfabético con el nombre del material.

5) Clasificación. Reglamento para el transporte de materiales peligrosos. Se refiere a la clase y al número que esta indicado en la clasificación CANUTEC. (O DOT si es que se esta siguiendo el sistema Norteamericano).

6) Compañía transportadora. Se auto explica.

7) Teléfonos de emergencia. Se auto explica.

8) Estado Físico. Debe indicarse si el material es un gas comprimido, licuado, si es sólido, líquido, etc.

9) Aspecto Físico. Se debe describir el color, el olor, textura del material, e.t.c., para hacer más fácil su identificación.

10) Avisar a las autoridades locales. De acuerdo al lugar del accidente se deberá dar aviso a las autoridades locales: policía, bomberos, Cruz Roja, etc.

11) Equipo y Medios de protección personal. Se refiere al equipo de protección personal que debe llenar el conductor de materiales peligrosos y lo medios que le permitan tomar las primeras acciones, tales como, goggles, guantes de hule, botas de hule, mascarilla contra gases, extinguidores, pala, cepillo, etc.

12) Riesgos. Se debe indicar los posibles riesgos que se pueden presentar en un accidente durante la transportación del material en cuestión, para ello se utilizan los puntos indicados con los números 14, 16, 18 y 20.

13) **Acciones.** Se refiere a las acciones que deben ser tomadas de inmediato, tales como estacionar el vehículo en el lugar más seguro posible, poner señales de alerta para evitar accidentes a otros conductores. Estas acciones están indicadas en los puntos 15, 17, 19, 21 para hacer frente a los riesgos indicados en los puntos 14, 16, 18 y 20.

14) **Derrames.** Se refiere a derrames de recipientes o pipas, generalmente de productos líquidos, aunque también pueden haber derrames de productos sólidos.

15) Se refiere a las acciones que deben tomarse para minimizar los efectos en caso de derrame.

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

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

18) **Contaminación.** Se refiere a la contaminación del aire causada por fuga de gases, vapores.

19) Se refiere a las acciones que hay que tomar para alertar al personal afectado, próximo a la zona del accidente.

20) Intoxicación./ Exposición. Se refiere a los daños que puede sufrir el personal que absorba/inhale los productos peligrosos.

21) Se refiere a las acciones que hay que tomar para proteger al personal del daño ocasionado al contacto o exposición de los materiales peligrosos.

22) Información médica/ Primeros Auxilios. Se autoexplica.

23) Se refiere a las indicaciones del Médico de la empresa sobre antídotos que deban aplicarse en caso de intoxicaciones, exposiciones, etc. del personal con productos peligrosos.

Las empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras, usuarios o transportistas de estos materiales son los encargados de elaborar y proporcionar la información anterior, al conductor del vehículo ajustándose a los datos indicados en el modelo de Hoja de Emergencia. El tamaño y número de hojas se pueden modificar.

FIG.1 HOJA DE EMERGENCIA EN TRANSPORTACION

1 NOMBRE Y DIRECCION DE LA COMPAÑIA FABRICANTE, IMPORTADOR, USUARIO, DISTRIBUIDOR	3 NOMBRE DEL PRODUCTO	6 EMPRESA TRANSPORTADORA
2 TELEFONOS DE EMERGENCIA	4 No. DEL MATERIAL	7 NO. DE HOJA DE EMERGENCIA
8 ESTADO FISICO	5 DESCRIPCION DEL INCIDENTE, TIPO DE MATERIAL, PESO, etc.	9 ASPECTO FISICO
10 AVISAR A LAS AUTORIDADES LOCALES		
11 EQUIPO Y MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL		
EN CASO DE ACCIDENTE		
12 SI OCURRE ESTO		13 HAGA ESTO
 DERRAMES 14	15	
 FUEGO 16	17	
CONTAMINACION 18	18	
 INTOXICACIONES O S.O.S. 20	21	
INFORMACION MEDICA + SOS. AUXILIOS 22	23	

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

2.2 Hoja de datos de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheets)

Al igual que las hojas de seguridad para el transporte los fabricantes e importadores deben obtener o desarrollar Hojas de Datos de Seguridad para cada material peligroso que ellos produzcan o importen, así como tener Hojas de Datos de Seguridad para cada compuesto que ellos usen. Esta hoja indica la identidad del producto, datos generales de las características físicas, químicas, riesgos que tienen para su manejo, almacenamiento, la ruta primaria de ingreso al cuerpo humano.

2.2.1 Contenido de las hojas de Datos de seguridad del material.

Las Hojas de Datos que se generen deben cumplir con los puntos siguientes:

- La identidad usada en la etiqueta excepto para secretos de fabricación.
- Si el compuesto químico es sólo una sustancia, su nombre químico o común.

- Si el compuesto químico es una mezcla que haya sido valorado como tal para determinar sus riesgos, el nombre químico y común de sus ingredientes que contribuyen a esos riesgos conocido y nombre común de la mezcla.

- El nombre químico y común de todos los ingrediente que han sido determinados, riesgos físicos cuando puedan derivarse de la mezcla.

- Características físicas y químicas de los compuestos peligrosos

tales como presión de vapor punto de inflamación. etc.

- Características físicas peligrosas de los compuestos que incluyen su potencialidad para inflamarse, explotar y su reactividad.

- Riesgos a la salud de los compuestos que incluyan signos y síntomas de exposición.

- La ruta primaria de ingreso.

- Precauciones generalmente aplicables para el manejo y uso seguro enunciando las medidas protectoras durante la reparación y mantenimiento del equipo y procedimiento para limpieza de empaque y el equipo.

- Medidas de control, controles de ingeniería, prácticas de trabajo o equipo de protección personal.

- Procedimiento de emergencia y primeros auxilios.

- La fecha de preparación de la hoja de datos de seguridad o el último cambio.

- Nombre dirección y teléfono del fabricante, importador, patrón o responsable.

2.2.2 Disponibilidad de la MSDS.

Debe estar localizada en las áreas de almacén y producción, siendo responsabilidad del Jefe o Supervisor del área darla a conocer al personal que maneja estos materiales.

La figura 3 muestra la hoja de datos de seguridad para el cloro.

2.3 Remisión.

Dentro de los documentos necesarios para la transportación de materiales peligrosos esta una nota -remisión en la que debe anotarse el número de piezas tipo de empaque, la descripción

Figura 3. Ejemplo de MSDS.

COMPANIA		HOJA DE INSTRUCCION DE SEGURIDAD DE PRODUCTO	
PRODUCTO CLORO			
p.F. -101°C	p Eb. -34°C	Miscibilidad en agua	
Peligro Principal		Apariencia Gas amarillo-verde , licuado bajo presión	
Tòxico		Olor Picante	

Peligro de incendio y explosión

- No-combustible
- El contacto con sólidos combustibles puede causar fuego

Toxicidad

- Tòxico por inhalación y en contacto con la piel
- Causa severas quemaduras
- Riesgo de peligro serio a los ojos
- Liberación posible de efectos tóxicos

Precauciones de seguridad

- Mantenga a los aparatos y contenedores cerrados herméticamente
- No inhale el gas
- Evite el contacto con la piel y ojos
- Durante el manejo abierto, use guantes y delantal de plástico o hule y mascarilla de gas contra vapores ácidos
- Detección de fuga: espuma blanca con concentración de amoniaco

Procedimiento en caso de incidente

- Ventilar el cuarto
- Trate el gas con abundante agua espreada
- Equipo de respiración o mascarilla de gas con filtro contra vapores ácidos
- A altas concentraciones protección eficiente solo con sistema de respiración autónoma.

Primeros Auxilios

- En caso de contacto con los ojos, enjuague inmediata y completamente con agua por varios minutos y consulte la guía médica
- Después de contacto con la piel, lave inmediatamente con abundante agua y jabón o bñese
- Quite inmediatamente toda la ropa contaminada
- Lleve a la persona afectada al aire fresco
- En caso de posible envenenamiento consulte la guía médica inmediatamente o consulte a un doctor

de la mezcla y el peso en kilogramos de los materiales transportados. El tamaño y diseño pueden variar.

Esta información debe estar disponible en:

- La cabina del vehículo automotor.
- En poder del conductor del tren o un miembro designado de la tripulación.
- En poder del encargado de la nave o miembro designado de la tripulación.
- En poder del piloto.
- En poder del despachador de la bodega o terminal, oficina del ferrocarril, oficina del responsable del puerto u oficina de carga del aeropuerto.

La información que contenga esta remisión puede ser usada en caso de accidente, tanto para identificar el material o materiales en cuestión como para calcular los riesgos potenciales de la carga.

La figura 4 muestra un modelo de esta remisión.

FIGURA 4 Modelo de una remisión.

Notificar a: _____

NOMBRE Y DIRECCION EMPRESA AGENTE ADUANAL DESTINO

No de Piezas.	Peso en Kilogramos	Tipo de Empaque	Descripción Mercancía.
10	20,000 kg	cilindros presurizados.	CLORO UN1017

QUEDA ENTENDIDO POR NUESTRA PARTE, QUE EN EL CASO DE HABER INDICADO LOS CARGOS DE ESTE ENVIO COMO "PAGADOS", ESTOS SERAN CUBIERTOS EN SU TOTALIDAD A LA PRESENTACION DEL ORIGINAL DE LA GUIA ALREA EXPEDIDA.

Todos estos documentos pueden ser de gran utilidad para dar una respuesta más rápida y eficiente en caso de accidente con materiales peligrosos, es por eso que es muy importante que se generen y se tengan disponibles para cada sustancia peligrosa que se transporte.

CAPITULO III

CARACTERISTICAS Y NECESIDADES DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE DE LOS MATERIALES PELIGROSOS

**1.- ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD DEL TRANSPORTE DE
MATERIALES PELIGROSOS.**

1.1 Especificaciones de seguridad de los medios de Transporte terrestre.

El transporte terrestre es el más común, y debe cumplir con ciertos parámetros para que haga más seguro el transporte de materiales peligrosos.

1.1.1 Tanques

Los tanques para el transporte en carretera deben tener un diseño especial para minimizar los riesgos del manejo de materiales peligrosos. Dado que en México no tenemos normados estos diseños especiales, tenemos que recurrir a las normas Estado Unidenses que proporciona DOT.

DOT clasifica en 5 diseños distintos los carros tanque, la serie Motor Carrier (MC), para cada uno de los cuales existe un manual que da todos los parámetros necesarios. Para fines de este trabajo solo se especifican los diseños y su función en la tabla I:

TABLA I. Clasificación DOT para diseño de Tanques.

NUMERO DE DISEÑO	MATERIAL(ES) TRANSPORTADO(S)
Mc-306	Líquidos combustibles e inflamables y venenosos clase B.
Mc-307	Líquidos combustibles e inflamables, venenos clase B y sustancias con una presión de vapor de 18 psi a 30 °C, hasta 40 psi a 21 °C.
Mc-312	Líquidos corrosivos
Mc-331	Gases licuados, tales como gas L.P., Cloro, y amoniaco anhidro.
Mc-338	Gases criogénicos.

Los tanques construidos bajo estas especificaciones varían considerablemente en forma, pero el diseño general y las características son consistentes.

1.1.2 Carrostanque de Ferrocarril.

Hay tres categorías de carrostanque de ferrocarril:

- Carrostanques No Presurizados.
- Carrostanque Presurizados.
- Carrostanque diversos.

La categoría de carrostanque diversos, incluyen los carrostanque para líquidos criogénicos, tanques múltiples para alta presión, tolvas cubiertas para descargas neumáticas y carrostanques de madera. El carro tanque a utilizar dependerá de las características fisicoquímicas del material que se quiera transportar.

1.2 Transporte por mar y aire.

Para el transporte por mar, las especificaciones del tipo de transporte adecuado debe consultarse en el IMDG y por aire en el IATAPAR. Ambos documentos están referidos en la bibliografía y son de extensión muy amplia para poder ser tratados en este trabajo.

2.-SEÑALAMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE.

Los vehículos destinados al transporte de materiales peligrosos, así como el material que se transporta, deberán contar en todo momento con señalamientos de seguridad que los identifique. Dichos señalamientos deberán cumplir con las especificaciones dadas en el capítulo II.

2.1 Transporte por carretera.

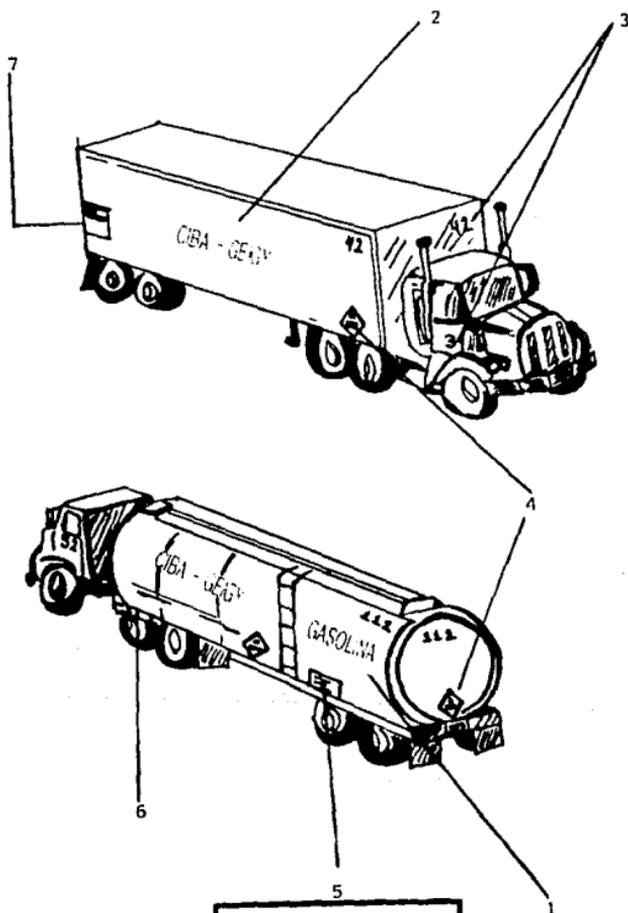
En la figura 5 se muestran dos vehículos señalizados para el transporte de materiales peligrosos. Los señalamientos están colocados en lugares estratégicos, de manera tal que permitan identificar rápidamente el material y/o el tipo de riesgo de que se trata, desde cualquier punto que se mire el vehículo. o en cualquier posición en que pudiera quedar el vehículo al accidentarse. El tipo de señalamiento se describe a continuación siguiendo la numeración de la figura 3.

1) Nombre del Producto. De preferencia el nombre químico, para que sirva de punto de partida utilizando, por ejemplo, las guías de acción.

2) Nombre MFG, locación.

FIG. 5 SEÑALAMIENTOS EN LOS CAMIONES PARA TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION



FOR CHEMICAL EMERGENCY
CALL CHEMTREC
800-424-9300

3) Número de identificación del trailer. La compañía que transporta puede saber de que material se trata si se le refiere este número.

4) Cartel o rótulos de identificación del material. (en los dos lados y en los dos extremos) Se refiere a los carteles en forma de diamante mostrados en el capítulo II (pueden usarse carteles CANUTEC, DOT o cualquier otro sistema que sea congruente con el sistema que se este siguiendo). Estos carteles tienen información del tipo de riesgo, del material que se trata o del número UN. Cualquiera de estos datos puede auxiliar en caso de accidente usando las guías de acción.

5) Información de emergencia. En este señalamiento se encuentra información que permita contactar ya sea a la empresa productora o cualquier otra asociación o empresa que tenga los medios para controlar el accidente, o que pueda dar asesoría del los mecanismos a seguir a las autoridades competentes.

6) Especificaciones/certificado /placa(s) de datos.

7) Información especial. (Notas de fumigación ,etc.)

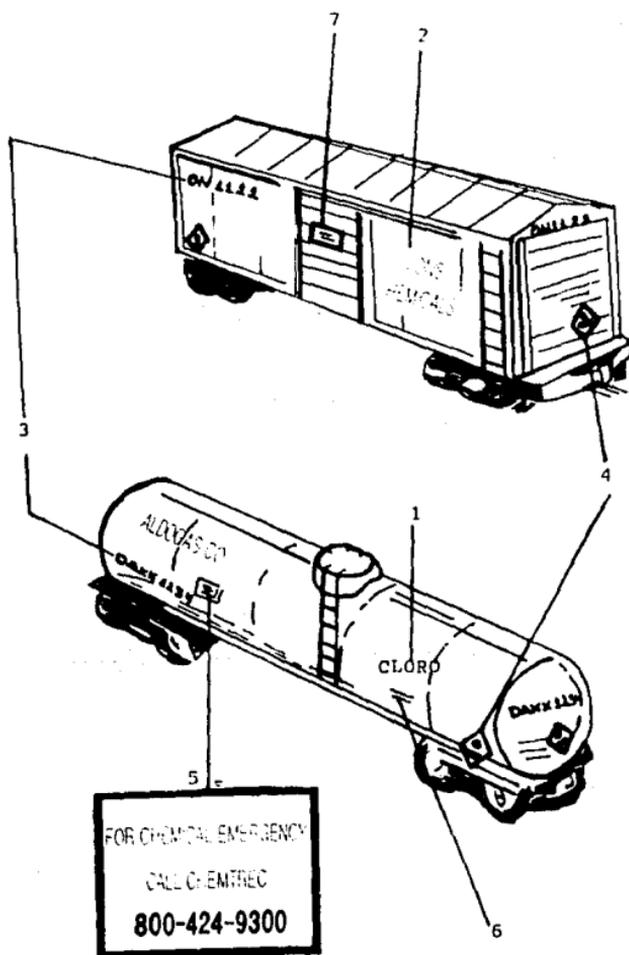
2.2 Transporte por vía férrea.

En la figura 6 se muestran 2 vagones de ferrocarril señalizados para el transporte de materiales peligrosos. Los señalamientos son muy similares a los de los camiones de la figura 5, y cumplen las mismas funciones. A continuación se nombran los señalamientos marcados con números en estos vagones:

- 1) Nombre del Producto.
- 2) Nombre MFG, locación.
- 3) Número de identificación del carro. En los dos lados y los dos extremos.
- 4) Cartel o rótulos de identificación del material. (en los dos lados y en los dos extremos) Se refiere a los carteles en forma de diamante mostrados en el capítulo II (pueden usarse carteles CANUTEC o DOT según el sistema que se este siguiendo.).
- 5) Información de emergencia.
- 6) Numero de especificaciones DOT.
- 7) Información especial. (Notas de fumigación ,etc.)

FIG. 6 SEÑALAMIENTOS EN LOS CARROS DE FERROCARRIL PARA MATERIALES PELIGROSOS.

MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION



2.3 Transporte por vía aérea y marítima.

Referirse al IATAPAR para vía aérea, y al IMGD para vía marítima.

3.- SUJECION DE CARGAS EN LAS UNIDADES DE TRANSPORTE

Antes de cargar cualquier unidad de transporte (pipa, camión, contenedor de flete, etc.), debe ser examinada con atención, rechazándola si las condiciones de transporte no son adecuadas. Para hacer la inspección hay que considerar los siguientes puntos fundamentales:

-La condición general de la estructura tiene que ser sólida, sin daños o defectos tales como neumáticos o luces defectuosos, que puedan afectar su seguridad.

-Las cubiertas exteriores y pisos deben carecer de agujeros o grietas e idealmente , deben ser impermeables.

-Las puertas tienen que estar funcionando sin problema y los dispositivos de cierre en condiciones satisfactorias.

-Hay que quitar las etiquetas viejas (p. ej. que indique peligro) que se refieran a cargas anteriores, para no crear confusiones.

-Para pipas y contenedores verificar el estado de las válvulas de carga y descarga, y en su caso las de seguridad, así como verificar el estado adecuado del cuerpo de la pipa o contenedor.

-El espacio de carga tiene que estar limpio, seco y sin clavos, tornillos o demás objetos agudos que puedan perforar los envases.

3.1 Estiba y sujeción de las cargas.

Al planear la estiba y sujeción de las cargas, es importante tener en cuenta las fuerzas que puedan actuar sobre la mercancía, durante las distintas etapas del viaje. P, ej. las fuerzas que imponen la aceleración y el frenado de los vehículos, cajas abiertas/cerradas, pipas, contenedores. Todas ellas crean tensiones considerables, que pueden ser causa de graves daños a menos que esté bien sujeta.

La carga debe organizarse teniendo en cuenta lo siguiente:

-El peso debe distribuirse uniformemente en el vehículo.

-No se deben poner mercancías pesadas sobre otras ligeras.

-Antes de cargar los materiales peligrosos se debe tomar en cuenta la compatibilidad entre ellos (corrosivos, inflamables, tóxicos, venenosos, etc.)

-Cuando haya que transportar dos capas de productos distintos en envases similares, se pondrán encima los menos peligrosos.

-Los envases, sobre todo los sacos u otros materiales fáciles de dañar, deben protegerse de salientes o ángulos puntiagudos mediante el uso de un material de acolchonado apropiado.

-Cuando la carga consista en envases poco estables (p.ej. tambores que no empalman) o envases varios tipos, habrá que utilizar planchas de madera, cartón duro u otro material adecuado entre las capas, para estabilizar la pila.

-Las instrucciones especiales que se indican en envases individuales tienen que seguirse estrictamente; p.ej. mercancías marcadas "Este lado hacia arriba" o con una altura máxima de apilado.

-Todos los envases que contengan líquidos deben estibarse con los tapones hacia arriba.

-La carga total se sujetará con firmeza para evitar el movimiento durante el tránsito. Se deben llenar los espacios

vacíos, colocando planchas de madera, cartón duro u otro material adecuado para prevenir el deslizamiento de la carga durante el trayecto. Además en el caso de unidades cerradas:

-Hay que sujetar bien los envases próximos a las puertas para evitar que caigan fuera al abrirse estas.

-Los materiales peligrosos que forman sólo una parte de la carga, deben ir cerca de la puerta, para un acceso más fácil.

CAPITULO IV

PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION

1.- PROGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS CON PRODUCTOS PELIGROSOS

Toda compañía que maneje materiales clasificados como peligrosos, ya sea que los ocupen como materia prima o que los manejen como producto terminado, debe desarrollar un programa que le permita dar una respuesta efectiva ante una emergencia con este tipo de materiales cuando se están transportando, a fin de reducir al mínimo los daños causados por el accidente y evitar que tenga consecuencias graves en la medida de lo posible.

Cada compañía deberá realizar su programa, de acuerdo a sus necesidades y recursos, pero en general los puntos tratados en el siguiente ejemplo podrán ser modificados y adaptados a los casos particulares.

1.1 Objetivo.

El objetivo fundamental del programa es el contar con un procedimiento de mutua asistencia entre las plantas con que se cuente (en el caso de ser varias) para casos de emergencias en transportación de productos peligrosos, de manera que:

- Se cuente con un procedimiento en línea
- Estén entrenados, plantas, brigadas, contratistas, proveedores, clientes, autoridades e industria.
- Existan y se mantengan comunicaciones clave.

- Se tengan recursos par controlar una emergencia.
 - Se mantengan actualizados los procedimientos corporativos y de las diferentes plantas.
 - Se cuente con información al día.
 - Se mantenga a las personas involucradas actualizadas de cambios de reglamentos y legislaciones.

Para que en caso de emergencia se actúe oportuna y eficientemente, se prevengan lesiones o pérdidas humanas, se protejan y minimicen daños al medio ambiente y a propiedades.

1.2 Contenido.

Este programa contempla los puntos siguientes:

i) Crear un grupo corporativo de emergencias involucrando al personal de la compañía, y las diferentes plantas a fin de crear:

- Un grupo de asesores técnicos
- Un grupo de asesores generales, aprovechando las divisiones existentes en la compañía, por ejemplo:
 - a) División Médica
 - b) Departamento Legal
 - c) Departamento de Relaciones Humanas
- Centros de atención de emergencias (plantas).

ii) Generar un procedimiento corporativo para emergencias.

En este caso se adoptó un procedimiento estandar de operación para dar respuesta a la emergencia con materiales peligrosos, en el cual deben observarse 5 principios fundamentales en el manejo de incidentes:

1. Estabilizar y controlar el lugar
2. Evaluar cuidadosamente la situación
3. Mantener la comunicación
4. Identificar el riesgo
5. Minimizar los riesgos.

En el cumplimiento de estos principios el personal de emergencias juega dos roles importantes: el de los primeros auxilios y el de bomberos, cada uno de los cuales debe cuidar aspectos específicos:

Primeros auxilios.

Los puntos que debe cuidar el personal encargado de este rol son: evaluar las condiciones de los heridos, estabilizar a los heridos y transportarlos para que reciban tratamiento médico definitivo.

Bomberos.

Los puntos que debe cuidar el personal encargado de este rol son: Asegurar el área, establecer perímetros, coordinación de operaciones, identificación de materiales peligrosos,

suprimir o prevenir fuego, rescatar víctimas atrapadas, dar asistencia en el cuidado y traslado de heridos, realizar reparaciones para detener fugas en sus puntos de origen.

Para facilitar las labores anteriormente descritas, lo primero es dividir en zonas el lugar del accidente, una zona "caliente", una "tibia" y una "fría", para las cuales hay que tomar en cuenta algunas consideraciones importantes que a continuación se enumeran.

ZONA CALIENTE. Se nombra de esta manera porque es la zona en la que propiamente se encuentra ubicado el accidente y es la zona de mayor peligro. En esta área solo es necesario el personal de bomberos, por lo que debe evacuarse el área reubicando al personal innecesario. Se deben eliminar las fuentes de ignición, monitorear con detector de gas/vapor y controlar los derrames existentes.

ZONA TIBIA. Esta zona es el perímetro circundante más próximo al accidente. En esta zona son necesario el departamento de Bomberos, las brigadas de emergencias, departamento de policía y otros, con los cuales se debe establecer puestos de comandos y áreas de escenificación inmediata, al igual que en la zona caliente se debe evacuar el área y reubicar al personal innecesario, monitorear con detector de gas/vapor y eliminar las fuentes de ignición.

ZONA FRÍA. Se nombra de esta manera por ser el área circundante en donde se considera que no hay peligro potencial considerable. En esta área deben ser ubicados los ciudadanos, medios de comunicación, y áreas de escena misceláneas, tierra, salvamento, comida, logística, etc.

En la figura 7 se representan esquemáticamente las consideraciones anteriores.

Una vez que se ha controlado el percance debe de procederse a la descontaminación del personal de respuesta de emergencia, equipo y lugar que hayan sido afectados por el accidente, para lo cual deben seguirse los pasos siguientes:

Paso 1. Lavado inicial.

Inicialmente lave/enjuague el área si la operación no contribuye sustancialmente al problema.

Paso 2. Retirar las herramientas y el equipo

Paso 3. Lave/enjuague el estanque contenedor.

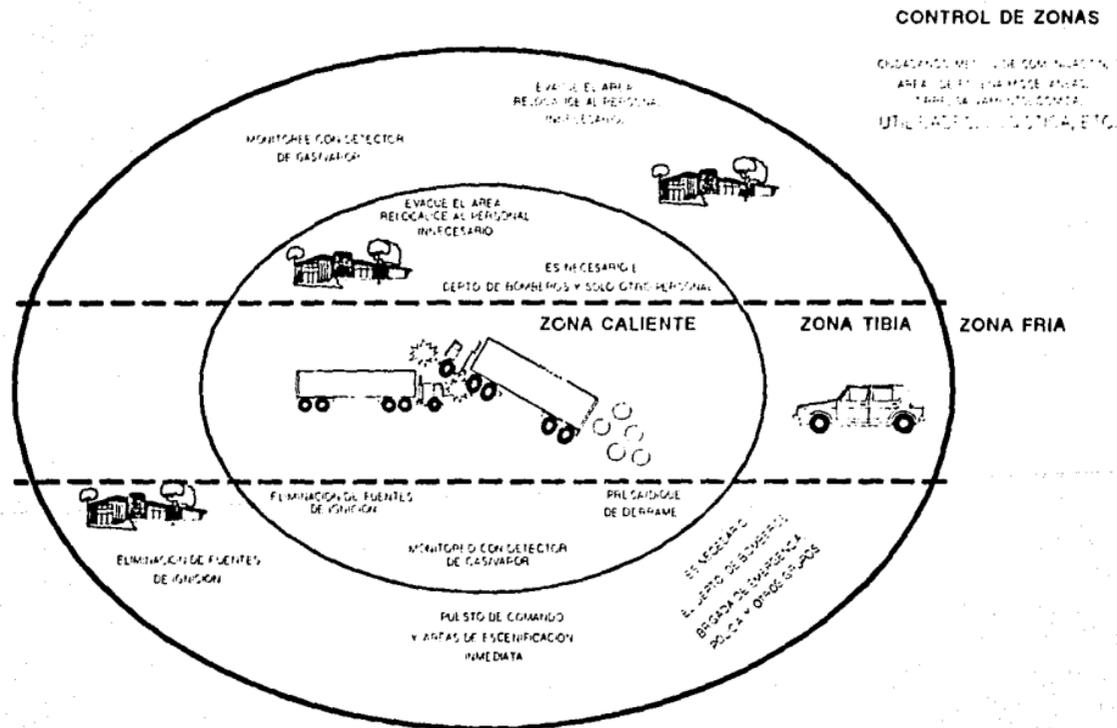
Paso 4. Remoción parcial del equipo contenedor.

Paso 5. Lave/enjuague alberca de contención.

Paso 6. Remoción del equipo restante de protección

Paso 7. Regadera después de desvestirse.

FIGURA 7. MANEJO DE INCIDENTES



iii) Entrenamientos para las brigadas de respuesta a emergencias. este entrenamiento debe dar a conocer:

- Los productos que pueden manejar
- Y generar un manual de entrenamiento por producto.

iv) Establecer un proceso de comunicación en caso de emergencia.

En este caso se elaboró la siguiente cadena de comunicación: Se tiene un Centro de Control de Llamadas, que en este caso es la caseta de vigilancia de la compañía, ahí se reciben todas la llamadas de emergencia. Cuando se recibe alguna llamada la persona que conteste debe tomar todos los datos del accidente, lugar, magnitud, números que se encuentren marcados en el vehículo, etiquetas de identificación, dibujos o cualquier otra seña que tenga el vehículo de transporte, la situación actual del accidente: si hay fuego, si hay derrames, así como el estado del clima. Una vez tomada la información debe comunicar del accidente al coordinador general de emergencia dando los detalles de la información recabada, este coordinará las acciones a seguir apoyado en las guías de emergencia, programas de computadora para evaluar las zonas de riesgo, con las correspondientes MSDS, y en coordinación con el grupo de asesores técnicos y asesores generales, una vez evaluada la información el coordinador general deberá comunicarse a los centros de

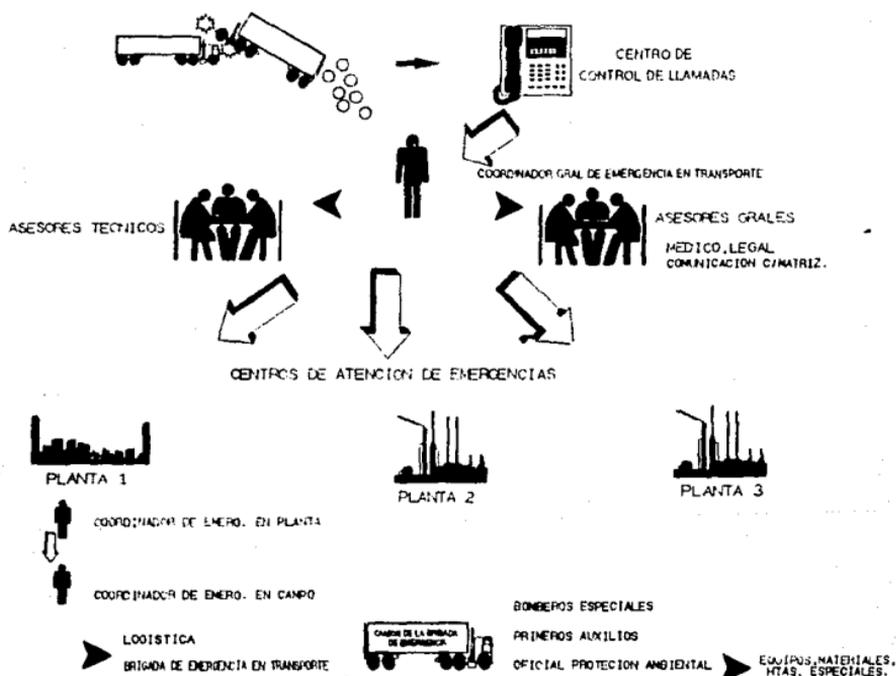
atención de emergencias con el coordinador de emergencias en planta, el cual a su vez llamará al jefe de bomberos, quien alistará a la brigada de emergencia con el equipo necesario para salir al lugar del accidente a la brevedad posible. En la figura 8 se muestra esquemáticamente esta cadena de comunicación.

Para que tenga éxito esta cadena de comunicación debe considerarse lo siguiente:

- Una vez que se recibe el llamado de emergencia la comunicación deberá mantenerse en todo momento con los diferentes puntos de la cadena.
- Todos los miembros integrantes de la cadena deben tener un organigrama que muestre los nombres y teléfonos de los mismos.
- En el organigrama deben estar contenidos los teléfonos de oficina, casa, radio BIP o cualquier otro, a fin de poder localizar a todos en cualquier momento.

v) Desarrollar las rutas de distribución de los materiales peligrosos (capítulo I, punto 2).

FIG. 8 ORGANIZACION CADENA DE COMUNICACION PARA EMERGENCIAS EN TRANSPORTE



vi) Recursos de las plantas para auxilio mutuo. Todas la plantas deben contar con los siguientes recursos:

- Procedimiento corporativo para emergencias.
- Personal entrenado mediante un programa de simulacros, entrenamientos periódicos y entrenamiento de comunicaciones.
- Equipo para atacar emergencias (de acuerdo a los materiales que transporta la compañía).
- Dinero disponible para emergencias.

vii) Integrar al programa a terceros tales como:

- a) Plantas de otras compañías.
- b) Transportistas,
- c) Contratistas
- d) Clientes/proveedores
- e) Autoridades
- f) Asociaciones.

viii) Constante actualización del procedimiento corporativo.

**2.- CONSIDERACIONES EN LA RESPUESTA DE EMERGENCIAS CON
MATERIALES PELIGROSOS EN TRANSPORTACION.**

Cuando se tiene que atender una emergencia con materiales peligrosos hay que tomar en consideración los siguientes puntos:

1. Establecer el objetivo de la operación.
2. Definir la emergencia.
3. Establecer el alcance de responsabilidades de la compañía responsable.
4. Activar la brigada de emergencia
5. Establecer las responsabilidades del lider.
6. Activar el mecanismo para reportar emergencias.
7. Participar directamente en la emergencia.
8. Hacer las consideraciones de seguridad pertinentes.
9. Establecer las relaciones con la prensa.
10. Prever posibles reclamaciones relacionadas con el incidente.
11. Establecer las responsabilidades de materiales y logística.
12. Alistar el directorio telefónico y precisar la ubicación geográfica.
13. Alistar el directorio de los principales productos peligrosos de la planta, donde deben encontrarse datos tales como: volumen de transporte y rutas de distribución y/o abastecimiento.
14. Deben generarse reportes escritos del incidente.

3. ADECUACIONES DEL PROGRAMA PARA LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN UN CASO ESPECIFICO. CLORO

3.1 Entrenamiento de los empleados.

El personal que se involucre en el manejo, transporte y uso de Cloro en cualquier proceso de ser entrenado para cubrir dos objetivos fundamentales:

- a) Efectuar un trabajo seguro.
- b) Hacer frente a las emergencias de manera correcta.

Deben generarse y mantenerse los estándares mínimos de seguridad, entre los que pueden considerarse los siguientes:

* Tanto los empleados nuevos como los de más experiencia deben tomar clases de entrenamiento periódicamente, a fin de mantener un alto grado de competitividad en el manejo de procedimientos.

* Los empleados deben ser informados apropiadamente (a través de slogans, entrenamiento formal y reuniones de grupos de seguridad) de los riesgos que se corren al tener un descuido o cualquier manejo impropio del Cloro.

* El entrenamiento debe incluir, ejercicios y exámenes para evaluar los conocimientos sobre: el uso y ubicación de kits de primeros auxilios y de emergencias, equipos de protección personal y sistemas de comunicación. El entrenamiento de primeros auxilios debe incluir respiración artificial, y atención de ojos y piel en exposiciones.

3.1.1 Equipos de protección personal.

Los equipos de protección personal son equipos que se proporcionan a cada trabajador para su uso personal exclusivamente. Son solamente para uso temporal y para acciones de respuesta a emergencia. Si un trabajador tiene que entrar a una zona contaminada, esté solo debe usar un equipo de protección adecuado para el cloro. A los empleados se les debe enseñar cuando y como usar los equipos de respiración proporcionados, y como reconocer fallas en los equipos. Deben realizarse simulacros con equipos completos una vez al año.

Si este tipo de equipos no están disponibles no se debe intentar entrar a la zona contaminada.

Debe cuidarse los siguientes aspectos:

- * El equipo de protección personal debe mantenerse en un sitio donde se pueda tomar fácil y rápidamente, fuera de la zona de almacenamiento de cloro y lejos de las áreas de contaminación probable.

- * A todos los empleados que trabajen cerca del cloro se les debe proporcionar un respirador del tipo de cartucho o del tipo de caja.

- * No se debe permitir el uso de barba para aquellos trabajadores que usen equipo de respiración autónoma porque no se logra un sello adecuado.

- * Los trabajadores deben tener siempre respiradores cuando se trabaje cerca de cloro.

- * Cada empleado debe mantener su equipo de protección personal limpio y en condiciones de trabajo todo el tiempo:
- * Todo el equipo debe usarse y recibir mantenimiento de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

El Equipo de Protección Personal incluye:

Respiradores

Tipo	Observaciones
Aparato de respiración autónoma demanda de presión	Adecuado para altas concentraciones de cloro o para atmósferas deficientes de oxígeno. Equipo de protección personal para ser usado por personal entrenado.
Presión positiva Mascarilla de manguera	Adecuado para concentraciones elevadas de cloro previniendo que hay condiciones para salir de manera segura si falla el suministro de aire.
Respiradores del tipo cartucho o de caja	Adecuado para concentraciones moderadas de cloro previniendo que este presente suficiente oxígeno. Solo debe usarse para un período de exposición corto y la caja o cartucho deben descartarse después de una exposición fuerte a cloro.

3.2 Plan para las emergencias con Cloro.

Debe crearse un comité de control a emergencias, el cual debe involucrar (en lo posible) a los departamentos de policía y bomberos locales, servicios de ambulancias y hospitales, y al gobierno de la región, de manera que el plan se coordine adecuadamente para que funcione.

El comité de control a emergencias debe discutir, entre otros temas los siguientes:

(a) Responsabilidad.

Para cualquier período de tiempo, día, noche, fines de semanas, días festivos, etc, debe existir personal asignado, con entrenamiento para responder a emergencias, para manejar los procedimientos de seguridad y remediar problemas.

Para hacer efectivo el plan de emergencia, debe establecerse una cadena de mando entre el personal de respuesta a emergencia, especificando deberes y responsabilidades.

(b) Definir la emergencia.

Evaluar la gravedad de una emergencia con Cloro facilita al equipo de respuesta el tomar una acción adecuada. El plan de emergencia debe definir con anticipación los posibles estados de:

- i) No alarma
- ii) Alarma
- iii) Evacuación y
- iv) Protección en los lugares más elevados en edificios cerrados.

El tamaño y dirección de la nube de cloro, la dirección y velocidad del viento, la humedad y la temperatura, son factores importantes a considerar en el análisis de la emergencia. Todos ellos afectan la propagación de la nube de Cloro.

(c) Comunicaciones

Se requiere un sistema de comunicación efectivo, para mantener al personal de la planta y al público informados durante y después del incidente con Cloro. Este sistema de comunicación incluye teléfonos, radio BIP, sistemas de dirección pública y televisión. Durante cualquier emergencia debe contarse con un interlocutor, por parte de la planta, para dar la información oficial a las autoridades, y dar los reportes de lo que ocurre en la escena.

(d) Integración de la comunidad

Un programa efectivo de integración de la comunidad debe ser parte integral del plan de respuesta a emergencias, cuyo objetivo debe favorecer la comunicación entre la comunidad que pueda ser afectada por accidentes con químicos peligrosos y la planta. Este programa de integración se debe diseñar para:

- * Informar a la comunidad del peligro potencial que representa el manejo, uso, manufactura, almacenaje y transporte de cloro y de otras sustancias peligrosas.
- * Describir las medidas de seguridad existentes.
- * Informar al público como debe actuar en caso de que ocurra un accidente.

3.3 Checklist para la preparación del accidente.

Se debe tener almacenado el siguiente material para hacer frente a una emergencia. Se debe almacenar en un lugar cercano pero en el cual no se corra el riesgo de que se dañe o se vuelva inaccesible en caso de incendio o emergencia con cloro.

1. El sistema alcalino de absorción (usualmente sosa o carbonato de sodio) en cantidades suficientes para neutralizar un derrame grande de cloro licuado.
2. Arena para retener un derrame de cloro licuado.
3. Mantas de polietileno o espumas químicas aprobadas para prevenir la evaporación en caso de un derrame de cloro licuado.
4. Amoniaco acuoso de 26 grados Baumé para localizar la fuga de cloro. El contenedor usado para realizar esta prueba debería vaporizar el amoniaco (más que como un chorro de líquido). Una nube de vapor blanco indica la presencia de cloro.

5. Herramientas para cerrar o aislar unidades de cloro y para apretar las conexiones.

6. Tapas exteriores y tapones para fugas en válvulas.

7. Ropa protectora incluyendo guantes de plástico o hule resistentes, botas de hule , caretas, goggles de seguridad, cascos, respiradores, etc..

8. Equipo aprobado de extinción de incendio.

9. Equipo de primeros auxilios.

10. Otro equipo de emergencia adecuado a la planta o equipo en particular a ser protegido.

3.4 Emergencia.

Tan pronto como haya un indicativo de la presencia de cloro en el aire deben tomarse las medidas para corregir la situación. Solamente personal autorizado y entrenado usando la ropa apropiada y equipo de protección debe estar

involucrado en las acciones de respuesta a emergencia. Se tiene que recordar lo siguiente:

- * Evacuar a todas las personas del área afectada (por ejemplo los alrededores inmediatos y zonas a favor y en contra del viento) usando un sistema de comunicación apropiado. La evacuación debe ser en dirección a favor del viento.

- * Ninguna persona debe trabajar sola en una fuga de cloro.

- * Los trabajadores de emergencia deberían aproximarse en contra del viento y evitar las áreas bajas donde se concentra el gas cloro.

EMERGENCIA

ACCION

INCENDIO

Alejar los contenedores de cloro de la zona de fuego, si esto no es posible y no hay fuga en los contenedores use agua para mantenerlos fríos.

FUGA

General

- * Use una solución acuosa 26°Baumé para localizar la fuga.

- * Aislar la sección o unidad que está fugando antes de proceder a cualquier reparación.

- * Si es posible, ruede el contenedor hasta que la fuga quede hacia arriba de tal manera que solamente escape gas y no líquido.

- Equipo y fuga en tubería * Cierre el suministro de cloro, aisle la unidad, alivie la presión y haga las reparaciones.
- * Si se requiere soldadura, purgue el sistema con aire seco, nitrógeno o dióxido de carbono antes de proceder.
- Fuga en válvula * Intente apretar las conexiones de las válvulas. Si no se detiene la fuga, cierre la válvula del contenedor. Si la válvula no cierra completamente ponga una tapa exterior o un tapón.
- Fuga de cloro licuado * Hacer un dique con arena para contener. Use una espuma química aprobada o una manta de polietileno para prevenir la evaporación.
- Grandes Fugas * Descargue al proceso o absorba con medio alcalino dependiendo del diseño del proceso.
- Transporte * Si la fuga ocurre durante la transportación en una zona poblada mantenga en movimiento el vehículo hasta llegar a una zona que no este poblada o lleve la carga al lugar de destino o de procedencia (lo que este más cerca).
- * Notificar a las autoridades de emergencia locales, avise a las personas de los riesgos, y evacue si es necesario. Tome cualquier otra medida apropiada.
- * Vehículo accidentado - Pase los contenedores a otro vehículo.

Los trabajadores deben quitarse la ropa contaminada y enjuagar minuciosamente la piel afectada. Si se exponen los ojos al cloro, estos deben ser enjuagados con agua durante 15 minutos.

Si una emergencia de cloro no puede ser manejada rápidamente o si resultan lesiones, siga los pasos establecidos en su plan de respuesta a emergencias con cloro. Si usted no tiene plan o no se siguió, llame al doctor, al proveedor del cloro, a los departamentos de policía y bomberos. Cuando llame de la siguiente información:

- * El nombre de la compañía o planta, localización, número telefónico y personas a contactar.
- * Ruta de acceso al sitio de emergencia.
- * Naturaleza, localización y tamaño de la fuga.

CONCLUSIONES

Los productos peligrosos durante su transportación pueden ocasionar daños a las comunidades y al medio ambiente, razón por la cual la legislación nacional e internacional han dictado diversas leyes y reglamentos para el manejo de sustancias peligrosas, los cuales se amplian y corrigen constantemente para adecuarlos de manera que cumplan mejor el objetivo de disminuir al máximo los riesgos que se corren en dicha operación, ejemplo de esto es el Reglamento que esta elaborando La Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el Transporte de Materiales Peligrosos por caminos de jurisdicción federal, además, la SEDUE emitió el Reglamento de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, etc.

Lo anterior, por otro lado, deja ver la importancia que esta adquiriendo el tema a nivel nacional e internacional, y la necesidad cada vez más grande de contar con gente capacitada en la materia, que pueda implantar y controlar los programas para el manejo de estos materiales adecuadamente. Sin embargo el desarrollo de estos programas y su adaptación en nuestro país ha sido un proceso lento y llevamos un retraso con respecto a los países más avanzados de por lo menos 10 años y eso puede notarse en las regulaciones generadas en el país, que representan aproximadamente un 15% de las reglamentaciones que a nivel de países desarrollados se

tiene, por lo que lo recomendable es adaptar las regulaciones internacionales ya existentes a nuestro país y de allí partir para mejoras futuras, esto es de hecho la tendencia que parece ir tomando el manejo de materiales peligrosos en transportación, por ejemplo el proyecto de ley que esta presentando la SCT mencionado en párrafos anteriores, está basado principalmente en el sistema CANUTEC que es usado internacionalmente.

Pero aún los países tecnológicamente avanzados con sus extensas regulaciones en esta materia y sus rigurosos controles y ambiciosos programas de capacitación, no han podido evitar los accidentes en el transporte de los materiales peligrosos , lo cual hace necesario tener siempre listo un programa de respuesta para las emergencias con estos materiales que incluya los siguientes elementos:

1. Centro de control de llamadas de emergencia.
2. Una organización para dar soporte técnico, legal y de auxilios médicos.
3. Formar grupos especializados de respuesta a emergencia en transportación .
4. Contar con los equipos de respuesta adecuados, como un vehículo para el transporte del equipo de protección personal, materiales y equipos para la contención y control de fugas, derrames y descontaminación de l equipo y del medio ambiente.

5. Programa de entrenamiento para los grupos especializados de respuesta a emergencias en transportación. (Principios y tácticas para el manejo de incidentes).

De todo lo anterior podemos concluir que:

- El Transporte de Materiales Peligrosos es cada vez más importante y requiere de una legislación tendiente a minimizar los riesgos de accidente.

y que para esto se necesita:

- De gente capacitada en el Manejo de materiales Peligrosos a todos los niveles, lo cual implica creación de fuentes de trabajo y un compromiso de los profesionales de la Química para generar los medios que permitan tener dicha gente.

- Tomar como punto de partida las Regulaciones Internacionales en materia de Productos Peligrosos ya existentes, para recuperarnos en el retraso que se tiene en este tema.

y

- Contar con un Programa de Respuestas a Emergencias con Productos Peligrosos, que permita minimizar las consecuencias de las mismas.

ANEXO I

REGULACIONES NACIONALES QUE SE INVOLUCRAN EN EL TRANSPORTE DE
MATERIALES PELIGROSOS

En México diferentes dependencias gubernamentales regulan el transporte de materiales peligrosos, a continuación se enlistan las distintas dependencias y los reglamentos que cada una ha creado para este fin.

S.C.T. Secretaría de Comunicaciones y Transporte, a través de la Ley de Vías Generales de Comunicación y Reglamentos y Acuerdos Laterales y Circulares.

S.R.E. Secretaría de Relaciones Exteriores, a través de Convenios Internacionales.

SEDOU Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, a través de las Normas sobre Residuos peligrosos.

S.T.P.S. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a través de sus instructivos 5, 9, y 12 del Reglamento General de Seguridad e Higiene.

SEDENA Secretaría de la Defensa Nacional.- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, y su Reglamento Capítulo IV de la Ley y Capítulo IX del Reglamento.

SECOFI Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, a través de sus Normas EE de empaque y embalaje,

Cámara Nacional del Autotransporte de Carga

D.D.F. Reglamento de tránsito del Distrito Federal y Reglamentos de Tránsito de los Estados.

ANEXO II

DEFINICIONES SOBRESALIENTES DE MATERIALES PELIGROSOS

ORGANIZACION	DEFINICIONES
ONU	MERCANCIAS PELIGROSAS.- Cualquier sustancia o material en cualquier cantidad o estado el cual posee un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad cuando es transportado para su comercialización.
ICAO	MERCANCIAS PELIGROSAS.- Todo artículo o sustancia capaz de constituir un riesgo importante para la salud, seguridad o la propiedad cuando se transporta por vía aérea
.IMO	MERCANCIAS PELIGROSAS.- Son aquellos productos que al ser transportados por mar, pueden poner en peligro la seguridad de la vida humana.

CONTINUACION

ORGANIZACION	DEFINICIONES
EPA	SUSTANCIA PELIGROSA.- Cualquier sustancia venenosa que amenace a las fuentes de agua y/o medio ambiente cuando se descarga.
PNUMA	DESECHO PELIGROSO.- Se entiende por desechos peligrosos, con excepción de los radioactivos, los desechos que a causa de su reactividad química, de sus características tóxicas, explosivas corrosivas o de otro tipo, que constituyen un peligro para la salud o el medio ambiente bien sea por sí solos o cuando entran en contacto con otros desechos, son jurídicamente peligrosos en el estado en que se generan, aquel en que se procede a su eliminación o a través del cual se transportan.

BIBLIOGRAFIA

- "1990, Emergency Response Guide Book, D.O.T. 58004"; Lab. Safety Supply, U.S.A. (1990).
- "Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Test and Criteria", Second Edition, Label Master Division of American Label Mark Co., Chicago, U.S.A. (1990).
- "Una Encuesta de Contramedidas para Derrames Químicos, Reporte EPS 9/SP/2", Canadá (1986).
- Baker J. Charles, "The Firefighter's Handbook of Hazardous Materials", 4th. Edition, Maltese Enterprises Inc., Indianapolis, Indiana (1984).
- Bronstein C.A , Corrance P.L.; "Emergency Care for Hazardous Materials Exposure", C.V. Mosby Company, U.S.A. (1988).
- D.O.T. (ed), "Guía para la Inspección de Embarque de Desechos Peligrosos (distintos del material radiactivo) mediante Vehículos de Motor e Instalaciones de Carga", U.S.A. (1988).
- D.O.T.(ed), "Emergency Action Guide for Selected Hazardous Materials", 8th. Edition, U.S.A. (1978).
- IATA (ed), "Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas"; 31a. Edición, (1990).
- IMSS (ed), "Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo e Instructivos", 1a. Edición, México (1987).
- Martin F. Henry (ed.), "Hazardous Material Responder, Response Handbook"; National Fire Protection Association, (1989).
- N.F.P.A. (ed), "Manual de Protección contra Incendios"; Ed. MAPFRE, 2a. Edición Española, España (1983).
- Wright J. Charles , "Recognizing and Identifying Hazardous Materials", D.O.T., U.S.A. (1979).