

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y MANUFACTURERA**



**“PLAN DE CONTINGENCIA FRENTE A
EMERGENCIAS PRODUCIDAS POR SUSTANCIAS
QUÍMICAS PELIGROSAS ”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO QUÍMICO**

**PRESENTADO POR:
JUAN ALBERTO MANCHEGO CALDERÓN**

LIMA- PERÚ

2003

A mis padres, quienes siempre me
brindaron su cariño y sus sabios
consejos.

AGRADECIMIENTO

Quiero dar mis sinceras gracias a muchos de mis compañeros y amigos de la “Dirección General de Salud Ambiental” y del “Instituto Nacional Para la Protección del Ambiente y la Salud”, que me ayudaron en la elaboración de este informe, en especial a la Ing. Elizabeth Morales por su ininterrumpido interés durante la preparación del manuscrito y crítica evaluación del mismo. Finalmente deseo agradecer a los profesores de la “Facultad de Ingeniería Química y Manufacturera”, por su ayuda y consejos para convertir este informe en realidad.

J.A. Manchego

RESUMEN

Durante la última década el Perú ha dado gran importancia a la protección de la salud y el ambiente mediante acciones enmarcadas en la Agenda 21 documento producto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) realizada en Río de Janeiro en 1992. Así mismo en la Reunión de la Cumbre de las Américas de diciembre de 1994 el Perú se compromete conjuntamente con 34 países del hemisferio occidental firmando el Plan de acción para mejorar la calidad del ambiente.

Es por ello que considerando a las sustancias químicas y residuos peligrosos como agentes ambientales con características de peligrosidad intrínsecas sea por sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, que podrían poner en peligro al ambiente y a la salud de la población, es indispensable adoptar un procedimiento que comprenda la respuesta frente a emergencias por sustancias químicas. De aquí que los capítulos que siguen se refieran, a la identificación de tales peligros, dando a conocer las clases de sustancias químicas con sus respectivas características; luego se presentaran las líneas de coordinación de las áreas con competencia frente a las emergencias, en donde se definirá el ámbito de participación por parte de las empresas.

Los niveles de respuesta cuando ocurra un incidente serán conocidos en el capítulo destinado a las etapas de operación, en el cual se definirá el tipo de ayuda; seguidamente se explicará la organización de respuesta para enfrentar la emergencia, definiendo quienes participarán y las acciones coordinadas que desarrollarán; finalmente se dará a conocer las funciones de las instituciones involucradas para controlar en forma coordinada la emergencia.

INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
ÍNDICE	5
INTRODUCCIÓN	8
1. SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS	10
1.1 reglas que disminuyen y en algunos casos logran evitar los accidentes químicos.....	12
1.2 Clasificación de las sustancias químicas peligrosas	13
1.3 Identificación de las sustancias químicas peligrosas	17
1.4 Hojas de seguridad	25
1.5 Legislación nacional para el manejo de sustancias químicas peligrosas	33
2. PLAN BÁSICO DE COORDINACIÓN PARA ENFRENTAR EMERGENCIAS PRODUCIDAS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	35
2.1 Ámbito de acción del Plan Básico de Coordinación	36
2.2 Niveles de respuesta	38
2.3 Sistemas de Alerta	39
2.4 Base de Datos de Sustancias Químicas	40
2.5 Etapas de Operación	41
2.6 Esquema del Plan de Mitigación	42
3. ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA FRENTE A ACCIDENTES QUÍMICOS	44

3.1 Organización para coordinar todas las actividades de respuesta en cualquier emergencia con sustancias químicas.....	44
3.2 Actividades del puesto de mando	46
3.3 Operaciones de emergencia en el lugar del incidente	47
3.4 Sede del comando en el lugar de la emergencia	49
3.5 Seguridad en el lugar del incidente	50
4. PLAN DE ACCIÓN PARA LA RESPUESTA ANTE ACCIDENTES QUÍMICOS	52
4.1 Importancia de la comunicación	54
4.2 Establecimiento de Prioridades	54
4.3 Factores de Riesgo de Accidentes Químicos	56
4.4 Consecuencias de los Accidentes Químicos	57
4.5 Etapas a seguir en la respuesta de un Accidente Químico	60
5. FUNCIONES DE LAS INSTITUCIONES O SERVICIOS INVOLUCRADOS EN UNA EMERGENCIA PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS	64
5.1 Conam	65
5.2 Sector Salud	65
5.3 Policía Ecológica	66
5.4 Fuerzas Armadas	66
5.5 Defensa civil	67
5.6 Bomberos	67
5.7 Municipalidades	67
CONCLUSIONES	69

RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	72

INTRODUCCIÓN

La producción del sector industrial en el Perú, clave para el desarrollo del país, ha introducido un factor de riesgo cada vez más creciente, fundamentalmente en el ámbito de las sustancias químicas. Todo esto llevado por el desarrollo industrial y el empleo de procesos de fabricación cada vez más peligrosos.

El incremento del volumen y diversidad de productos químicos que están siendo importados, manufacturados, almacenados, transportados, vendidos generan una probabilidad creciente y significativa de incidentes, emergencias y desastres que pueden dañar, causar lesión y/o muerte a las personas, afectar las maquinarias, equipos y al medio ambiente. Estos productos químicos se denominan Sustancias Químicas Peligrosas

Por lo anteriormente mencionado, en las empresas diariamente se producen, almacenan y transportan materiales químicos peligrosos que bajo ciertas circunstancias, podrían crear una situación de emergencia llevando a que las personas que se encuentran en el área afectada a tratar de controlar y menguar la situación; sin embargo, su capacidad de aliviar el incidente en forma eficaz puede ser sumamente limitada.

Por esto y debido a las emergencias sufridas a causa de materiales peligrosos se ha fijado como meta establecer un Plan de Mitigación Frente a Emergencias Producidas por Sustancias Químicas Peligrosas, el cual contempla en forma organizada, las funciones a realizar a fin de evitar el incidente con productos químicos.

Asimismo se ha establecido un procedimiento que interrelacione en forma ordenada, a las distintas áreas al presentarse una emergencia con sustancias peligrosas en la comunidad; También promover la participación organizada de todos los sectores, antes, durante y después de la eventualidad; Y proteger, educar e involucrar a trabajadores para obtener una participación más amplia y más libre ante cualquier tipo de emergencia.

1. SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Las sustancias químicas pueden ser peligrosas por muchas causas; por ejemplo, pueden ser tóxicas a corto o largo plazo; pueden ser explosivas, inflamables, corrosivas, radiactivas o reactivas. Por lo tanto, la presencia simultánea de varias sustancias en un mismo lugar aumenta de manera considerable los riesgos de que ocurra un accidente y con graves consecuencias ambientales.

Los accidentes químicos son el resultado de las emisiones no controladas, hacia el ambiente, de una sustancia o sustancias dañinas para la salud, el ambiente o los bienes materiales.

Aunque de hecho estos accidentes se inician con el desarrollo tecnológico de la humanidad, su número se incrementó en Europa y Estados Unidos a partir de la Revolución Industrial. También aumentó en todo el mundo después de la Segunda Guerra Mundial, con el impresionante desarrollo industrial que le siguió. Todo ello debido al incremento en número y cantidades de sustancias químicas que se utilizan y el consumo de energía y por tanto de combustibles de diversas clases lo que contribuye a elevar el número de accidentes químicos en el mundo y aumentar también su gravedad.

Los accidentes químicos están asociados con la fuga, derrame, explosión, incendio, etc., de sustancias peligrosas, ya sea que resulten de estos accidentes, o bien que la entrada de dichas sustancias al ambiente sea consecuencia de estos eventos. Muy frecuentemente ocurren ambas cosas; es decir, al inicio puede haber una fuga, derrame, explosión, etc., con la que está asociada una o más sustancias químicas, lo que origina que se formen otras sustancias y entren al ambiente. Por lo tanto, los accidentes químicos son acontecimientos

peligrosos para la comunidad cercana, no sólo en el momento en que ocurren, sino que también pueden causar daño grave a largo plazo y en sitios relativamente lejanos.

Los riesgos de que ocurran estos accidentes y de que sus consecuencias sean graves dependen de las características de la sustancia o sustancias de que se trate, las cantidades de ellas que se manejen, produzcan o desechen, las condiciones del manejo, la naturaleza de los procesos en los que intervienen, la vulnerabilidad del entorno y las condiciones de las poblaciones potencialmente expuestas.

Las consecuencias de estos accidentes dependen en gran medida de la eficacia de las medidas de emergencia que se tengan previstas para enfrentarlos. En América Latina han ocurrido varios accidentes con sustancias químicas peligrosas entre ellos, los de la contaminación con mercurio de la Bahía de Cartagena; el Lago de Maracaibo; el Lago de Managua; y Salvador, Bahía, en Brasil. Sin embargo, a diferencia de aquél, la información que se recabó respecto a estos accidentes fue parcial y no se diseminó ampliamente. En todos estos casos, el mercurio llegó al ambiente como resultado de la operación de plantas de cloro-sosa que usaban tecnología antigua. Cabe recordar que estas plantas fueron vendidas (o trasladadas) a América Latina por la Compañía Pennwalt, cuando se vio la necesidad de sustituir este tipo de tecnología en sus plantas de Estados Unidos, por la que requiere el uso de diafragma.

La contaminación de suelos y aguas alrededor de la fábrica "Cromatos de México" ubicada en el norte de la ciudad de México, que ocurrió a principios de los años cincuenta y cuyos efectos aún perduran, fue uno de los primeros casos de contaminación ambiental por desechos peligrosos en América Latina

y causó un número elevado de víctimas de la exposición prolongada a cromatos, así como la contaminación ambiental de la zona, que aún persiste.

Un caso nacional y reciente es el registrado por el derrame de mercurio acaecido en Choropampa, centro poblado perteneciente al departamento de Cajamarca, aquí las acciones tomadas no fueron las adecuadas, no existieron sistemas de alerta, hubo una inadecuada comunicación con la comunidad, y principalmente las personas encargadas de enfrentar este accidente químico no contaban con un plan de mitigación necesario para disminuir el avance de la contaminación hacia los ríos y aire.

Por tanto, se hace necesario la difusión de procedimientos para enfrentar adecuadamente una emergencia o desastre por riesgo químico, y evitar así la alteración en las personas, bienes, servicios y ambiente, causado por una sustancia o material químico.

Finalmente si todas las empresas contarán con los mecanismos adecuados para controlar los accidentes químicos, los eventos no excederían la capacidad de respuesta de una comunidad. Por el contrario, cuando no se sabe que acciones tomar, esta capacidad de respuesta es excedida frente a un evento determinado, y se requiere la adición de recursos externos.

1.1 Reglas que disminuyen y en algunos casos logran evitar los accidentes químicos.

Como primera regla el lugar de trabajo debe estar en orden, y se debe tener en cuenta:

SUSTANCIA PELIGROSA + ERROR HUMANO = ACCIDENTE

Ahorrrará tiempo y evitará errores y accidentes innecesarios si cumple los requisitos siguientes:

- Trabajar con seriedad.
- Comunicar cuando ocurran accidentes
- Trabaje con precaución, avisar si algo se derrama
- Para percibir el olor de las sustancias mueva lentamente la mano y aspire con precaución.
- Evitar que haya llamas cerca de los líquidos volátiles
- Nunca agregue agua sobre un ácido, agregue siempre el ácido concentrado, en pequeñas cantidades, sobre el agua y agite continuamente.
- Manipule las sustancias corrosivas con máximo cuidado
- Conviene trabajar siempre en un lugar bien ventilado.
- Contar con un adecuado equipo para primeros auxilios, conocer los pasos a seguir en cada caso luego de un accidente, y después llamar a un especialista.
- Para sustancias corrosivas en contacto con piel y/u ojos, lavar inmediatamente con abundante agua. Durante aprox. 10 minutos.

1.2 Clasificación de las sustancias químicas peligrosas

El Comité de Expertos de Seguridad de la ONU, en sus " Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas" (Libro NARANJA) establece el siguiente esquema de clasificación para todas las mercancías peligrosas (el orden de enumeración no guarda relación con la magnitud del peligro):

Clase 1. Sustancias y objetos explosivos.

- a) Las sustancias explosivas, excepto las que son demasiado peligrosas para ser transportadas y aquellas cuyo principal riesgo corresponde a otra clase.

b) Los objetos explosivos, las sustancias y objetos que se fabriquen para producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

Clase 2. Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión y refrigerados.

a) Los gases permanentes: gases que no se licúan a las temperaturas ambientes.

b) Los gases licuados: gases que pueden licuarse a presión y temperatura ambiente.

c) Los gases disueltos: gases disueltos a presión en un disolvente, que puede estar absorbido por una sustancia porosa.

d) Los gases permanentes refrigerados: por ejemplo, aire líquido, oxígeno...etc.

Los gases tóxicos comprimidos también pueden ser incluidos en la clase 6 división 6.1.

Clase 3. Líquidos inflamables

Son líquidos inflamables los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc., siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que despidan vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5 ° C.

Clase 4. Sólidos inflamables. Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

4.1 Sólidos inflamables. Sustancias sólidas que no están clasificadas como explosivas, pero que se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción.

4.2 Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea. Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte.

Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

Clase 5. Sustancias comburentes. Peróxidos orgánicos.

5.1 Sustancias comburentes. Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

5.2 Peróxidos orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica inestable o una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

- Ser susceptibles de una descomposición explosiva.
- Arder rápidamente.

- Ser sensibles a los choques o fricción.
- Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias.
- Causar daños a la vista.

Clase 6. Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas.

6.1 Sustancias venenosas (tóxicas). Son sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

6.2 Sustancias que contienen microorganismos que pueden producir enfermedades en los animales y en el hombre.

Clase 7. Materiales radiactivos.

Se entiende por material radiactivo todo aquel cuya actividad específica sea superior a 70 kBq/Kg (0,002 uCi/g)

Clase 8. Sustancias corrosivas.

Son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con que entran en contacto.

Clase 9. Sustancias peligrosas varias.

Son sustancias y objetos, que durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases.

1.3 Identificación de las sustancias químicas peligrosas

1.3.1 Mediante señales y colores

El color se utiliza cada vez más en la señalización de seguridad por ser un sistema rápido de identificación de riesgos. Los recipientes que contienen materias peligrosas, tienen a menudo marcas específicas o colores que dan alguna indicación de su riesgo, o al menos, de su contenido. Entre la amplia gama de colores naturales existentes, se han seleccionado y normalizado aquellos que por sí solos o acompañados de símbolos, fijan tanto el riesgo como los niveles de los mismos y en muchos casos sirven para orientar a los bomberos sobre los procedimientos a seguir.

En emergencias interviniendo tuberías industriales, especialmente plantas químicas, lo primero que hay que hacer es identificar el tipo de fluido que conducen las tuberías. Por el color se sabrá al momento el producto o productos afectados y se actuará con precisión. Los colores normalizados se aplican a lo largo de tuberías o bien en bandas de 20-25 cm. de ancho junto a válvulas, bombas y en tramos sucesivos en toda su longitud. Es norma también grabar en negro el nombre del producto y fijarlo en los lugares más visibles.

La normativa recomienda emplear pigmentos resistentes, para que los ácidos y otros fluidos que circulen por las tuberías no alteren o deterioren los colores de identificación.

Es imprescindible que los bomberos conozcan la señalización de los gases industriales contenidos en cilindros. De esta forma y ante cualquier emergencia, podremos identificar a distancia y con rapidez, cualquier gas y actuar correctamente en cada caso.

Los gases contenidos en cilindros o botellones, se identifican según sea su color:

Cuerpo: El color del cuerpo del cilindro identifica el grupo a que corresponde el gas contenido. Ejemplo : cuerpo rojo = gas inflamable.

Ojiva y franja: Los colores de la ojiva, permite conocer el gas contenido en función al color del cuerpo del cilindro. (Ejemplo: cuerpo rojo y ojiva marrón = acetileno.)

En las mezclas de gases industriales, los cuerpos de las botellas van pintados con el color correspondiente al gas mayoritario, y las ojivas están pintadas en forma de cuarterones con los colores de los gases componentes. Las mezclas de gases utilizados para fines específicos (mezclas de calibración), llevan el cuerpo y la ojiva de color gris plateado.

1.3.2 Placas y etiquetas

Otro método de identificación de las sustancias químicas, consiste en la colocación en las unidades de transporte y en los bultos que contengan este tipo de productos de paneles, etiquetas y rótulos especiales, indicativos de sus riesgos.

Estos sistemas de identificación, son simplemente otra pista a la hora de identificar las sustancias químicas, y pueden no ser considerados como una definitiva fuente de identificación, ya que la experiencia demuestra que un número substancial de vehículos están señalizados incorrectamente o incluso sin señalar.

Los procedimientos para la identificación de sustancias químicas mediante estos sistemas son:

- Nombre de la mercancía. Número ONU.
- Etiquetas de peligro.
- Panel naranja.
- Código Europeo.
- Código HAZCHEM.
- Código NFPA.

1.3.2.1 Nombre de la mercancía. Número ONU.

Con el fin de facilitar la identificación de cada una de las sustancias peligrosas, se ha adoptado un código numérico de cuatro cifras, dando un número a cada una de las mercancías peligrosas; el número ONU.

La utilización del número de las Naciones Unidas, resuelve el problema de los distintos nombres técnicos que pueden adquirir los productos en cada idioma y evita las confusiones que pueden producirse debido al uso de distintas denominaciones comerciales para un mismo producto. En cada bulto o envase debe figurar de designación oficial de transporte de la mercancía peligrosa y el correspondiente Numero ONU.

1.3.2.2 Etiquetas de peligro y rótulos.

Las etiquetas de peligro indicativas de los riesgos, están destinadas principalmente a ser colocadas sobre las mercancías o sobre los bultos o envases que las contienen.

El sistema de etiquetado se basa en la clasificación de las mercancías peligrosas y tiene las siguientes finalidades:

Hacer que las mercancías peligrosas sean fácilmente reconocibles a distancia por el aspecto general (símbolo, color y forma) de sus etiquetas (ver fig. 1)

Hacer que la naturaleza del riesgo sea fácilmente reconocible mediante unos símbolos. Los cinco símbolos principales son:

- La bomba: Peligro de explosión.
- La llama: Peligro de incendio.
- La calavera y las tibias cruzadas: Peligro de envenenamiento.
- El trébol esquematizado: Peligro de radiactividad.
- Los líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal: Peligro de corrosión.

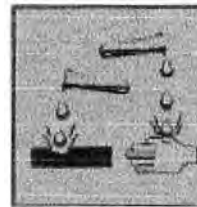
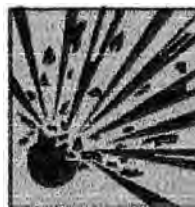


Fig. 1. Ejemplos de algunas etiquetas de peligros.

Otros símbolos complementarios utilizados son:

- Una llama sobre un círculo: Comburentes.
- Una botella: Gases comprimidos no inflamables.
- Tres medias lunas sobre un círculo: Sustancias infecciosas.
- Un aspa sobre una espiga de trigo: Sustancias nocivas que deben colocarse a distancia de los alimentos.
- Siete franjas verticales: Sustancias peligrosas varias.

Los rótulos son etiquetas de peligro ampliadas y deben ir colocadas en las paredes externas de las unidades de transporte para advertir que las mercancías transportadas son peligrosas y presentan riesgos.

Las unidades de transporte que lleven sustancias químicas o residuos, deben llevar rótulos en al menos dos lados opuestos de la unidad.

Los rótulos deben tener unas dimensiones mínimas de 25x25 y ser resistentes a la intemperie.

Excepto las mercancías de la clase 1, todas las demás deben llevar el número ONU de la mercancía en el centro del rótulo, o bien una placa naranja de 30x23, colocada al lado del rótulo.

1.3.2.3 Panel naranja

El panel naranja es una placa rectangular de 40x30 ó 40x40, de color naranja dividida horizontalmente por una raya negra y con un reborde negro, que se utiliza para señalar algunas unidades de transporte de mercancías peligrosas.

En la parte superior del panel naranja figura el código de peligro, un código numérico que indica el riesgo de las mercancías transportadas. Se compone de dos o tres cifras y a veces una letra. A cada cifra le corresponde un significado diferente y según esté situado en primero, segundo o tercer lugar, tiene una importancia distinta. La cifra que está colocada en primer lugar indica el riesgo principal de la mercancía transportada. La segunda o tercera cifra indican los peligros secundarios.

En la parte inferior del panel aparece un número de cuatro cifras que indica el tipo de producto que transporta, es decir : el Número ONU.

1.3.2.4 Código Hazchem

El código Hazchem es utilizado en el transporte de sustancias químicas en el Reino Unido. Este código, no centra su atención en indicar las propiedades de un producto químico, sino que se concentra en las acciones inmediatas de emergencia que hay que realizar para mitigar los efectos del incidente; así también garantiza la seguridad de las personas de los equipos de emergencia.

Está dividido en cinco secciones:

Código de acción de emergencia: consiste en un número seguido por un máximo de dos letras.

El número de una sola cifra, se refiere a los medios de extinción que deben ser utilizados.

Es importante resaltar que siempre se podrá utilizar un medio de extinción que tenga un número mayor que el indicado, pero, en ningún caso se podrá utilizar uno con número menor que el indicado. Por ejemplo, si el número indicado es el 2 (agua en forma de niebla), se podrán utilizar los medios de extinción 3 (espuma) y 4 (agente seco), pero en ningún caso se podrá utilizar el número 1 (agua a chorro).

Las letras proporcionan otras indicaciones:

W,X,Y y Z advierten que hay que contener el producto y prevenir en lo posible su entrada en alcantarillas, ríos..etc, reduciendo o previniendo los daños al medio ambiente.

P,R,S y T avisan sobre la necesidad de diluir la sustancia y permitir su drenaje si ello no causa daño al medio ambiente.

P, R W y X indican también que debe ser utilizada protección personal completa, es decir E.A. y traje de protección química.

S,T, Y y Z indican que hay que protegerse con el uniforme completo y E.A. Estas letras se presentan a veces en negativo, es decir letras blancas sobre fondo negro. Esto indica que en circunstancias normales, se requiere exclusivamente el uniforme completo de protección contra incendios. Sólo cuando la sustancia esté incendiada se requerirá el uso de equipos de respiración.

P,S,W e Y también indican que la sustancia puede reaccionar violentamente, y los que intervienen en la emergencia deberán asegurar que las operaciones se realizan desde una distancia segura o a cubierto.

E indica que se debe considerar la evacuación de la zona, teniendo en cuenta que muchas veces es más seguro permanecer a cubierto, dentro de un edificio con puertas y ventanas cerradas.

1.3.2.5 Diamante de peligro

El diamante de peligro es un sistema de identificación recomendado para productos químicos peligrosos, por la NFPA (National Fire Protection Association-USA).

El diagrama, denominado " diamante de peligro", es un sencillo y útil sistema de identificación de productos químicos peligrosos(ver fig. 2), fácil de comprender y cuyo fin es alertar apropiadamente, con información básica, para poder salvaguardar las vidas, tanto de la comunidad como del personal que lucha durante una emergencia en una planta industrial, áreas de almacenaje o en emergencias durante el transporte.

Este sistema de identificación da una idea general de los peligros inherentes a cada producto químico, así como una indicación del orden de severidad de dichos peligros bajo condiciones de emergencia, como fuegos, fugas y derrames. El diagrama identifica los peligros de un material entres categorías, denominadas "Salud", "Inflamabilidad" y "Reactividad", e indica el orden de severidad en cada una de las tres categorías, mediante cinco niveles numéricos, que oscilan desde el cuatro (4), indicando el peligro más severo o peligro extremo, hasta el cero (0), que indica la no existencia de un peligro especial.

En el diamante de peligro el término " salud ", es identificado a la izquierda, en color azul; el peligro de "inflamabilidad" en la parte superior, en color rojo; y el peligro de " reactividad " a la derecha, en color

amarillo. El espacio inferior es utilizado para identificar una reactividad no usual con el agua: así, si se encuentra vacía indica que puede normalmente utilizarse agua como agente extintor; una W con una línea atravesada en su centro alerta al personal que lucha contra el fuego del posible peligro al utilizar agua. Este espacio inferior también puede utilizarse para identificar peligros de emisión radiactiva mediante el símbolo correspondiente (trébol). También los productos químicos oxidantes son identificados en este espacio inferior por las letras OXW.

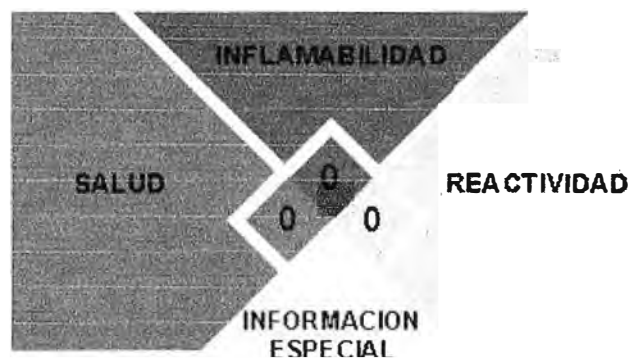


Fig. 2

1.4 Hojas de Seguridad

Las hojas de seguridad de materiales o (Material Safety Data Sheet) son conocidas también como Fichas toxicológicas o MSDS, son un recurso importantísimo para la seguridad industrial en todo tipo de empresas.

Las hojas algunas veces están clasificadas según las siguientes características fundamentales:

Compuestos puros: pertenecen a este grupo, el Aluminio, Antimonio, Calcio, Carbono, Hierro, Magnesio entre otras.

Compuestos inorgánicos: Tenemos: Alumbre de potasio, Bicarbonato de sodio, Bórax, Carbonato de magnesio, Cianuro de potasio, Cloruro de mercurio, Hipoclorito de calcio, etc.

Compuestos orgánicos: Se destacan, Acetato de calcio, Acetona, Anhídrido ftálico, Benceno, Cloroformo, EDTA, Estireno, Hexano, TNT, Tolueno, Xileno, entre otros mas.

Ácidos: Se incluye al Ácido acético, Ácido acetilsalicílico, Ácido benzoico, Ácido cítrico, Ácido clorhídrico, Ácido esteárico, Ácido fosfórico, Ácido ftálico, Ácido nítrico, Ácido oxálico.

Bases: Hidróxido de amonio, Hidróxido de calcio, Hidróxido de potasio, Hidróxido de sodio.

Gases: Entre las cuales se destacan, Acetileno, Monóxido de carbono, Nitrógeno, Propano.

Indicadores: Tenemos, Azul de metileno, Felling A y B, Fenolftaleína, Violeta de metilo.

Productos comerciales: tenemos: Asbesto, Asfalto, Cemento, Creolina, Detergentes, Fibra de vidrio, Freón, Gasolina, Pegantes, Pinturas, Silicona, Thiner, Varsol.

Productos de laboratorio y/o medicamentos: Productos como Agar Mcconkey, Agar peptona, Atropina, Caldo selenito cistina, Reactivo inmunoglobulina, Vitamina D, etc.

Fertilizantes y cultivos de postcosecha: Productos de diferentes concentraciones de N,P,K, coadyuvantes, colorantes, desinfectantes entre otros.

Pesticidas: Insecticidas, funguicidas, herbicidas, entre las cuales se destacan, Anvil, Control, Derosal, Karate, Lorsban, Nerisect, Vertimec, Vondozeb, etc.

1.4.1 Información de las Hojas de Seguridad

Las hojas de seguridad tienen 16 partes fundamentales según la norma ANSI Z 400-1. Estas partes son:

1. Identificación de la sustancia y el proveedor.
2. Composición e información sobre los componentes.
3. Identificación de peligros.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas en caso de incendio.
6. Medidas en caso de vertimiento o fuga.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de exposición a la sustancia.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Información toxicológica.
12. Información ecológica.
13. Eliminación del producto.
14. Transporte.
15. Información regulatoria.
16. Otras informaciones.

No es necesario que la hoja tenga estrictamente estas divisiones, pero si debe en su interior tener los 16 puntos exigidos por la norma distribuidos de la manera mas adecuada.

1.4.2 Primeros auxilios

- Lavar los ojos abundantemente con agua a chorro o con dispositivos especiales si han entrado salpicaduras en los mismos. Para ello, abrir los párpados y mover los ojos en todas las direcciones. En cualquier caso, ¡consultar al oculista!
- En caso de intoxicaciones, no dar de beber al accidentado y, en especial leche, sin las indicaciones de una autoridad competente. En el caso de "tóxicos por contacto", no autoexponerse al peligro de intoxicación.
- Enviar a un hospital para observación a las personas que hayan respirado gases tóxicos, incluso si no existen indicios de intoxicación.
- Lavar abundantemente con agua fría las salpicaduras caídas sobre la piel. Para lavar las sustancias cáusticas o lipófilas puede utilizarse también polietilenglicol 400.
- Despojarse inmediatamente de la ropa contaminada con productos químicos.
- Consultar siempre a un médico en el caso de accidentes o de indisposición

1.4.3 Seguridad en el laboratorio

Tenga siempre presente las reglas de seguridad expuestas a continuación por el manual de Merck, incluso si en las etiquetas no se indican símbolos de peligrosidad.

- Procure que el laboratorio esté siempre limpio y ordenado
- Manipule productos y aparatos sólo cuando sean necesarios para la realización de su trabajo.
- Mantenga cerrada la parte frontal de las campanas extractoras de humos.
- Haga lo posible para guardar las sustancias peligrosas en el envase original. Éstos mantienen las características y están convenientemente etiquetados.
- Si fuese necesario, rotule otros frascos como mínimo con la denominación química, con los símbolos de peligrosidad y las descripciones de seguridad correspondientes.

Mantener los recipientes que contengan sustancias peligrosas a una altura tal que se puedan coger y depositar con seguridad.

- En lo posible, mantenga bajo llave los productos químicos tóxicos y muy tóxicos.
- Almacene los productos peligrosos que desprendan vapores en lugares permanentemente ventilados.
- Compruebe anualmente los productos químicos depositados en el laboratorio y elimine aquellos que ya no se necesiten o estén caducados.
- No pipetee nunca con la boca. Utilice para ello dispositivos mecánicos.
- No coma, beba o fume en el laboratorio.

- No guarde juntos alimentos y productos químicos. No utilice para guardar productos químicos envases destinados normalmente a guardar alimentos.
- Abandone rápidamente el laboratorio si de forma inesperada se producen gases, vapores o materias en suspensión y éstos puedan producir cantidades peligrosas. Avise al resto del personal.

La eliminación de la situación de riesgo sólo debe realizarse bajo medidas de protección adecuadas.

- Realice trabajos con sustancias autoinflamables sólo bajo campana de extracción de humos y mantenga a mano medidas de extinción adecuadas.
- Determine la ausencia de peróxidos (con Perex-Test, Núm. art. 116206) antes de destilar o evaporar líquidos que tiendan a la formación de los mismos y elimínelos de forma adecuada.
- Mantenga protegidos de la luz los líquidos que tiendan a la formación de peróxidos orgánicos. Sin embargo, esta medida no evita con total seguridad la formación de peróxidos.
- Utilice siempre las medidas personales de seguridad puestas a su disposición. Las máscaras y prendas de protección total no forman parte permanente de estas medidas.
- Al trabajar en el laboratorio, utilice ropa y calzado adecuados.
- En el laboratorio, utilice permanentemente gafas con suficiente protección lateral.
- Utilice guantes de protección adecuados siempre que no se puedan excluir riesgos para las manos. Antes de usarlos, compruebe que no están deteriorados y deseche inmediatamente aquellos que no puedan ser utilizados.

- En la planificación de experimentos, averigüe si son necesarios productos peligrosos o si éstos pueden sustituirse por otros menos peligrosos.
- Averigüe, además de los peligros específicos de los productos, los derivados de la manipulación. Pregúntese si se pueden producir reacciones químicas peligrosas y como se podrían evitar.
- Para la seguridad y protección de la salud, fije las medidas necesarias según el rango de importancia, técnicas - de organización - relativas a personas, y ordene que se cumplan desde el inicio de la manipulación de las sustancias peligrosas.
- Procure que las sustancias peligrosas se almacenen de tal forma que no causen daños ni a la salud de las personas ni al medio ambiente. Mantenga en el laboratorio la cantidad mínima posible de líquidos inflamables.
- Procure a sus colaboradores equipos de protección personal eficaces. Cuide que se mantengan en perfecto estado, tanto desde el punto de vista higiénico como de protección.
- Establezca para el laboratorio una "guía de conducta", donde se describan los riesgos que se pueden producir para las personas y el medio ambiente y se determinen las medidas a tomar en caso necesario y las reglas de comportamiento.
- Para trabajos peligrosos y para la manipulación de sustancias peligrosas, establezca normas de trabajo especiales (ver programa SafeDAT), Colóquelas en un lugar bien visible del laboratorio y utilícelas para advertir a sus colaboradores, antes de la utilización de sustancias peligrosas, sobre los peligros de las mismas, pero como mínimo una vez al año.

- Dentro de su ámbito de responsabilidad, esfuércese permanentemente por conseguir mejoras en las medidas de seguridad y protección de la salud.

1.4.4 Clases de fuego y extintores:

Tenemos cuatro clases de fuego(ver tabla 1), asimismo para cada tipo de fuego existe un tipo especial de extintor(ver tabla 2)

Fig. 1 Clases de fuego





	<p>Fuegos de materiales sólidos, principalmente de tipo orgánico. La combustión se realiza produciendo brasas. Madera, papel, cartón, tejidos...</p>
	<p>Fuegos de líquidos o de sólidos que con calor pasan a estado líquido. Alquitrán, gasolina, aceites, grasas..</p>
	<p>Fuegos de gases. Acetileno, butano, propano, gas ciudad...</p>
	<p>Fuegos de metales y productos químicos reactivos, como el carburo de calcio, metales ligeros, etc. Sodio, potasio, aluminio pulverizado, magnesio, titanio, circonio..</p>
<p>E</p>	<p>Fuegos en presencia de tensión eléctrica superior a 25 KV. Conviene diferenciarlos del resto por la importancia y diferencia de actuaciones a realizar frente a los mismos.</p>

Fig 2. Agente extintor correspondiente para cada clase de fuego

AGENTE EXTINTOR	A	B	C	D	E
Agua Pulverizada	Muy adecuado	Aceptable (combustibles líquidos no solubles en agua, gas-oil, aceite...)			Peligroso
Agua a Chorro	Adecuado				Peligroso
Polvo BC Convencional		Muy adecuado	Adecuado		
Polvo ABC (polivalente)	Adecuado	Adecuado	Adecuado		
Polvo Especifico Metales				Adecuado	
Espuma Física	Adecuado	Adecuado			Peligroso
Anhidrido Carbónico	Aceptable Fuegos Pequeños no Apaga las brasas	Aceptable (Fuegos pequeños)		Aceptable	Aceptable (Excelente para salas de ordenadores)
Hidrocarburo Halogenado	Aceptable (Fuegos Pequeños)	Adecuado (Fuegos pequeños)			Aceptable

1.5 Legislación nacional para el manejo de sustancias químicas peligrosas

En el Perú actualmente no se cuenta con una adecuada legislación para el manejo de estas sustancias peligrosas, no hay una clara definición con respecto a la simbología a emplearse en la identificación de estas

sustancias, es por ello que muchas empresas utilizan la que mejor le parezca, sin embargo esta en proceso de elaboración una ley que permitirá uniformizar esto y también controlar su uso adecuado durante la importación, transporte, almacenamiento, manipulación y disposición final, así mismo se está elaborando un perfil a fin de evaluar la infraestructura nacional para la gestión de sustancias químicas peligrosas. En ese sentido es necesario que las empresas cuenten con planes de mitigación de emergencias químicas.

2. PLAN BÁSICO DE COORDINACIÓN PARA ENFRENTAR EMERGENCIAS PRODUCIDAS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

Este Plan Básico tiene por objetivo establecer un marco de acción permanente para el manejo coordinado de las acciones destinadas a enfrentar eficaz y eficientemente las situaciones de emergencia provocados por sustancias o materiales peligrosos que amenacen la vida, salud, bienes y el ambiente. El plan esta fundamentalmente destinado a fijar las líneas y procedimientos de coordinación de las áreas con competencia frente a emergencias en el ámbito institucional y externo conformado por organismos de respuesta privados y públicos, pasando a ser parte de la Planificación Integral del Manejo de Emergencias de cada uno de estos niveles.

En todo plan de respuesta se debe establecer una línea de autoridad que debe ser reconocida desde los primeros momentos en el sitio de la emergencia. Esta autoridad debe quedar clara e incluida en el Plan de Mitigación, todas las instituciones de respuesta que participen de manera adicional deben de entender claramente esta línea de autoridad. Los límites de autoridad y control de todos los participantes en la respuesta deben estar claramente definidos; las acciones de un individuo o un grupo de individuos que estén operando sin autorización no deben poner en peligro la operación total de respuesta a la emergencia. La autoridad legal es decir, las que marcan las leyes políticas, controlan y señalan los límites de acción y autoridad de los grupos de respuesta de emergencia, por lo cual es importante que cuando se planifique, se conozcan las autoridades legales como pueden ser los Reglamentos, Códigos, Normas, a fin de establecer los parámetros dentro de los cuales el responsable de la respuesta de emergencia en el lugar del incidente puede operar, sin perder de vista que existen otras autoridades legales dentro de los servicios como pueden ser: ejército, policía, bomberos, trabajadores públicos, etc.

Por lo tanto, los responsables (el comando del lugar) deben estar concientes de la autoridad adicional que tienen estos servicios para actuar. Al comando del lugar se le pueden presentar cuatro diferentes problemas: Existe una tendencia especialmente en los altos niveles para que los grupos de respuesta trabajen demasiado tiempo. Esto tiene dos resultados: Primero, que el personal muy cansado se vuelve ineficiente y segundo, cuando se realiza el reemplazo, los substitutos no cuentan con la información suficiente ya que información de importancia solamente está en la cabeza de algunas cuantas personas debido a que ésta no se escribe y no se comunica.

Casi en forma inevitable se harán la pregunta acerca de quiénes tienen la autoridad para encargarse de tareas inusuales relacionadas con la ocurrencia de desastres o emergencias, tales como sepelios de manera masiva o búsqueda en gran escala de víctimas y operaciones de rescate.

Invariablemente se presentan problemas entre los diferentes organismos y grupos privados o exteriores acerca de tareas tradicionales como la seguridad del área en una situación de emergencia y que sabemos que normalmente es una función de la policía. Sin embargo puede haber problemas si la policía local o federal o aún el ejército tratan de proporcionar seguridad simultáneamente. Otra vez es de suma importancia anticiparse a estos problemas e incluirlos desde el Diseño del Plan. Frecuentemente los desastres traspasan las barreras jurisdiccionales, creando conflictos potenciales, en situaciones normales frecuentemente se ignoran las responsabilidades o se sobreponen, durante los desastres o emergencias estos conflictos suelen intensificarse.

2.1 Ámbito de Acción del Plan Básico de Coordinación

El plan será aplicado ante eventos originados en cualquiera de las etapas del Ciclo de Vida del Producto Químico, que afecten al ambiente y

que requieran la respuesta coordinada de uno o más integrantes del sistema de emergencia.

Considerando que no hay dos eventos de origen químico iguales, los más importantes son:

- Incendio/explosión en una instalación donde se manipula o produce sustancias potencialmente tóxicas.
- Incidentes en almacenes que contienen grandes cantidades de productos químicos.
- Incidentes durante el transporte de químicos.
- Mal uso de productos que resulten en la contaminación de alimentos, del agua, del ambiente, etc.
- Manejo inadecuado de desechos, tales como disposición no controlada de productos tóxicos, la falla en los sistemas de disposición de desechos o incidentes en plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Atentado con armas químicas.

Hay diferencias entre eventos que derivan de fuentes fijas o móviles y entre fuentes fácilmente identificables, como lo son plantas o depósitos y medios de transporte, de aquellos que derivan de fuentes que no han sido identificadas, como un contaminante desconocido en el agua, o los alimentos.

Las posibles combinaciones de fuentes y productos químicos conocidos o desconocidos abren un amplio espectro de posibilidades y variedad de manifestaciones de eventos o situaciones de emergencia asociados a sustancias químicas, lo que hace imposible fijar en una sola organización la responsabilidad de atender como primera respuesta todas estas probables situaciones.

2.2 Niveles de Respuesta

Los eventos de origen químico que afectan a la comunidad, se clasifican en cuatro niveles, según las capacidades de respuesta.

2.2.1 Nivel 1

Situación que es atendida por recursos habitualmente disponibles así como el apoyo de organismos gubernamentales (equipos especializados de salud, bomberos, empresas, defensa civil, policía ecológica, etc.)

2.2.2 Nivel 2.

Evento que es atendido con recursos adicionales o reforzados, que no llegan a exceder la capacidad predeterminada de acuerdo a una planificación de coordinación local de respuesta.

2.2.3 Nivel 3.

Evento que sobrepasa la capacidad o planificación local de respuesta. Requiere el establecimiento de una coordinación provincial o regional.

2.2.4 Nivel 4.

Evento que sobrepasa la capacidad regional, requiriéndose del apoyo de recursos y/o coordinación en el ámbito nacional.

La emergencia, se asocia a eventos destructivos de los niveles 1 y 2, mientras que desastre, esta asociado a los niveles 3 y 4

2.3 Sistema de Alerta

Ocurrido un evento, se movilizan inmediatamente los recursos que se determinen necesarios, a su vez se activa el Sistema de Alerta, que implica el mantener atentos recursos adicionales.

Una Alerta es una señal que indica que podría producirse o se ha producido un evento que determina una acción conjunta y coordinada de recursos operativos y técnicos que resulten necesarios para actuar y controlar dicha emergencia.

El Sistema de Alerta se activa sólo una vez confirmado ocurrido el accidente. Este aviso puede proceder de cualquier persona sea parte o no de la empresa, siendo recibido por el encargado de dar curso al Plan de mitigación como responsable de una acción de respuesta, el que deberá verificar inmediatamente la validez de esa información para establecer la respectiva coordinación y respuesta inmediata. Para ello es necesario contar con Fichas de Notificación de Emergencias Químicas (ver anexo 1)

Los recursos comprometidos y área de aplicación de una Alerta se definen por la Amplitud y Cobertura.

- La amplitud de una alerta puede abarcar a todos los servicios y organizaciones del Sistema de Protección frente a emergencias producidas por sustancias químicas o limitarse sólo a aquellos más directamente involucrados en el evento.
- La cobertura de una alerta puede abarcar una o más localidades, provincias, o regiones.

Se distinguen dos grados de alerta:

2.3.1 Alerta Amarilla.

Se establece cuando un evento amenaza crecer en extensión y severidad, permitiendo suponer que no podrá ser controlado con los recursos locales dispuestos para estos efectos y/o amenace la vida, salud y ambiente, deben de alistarse los recursos necesarios, para intervenir de acuerdo a la evolución de la emergencia.

2.3.2 Alerta Roja.

Se establece cuando un evento crece en extensión y severidad y por tanto amenaza la vida, salud y medio ambiente, requiriendo de una movilización total de los recursos necesarios y disponibles para actuar y mantener el control de la situación.

Corresponde a la autoridad de Coordinación respectiva calificar la Alerta y establecerla con la amplitud y la cobertura necesarias, de acuerdo a las evaluaciones presentadas por el encargado de la emergencia correspondiente.

Según sea la situación, la alerta roja se puede establecer de inmediato, sin que medie previamente una alerta amarilla, con la amplitud y cobertura necesarios.

2.4 Base de datos de sustancias químicas.

Al ocurrir un evento o emergencia producida por sustancias químicas, entre las acciones de respuesta, resulta clave determinar la naturaleza del o los productos químicos involucrados, como sus potenciales mezclas y su

dispersión hacia el ambiente. Se debe prestar atención no solo a los productos originales, sino también a los posibles productos que resulten de reacciones durante la emergencia y/o durante el proceso de dispersión en el medio ambiente. Tanto las emisiones como la concentración ambiental resultantes de los productos químicos liberados, dependerán no sólo de los procesos y operaciones presentes, sino de los volúmenes emanados o absorbidos, del comportamiento de la sustancia, de las condiciones climáticas locales, entre otros factores.

Actualmente, para acceder a información se puede considerar la “Guía de Respuesta en Casos de Emergencia” (Libro Naranja), es una guía básica elaborada por el departamento de Transporte de EE.UU. y adoptada por el Cuerpo de Bomberos del Perú como documento base de información para sustancias peligrosas independientes entre sí, destinados a orientar a los equipos de respuesta inicial en una emergencia de origen químico.

2.5 Etapas de operación.

El Plan Básico considera dos etapas de operación:

2.5.1 Etapa Uno

Esta etapa se inicia desde la detección o recepción del aviso por uno o más servicios o por la comunidad, ante la ocurrencia de un evento de origen químico, hasta el establecimiento de una Alerta en cualquiera de sus grados.

Los recursos utilizados en esta etapa corresponden a los disponibles por los organismos, servicios e instituciones incluyendo los voluntarios; normalmente esta etapa se desarrolla dentro de los niveles de respuesta 1 ó 2.

2.5.2 Etapa Dos

Etapa que se desarrolla desde que se establece una alerta, en cualquiera de sus grados, hasta el control del evento.

Los recursos que se utilizan en esta fase corresponden a los disponibles por los organismos, servicios e instituciones, que resulten necesarios para controlar la situación. Normalmente esta etapa se desarrolla dentro de los niveles de respuesta 3 o 4.

2.6 Esquema del Plan de Mitigación.

Acciones preliminares

- Conformar una línea de autoridad que debe ser reconocida desde los primeros momentos en el sitio de la emergencia: Jefe de operaciones, Jefe de información, Jefe de seguridad, Coordinador de emergencia, Representante de cada unidad de respuesta
- Identificar las etapas con riesgo químico en los procesos de fabricación.
- Elaborar una base de datos de las sustancias químicas que se utilizan en la empresa, indicándose sus características, toxicidad, límites permisibles, daños a las personas y al ambiente, etc.
- Determinar las personas y recursos que se utilizarán de acuerdo a cada nivel de respuesta.

Acciones a tomar durante la emergencia

- Determinar el Nivel de Respuesta: Nivel uno, Nivel dos, Nivel tres, Nivel cuatro.
- Establecer los grados de alerta: Alerta amarilla ó Alerta roja.
- Localizar el puesto de mando.
- Realizar las operaciones de emergencia en el lugar del accidente.
- Realizar un despliegue y disposición del sitio.

Respuesta ante un accidente químico

- Etapa uno: Respuesta con recursos locales
- Etapa dos: Respuesta con mayores recursos y a mayor escala

3. ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA FRENTE A ACCIDENTES QUÍMICOS

En cualquier emergencia química es muy importante reducir el daño a la población bajo el riesgo de que se pueda requerir una evacuación, crear un cerco periférico, movilizar pequeñas o grandes unidades, etc. Tales acciones requieren de una organización destinada a dar respuesta a los accidentes químicos. En algunos países esta responsabilidad ha sido dada a cuerpos existentes, como los servicios de defensa civil o las fuerzas armadas y en otros, se han creado organizaciones especiales para el manejo de dichos desastres químicos. Entonces es necesario establecer una organización para el manejo coordinado de las acciones destinadas a enfrentar eficaz y eficientemente las situaciones de emergencia y desastres provocados por sustancias o materiales peligrosos que amenacen la vida, salud, bienes y el medio ambiente en todo el territorio nacional.

3.1 Organización para coordinar todas las actividades de respuesta en cualquier emergencia con sustancias químicas.

Para establecer un procedimiento en el ámbito nacional que interrelacione en forma ordenada, a las distintas personas, instituciones privadas y gubernamentales al presentarse una emergencia producida por sustancias químicas, se debe establecer un puesto de mando, el cual estará conformado por un:

3.1.1 Jefe de operaciones

Responsable directo del puesto de mando, estará encargado de tomar las decisiones de acuerdo a la información proporcionada por el jefe de información o de otras fuentes.

Dependiendo del incidente y de las consecuencias, el jefe de operaciones podría ser desde el representante de una unidad de respuesta hasta el presidente municipal.

3.1.2 Jefe de información

Se encarga de desarrollar e integrar cuidadosamente toda la información concerniente al suceso ocurrido, para lo cual se debe apoyar en todas las fuentes necesarias, tanto públicas como privadas.

3.1.3 Jefe de seguridad

Cada vez que ocurra una emergencia se debe de nombrar un jefe de Seguridad, quien se encargará de evaluar las situaciones peligrosas, y desarrollar medidas para garantizar la seguridad del personal que atiende la emergencia y de la comunidad.

Es el responsable de la designación de los puntos de acceso dentro del perímetro y controlará a las personas que ingresan y salen de estas áreas, también comprueba las exposiciones químicas, el uso del equipo de protección personal y coordina con los responsables del área de descontaminación

3.1.4 Coordinador de emergencia

Se encargará de obtener recursos disponibles de las diferentes empresas en la comunidad, obtendrá elementos frescos y disponibles de otras instituciones y agencias y controlará el acceso al puesto de mando.

3.1.5 Representante de cada unidad de respuesta

Ayudará a ejecutar las órdenes que se deriven del centro de mando, retroalimentando al jefe de información con datos adicionales reportados por sus agencias o unidades. Será el enlace entre el centro de mando y su unidad de respuesta.

3.2 Actividades del puesto de mando

La primera unidad en llegar al lugar del incidente deberá establecer un puesto de mando lo más rápido posible para facilitar la toma de decisiones y llevar a cabo la coordinación de la escena y su control a fin de maximizar la utilización de los recursos.

Se debe establecer un puesto de mando cuando más de una institución esta involucrada y las condiciones exigen coordinación entre las instituciones. El puesto de mando puede ser móvil ó fijo.

3.2.1 Localización del puesto de mando

Dependiendo del tipo y magnitud de la emergencia se establecerá un lugar seguro y que a la vez le permita tener el control de la escena. El lugar debe estar disponible para la comunicación con el personal y el equipo involucrado, dentro de las capacidades de protección y tan grande para albergar a todas las instituciones a representar.

3.2.2 Propósito del puesto de mando

El propósito del puesto de mando es:

- Manejo de la escena.
- Coordinación de la escena.
- Comunicación de la escena.
- Control de la escena.

3.2.3 Relocalización de un puesto de mando

Este paso se debe realizar por las siguientes razones.

- Vientos cambiantes.
- Nueva información en el esclarecimiento del incidente.
- Puesto con mejores instalaciones.
- Problemas con las comunicaciones.
- Inhabilidad para proveer seguridad para el puesto de comando inicialmente seleccionado.
- Necesidad de un espacio mayor.

3.3 Operaciones de emergencia en el lugar del incidente

Las operaciones de emergencia en el lugar del incidente, independientemente del tipo y de las operaciones que se realicen, se deben llevar a cabo de tal manera que los recursos se usen de forma efectiva y rápida. El proceso se puede dividir en las etapas siguientes:

- Despliegue y disposición del sitio
- Control de emergencias

3.3.1 Despliegue y disposición del sitio

Esta etapa se desarrolla rápidamente a través de una serie de actividades concurrentes. Se empieza con una fase de información de alerta, seguida por una de control que ejecutan los primeros en responder a la emergencia y luego por una adicional. La respuesta que dan los primeros organismos (seguridad, bomberos y ambulancias) deben estar coordinadas por un manejo efectivo de respuesta en el sitio de ocurrencia de la emergencia.

Es muy importante establecer los procedimientos de alerta, sobre todo en áreas densamente pobladas.

Si se dispone de tiempo, los primeros organismos de respuesta deben conocer bien la situación e informar a los grupos especializados la situación real del incidente, y así los primeros en responder lo harán frente a la emergencia con los recursos que tienen, respetando las actividades de coordinación establecidas en el plan.

Al llegar el comando, su primera acción es determinar la magnitud de la situación, localizar los perímetros, los sitios principales de rescate y el centro de operación de la emergencia. La información que se proporciona a los primeros en responder a la emergencia forma parte sustancial de la acción de respuesta, ya que ellos representan la mejor fuente de información de que se dispone en ese momento.

El disponer de un conocimiento detallado del lugar del incidente es otra acción importante. El contenido de este reconocimiento sirve para determinar los puntos álgidos, la extensión del daño y el tipo de respuesta que es necesario aplicar para esa respuesta específica, es entonces cuando

el comando puede determinar la organización que necesita para coordinar las operaciones.

3.3.2 Control de emergencias

Durante la fase inicial de la respuesta, se desarrollan algunas actividades que no requieren de coordinación. El asignar un comando de respuesta en el lugar del incidente, significa que ya ha dado principio el tipo de respuestas controladas y coordinadas. El mejoramiento y control de las rutas de acceso y la identificación de áreas para diferentes actividades tiene que hacerse lo más pronto posible para evitar confusiones.

Recursos adicionales como es el equipo pesado de rescate, deberán estar a disposición por si se llega a necesitar, el proceso de reunir y desplegar todos los recursos de que se dispone en el sitio del incidente, asegura una operación factible; la disposición del sitio para cada situación de respuesta de emergencia es diferente, pero el principio de organización lleva la misma secuencia.

3.4 Sede del comando en el lugar de la emergencia

Una de las consideraciones de mayor importancia en la respuesta a emergencia es la localización de la sede del comando, se sugiere que en lo posible ésta se encuentre en el centro de las actividades, de tal manera que el comando pueda coordinar y controlar todas las actividades, así como observar todas las rutas de acceso.

A fin de proporcionar este control, el comando debe contar con facilidades para comunicarse fácilmente con los funcionarios de alta jerarquía de todos los organismos clave involucrados en la respuesta, así

con otros tipos de organismos, grupos u organizaciones cuya ayuda pudiera ser necesaria.

La sede ha de colocarse de tal manera que todos puedan reconocerla inmediatamente, bien identificada, fácil de ver y con acceso sencillo. Normalmente los organismos involucrados designarán su propio funcionario de control que se pondrá en contacto con el comando.

3.5 Seguridad en el lugar del incidente

En una emergencia mayor se tienen que establecer dos perímetros: el perímetro interior que incluye el área inmediata de emergencia, el acceso a este perímetro estará limitado a personal y equipo esencial, alrededor de esta zona los organismos de seguridad establecerán un perímetro exterior el cual incluye el área asignada a la llegada de personal y equipo, depósito provisional de cadáveres y el centro de información.

Todos los involucrados en la respuesta a emergencia colocarán su base de operaciones en el área comprendida entre estos dos perímetros, en este lugar se harán todos los preparativos para responder de manera eficiente y combatir la emergencia. Es recomendable también que el acceso al área limitada por el perímetro exterior se controle de manera estricta, con una sola vía de acceso aunque se podrá mantener una segunda para facilitar la entrada de personal y equipo de emergencias si las condiciones del tiempo y la dirección del viento lo permiten. El perímetro exterior debe estar patrullado y vigilado a fin de asegurarse de que no penetren personas que no estén autorizadas y controlar a los espectadores. La línea deberá estar suficientemente alejada del sitio de la emergencia, de manera que no se interfiera con el proceso de respuesta a la emergencia y que nuevos peligros como explosiones, derrumbes de edificios, materiales radiactivos, o gases no afecten a la multitud. Los funcionarios de los organismos de

seguridad deben asegurarse de que todo el equipo y el personal involucrado en la respuesta tenga fácil acceso y se les asigne lugares adecuados, esto implica que se debe informar a estos funcionarios sobre la localización de los puestos de mando y áreas de operación. El personal de seguridad también tiene que dirigir a los representantes de los medios de comunicación y a los visitantes especiales en las áreas autorizadas para esta función.

4. PLAN DE ACCIÓN PARA LA RESPUESTA ANTE ACCIDENTES QUÍMICOS

El objetivo de esta parte es establecer los principios de planificación en las operaciones de respuesta a emergencia, a través del análisis de los conceptos, como son los principios del manejo de las emergencias, los tipos de operaciones, el manejo de las operaciones en el sitio de la emergencia y la implantación del comando del lugar.

Uno de los propósitos fundamentales de la respuesta de emergencia es proteger y salvaguardar la vida humana de todos los involucrados y reducir las pérdidas de las propiedades públicas y privadas; uno de los grandes desafíos que tienen los responsables de diseñar los planes, es preguntarse ¿qué se debe combatir primero?, La causa o sus efectos. Existen tres elementos que influyen de manera significativa en el éxito de cualquier plan de respuesta a emergencia:

- Recursos: Personal apropiado, equipos y otros especiales
- Estrategias, técnicas y plan de acción
- Manejo de la respuesta: Liderazgo, cooperación y comunicación
- Campo de aplicación

Uno de los principales aspectos que debe de conocer cualquier persona involucrada en la emergencia, es una idea clara y precisa de lo que se tiene que hacer en la misma; así como tener desde el principio la comprensión diáfana del propósito y campo de aplicación de la emergencia.

Los objetivos del plan constituyen los elementos primordiales del problema que deben de resolver las operaciones de respuesta, antes de atender cualquier emergencia los responsables estarán de acuerdo en trabajar coordinadamente y la mejor forma de enfrentarlo a fin de salvar vidas y

preservar bienes. La falta de capacidad para ponerse de acuerdo sobre los puntos mencionados puede traducirse en la falla de las operaciones de respuesta a emergencias.

Por ello para lograr una buena planificación el conocimiento completo de los recursos disponibles, tanto humano como materiales es de vital importancia, el conocer los lugares y las cantidades de recursos que se envían al mismo, es la clave para una respuesta apropiada. Esta información es de suma importancia para una buena organización, conocer las debilidades y la accesibilidad de los recursos.

Es de todos conocido que el recurso más importante para responder a las emergencias es el humano, los grupos de respuesta trabajan en situaciones que tienen grandes exigencias y por lo tanto producen un fuerte "estrés", por lo que se les debe mantener con una alta moral y esto depende en gran medida del conocimiento, confianza y capacidad para desempeñar las acciones previamente asignadas en el plan, por lo tanto es imperativo satisfacer sus necesidades de capacitación, información y proporcionarles el equipo de protección personal apropiado para cumplir su misión.

Sin embargo no es posible elaborar ningún plan antes de conseguir cierta información indispensable; características del lugar, condiciones climatológicas, rutas disponibles, distribución de la población en el lugar del incidente, tipo y cantidad de materiales peligrosos involucrados y cualquier otros aspectos relacionados con el problema, aún información considerada de tipo negativa puede ser de utilidad. Es importante disponer de toda la información necesaria, compaginarla y evaluarla para minimizar la confusión, rumores y exageración, estos esfuerzos están limitados por el tiempo y los recursos de que se disponga. El obtener la información oportuna y actualizada es un proceso dinámico que se desarrolla a lo largo de toda la operación, el

disponer de esta información de forma oportuna es la mejor manera de retroalimentar el plan.

4.1 Importancia de la comunicación

La comunicación puede marcar la diferencia entre una operación exitosa o deficiente, los problemas asociados con la comunicación se relacionan principalmente con el contenido de los mensajes, los medios de transmisión y la interpretación que hace del mensaje quien lo recibe.

Generalmente los sistemas de comunicación usados internamente están preparados para manejar una cantidad específica de información; en una emergencia dependiendo de su magnitud puede o no aumentar el personal de respuesta y los sistemas de comunicación podrían resultar insuficientes para manejar la sobrecarga de trabajo y el proceso de comunicación se haría más lento.

La comunicación entre grupos privados y gubernamentales puede fallar debido a la incompatibilidad que puede existir entre los equipos y a la cantidad de los mismos. Las comunicaciones entre instituciones frecuentemente en los momentos de la emergencia y bajo circunstancias de presión no funcionan fluidamente.

4.2 Establecimiento de prioridades

Al comienzo de una operación de respuesta a emergencia, generalmente se presenta una escasez tanto de personal como de materiales. Se deben establecer prioridades para el uso de recursos especialmente cuando los que tienen que responder a la emergencia llegan al lugar del incidente con los mínimos recursos. El uso imaginativo de los

recursos ahorra tiempo y esfuerzos, si las prioridades están bien definidas será fácil lograr la coordinación.

En el lugar del incidente, el comando debe ser capaz de alterar las prioridades rápidamente para enfrentarse a la situación cambiante y/o a situaciones inesperadas, esto implica más que nada, flexibilidad para tomar decisiones.

Todos los organismos involucrados en la respuesta a emergencias, deben hacer el máximo esfuerzo para lograr la cooperación, debido a la creciente interdependencia de todas las instituciones y organismos.

Cada vez es más frecuente que se presenten las emergencias, lo cual hace necesario que diferentes instituciones u organismos de diferentes ámbitos trabajen juntas. En muchos casos por ejemplo, el crecimiento urbano ha originado que se trasladen responsabilidades, ya sea física o administrativamente. Si los organismos tienen dificultades para coordinar y cooperar en sus acciones diarias, piénsese lo que ocurre en casos de emergencia.

Todos los organismos de respuesta a emergencia están de acuerdo, por lo menos en el papel, que deben coordinarse en situaciones de emergencia o desastre. Sin embargo, los medios para lograr la coordinación no están bien explicados y tampoco los organismos tienen un consenso preciso sobre los otros.

La coordinación se ve como informal a otros grupos sobre lo que el propio grupo está llevando a cabo, o bien la coordinación se ve como la centralización de la toma de decisiones de un organismo en particular o de un grupo, no es de sorprender que se presenten problemas aún existiendo acuerdos previos al Plan de Respuesta a Emergencia.

Mientras más alto sea el número de instituciones o grupos que tomen parte en la respuesta a una emergencia, es más grande el problema que representa su coordinación.

A fin de evitar este problema, se recomienda el uso de una técnica de manejo de emergencia en el lugar del incidente que se haya acordado previamente emplear. Esto ayuda a los organismos para trabajar juntos y compartir los recursos para su mutuo beneficio.

El comando del lugar debe hacer uso efectivo de las habilidades y conocimientos de los diferentes organismos involucrados en la respuesta de emergencia. Por ejemplo, es posible que se requiera la coordinación de los servicios de la policía para vigilar el área, grupos especiales para la localización de víctimas o sobrevivientes, bomberos para casos difíciles de rescate y combate de incendios, ambulancias terrestres y aéreas para la evacuación de heridos, así como diversos servicios tales como servicio social, voluntariado y de transporte.

4.3 Factores de riesgo de incidentes químicos

El término riesgo asociado a una sustancia química, se define como la probabilidad de que dicha sustancia produzca daños a un organismo bajo condiciones específicas de exposición. De igual manera si lo asociamos a los incidentes que involucran sustancias peligrosas sería la probabilidad de la ocurrencia de este tipo de evento con sus efectos correspondientes sobre la salud y/o el ambiente.

Varios factores contribuyen a la ocurrencia de emergencias químicas y su impacto sobre la salud pública. Estos factores relacionan tanto los agentes químicos involucrados como a los receptores.

Para que se presente un incidente con sustancias peligrosas, éstas deben estar en situaciones en las que puedan liberarse, explotar o incendiarse. Los fenómenos naturales como los sismos pueden iniciar una emisión pero generalmente los errores humanos, las fallas de equipos o los factores relacionados con instalaciones peligrosas son los propiciantes de la ocurrencia del evento, cuyas consecuencias van a depender de las características propias de la(s) sustancia(s) involucrada(s) tales como toxicidad aguda y a largo plazo, corrosividad, inflamabilidad, explosividad, etc. y la cantidad que es emitida.

Generalmente las personas expuestas en la escena de un incidente son quienes están en un mayor riesgo desde el principio. Los primeros en la respuesta (ejemplo bomberos, policías u otro personal de rescate) también pueden estar en peligro si tienen protección inadecuada. Un grupo de alto riesgo y que es frecuentemente olvidado son los trabajadores de la salud, quienes pueden estar expuestos lejos del lugar de la emisión si los afectados no han sido debidamente descontaminados antes de ser transportados a las instalaciones médicas. Las comunidades lejanas al sitio del incidente pueden también verse afectada indirectamente por la contaminación de agua y alimentos.

La distancia a la cual se encuentran los residentes de una comunidad, las condiciones climáticas, la vegetación, las fuentes de agua potable en la zona del incidente con frecuencia son factores críticos en la determinación de efectos a la salud humana y el ambiente.

4.4 Consecuencias de los incidentes químicos

Las consecuencias de un incidente químico están condicionadas por los factores anteriormente mencionados, a los que se suma la efectividad de

las medidas que se tomen para reducir las al máximo y están dirigidas fundamentalmente a la salud, al ambiente y a las propiedades.

4.4.1 Efectos sobre la salud

Los efectos sobre la salud de un incidente que involucra sustancias químicas pueden ser el resultado de la exposición directa o indirecta al producto peligroso o productos de su degradación.

Pueden producirse:

Efectos agudos, los cuales a su vez pueden ser locales (si el daño se produce en el sitio de contacto del producto con el cuerpo humano, generalmente piel, ojos, boca, tracto respiratorio, por ejemplo los daños producidos por la inhalación de vapores de amoníaco o las lesiones destructivas de piel y mucosas producidas por ácidos y álcalis) o sistémicos (una vez que la sustancia es absorbida y distribuida en el organismo y el daño se manifiesta en un lugar distante al sitio de penetración por ejemplo la depresión del sistema nervioso central producida por los hidrocarburos volátiles, la neuropatía periférica producida por metales, etc.) Los efectos agudos tienen un amplio rango de variabilidad en dependencia del tipo de sustancia y pueden afectar diferentes órganos y sistemas por lo que las manifestaciones pueden ser expresión de daño neurológico, respiratorio, gastrointestinal, hepático, renal, etc.

Efectos a largo plazo, los cuales son producidos por la permanencia durante un tiempo prolongado de una sustancia emitida al ambiente, que causa contaminación de fuentes de agua, del suelo y los alimentos, por lo que la exposición a la misma va a

ser repetida. Entre los efectos a largo plazo se pueden mencionar la carcinogénesis, mutagénesis, teratogénesis, enfermedades respiratorias, encefalopatías crónicas, etc.

Además de los efectos a la salud que pueden ser observados en incidentes químicos por la exposición a la sustancia, hay que tener en cuenta que pueden aparecer:

- Lesiones de tipo traumáticas (fracturas múltiples, hemorragias, ruptura de órganos, muerte súbita, quemaduras y otras) como resultado de explosión y/o incendio; aparición de un conjunto de reacciones psicológicas resultantes del estrés tales como depresión, ansiedad, confusión, etc.
- Aparición de enfermedades transmisibles, por desplazamientos de la población potencialmente expuesta a zonas carentes de servicios adecuados, desabasto de agua potable o deterioro de las condiciones sanitarias.

4.4.2 Efectos sobre el ambiente

- Contaminación del ambiente abiótico: suelos, aire, aguas superficiales y subterráneas.
- Muerte de diversos organismos sensibles: aves, peces, y otros organismos acuáticos, plantas, microorganismos del suelo, hongos, mamíferos.
- Contaminación de alimentos.

4.4.3 Efectos económicos

La ausencia de registros centralizados que lleven el control de los costos que implica un incidente químico impiden calcular la cantidad exacta que se destina a ese efecto. Sin embargo se ha calculado que solamente el auxilio de la población afectada que implica gastos importantes por concepto de medicamentos (incluyendo antídotos, los cuales son altamente costosos), equipamiento médico especial, transporte, alimentación, etc., la reconstrucción de viviendas y otras instalaciones, con recursos provenientes de otras naciones y de las fuentes locales combinadamente representa un gasto del orden de millones de dólares.

Los eventos que se producen por sustancias o materiales peligrosos, requieren la participación coordinada de los organismos especializados, con el fin de minimizar sus efectos y controlar oportuna y eficazmente la situación en el mínimo tiempo. Los pasos a seguir se mostraran en el diagrama de flujo al final de este capítulo.

4.5 Etapas a seguir en la respuesta de un accidente químico

Tenemos las siguientes etapas:

4.5.1 Etapa uno

Cuando ocurre una llamada de alerta y es comprobada, durante la real ocurrencia de un evento de origen químico.

De acuerdo a la evolución de la emergencia, se movilizan los recursos locales disponibles. Se conforma un mando operativo conjunto y asume un Jefe de Operaciones.

Luego de la evaluación realizada por el jefe de operaciones, éste aprecia técnicamente que el evento incrementa su magnitud no pudiendo ser controlado por los recursos locales o amenaza la vida, salud o medio ambiente, lo que amerita una coordinación superior, para la disposición y movilización oportuna de recursos; informando de la situación al Director de Emergencias del Nivel correspondiente, solicitando la aplicación del plan en la Etapa Dos, con el grado de alerta correspondiente.

El encargado de la emergencia analizará la situación, calificará la situación y establecerá la aplicación del Plan en su Etapa dos y grado de alerta que corresponda.

Se reconocerá el siguiente procedimiento general, cuyo diagrama de flujo es el siguiente:

4.5.2 Etapa Dos.

Son movilizados los recursos locales, constituyéndose el Jefe de Operaciones como responsable de las operaciones en el lugar de la emergencia química.

El encargado de la emergencia (Provincial o Regional) se constituye como coordinador de Emergencia, estando presente en forma permanente.

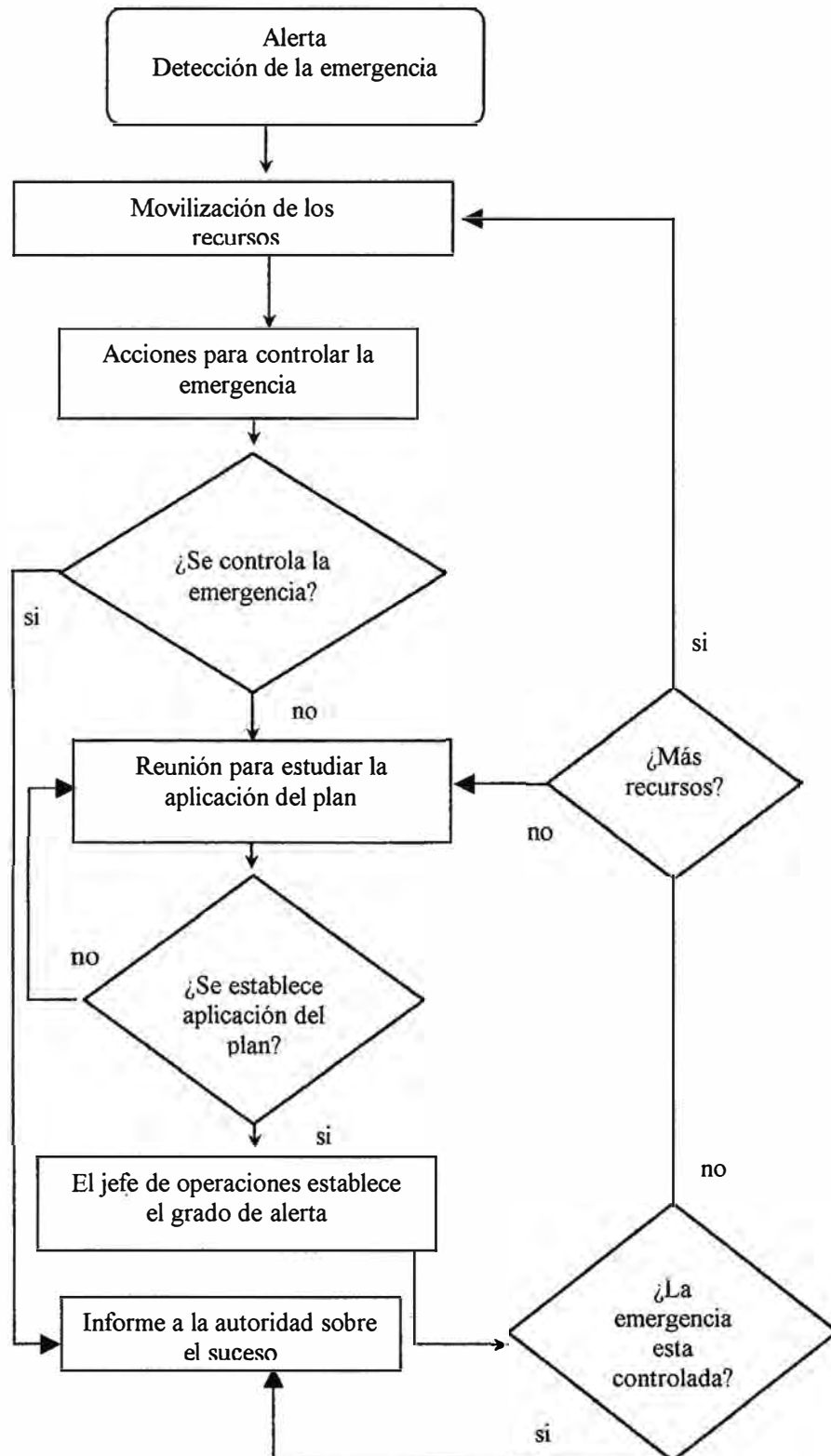
- La verificación y evaluación operacional de la situación con el Jefe Técnico. La evaluación operacional se desarrolla en función de coordinar las necesidades de recursos humanos, materiales, técnicos y financieros con el objeto de salvar vidas, minimizar daños y lograr el control de la situación en el mismo tiempo.
- La coordinación de la movilización de los recursos humanos y materiales disponibles, que sean solicitados por el jefe de operaciones. El jefe de operaciones, al solicitar recursos al coordinador, deberá indicar claramente el motivo, tipo, cantidad y punto de encuentro.
- Informar a la autoridad del gobierno interior sobre la situación, medidas adoptadas, necesidades y toda información relativa al evento.

El Director Comunal de Emergencia coordina los recursos disponibles a escala local y evaluará el impacto sobre la comunidad.

Evaluaciones sucesivas permitirán al coordinador de emergencias ampliar el grado de alerta; si la situación se estima controlada, desactivar en forma escalonada a las entidades participantes y las alertas emitidas.

Se considera superada la situación de emergencia cuando los recursos participantes retornen a sus actividades, no siendo necesaria la permanencia de una coordinación superior.

Diagrama de flujo para coordinar las acciones a controlar una emergencia química.



5. FUNCIONES DE LAS INSTITUCIONES O SERVICIOS INVOLUCRADOS EN UNA EMERGENCIA PRODUCIDA POR SUSTANCIAS QUÍMICAS

El manejo apropiado en el lugar del incidente debe tener como guía una comprensión clara y precisa de la responsabilidad operacional de los organismos de respuesta principales comprometidos en la operación. Las responsabilidades en el lugar del incidente que deben tener los organismos de seguridad, los bomberos y los servicios médicos son las específicas de cada institución, operando en el marco que establezcan en cada situación los Planes de respuesta preexistentes, y sus organismos de conducción, así como sus particulares ámbitos de incumbencia, especialmente en el caso de las fuerzas de seguridad.

Dependiendo de la naturaleza de la emergencia y su impacto se puede llamar a equipos de especialistas a la escena de la emergencia para que brinden asistencia o tomen a su cargo el control de alguna acción específica. Sus responsabilidades pueden ser la clave del éxito de la operación, sus conocimientos especializados y sus consejos se tomarán en cuenta siempre que sea posible. Los equipos de especialistas que se forman para el manejo de materiales peligrosos (HAZMAT), son los que conocen a la perfección los productos, tienen experiencia en su manejo, así como en de los equipos especiales. Asimismo el personal de los Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica pueden atender las necesidades relacionadas con efectos tóxicos de las sustancias, su diagnóstico y tratamiento.

Sin perjuicio de las funciones propias de cada Organismo, Institución o Servicio para la atención de eventos provocados por materiales peligrosos, para una adecuada coordinación entre ellos, se cuentan con los siguientes organismos e instituciones:

5.1 CONAM

Institución gubernamental que se encarga de:

- Proponer lineamientos de política ambiental para la prevención de emergencias tecnológicas. Colaborar con las autoridades competentes en la preparación, aprobación y desarrollo de programas de educación y difusión ambiental, orientados a la prevención de las emergencias producidas por sustancias químicas.
- Establece las acciones tendientes a sancionar el daño ambiental producido.

5.2 SECTOR SALUD

Los Organismos de Salud (DIGESA, ESSALUD, Oficina de Desastres) coordinan las acciones que corresponda, en su respectiva área jurisdiccional con el propósito de:

- Información técnica, respecto a la sustancia química causante de la emergencia producida, así como la elaboración de la ficha de evaluación de riesgos ante accidentes por sustancias químicas (ver anexo 2)
- Evaluación de riesgos en el área de emergencia.
- Efectuar las mediciones que permitan determinar las áreas de seguridad, para la comunidad y para el personal que trabaja directamente en la atención del evento, como también el área de influencia hacia la comunidad y su entorno.

- Contar con ambulancias y/o equipos médicos móviles en el área de la emergencia para la atención y evaluación de lesionados.
- Información de la cuantificación e identificación, tipo de lesión y gravedad de las personas atendidas en el lugar de la ocurrencia del evento, como también de las derivadas a centros asistenciales, los que igualmente deberán ser identificados.
- Coordinar la atención en el área del evento con los recursos locales (Municipalidades, Cruz roja, Bomberos).

5.3 POLICÍA ECOLÓGICA

- Tienen servicios de orden y seguridad suficientes que permiten el resguardo de las personas y sus bienes en el área afectada, como también ante la necesidad de evacuar sectores o instalaciones como consecuencia de la emergencia producida.
- Disponen de medidas especiales de tránsito cuando la situación derivada de un evento así lo amerite, en coordinación con el jefe de operaciones.
- Participan en actividades de evacuación del área afectada, tareas de evaluación de daños y coordinación operativa.

5.4 FUERZAS ARMADAS

Organismo con competencia frente a emergencias con sustancias químicas (Ejercito, Marina y Fuerza Aérea); coordinarán las acciones que corresponda, en su respectiva área jurisdiccional con el propósito de:

- Considerar la utilización de medios aéreos para la evacuación de lesionados y heridos que resulten de la emergencia por sustancias químicas, así mismo la evacuación de personas del lugar de impacto de la emergencia y/o desastre, si la situación así lo amerita.
- Prestar colaboración en toda labor especial que le sea solicitada, de acuerdo a la evolución y magnitud del evento, (medios de transporte para la evacuación masiva de población potencialmente afectada, transporte aéreo de autoridades, coordinadores y jefaturas técnicas, etc.)

5.5 DEFENSA CIVIL

- Colaboran en tareas de evacuación de personas y bienes en apoyo de la Policía y Bomberos.
- Delimitan el área de riesgo.
- Protección de la comunidad afectada.

5.6 BOMBEROS

- Con los recursos humanos, materiales y técnicos especializados, efectúan tareas de combate y control ocurrida la emergencia (incendio, derrames, rescate, otros).
- Cooperan en tareas de evacuación de personas y bienes de un área afectada.

- Se mantienen en el área de emergencia luego de haberse producido el evento para proteger de cualquier otra emergencia que pueda ocurrir, de acuerdo a la realidad local.

5.7 MUNICIPALIDADES

- Cuentan con un catastro de recursos disponibles a escala comunal.
- Cuentan un registro de posibles albergues para poder habilitarlos para la atención de damnificados o personas evacuadas del área de riesgo.
- Tienen el personal y equipos de trabajo para el apoyo en la parte operativa.
- Disponen de medios necesarios, tanto humanos como materiales, para efectuar tareas de evacuación.
- Cuentan con la habilitación de unidades de salud para la atención de lesionados, en coordinación con el Sector Salud.

CONCLUSIONES

La aplicación de un Plan de Mitigación se realiza con la participación de todas las áreas implicadas, con la coordinación de los organismos gubernamentales y no gubernamentales a fin de llevar a cabo las respuestas necesarias para mitigar el accidente químico.

Si bien las causas que originan la mayoría de las emergencias producidas por sustancias químicas, son fortuitas, es necesario un Plan de Mitigación, otorgándole de ese modo a las empresas mayor seguridad.

Un Plan de Mitigación permite disminuir los peligros ambientales y mitigar a su vez los efectos en la salud de las personas. Sin embargo, como por lo general es difícil disminuir al mínimo las consecuencias de las emergencias; en diversos países del mundo, principalmente en donde estas ocurrencias son más frecuentes se trabajan con planes de emergencias preestablecidos.

De este modo, para éstos incidentes 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 tal evento.

Finalmente avizorando el futuro se concluye que la implantación de un Plan de Mitigación en los distintos sectores será inevitable, conforme avanzan los procesos de fabricación y los nuevos productos.

RECOMENDACIONES

Dentro de las recomendaciones que se tienen que seguir para enfrentar adecuadamente el Plan de Mitigación tenemos:

- Realizar una evaluación de riesgos del área involucrada en la emergencia.
- El equipo de mitigación deberá conocer sus funciones y trabajar coordinadamente, con los integrantes del Plan de Mitigación de Emergencias Químicas.
- Otorgar capacitación y asesoramiento al personal encargado de mitigar los accidentes químicos, a cargo de un experto de rescate entrenado para trabajar en áreas contaminadas.
- Realizar simulacros anuales para enfrentar emergencias químicas coordinadamente con los demás organismos de competencia.
- Mantener los implementos y equipos de seguridad (uniformes, radios portátiles, gafas, botas, mascarillas de gas, humos, polvos y vapores) en condiciones adecuadas y listos para ser utilizados en caso de una emergencia química.
- Ubicar las zonas que estarían potencialmente expuestas a accidentes químicos, indicándose las áreas que maneja, procesa, almacena y

transporta sustancias químicas peligrosas a fin de preparar posteriormente un Inventario de Peligros.

- Se puede afirmar que la mayoría de los accidentes por sustancias químicas es previsible, por lo que se debe trabajar principalmente en la prevención de estos episodios, sin descuidar la preparación e intervención durante la ocurrencia de éstos.

BIBLIOGRAFÍA

- CANUTEC. “Guía de Respuesta en Casos de Emergencia” (Libro Naranja), es una guía básica elaborada por el departamento de Transporte de EE.UU Y Canadá, 1999
- EPA. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Sustancias Químicas Peligrosas, 1999
- METRÓPOLIS. Metrópolis International Major Hazard Committee. World Association of the Major Metropolises. París, 1988.
- OPS. Manual sobre preparación de los servicios de agua potable y alcantarillado para afrontar situaciones de emergencia. 1990.
- ROSSIN, Antonio C. Prevención de accidentes ambientales. CETESB, Sao pablo, 1986.
- SAEFL. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape Disposición de Desechos, 1998
- UNEP. Prevención de emergencias a nivel local (APELL). París, 1988

ANEXO 1

FICHA DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS QUÍMICAS

EL ACCIDENTE QUÍMICO OCURRIÓ FECHA: / / HORA:	SE LLAMO A: FECHA: / / HORA:
NOMBRE DE LA PERSONA QUE REALIZO LA LLAMADA:	DOMICILIO: TELÉFONO:.....
PERSONA QUE RECIBIÓ LA LLAMADA:	DOMICILIO:..... TELÉFONO:.....
UBICACIÓN DE LA EMERGENCIA QUÍMICA: DIRECCIÓN: LOCALIDAD: DISTRITO: PROVINCIA: DEPARTAMENTO: POBLACIONES CERCANAS:	
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE (solamente los hechos conocidos) 	
SITUACIÓN ACTUAL DEL INCIDENTE DE HABER INCENDIO, ESTE ES CONTROLADO FÁCILMENTE: SI NO LESIONADOS SI NO DE SER SÍ CUANTOS: DAÑOS A LA PROPIEDAD SI NO	

ANEXO 2

FICHA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTE ACCIDENTES POR
SUSTANCIAS QUÍMICAS

FECHA: / / HORA: RESPONSABLE:

1. ASPECTOS GENERALES DEL MATERIAL

Nombre del Material (sí se conoce):

.....
Número de CAS:

Número de Factura:

Nombre del Fabricante:

Tipo de contenedor:

Cantidad Total de Material:

Información del Rótulo a la Etiqueta:

2. ESTADO ACTUAL DEL MATERIAL

Características del material (solo sí se puede detectar)

.....
.....

Cantidad de material liberado hasta el momento.....

Duración de la liberación.....

Temperatura..... Olor..... Color

vapor..... Reactividad con el agua: sí no

3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA AFECTADA

Dirección.....

Dirección Postal..... Hectáreas afectadas.....

Coordenadas de Latitud..... Altitud.....

Uso del suelo cerca de la ubicación.....

Dirección del Viento Velocidad del viento.....

4. CAUSAS DEL ACCIDENTE QUÍMICO

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> DERRAME | <input type="checkbox"/> EXPLOSIÓN |
| <input type="checkbox"/> INCENDIO | <input type="checkbox"/> FALLA MECÁNICA |
| <input type="checkbox"/> FUGA | <input type="checkbox"/> CORROSIÓN |
| <input type="checkbox"/> OTROS | |

5. RIESGOS PRESENTES

- Existen Industrias Vecinas que manejan materiales peligrosos.
- Existe contaminación de aguas superficiales cercanas al incidente
- Existe la posibilidad de contaminación de aguas freáticas
- La sustancia química esta fluyendo en distintas direcciones
- Si existiese fuego es difícil controlarlo
- Existe contaminación de alimentos
- Es difícil el acceso a la zona afectada
- Si existiese nubes o columnas de vapor, estas afectan a la población.
- Existe población aledaña al área siniestrada.

6. EFECTOS EN LA SALUD

Número de personas:

Afectadas..... Evacuadas

Fallecidas.....

Información toxicológica:

.....

- Dolores de cabeza
- Daños a la piel
- Irritación de la vista
- Vómitos
- Falta de respiración
- Quemaduras.

7. OTROS










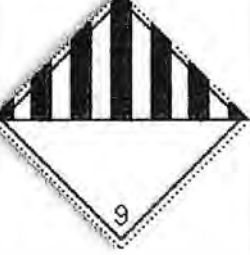
Otros Materiales Peligrosos en el área:

.....
.....

Personal desplazado al lugar:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANEXO 3: SÍMBOLOS DE MATERIALES PELIGROSOS

 <p>(Clase 1) Sustancias explosivas</p>	 <p>(Clase 2) Gases no inflamables</p>	 <p>(Clase 2) Gas venenoso</p>	 <p>(Clase 2) Gases inflamables</p>
 <p>(Clase 3) Líquido inflamable</p>	 <p>(Clase 4) Sustancias sólidas inflamables</p>	 <p>(Clase 4) Sólido combustión espontánea</p>	 <p>(Clase 4) Sólido peligroso en contacto con agua</p>
 <p>(Clase 5) Comburente</p>	 <p>(Clase 5) Peróxido orgánico</p>	 <p>(Clase 6) Sustancias venenosas</p>	 <p>(Clase 6) Sustancias nocivas</p>
 <p>(Clase 6) Sustancias infecciosas</p>	 <p>(Clase 7) Sustancias radiactivas</p>	 <p>(Clase 8) Sustancias corrosivas</p>	 <p>(Clase 9) Sustancias varias</p>

ANEXO 4

Para comprender las características producidas por las situaciones de emergencias con sustancias químicas, cabe destacar algunos conceptos:

Sustancias irritantes.

Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso causan un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancias inflamables.

Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8 °C, que prenden fácilmente y se queman rápidamente, generalmente de forma violenta.

Sustancias explosivas.

Son aquellas en estado líquido, sólido o gaseoso que, por un incremento de temperatura y presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

Sustancias corrosivas

Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancias combustibles

Son aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8 °C.

Sustancias reactivas

Son aquellas que presentan susceptibilidad para liberar energía.

Sustancias tóxicas

Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a instalaciones y equipos.

Accidente químico

Se utiliza el término accidente químico y emergencia química para hacer referencia a un acontecimiento o situación peligrosa que resulta de la liberación de una sustancia o sustancias riesgosas para la salud humana y/o del medio ambiente, a corto o a 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.

Riesgo

"Se refiere a las pérdidas esperadas a causa de una amenaza determinada en un elemento en riesgo, durante un periodo específico en el futuro. El riesgo puede medirse según la pérdida económica esperada, el número de vidas esperadas o la extensión del daño físico a la propiedad " (ONU, 1990)

El riesgo es la probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar dado y durante un tiempo de exposición determinado. El valor específico de dañar es el límite que un sistema social está dispuesto a aceptar, sin que necesariamente sea percibido por ese sistema como un peligro que le pudiera afectar. Este valor es conocido o denominado como Riesgo Aceptable o Riesgo Admisible.

Mitigación

"Es el resultado de las acciones destinadas a reducir o minimizar el riesgo" (ONU, 1990)

Prevención

"Conjunto de medidas y acciones destinadas con anticipación, con el fin de evitar el impacto" (ONU,1990).

Preparación

"Conjunto de medidas o acciones para reducir al mínimo las pérdidas humanas y materiales" (ONU, 1990).