

REUNION HEMISFERICA DE LA OFICINA DEL DECENIO INTERNACIONAL PARA LA REDUCCION DE LOS DESASTRES NATURALES

SESION PARALELA No. 4

ACCIONES Y PROPUESTAS EN LA REGION SOBRE PLANES PROGRAMAS Y PROYECTOS DE REDUCCION DE RIESGOS

GESTION DE AMENAZAS TECNOLOGICAS

Las amenazas de tipo tecnológico tienen su origen en la interacción inadecuada del hombre con el desarrollo de la tecnología, implica la presencia de un elemento que pone en peligro a un grupo en un contexto social definido, la amenaza tecnológica está determinada por la presencia de agentes químicos, físicos y biológicos.

Del párrafo anterior se desprende que el desarrollo de sustancias químicas, el uso de la energía nuclear, de las radiaciones ionizantes con fines médicos o los tratamientos bacteriológicos y otros experimentos con microorganismos vivos, no constituyen en sí mismos una condición de amenaza tecnológica. Se convierten en amenaza cuando el ser humano los manipula inadecuadamente, en procesos altamente peligrosos y sin medidas de seguridad.

Las emergencias de tipo tecnológico normalmente ocurren por dos situaciones particulares, por accidentes del trabajo y como consecuencia de un evento natural (terremoto, inundación, huracán, etc.), independientemente del mecanismo por el que ocurran siempre estarán vinculados los procesos de trabajo (desde el sector formal hasta el informal), para citar ejemplos mencionaremos los derrames de sustancias tóxicas o peligrosas en: una planta industrial, un establecimiento comercial, una centro hospitalario, un laboratorio de análisis, un taller mecánico o bien un accidente durante el transporte de mercancías peligrosas.

IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS DE AMENAZA.

En el apartado anterior se mencionaron - a modo de ejemplo- algunas de las actividades o centros laborales en los que se pueden detectar condiciones de amenaza tecnológica, con el afán de que usted pueda identificar mejor estas áreas de riesgo se mencionan algunas de las actividades que mayor peligro pueden acarrear.

Plantas para Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo (Lpg.).

El "lpg" (siglas para identificar al gas licuado de petróleo) es el producto que en muchos hogares se usa como combustible para cocinar. En nuestro país tenemos la dicha de no contar aún con sistemas de "Gas Ciudad". Por lo anterior es necesario contar con plantas para el almacenamiento, reenvase y distribución del producto, estos planteles - dependiendo de las medidas de seguridad aplicadas - pueden presentar fugas en tanques

tuberías o cilindros y consecuentemente el riesgo de incendio, explosión o afectaciones a la salud de las personas en el entorno inmediato.

Formuladoras, Reempacadoras y Bodegas de Agroquímicos.

La amenaza típica en estos establecimientos se debe sobre todo a la emanación de gases tóxicos por derrames, carencia de dispositivos de seguridad en la planta, o bien la emanación de humos y gases generados en el proceso productivo. La exposición a los humos y los gases generados en esas plantas durante un incendio es uno de los peligros mayores para la salud de la población cuando que habita en el entorno inmediato a la planta industrial.

Plantas Fabricadoras de Pintura.

En este tipo de industria se presenta una alta peligrosidad por incendios y explosiones y por ende el riesgo a la salud de la población debido a la exposición a humos y gases tóxicos generados en la combustión, así como los posibles efectos derivados de la onda expansiva en caso de explosiones. Algunas de las plantas dedicadas a la fabricación de pinturas no controlan adecuadamente los desechos líquidos peligrosos vertiendo residuos de pintura y solventes a los ríos y quebradas, aspecto que igualmente propicia una condición real de amenaza para las comunidades aledañas a la planta y a la ribera del río.

La mayoría de los productos manipulados en estas plantas son sustancias inflamables, altamente volátiles, neurotóxicos y cancerígenos reconocidos, razones suficientes para no exponerse a los humos y gases que se produzcan durante un incendio.

Planteles de Almacenamiento y Distribución de Solventes y Corrosivos.

Se pueden identificar varios tipos de instalaciones de esta naturaleza, terminales marítimas (ubicadas en zonas portuarias), planteles de distribución (ubicados en la meseta central), miniplanteles ubicados en ciertas plantas químicas y por su puesto aquellas plantas mas pequeñas que se dedican al reenvasado de los productos.

El tipo de accidente mas común en estas plantas es el derrame, generando con ello vapores inflamables o corrosivos que ponen en peligro a la población aledaña, constituyéndose en una amenaza de incendio, explosión, y efecto corrosivo sobre las estructuras y las personas.

Plantas Dedicadas a la Manipulación y Almacenamiento de Cloro.

Dentro de las actividades que implican manipulación de cloro se incluyen el tratamiento de agua potable, la formulación de hipoclorito de sodio (cloro comercial usado para blanquear la ropa), fabricación de algunos desinfectantes, reenvasado de cloro gaseoso, así como la preparación de los productos para el tratamiento de aguas en piscinas. En estos procesos existe la amenaza de emanación accidental de gases que forman nubes con alta concentración de cloro y que se desplazan a grandes distancias. El riesgo principal está determinado por la probabilidad de afectación de las vías respiratorias y la posibilidad de paro respiratorio por la exposición a altísimas concentraciones de cloro.

Estaciones de Servicio para la Distribución de Combustibles.

Presentan diversos tipos de amenaza dentro de las que se incluye la disposición de los residuos de hidrocarburos, derrames de los productos por de la ruptura de los tanques subterráneos lo que ocasiona la contaminación de los mantos acuíferos superficiales. Los incendios en estas instalaciones son poco frecuentes en tanto se sigan todas las medidas de seguridad . En Costa Rica los antecedentes de incendios y explosiones en estaciones de servicio se deben a grandes descuidos dentro de las instalaciones (procesos de soldadura, prácticas inseguras de trabajo en espacios confinados.).

Fabricas de Productos Químicos Diversos (Detergentes, desinfectantes, desodorantes)

El nivel de amenaza que estas plantas representan suele ser menor, sobre todo por los volúmenes de producto manejados en la empresa. La principal amenaza es la de contaminación con humos y gases a la comunidad vecina cuando se presente un incendio. Tales humos pueden ser entre moderada y altamente tóxicos.

Hospitales y Laboratorios.

Aunque no sea evidente un hospital - dependiendo de su ubicación, tamaño y medidas de seguridad adoptadas- puede generar algunas condiciones de amenaza para la población estas amenazas van desde los efectos ya descritos debido a la ocurrencia de derrames y escapes de sustancias peligrosas, hasta la exposición radiaciones ionizantes.

Almacenes Fiscales o de Depósito.

Este tipo de instalaciones suelen carecer de medidas de seguridad para el manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas, muchos de los productos allí almacenados a veces no han sido registrados ante el Ministerio de Salud y sus peligros son desconocidos por los trabajadores y los pobladores aledaños. La amenaza principal para la población se debe a la exposición a humos y gases tóxicos que se pueden generar si ocurriera un incendio en una instalación de esta naturaleza.

Industria Diversa.

Es considerada como un punto de amenaza debido a la cantidad de materiales peligrosos, que si bien no son la materia prima si son parte del proceso productivo, las industrias incluidas en esta gama de actividades son entre otras: Textileras, industria del plástico, industria de alimentos, tratamiento de metales y otras mas. La amenaza principal está determinada por la exposición a los humos y gases tóxicos liberados en los procesos de combustión accidental durante un incendio.

RIESGO TECNOLÓGICO.

Es la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de estos, ocasione un número determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema.

La ubicación de núcleos habitacionales, edificaciones públicas y sitios de afluencia masiva de personas en la periferia de los puntos de amenaza, implica un riesgo importante para los usuarios de estas instalaciones. Lo anterior ocasiona que las personas se expongan a la presencia de partículas en forma de gases, vapores o humos de sustancias químicas con propiedades tóxicas, mutagénicas, cancerígenas, o teratogénicas.*

Los riesgos de tipo tecnológico son responsables de un sin número de daños humanos, ambientales y materiales en los sistemas afectados, se derivan del peligro originado por una inadecuada interacción del ser humano con el desarrollo tecnológico.

Factores como el desarrollo urbano espontáneo y sin control, la carencia de una política de prevención de riesgos industriales mayores, la falta de información sobre las amenazas y agentes involucrados y la escasez de recursos para la reacción ante emergencias aumentan substancialmente el grado de vulnerabilidad.

Los elementos antes mencionados coexisten, planteando así condiciones de riesgo para la población. El riesgo se manifiesta claramente por la ocurrencia misma de accidentes que en mayor o menor grado afectan al ser humano, su hábitat y la economía, algunos accidentes tecnológicos que han alcanzado niveles de importancia en nuestro medio, entre ellos se menciona: El incendio en la Fábrica Nacional de Licores (1991), incendio en la Refinería de Moín (1991), derrame de 2500 galones de ácido sulfúrico en una planta ubicada en

REUNION HEMISFERICA DE LA OFICINA DEL DECENIO INTERNACIONAL PARA LA REDUCCION DE LOS DESASTRES NATURALES
SESION PARALELA No. 4

* Tóxico	Que tiene un efecto no deseado en el organismo.
Cancerígeno:	Modifica las células y produce cáncer
Mutagénico:	Modifica la carga genética y afecta a generaciones futuras.
Teratogénico.	Afecta al feto durante el periodo de gestación

Colima de Tibás (1993), incendio en fábrica de pegamentos ubicada en el centro de Zapote (1993), derrame de 3000 galones de Bunker en una planta industrial carretera a Heredia con formación de represa en el residencial Los Lagos (1993), incendio en el poliducto a la altura del basurero municipal Santo Domingo de Heredia (1993), incendio en fábrica de pinturas ubicada en La Uruca (1994), ruptura del poliducto en Moravia (1994), 6 accidentes con emanación de gases tóxicos durante el período 1995 - 1996 en La Lima de Cartago, así como una serie de escapes de cloro y amoníaco ocurridos en diferentes instalaciones industriales durante 1997 y 1998.

Las emergencias tecnológicas se originan en accidentes comunes como accidentes de tránsito, accidentes del trabajo, o bien un evento secundario a la ocurrencia de un desastre originado por fenómenos naturales (sismos, inundaciones, avalanchas, y otros) y se manifiestan en forma de derrames y escapes de productos tóxicos o peligrosos, incendios y explosiones que involucren sustancias tóxicas y peligrosas y la exposición a radiaciones ionizantes.

Los lugares donde más frecuentemente se producen este tipo de accidentes son los complejos industriales, almacenes de depósito y bodegas de plaguicidas, laboratorios, universidades, transporte de mercancías peligrosas por carretera o tuberías, depósitos de materiales peligrosos a granel.

En un sentido general las emergencias tecnológicas se pueden clasificar de tres formas;

- a. Según la Actividad :** Las emergencias pueden ocurrir a nivel doméstico, industrial, comercial, sector servicios, en transporte, etc.
- b. Según el Mecanismo del Accidente:** Derrames de productos líquidos o sólidos, escape o fuga de productos gaseosos, incendios donde se involucren sustancias u objetos peligrosos, explosiones, intoxicaciones masivas y exposición a radiaciones ionizantes.
- c. Según el Producto Involucrado:** Se agrupan en: Emergencias por hidrocarburos, por plaguicidas, por productos corrosivos, por productos altamente reactivos, por productos pirofóricos u oxidantes, por productos radiactivos, y por productos biológicos.

Otra forma de clasificar las emergencias tecnológicas es por la duración de sus efectos, en este sentido se definen dos tipos de emergencia o accidente:

1. **Emergencias Repentinas o Agudas:** Son los que ocurren repentinamente ya sea durante el proceso productivo en una fábrica o durante el transporte de productos u objetos peligrosos, sus efectos son inmediatos y se les da gran cobertura por los medios de comunicación, normalmente incluyen eventos como derrames, incendios, escapes de gases, explosiones, etc.

2. **Emergencias de Desarrollo Progresivo:** Esta dada por la acción continuada de un agente de riesgo en un ambiente determinado, se incluye la contaminación paulatina de suelo aire o agua, muchas veces con influencia sobre la cadena alimenticia y de ahí los efectos sobre el ser humano. Normalmente este tipo de situaciones no son detectadas a tiempo y sus efectos son irreversibles, esto hace que la determinación de las consecuencias reales se torne difícil.

TIPOS DE ACCIDENTE TECNOLÓGICO.

Genéricamente los accidentes se pueden presentar en forma repentina o bien en forma progresiva, un ejemplo de un accidente repentino es el volconazo de un camión que transporta gasolina, cuyo contenido se derrama y fluye por el alcantarillado de la ciudad generando un alto riesgo de explosión. En el caso de los accidentes progresivos estos tiene grandes consecuencias de mucho mas difícil determinación, tal cual es la esterilización de los trabajadores bananeros en la Zona Atlántica del país por el uso de Nemagón.

Los accidentes tecnológicos requieren de una respuesta especializada, por ello es necesario coordinar adecuadamente con el servicio de urgencias local, la industria responsable y la comunidad afectada, el proceso de atención y control de la emergencia.

ACCIONES PARA LA PREVENCION MITIGACION, PREPARACION Y RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIAS TECNOLOGICAS.

Acciones de Prevención y Preparación.

- **Articulación y coordinación institucional en el CATET.** Desde 1992 se conformó a instancias de la Comisión Nacional de Emergencia, un Comité Asesor Técnico cuya función principal consiste en el desarrollo de los elementos necesarios para promover el desarrollo de los planes y programas nacionales para la reducción del riesgo por accidentes tecnológicos. El Comité Asesor Técnico de Emergencias Tecnológicas (en sus orígenes Sector Materiales Peligrosos), está conformado en la actualidad por trece instituciones públicas y privadas relacionadas con la temática.

- **Regulación y control sobre la ubicación y funcionamiento de actividades peligrosas.** En el marco de la coordinación institucional a través del CATET, el Ministerio de Salud, la CNE y el Cuerpo de Bomberos se abocaron al desarrollo de normas y procedimientos para garantizar mayor seguridad en el los procesos industriales.
- **Control sobre las condiciones de transporte materiales peligrosos.** De la misma forma que el caso anterior, con la inclusión del Ministerio de Obras Públicas y Transportes se promovió la publicación del Reglamento para el Transporte Terrestre de Mercancías Peligrosas y normas conexas como definición de rutas y horarios y la señalización de las unidades de transporte.
- **Regulación sobre la importación de productos peligrosos.** A través del Ministerio de Salud, se estableció el Registro Nacional de Productos Químicos como una herramienta para la reducción de accidentes y mejoramiento del proceso de atención de incidentes.
- **Medidas de control sobre los procesos de almacenamiento de mercancías peligrosas.** Por medio de las acciones de control del antes Departamento de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo del Ministerio de Salud y hoy día por medio de la Dirección de Protección al Ambiente Humano, se ejerce control sobre las condiciones de almacenamiento y manipulación de los productos químicos especialmente plaguicidas.

Acciones de Preparación y Respuesta.

- **Preparación y equipamiento de las instituciones responsables.** El Benemérito Cuerpo de Bomberos conformó una unidad especializada para la atención de incidentes con materiales peligrosos la vez que reforzó la capacidad de respuesta de las principales estaciones en el nivel nacional. Puso en funcionamiento un vehículo especializado cuyo equipamiento se ha mejorado año con año.
- **Protocolo de coordinación interinstitucional.** Con la participación de las instituciones de primera respuesta se preparó una propuesta de procedimiento y protocolo de coordinación para la atención de incidentes con materiales peligrosos, que establece la actuación y responsabilidad de las diferentes instituciones según el tipo de accidente y el nivel de riesgo presente. Actualmente la propuesta se encuentra en fase final de implementación.
- **Coordinación y fortalecimiento del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, para el enlace con las instituciones de la red de emergencia.** El Centro Nacional de Intoxicaciones es un organismo especializado en el área de toxicología, por medio del Sistema de Emergencias 9-1-1, y la CNE, se ha dotado de algunas herramientas necesarias para su integración a la Red Interinstitucional de Emergencias, donde brinda apoyo técnico a las instituciones que responden a las emergencias con materiales peligrosos.

- **Articulación del CATET al COE.** El coordinador del Comité Asesor Técnico de Emergencias Tecnológicas participa activamente en el Centro de Operaciones de Emergencia, lo que permite fomentar la participación de este último en la toma de decisiones relacionadas al tema
- **Preparación de brigadas de emergencia a nivel industrial.** Por medio del Consejo de Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo, el Instituto Nacional de Seguros, la Comisión Nacional de Emergencia y la iniciativa privada, se asesora en el desarrollo de planes de emergencia en centros de trabajo y preparación de las brigadas de emergencia.

Acciones en Proceso o Futuras.

- **Publicación de la Guía de Respuesta a Emergencias con Materiales Peligrosos.** Con el total apoyo del Sistema de Emergencias 9-1-1, se ha iniciado el diseño para la publicación de la versión nacional de la Guía de Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos, la que se espera concluir antes de octubre 1999, para su posterior distribución a las instituciones de respuesta a emergencias.
- **Atlas Nacional de Amenazas Tecnológicas.** Se está en proceso de levantamiento de la información sobre la ubicación de las instalaciones peligrosas, para establecer los mapas de amenaza y relacionarlos con las áreas de influencia por amenaza natural.
- **Integración de los registros de productos químicos y material radiactivo.** Consiste en la integración de la información disponible en diferentes instituciones en una sola base de datos con información general, que servirá como referencia para que el personal técnico del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones relacione las sustancias con las fuentes de información internacionales y de esta forma atender más eficientemente las situaciones de emergencia.
- **Desarrollo de acciones para manejo de incidentes con material radiactivo.** Por medio del Organismo Internacional de Energía Atómica y la Sección de Radiaciones Ionizantes del Ministerio de Salud, se desarrollará la capacitación y equipamiento nacional para enfrentar accidentes con material radiactivo.

ASPECTOS LEGALES

Además de la normativa antes mencionada, existe un marco jurídico específico que regula los aspectos de seguridad para la población ante la presencia de los factores de amenaza

tecnológica. Seguidamente se hace mención de los contenidos más importantes de esta normativa.

Ley General de Salud.

Establece la sujeción de las personas físicas o jurídicas, que puedan de una u otra forma influir en la buena o mala salud de la población; a los requerimientos de esta ley y sus reglamentos, así mismo establece que todas las personas físicas o jurídicas que importen, vendan, distribuyan, transporten, almacenen o manipulen sustancias tóxicas o peligrosas, deben someterse a las regulaciones que para garantizar la salud de la población dicte el Ministerio de Salud dentro de las que se encuentran los permisos de ubicación y funcionamiento, registro de sustancias químicas y productos radiactivos y control sobre los desechos peligrosos.

Se ha promulgado normativa de aplicación nacional en la que se especifican los distanciamientos mínimos requeridos entre algunas instalaciones peligrosas y los lugares de reunión pública o residencias.

- a. **Explosivos.** Además de lo indicado en el reglamento de zonificación parcial en áreas industriales donde se establece que este tipo de actividad debe desarrollarse en una zona especial, el decreto No.6 del 7 de diciembre de 1956 indica que los talleres de fabricación de juegos pirotécnicos no podrán deben ubicarse a menos de 100 metros de cualquier edificio público o casas de habitación.
- b. **Estaciones de Servicio.** Este tipo de instalaciones deben ubicarse a no menos de 100 metros de instalaciones públicas tales como hospitales, guarderías infantiles, escuelas, iglesias y otros puntos de concurrencia masiva. Las instalaciones residenciales próximas a las gasolineras deben estar protegidas con muros cortafuego provistos por la estación de servicio- que tengan por lo menos 2 metros de altura, exceptuando las propiedades colindantes con la zona de descarga de combustible en cuyo caso los muros deben ser de por lo menos 3 metros de altura en toda la longitud (**Decreto Ejecutivo No. 4865-MINAE.** de 20 de diciembre 1995).
- c. **Bodegas y Expendios de Plaguicidas.** Deben ubicarse a distancias mayores a 50 metros de casas de habitación lugares públicos, almacenes de alimentos, supermercados y otros centros de afluencia de público. La distancia de los puntos de abastecimiento de agua debe ser de por lo menos 200 metros. (**Decreto Ejecutivo No. 19387-S.** 19 de diciembre 1989)

Los criterios referidos mediante la normativa jurídica citada constituyen parámetros técnicos de seguridad para regular el emplazamiento de instalaciones peligrosas en áreas propensas al desarrollo urbano. No obstante cuando una instalación de este tipo de ubica cumpliendo todas las regulaciones, las autoridades locales y nacionales deben velar por que los

**REUNION HEMISFERICA DE LA OFICINA DEL DECENIO INTERNACIONAL PARA LA REDUCCION
DE LOS DESASTRES NATURALES
SESION PARALELA No. 4**

proyectos residenciales u otras actividades incompatibles futuras se sujeten a los lineamientos antes citados.

Presentado por:

Alexander Solís Delgado.

Departamento de Prevención y Mitigación

Comisión Nacional de Emergencia.

Costa Rica.