

**GUÍAS PARA LA PLANIFICACIÓN
Y EJECUCIÓN DE MEDIDAS
DEL SECTOR SALUD
PARA LA PREVENCIÓN,
PREPARATIVOS Y RESPUESTA
A INCIDENTES
CON AGENTES QUÍMICOS DE USO
INDUSTRIAL, BÉLICO O TERRORISTA**

Edición mayo 2005

AUTORIDADES

**PRESIDENTE DE LA NACIÓN
DR. NÉSTOR CARLOS KIRCHNER**

**MINISTRO DE SALUD
Dr. Ginés González García**

**SECRETARIA DE PROGRAMAS SANITARIOS
Dr. Héctor Conti**

**SUBSECRETARIO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN
Dr. Andrés Leibovich**

**DIRECTOR NACIONAL DE EMERGENCIAS SANITARIAS
Dr. Carlos Sanguinetti**

**PROGRAMA NACIONAL DE PREPARATIVOS Y MITIGACIÓN DE
EMERGENCIAS TOXICOLÓGICAS MASIVAS
Dra. Susana I. García**

Colaboraron en la elaboración de esta Guía:

| | |
|--|--|
| DRA. SUSANA I. GARCÍA | Responsable Programa Nacional de Preparativos y Mitigación de Emergencias Toxicológicas Masivas - DINESA |
| DRA. ADRIANA I. HAAS | Programa Nacional de Prevención y Control de Intoxicaciones – DPPS |
| DRA. MIRTA E. RYCZEL | Programa Nacional de Prevención y Control de Intoxicaciones – DPPS |
| LIC. ADELA PENNA | Programa Nacional de Prevención y Control de Intoxicaciones – DPPS |
| DRA. CLAUDIA LÓPEZ SARMIENTO | Centro Nacional de Intoxicaciones – Hospital Nacional Prof. A. Posadas |
| DRA. MARÍA ROSA LLORENS | Centro Nacional de Intoxicaciones – Hospital Nacional Prof. A. Posadas |
| DR. OSVALDO H. CURCI | II Cátedra de Toxicología – Facultad de Medicina UBA |
| DR. ALDO SERGIO SARACCO | Centro de Información y Asistencia Toxicológica - Mendoza |
| DR. RICARDO FERNÁNDEZ | Centro de Toxicología – Universidad Católica de Córdoba - Servicio de Toxicología – Clínica Reina Fabiola – Córdoba |
| DRA. SILVIA CORTESE | Unidad de Toxicología – Hospital General de Agudos “J. A. Fernández” – GCBA |
| DRA. FLAVIA VIDAL | Centro de Toxicología – Hospital Italiano de Buenos Aires |
| DRA. NILDA GAIT DR. EDUARDO BROCCA | Servicio de Intoxicaciones - Hospital de Niños – Córdoba |
| DRA. ANA MARÍA GIRARDELLI | Centro de Asesoramiento y Asistencia Toxicológica - Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría "Sor María Ludovica" – Prov. de Buenos Aires |
| DRA. MARÍA ELISA FERNÁNDEZ | Unidad de Toxicología – Hospital de Niños “Pedro de Elizalde” – GCBA |
| DRA. MARÍA ELISA TEJO | Unidad de Toxicología – Hospital de Niños “Ricardo Gutiérrez” – GCBA |
| DRA. MARCELA REGNANDO | Servicio de Toxicología - Hospital Zonal de Trelew – Chubut |
| DRA. EDDA VILLAAMIL DRA. CLARA M. LÓPEZ | Cátedra de Toxicología y Química Legal – Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA |
| DRA. DIANA GONZÁLEZ DE CID | Catedra de Toxicología y Química Legal - Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia – Universidad Nacional de San Luis |
| BQCA. ADRIANA PÉREZ BQCA. ANALÍA STROBL | Cátedra de Toxicología y Química Legal – Departamento de Bioquímica – Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) |
| ING. DANIEL A. MÉNDEZ | División Protección Ambiental – Superintendencia Federal de Bomberos – Policía Federal Argentina |

**GUÍAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE MEDIDAS DEL SECTOR SALUD
PARA LA PREVENCIÓN, PREPARATIVOS Y RESPUESTA A INCIDENTES CON
AGENTES QUÍMICOS DE USO INDUSTRIAL, BÉLICO O TERRORISTA**

INDICE

Marco general

Introducción

Características de los incidentes químicos

Factores de riesgo de incidentes químicos

Consecuencias de los incidentes químicos

Acciones de respuesta médica

- Rescate y salvamento de pacientes.
- Clasificación (Triage) de pacientes.
- Tratamiento y estabilización de pacientes.
- Transporte de pacientes y distribución a instituciones médicas.
- Recursos médicos.

Guía para la atención prehospitalaria en emergencias con agentes químicos de uso industrial, bélico o terrorista

Atención primaria de víctimas de emergencias químicas en áreas rurales

Manejo hospitalario de urgencia en caso de incidentes con agentes químicos de uso bélico o terrorista

Protocolo general

Protocolo por tipo de agente

Agentes nerviosos (GA, GB, GD, GF, VX)

Agentes sanguíneos (cianuro - AC CK)

Agentes vesicantes (HD, H, L, CX)

Agentes pulmonares o sofocantes (CG)

Guía sobre las competencias del personal de Sistemas de Emergencias Médicas que responde a Incidentes con Materiales Peligrosos

Bibliografía

Anexos

ANEXO 1. Lista de antídotos

ANEXO 2. Equipo médico básico para tratamiento de emergencia de pacientes intoxicados

ANEXO 3: Lista de verificación

ANEXO 4: Glosario

MARCO GENERAL¹

Introducción

Las emergencias químicas (EQ) tienen particularidades que las diferencian de otros tipos de desastres, por lo cual las acciones de respuesta médica en este tipo de incidentes va a tener aspectos especiales.

El objetivo fundamental de estas guías es el abordaje de estos aspectos, incluyendo las áreas del sector salud, equipamiento médico necesario, medicamentos y antídotos que se requieren tener como botiquín antitóxico para casos de emergencia, etc.

El término EMERGENCIA QUÍMICA o INCIDENTE QUÍMICO es usado para referirse a un evento o circunstancia que resulte en la emisión no controlada de una o varias sustancias peligrosas para la salud humana y/o el ambiente, con costos económicos importantes. Este suceso puede surgir de varias maneras y algunos de los tipos más frecuentes son:

- Incendio/explosión en una instalación donde se manipulan o producen sustancias potencialmente tóxicas.
- Incidentes en almacenes que contienen grandes cantidades de varios productos químicos.
- Incidentes durante el transporte de productos 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.
- Secundarias a un desastre natural.
- atentado con armas químicas. También se tendrá en cuenta la posibilidad de que se trate de un incidente criminal o terrorista. Los siguientes son algunos ejemplos de potenciales objetivos criminales o terroristas: multitudes (ej. actos públicos); edificios públicos; sistemas de transporte masivo; lugares con alto impacto económico; instalaciones de telecomunicaciones; lugares con significado histórico o simbólico; instalaciones militares; aeropuertos; instalaciones industriales.

Características de los incidentes químicos

- Los incidentes con materiales peligrosos varían desde los relativamente confinados a un lugar específico hasta los que se expanden al punto en que es probable que pongan en peligro a la comunidad entera.
- Todas las víctimas de un incidente químico "puro" sufrirán el mismo tipo de efecto nocivo. Solo la magnitud del daño será diferente.
- Puede haber una zona tóxica que solamente podrá ser penetrada por personal usando debidamente el equipamiento de protección personal. Las ambulancias y otro personal médico nunca deben entrar a tales zonas.

¹ Fuente: Memoria del simposio regional sobre preparativos para emergencias y desastres químicos: Un reto para el siglo XXI, y Curso Regional sobre Planificación, Prevención y Respuesta de los Incidentes Químicos en América Latina y el Caribe. México 1993. Por: Dr. Diego Gonzalez, Dr. Rafael Perez, México D.F., Diciembre 1996

- Las víctimas expuestas a químicos pueden constituir un riesgo para el personal de rescate, quienes podrán contaminarse al contacto con ellas. Por consiguiente una descontaminación temprana debe de preferencia efectuarse antes de que las víctimas sean atendidas por personal médico y además los responsables de brindar esta atención deben conocer como evaluar y manejar las afecciones médicas que presentan las víctimas contaminadas y saber protegerse a sí mismos del riesgo potencial que se deriva de la contaminación secundaria.
- Los hospitales (y otras instalaciones para tratamiento) y las vías de acceso a ellas pueden encontrarse dentro de la zona tóxica de manera que el acceso sea bloqueado y no puedan recibirse nuevos pacientes en un período considerable. Los planes por tanto deberían diseñarse de manera que se cuente con instalaciones médicas temporales en escuelas, centros deportivos, tiendas de campaña, etc.
- El conocimiento general de las propiedades y efectos de muchos productos químicos puede no ser completo, por consiguiente deben identificarse sistemas efectivos para obtener información esencial del (o los) químico(s) involucrados y brindar esta información a los grupos de rescate y otras personas que lo necesiten.
- Puede ser necesaria la realización de estudios toxicológicos ambientales y/o en fluidos biológicos de pacientes contaminados, por lo que debe identificarse los laboratorios con capacidad para realizar este tipo de investigaciones.
- Los siguientes son algunos ejemplos de indicadores de posible actividad criminal o terrorista que involucran agentes químicos:
 - La presencia de materiales peligrosos o equipo de laboratorio no relacionado con su contenido
 - Liberación intencional de materiales peligrosos.
 - Patrones inexplicados de aparición repentina de enfermedades no traumáticas o muertes similares. El patrón podría ser geográfico, por empresa, o asociado con métodos de propagación del agente.
 - Olores o gustos inexplicados que están fuera de las características del entorno.
 - Múltiples individuos que exhiben síntomas de irritación de piel, ojos o vías respiratorias.
 - Material inexplicado aparentemente de bombas o municiones, especialmente si contienen un líquido.
 - Nubes de vapor, niebla o partículas inexplicables.
 - Multiplicidad de individuos que exhiben problemas de salud no explicables, tales como náuseas, vómitos, contracciones nerviosas, opresión precordial, transpiración, pupilas contraídas (miosis), secreción nasal, desorientación, dificultad respiratoria, convulsiones o muerte.
 - Árboles, matas, arbustos, cultivos y / o césped; muertos, decolorados, con apariencia anormal o marchitos. (no una sequía ocasional o simplemente un parche de maleza muerta).
 - Superficies que exhiben goteados o película oleosa. Películas oleosas inexplicables sobre la superficie del agua.
 - Número anormal de pájaros, animales o peces enfermos o muertos.
 - Seguridad inusual, cerraduras, rejas, ventanas tapadas, alambrado de púas.

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 EQ 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 afectadas 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.

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 reducirlas al máximo y están dirigidas fundamentalmente a la salud, al ambiente y a las propiedades.

➤ 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 irritativos 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;
- 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.

➤ 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 antidotos, 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.

Acciones de respuesta médica

La respuesta a un incidente químico exige una coordinación multiinstitucional y además multidisciplinaria y la ausencia de esta coordinación puede repercutir muy negativamente o empeorar los efectos que se producen a causa del incidente. Los servicios de salud desempeñan un importante papel en la respuesta y en nuestro país existen sistemas bien establecidos para actuar en caso de emergencias provocadas por materiales peligrosos.

Las áreas de responsabilidad del sector médico incluyen:

- Rescate y salvamento de pacientes.
 - Clasificación (Triage) de pacientes.
 - Tratamiento y estabilización de pacientes.
 - Transporte de pacientes y distribución a instituciones médicas.
 - Recursos médicos.
- **Rescate y salvamento de pacientes**

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

- Se denomina Foco de Contaminación Química (FCQ) o Zona Caliente al territorio que se encuentra bajo la influencia, los efectos destructivos y la contaminación que producen las sustancias químicas peligrosas involucradas en el incidente.

- Es muy difícil delimitar el territorio que incluye un FCQ, ya que en el mismo intervienen las características geográficas del terreno, condiciones meteorológicas (dirección y velocidad de los vientos predominantes), carácter de las edificaciones, tipo de población (urbana y rural), tipo y cantidad de sustancias químicas, propiedades tóxicas y concentraciones capaces de provocar alteraciones de la salud.
- En el FCQ son características la masividad y simultaneidad en la aparición de las víctimas, así como también, las posibilidades de abarcar al mismo tiempo un amplio territorio.
- Las vías de penetración de las sustancias tóxicas en el organismo: inhalatoria, digestiva, cutáneo-mucosa.
- La toxicidad de las sustancias que, en el caso de las armas químicas, puede ser extremadamente elevada y producir intoxicaciones graves en dosis muy pequeñas y por tanto requerir de una rápida atención médica, a sustancias con baja toxicidad.
- El tratamiento de pacientes no debe ser conducido en el área de contaminación. Si es necesario el rescate de un paciente de ésta área, debe ser realizado por el grupo de operaciones de materiales peligrosos.
- El riesgo de contaminación secundaria.
- Para prevenir exposiciones innecesarias cualquier involucrado en el proceso de rescate debe ser considerado contaminado.
- Como regla general el personal médico no debe estar involucrado en el control directo o manejo de liberaciones de materiales peligrosos.

➤ **Clasificación (Triage) de pacientes**

El triage es un proceso que consiste en la evaluación y clasificación de las condiciones de personas expuestas y la designación de prioridades para descontaminación, tratamiento y transporte a instituciones de salud.

Es un proceso continuo y debe realizarse a intervalos regulares, tomando en consideración que la condición de los pacientes puede variar drásticamente en los diferentes puntos de la cadena de tratamiento.

El objetivo principal del triage es proveer la mejor asistencia posible a un número grande de pacientes, con los recursos disponibles. Durante incidentes químicos a gran escala el número de pacientes supera las capacidades de atención inmediata del personal médico y donde hay buena disponibilidad de recursos (personal, materiales, medicamentos, transporte, etc) todos los afectados deben recibir cuidados óptimos, sin embargo en situaciones donde los recursos no son suficientes, puede ser necesario retardar la terapia de personas severamente dañadas brindando solamente tratamiento de soporte (en virtud de que va a requerir muchos recursos) y dirigir la atención principal a los mas levemente dañados y con mayor posibilidad de sobrevivir.

La clasificación de los dañados después de una exposición a químicos sigue los mismos principios que cualquier otro tipo de incidente. Las bases para la clasificación por sintomatología son las mismas que se utilizan usualmente. Sin embargo un grupo especial puede ser identificado como "grupo químico": son los expuestos a algunos tipos de sustancias cuya sintomatología no es inmediata, pudiéndose retardar hasta horas en que aparezca, como por ejemplo, la exposición a gases irritantes como óxidos de nitrógeno o la exposición a productos químicos que se absorben a través de la piel.

Numerosos sistemas están disponibles para priorizar pacientes para tratamiento y transporte a un hospital. Los más usados son códigos de color y/o numéricos que categorizan el estado del paciente y la prioridad de tratamiento. Estos sistemas están basados en 5 niveles de prioridad:

Prioridad I (rojo): Paciente en estado crítico. Tratamiento y transporte inmediato son requeridos.

Prioridad II (amarillo): Paciente con daños moderados y severos. Transporte de emergencia es requerido pero puede dilatarse hasta que hallan sido removidos los pacientes de prioridad I.

Prioridad III (verde): Pacientes con daños ligeros o sin daños. No es necesario transporte de emergencia. La evaluación y el tratamiento en consultoría con el hospital es suficiente.

Prioridad IV (negro): Pacientes no viables. No requieren transporte y solo tratamiento de soporte.

Una buena clasificación de los pacientes por prioridades es necesaria en una emergencia ya que una operación de transporte masivo solo dificultaría las actividades básicas del hospital interfiriendo con su objetivo primario que es la atención de pacientes severamente dañados.

➤ Tratamiento y estabilización de pacientes.

La zona de tratamiento debe estar localizada donde pacientes y personal médico estarán seguros de exposiciones tóxicas (Zona fría o verde). El área debe también proveer buen acceso para los vehículos de transporte. En incidentes con gran número de pacientes el área de tratamiento debe subdividirse en zonas, correspondientes con los niveles de prioridad establecidos en el triage.

El examen inicial de un paciente contaminado químicamente debe determinar:

- Cuáles de los daños están relacionados con sustancias tóxicas;
- Qué partes del cuerpo han sido más severamente expuestas;
- Ruta de entrada.

El tratamiento de un paciente intoxicado en un incidente sigue los mismos principios básicos del tratamiento de cualquier intoxicado aislado y va a depender del estado del paciente, del tipo de sustancia química, de la vía de entrada y de la disponibilidad de recursos. Los principios básicos del tratamiento de un intoxicado son:

Tratamiento no específico

Puede definirse como el conjunto de medidas:

- Para el mantenimiento de las funciones vitales: Incluye reanimación cardiopulmonar, tratamiento de las convulsiones, corrección de desbalances hidroelectrolíticos, etc.
- Para eliminar la sustancia tóxica en la vía de entrada y disminuir la absorción, son los llamados procedimientos de descontaminación.
- Para eliminar la sustancia tóxica absorbida, es la llamada terapia de eliminación activa.

Tratamiento específico

- Antidototerapia.

Descontaminación: El paciente contaminado debe ser liberado de toda la ropa y esto debe ser realizado antes de entrar a la sección de tratamiento para evitar la contaminación innecesaria del personal médico. La simple remoción de la ropa del paciente reduce el potencial de contaminación del personal de rescate y personal hospitalario en un 85%. Toda la ropa debe ser adecuadamente empaquetada en bolsas de seguridad.

La descontaminación de víctimas, si es necesaria por el contaminante involucrado, debería ser llevada a cabo en la zona tibia, por medio de personal apropiadamente entrenado y que utiliza vestimenta protectora apropiada y equipo respiratorio adecuado. En el caso de pacientes radiológicamente contaminados, el tratamiento que salva vidas no debería ser dilatado en espera de completar una descontaminación extensiva. La morbi-mortalidad tempranas en este grupo de pacientes, no es función de la contaminación, sino del trauma recibido. Además, el riesgo potencial de lesionar al personal de respuesta por parte de las víctimas contaminadas radiológicamente es mínimo, si se siguen las precauciones de un apropiado aislamiento del cuerpo y al mismo tiempo, se cumplen los conceptos básicos de tiempo, distancia y protección para este tipo de incidentes.

Si la condición de los pacientes indica peligro para la vida, las medidas de soporte cardíaco y soporte de traumas debe priorizarse a los procedimientos de reducción de la contaminación. Si la descontaminación no ha sido completada, estos procedimientos deben ser realizados con adecuado equipamiento de protección personal.

Deberían escribirse protocolo(s) para las siguientes situaciones:

- (1) Determinar el potencial de contaminación secundaria vs. la necesidad de descontaminación y su extensión.
- (2) Selección del equipo apropiado de protección personal a ser utilizado por el personal de respuesta en la zona tibia, lugar donde deberá asistir o realiza la descontaminación de víctimas
- (3) Descontaminación de víctimas cuando la exposición ha sido a un gas, líquido o material sólido no identificado.
- (4) Descontaminación de emergencia para víctimas con lesiones o enfermedades críticas que requieren inmediata atención y/o traslado.
- (5) Remoción sólo de la vestimenta externa, para descontaminar víctimas de incidentes con materiales radiactivos contaminadas (asumiendo que no hay líquidos, ni contaminación de la piel).

Evaluación y asistencia prehospitalaria: La evaluación y asistencia prehospitalaria de víctimas involucradas en incidentes con materiales peligrosos, y que potencialmente podrían estar contaminadas, debería incluir los siguientes pasos:

- (1) Debería proveerse seguridad al personal de los SEM mediante el aseguramiento del escenario; asegurando la apropiada descontaminación del paciente, y protegiéndolo contra la exposición a enfermedades transmisibles y/o materiales peligrosos.
- (2) La vía aérea del paciente deberían estar aseguradas y ser monitoreada regularmente
- (3) La respiración del paciente debería ser monitoreada y asistida cuando sea necesario.
- (4) Debería administrarse oxígeno suplementario, siempre y cuando el ambiente circundante permita hacerlo de manera segura.
- (5) Las hemorragias externas deben ser controladas precozmente. Esto puede hacerse mediante la aplicación de vendajes compresivos, sobre el punto de sangrado.
- (6) Cuando el trauma pueda involucrar posible lesión cervical. Debería aplicarse un apropiado control de columna cervical, con la instalación precoz de un collar de inmovilización.
- (7) De estar indicado, deberían practicarse las maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), de manera precoz.
- (8) Debería establecerse control médico directo

La autoridad con jurisdicción debería asegurar que un protocolo de procedimientos operativos estándar por escrito se encuentre en el lugar para proveer orientación al personal de respuesta de los SEM / IMAP.

Un listado de equipamiento y antídotos mas frecuentemente utilizados en incidentes químicos aparece en los anexos. Una buena planificación que incluya el análisis de los incidentes más frecuentes que ocurren en un país determinado y los que pudieran ocurrir en base a inventarios de instalaciones peligrosas y sustancias químicas debe incluir la creación de botiquines antitóxicos con la inclusión de los antídotos necesarios.

➤ Transporte de pacientes y distribución a instituciones médicas

El transporte de personal en un incidente químico constituye un verdadero riesgo tanto para el personal que transporta como para el equipamiento. Es por esto que algunas medidas deben ser tomadas para

disminuir al mínimo las consecuencias que esto puede traer. Por ejemplo el uso de ropa de protección personal.

Durante el transporte se debe brindar asistencia a las funciones vitales de los pacientes transportados y utilizar medidas apropiadas para este fin (oxígeno, fluidos parenterales, reanimación cardiovascular, etc.). En algunos casos se pueden utilizar antidotos durante el transporte como es atropina en caso de intoxicación por sustancias organofosforadas o gases nerviosos.

Los hospitales que van a recibir intoxicados deben ser previamente contactados, para que estén preparados y puedan establecer contactos con los Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica para recibir información sobre asistencia médica especializada de acuerdo al tipo de tóxico.

El oficial de transporte es responsable por el volumen de pacientes y su distribución a áreas hospitalarias. Esto requiere coordinación con el comando médico, el oficial de tratamiento y las facilidades médicas receptoras. Los incidentes con materiales peligrosos pueden rápidamente saturar las capacidades de los establecimientos médicos; por consiguiente el oficial de transporte debe cuidadosamente monitorear el estado de facilidades médicas y sus capacidades para aceptar pacientes.

Dada la posibilidad de contaminación del transporte y el personal que realiza el traslado de los pacientes es necesario mantener una adecuada protección en esta actividad.

➤ Recursos

Una de las actividades de mayor importancia en la planeación de la respuesta a un incidente químico es prever los recursos médicos que son necesarios para la atención de víctimas.

El personal de los Sistemas de Emergencias Médicas que responde a incidentes con materiales peligrosos SEM / IMAP, los Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica, los Centros de Información sobre Materiales Peligrosos, los Laboratorios de Análisis Clínicos Toxicológicos y los Establecimientos Hospitalarios de Atención de Víctimas deberían operar dentro de una red de recursos de apoyo. A continuación se presenta un nivel mínimo recomendado de apoyo, necesario para una adecuada respuesta médica de emergencia.

a. Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica (CIAATs).

Además de proveer apoyo en general a la respuesta a incidentes con materiales peligrosos, la meta de los CIAATs es proveer al personal médico interviniente en incidentes con materiales peligrosos, orientación médica, información y consejo de cómo actuar durante un incidente que involucre emisiones de tóxicas y como tratar sus lesiones asociadas. Los CIAATs deberían participar regularmente en las siguientes actividades junto a los componente de los SEM que responden a incidentes con materiales peligrosos.

- **Planificación de la asistencia.** Los CIAATs deberían proveer asistencia mientras se planifica la respuesta, incluyendo lo siguiente:

- (1) Entrenamiento.
- (2) Revisión de los procedimientos operativos estándar de los SEM, respecto su respuesta a incidentes con materiales peligrosos.
- (3) Material y documentos de referencia para los SEM

- **Apoyo Técnico.** Los CIAATs deberían tener la habilidad para coordinar la descontaminación, tratamiento y transporte de víctimas. Como así también, deberían estar disponibles para el personal de los SEM que responden a IMAP, para consultas de emergencia las 24 horas y para consultas no urgentes durante los horarios normales de trabajo. Los CIAATs deberían ser capaces de proveer información acerca de las siguientes áreas:

- (1) Identidad de sustancias

- (2) Toxicidad de las sustancias involucradas - Signos y síntomas de exposición
- (3) Nivel recomendado de vestimenta protectora
- (4) Riesgo de contaminación secundaria
- (5) Procedimientos de descontaminación recomendados
- (6) Tratamientos específicos y / o antídotos.

- **Información y Base de Datos.** Los CIAATs deberían supervisar y rever las bases de datos con las que trabajan los SEM, habitualmente usadas durante la respuesta a IMAP.

Las fuentes de información podrían incluir las siguientes:

- 1. Hojas de seguridad del material
- 2. Libros guía de referencia
- 3. Bases de datos de materiales peligrosos (en CDs, Internet)
- 4. Bases de datos de Registros de Sustancias Tóxicas (fitosanitarios, domisanitarios, etc)

- **Control Médico.** Los CIAATs deberían proveer apoyo para lo siguiente:

- (1) Supervisar el diseño de normas de garantía de la calidad de atención médica.
- (2) Supervisar la revisión de programas Q / A.
- (3) Seguimiento de las actividades médicas.

b. Centros Asistenciales para Víctimas Contaminadas.

El médico de emergencia que responde a incidentes con materiales peligrosos debería transferir a las víctimas contaminadas a instituciones que cuenten con una adecuada capacidad para el tratamiento de este tipo de pacientes. Todas esas instituciones debería tener un nivel mínimo de competencia para recibir víctimas contaminadas lesionadas, incluyendo las siguientes provisiones:

- Las instituciones deberían tener los siguientes recursos con el fin de efectuar la descontaminación de pacientes:

- (1) Área de descontaminación
- (2) Sistemas de ventilación apropiado
- (3) Acceso restringido.
- (4) Contención de líquidos generados

- Los Centros de Asistenciales deberían contar con personal entrenado, para brindar cuidados y tratamiento a víctimas de incidentes con materiales peligrosos

- Los Centros Asistenciales de lesionados por químicos, deberían tener disponible equipo de protección personal, para todo el grupo del hospital, que trate a víctimas de un incidente con materiales peligrosos.

- Todos los Centros Asistenciales deberían tener procedimientos formales de respuesta a incidentes con materiales peligrosos, dirigidos al personal de emergencias médicas y al personal de planta del hospital.

c. Comunicaciones. La red de recursos de respuesta médica de emergencia a incidentes con materiales peligrosos debería estar interconectada, mediante un sistema de comunicación adecuado, con el puesto de comando de incidente y entre si. Se sugiere como mínimo los siguientes componentes:

- **Radioteléfono.** Todos los componentes móviles y fijos de los SEM deberían ser capaces de coordinar la respuesta a un incidentes con materiales peligrosos con por lo menos una frecuencia de uso exclusivo. Además, todos los componentes fijos deberían tener facilitado un equipo potente de radiofrecuencia de emergencia, con por lo menos un canal de radio habilitado.

- **Servicio Telefónico.** Debería haber servicio telefónico, preferentemente telefonía celular, dentro de la Sección o División médica de respuesta.

- **Computadora.** Todos los componentes de los SEM que responden a incidentes con materiales peligrosos deberían estar orientados a tener acceso directo o indirecto a computadoras con potentes Bases de Datos de Químicos, Planes de Respuesta, Manejo Operativo y Control.

Instalación fija: La información generada por computadora debería estar lista y disponible para el personal de campo y clínico de los SEM / IMAP, al menos por dos de las siguientes vías:

- (1) Transmisión verbal
- (2) Transmisión por Fax
- (3) Transmisión por Módem

Instalaciones móviles: El personal de respuesta de los SEM en escena, debería tener acceso directo e inmediato a una Base de Datos de materiales peligrosos altamente tóxicos, así como a un control y comando computarizado de terreno.

d. Otros Recursos. Recursos adicionales de respuesta disponibles para incidentes con materiales peligrosos incluidos lo siguiente:

- (1) Universidades
- (2) Instituciones Privadas
- (3) Organizaciones No Gubernamentales

En los anexos aparecen los listados de antídotos y equipamiento requerido, una lista de verificación y el directorio de instituciones de consulta.

➤ Manejo de información

Los servicios de salud poseen información que resulta indispensable para el adecuado comando del incidentes. La siguiente información debería estar disponible para el comandante de incidente, aunque no necesariamente debería limitarse a ello:

1. Pacientes
 - a. Número
 - b. Condición
 - c. Disposición
2. Personal de respuesta a incidente con materiales peligrosos
 - a. Número de personal protegido
 - b. Reacciones adversas observadas
 - c. Personal transportado para tratamiento extra
 - d. Total de registros completados
 - e. Recomendación de necesidades de rehabilitación médica, física, y / o psicológica inmediata.
 - f. Seguimientos de control médico recomendados.
3. Disponibilidad de personal de los SEM y equipamiento.

GUÍA PARA LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA EN EMERGENCIAS CON AGENTES QUÍMICOS DE USO INDUSTRIAL, BÉLICO O TERRORISTA

La sistemática que debe aplicar el personal de rescate cuando actúe en una situación de emergencias con agentes químicos de uso industrial, bélico o terrorista se basa en 5 consignas:

- A alertas**
- E enterados de la situación**
- C comunicados**
- E escape alternativo**
- S seguridad en la zona**

Serán objeto de denuncia obligatoria aquellos pacientes con sospecha clínica o confirmación de intoxicación, en quienes:

- No pueda explicarse la fuente de intoxicación.
- El número de personas comprometidas supere las proyecciones esperadas.
- Individuos enfermos, no traumatizados, con síntomas inexplicables.
- Frente a olores desagradables o vapores irritantes a los ojos y vías respiratorias.
- Quemados sin la presencia de fuego en el lugar.

Frente a la emergencia química, las acciones que debe desarrollar el personal de salud en la Atención Prehospitalaria incluye:

- **Minimizar el número de víctimas.**
- **Prevenir futuras víctimas.**
- **Administración de primeros auxilios en el lugar.**
- **Evacuación de lesionados.**
- **Atención médica definitiva.**
- El personal (médico, chofer, enfermero, rescatador) que por las características del auxilio sospeche la existencia de pacientes afectados deberá informar a la Coordinación Médica del SERVICIO de ATENCIÓN MÉDICA PREHOSPITALARIA
- Permanecerán en el lugar, alejados de las víctimas hasta que arribe personal de bomberos con el equipo protector adecuado necesario para descontaminarlos y aislar el lugar.

MANTENERSE ALEJADOS DE LA ESCENA.

- Toda persona que haya entrado en contacto con los afectados, o se encuentre a menos de 2 (dos) metros de los pacientes, deberá ser considerado potencial contaminado.

LA SEGURIDAD DE LAS VÍCTIMAS ES UNA PRIORIDAD.

- De hallarse personal policial o de fuerzas de seguridad en el lugar, serán ellos los encargados de determinar el área perimetral de impacto o incidente (zona caliente) a la cual solo se podrá ingresar con la protección adecuada. El personal médico debe estar en la zona fría.

NO AGREGAR VÍCTIMAS A LAS VÍCTIMAS.

- El personal descontaminado deberá dirigirse a su hospital y asentar por escrito con el Jefe de Guardia de día lo ocurrido. Se hará la consulta con el Centro de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica para que se indiquen los exámenes necesarios y se realicen las medidas de descontaminación secundaria o la administración de los antídotos en caso de estar indicado.

LA BIOSEGURIDAD NO ES SOLO UTILIZACIÓN DE GUANTES.

- En caso de hallar víctimas en lugares confinados u oscuros, no encender luces eléctricas ni elementos ígneos. Si las luces se encuentran encendidas dejarlas así, frente a la probable presencia de gases inflamables o explosivos.

**LA VERDADERA EMERGENCIA SURGE CUANDO EL MEDIO ES
HOSTIL Y DESCONOCIDO PARA EL RESCATADOR.**

- No utilizar agua en el lugar hasta que lo autorice el personal de bomberos. Hay sustancias químicas y biológicas que se activan cuando entran en contacto con el agua, pudiendo eliminar vapores tóxicos o diseminación de esporas.

RESPECTAR LAS INDICACIONES Y CADENAS DE MANDO.

- Ubicar los móviles a 200 metros del área caliente en caso de accidente biológico; y a 300 metros en caso de accidente químico. La ubicación debe ser cuesta arriba.

GENERAR VÍAS DE ESCAPE ALTERNATIVO.

- Al igual que en los incendios la ubicación de los móviles debe hacerse a favor del viento. O sea el viento debe dirigirse de la zona fría a la caliente.

**PREGUNTARSE DESDE DONDE SOPLA EL VIENTO
Y MANTENERSE ALERTAS DESDE AFUERA.**

- No deben ingresar al área perimetral caliente rescatadores que no estén comunicados en todo momento. La ausencia de respuesta invalida el ingreso de nuevos rescatadores.

CUMPLIR CON LA REGLA “ENTRAN 2 - SALEN 2”.

- Antes de ingresar deben evaluarse las vías de escape y asegurar una vía de escape rápida.

LA SEGURIDAD DEL EQUIPO DE SALUD ES LA PRIORIDAD.

- Evitar la convergencia de retornantes, ansiosos, voluntarios, curiosos y explotadores.

**EL MEJOR TRABAJO SE REALIZA CUANDO CONOCEMOS
A QUIEN TENEMOS AL LADO.**

**EL MANEJO PREHOSPITALARIO SE CENTRA EN LA OBSERVACIÓN DE MEDIDAS DE
SEGURIDAD, BIOSEGURIDAD Y EL USO DE ANTÍDOTOS, ASISTENCIA RESPIRATORIA Y
CONTROL DE LAS CONVULSIONES.**

MEDIDAS DE SEGURIDAD

La primera prioridad cuando se encuentra una víctima que puede estar afectada por agentes químicos en un incidente con materiales peligrosos es la protección personal.

El equipo de protección personal (EPP) y el adecuado manejo del área de descontaminación son los elementos claves para el éxito en la atención inicial de las víctimas.

Los siguientes son algunos ejemplos de acciones a ser emprendidas:

1. Disponer las acciones apropiadas para la autoprotección y la de otros integrantes del equipo de respuesta.

2. Comunicar las sospechas durante el proceso de notificación.
3. Aislar a las personas o animales potencialmente expuestos.
4. Documentar la observación inicial.
5. Intentar preservar la evidencia mientras se efectúan las tareas en el terreno.
6. Establecer zonas de control y puntos de acceso.
7. Prevenir la contaminación secundaria, incluyendo el manejo de pacientes.
8. Todas las personas que se encuentran en la zona caliente deben usar protección total (protección nivel A -equipos encapsulados) que incluye: trajes totalmente encapsulados, equipo de protección respiratoria autónomo con presión positiva, botas aptas para trabajo con productos químicos, sobre-guantes exteriores de material adecuado a la sustancia a tratar, ropa interna de algodón.
9. En el área amarilla o de descontaminación, el personal debe usar EPP de nivel C, que incluye: traje integral con capucha resistente a polvos y sustancias líquidas (el material del traje puede ser Tyvek® laminado con polietileno o con Saranex® u otro material que presente las mismas características de protección), botas aptas para trabajo con productos químicos, sobre-guantes exteriores de material adecuado a la sustancia a tratar, ropa interna de algodón. El equipo de protección respiratoria será el adecuado al material involucrado, y puede variar desde una máscara con filtro adecuado al material o un equipo de protección respiratoria autónomo con presión positiva.
10. En la zona verde, donde se encuentra el equipo de salud y el personal de seguridad, el personal no necesita usar EPP, ya que se trata de una zona libre de contaminación.
11. Todos los equipos deben ser testeados previamente.
12. Estar alerta a posibles "caza bobos" y / o aparatos explosivos.

LA PRIORIDAD NÚMERO UNO ES LA VENTILACIÓN.

Si el distress respiratorio es leve, se puede utilizar mascarilla de oxígeno. Si la víctima tiene un severo distress respiratorio con cianosis, convulsiones y períodos de apnea, requiere ventilación a presión positiva. Inicialmente se deben realizar maniobras manuales de ventilación, para controlar el flujo de aire.

Aspiración repetida de las secreciones bucales. Suministrar rápidamente ventilación a través de intubación orotraqueal si es necesario.

La ventilación boca a boca, o boca a máscara está contraindicada hasta la completa descontaminación de la víctima

VÍCTIMAS MÚLTIPLES

Si los incidentes que se producen involucran a gran cantidad de pacientes, la descontaminación y el triage son elementos importantes para el cuidado de los mismos.

- **TRIAGE:** Debido a que los agentes químicos, durante un incidente con materiales peligrosos, pueden atacar cientos de personas, tal vez miles, las reglas del triage son necesarias para hacer más simple y fácil el manejo y tratamiento.
 - Inmediato (rojo): Síntomas severos de disnea, convulsiones e inconsciencia.
 - Demorado (amarillo): Disnea menos intensa, generalmente no deambulan.
 - Mínimo (verde): Ambulatorias.
 - **Expectante (negro):** Víctimas sin pulso ni presión sanguínea y en apnea. Estos pacientes tienen escasas probabilidades de sobrevivir. Se puede administrar tratamiento antidótico si hay recursos, porque es de rápido efecto.

- **DESCONTAMINACIÓN:** Todas las víctimas requieren descontaminación.
 - Establecer un sitio de descontaminación.
 - Establecer los límites de la zona caliente para descontaminar pacientes y equipos. Los pacientes ambulatorios descontaminados pueden estar en la zona fría.
 - El primer paso de la descontaminación consiste en retirar la ropa y objetos contaminados (aros, relojes, pulseras, calzado, etc).
 - En la mayoría de los casos, una copiosa irrigación con agua es efectiva como descontaminante. Usar este método como primera elección. Se necesita una gran reserva de agua pues resultan necesarios de 20 a 40 litros por persona.
 - En los casos de exposición cutánea a ciertos agentes químicos puede ser útil el uso de agentes descontaminantes específicos (por ejemplo, el gluconato de calcio para la exposición a ácido fluorhídrico o el hipoclorito de sodio –lavandina- para plaguicidas organofosforados extremadamente tóxicos o agentes nerviosos).
 - Se pueden utilizar cepillos pero se debe evitar la irritación de la piel.
 - Materiales absorbentes son también efectivos para la descontaminación, sobre todo si hay escasez de agua.

EVALUACIÓN DE NECESIDADES:

Las actividades de control que deben realizar los SEM en incidentes con materiales peligrosos incluyen:

1. Identificar las necesidades del SEM, incluyendo el nivel apropiado de protección para el personal del sistema, así como de equipo, recursos para la asistencia de víctimas, y descontaminación de pacientes y personal del propio SEM.
2. Asegurarse de que los recursos alcancen para las necesidades del SEM.
3. Asignación de personal, a la zona fría, para coordinar el triage, tratamiento, disposición, y traslado de acuerdo a las necesidades.
4. Asignación de personal apropiadamente entrenado para efectuar monitoreo médico y otras funciones asistenciales inherentes al SEM para el personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos, en la zona fría.
5. Asignación de personal apropiadamente entrenado para proveer atención a pacientes, asistir en la descontaminación de víctimas, y efectuar cualquier otra función asistencial que pueda ser requerida en la zona tibia.

ATENCIÓN PRIMARIA DE VÍCTIMAS DE EMERGENCIAS QUÍMICAS EN ÁREAS RURALES

En los casos de intoxicación, el sujeto puede sentirse repentinamente muy enfermo y necesitar de inmediato los primeros auxilios. Cuando haya que prestar ayuda a una persona intoxicada o lesionada en el curso de una emergencia química, un derrame, un atentado, un incendio o una explosión, habrá que tener en cuenta los peligros que entraña esa ayuda, a fin de tomar las debidas precauciones para protegerse a sí mismo y señalar el peligro a los demás.

Puede haber riesgo de intoxicación:

- En una habitación o en un edificio donde haya calefacción o cocina a leña, carbón, querosén o gas y no se disponga de bastante aire fresco;
- En un garaje en donde haya un automóvil en marcha;
- En el interior de un depósito de productos químicos vacío;
- Dentro de un silo o almacén de grano;
- En las inmediaciones de una explosión o incendio químico o de un derrame o fuga de gases, sólidos o líquidos, especialmente si se produce en un pozo, una zanja o una bodega;
- En un edificio en llamas. En los incendios se forman humos y aire caliente que pueden lesionar los pulmones del que los respira, así como gases tóxicos, especialmente cuando arden productos químicos o plásticos. Los gases tóxicos se acumulan rápidamente en los espacios cerrados;
- Por contacto con la piel o la ropa de personas contaminadas con productos químicos muy tóxicos (p. ej., cianuro, agentes de guerra o plaguicidas organofosforados).

También puede haber riesgos para la salud asociados al lugar donde se produce la emergencia química. Si sucede en la calle o en una ruta, por ejemplo, puede haber peligros resultantes del tráfico, mientras que en los casos de incendio o explosión el peligro puede provenir del derrumbe de un edificio.

1. *No pierda la calma.*
2. *Asegúrese de que Ud. no corre peligro.*
3. *Dé la alarma y pida ayuda.*
4. *Si Ud. puede protegerse adecuadamente (con equipo de protección personal adecuado al riesgo (nivel A o C) dependiendo de características del incidente)*
5. *Aleje a las víctimas del peligro.*
6. *Aplique los primeros auxilios y la descontaminación.*

Trate de no perder la calma cuando se acerque a la víctima. Casi todas las personas se sienten aterrorizadas cuando sufren alguna lesión o caen repentinamente enfermas. Su terror se atenuará si usted conserva la calma. Actúe con rapidez pero sin precipitación.

Si le amenaza algún peligro, protéjase. Si usted se convierte en otra víctima, puede no haber nadie para ayudarle.

Compruebe rápidamente que no hay ningún riesgo relacionado con:

- gases, emanaciones o humos tóxicos,
- líquidos tóxicos,
- incendio y/o derrumbe de estructuras edilicias,

- energía eléctrica
- tráfico.

Averigüe de qué lado sopla el viento y aléjese de los sitios en donde pudieran alcanzarle el humo o las emanaciones de los derrames o fugas. Siempre deberá ingresar a favor del viento (con el viento golpeándole en la nuca) al lugar del incidente.

- Si usted es la primera persona que llega al lugar del incidente, llame a los que se encuentren en las inmediaciones para informarles del peligro y solicitar su ayuda.
- Pida siempre ayuda antes de hacer cualquier otra cosa, así haya una o más víctimas.
- Si en las inmediaciones vive o trabaja una enfermera, un médico o un agente sanitario o de primeros auxilios, envíe a alguien a solicitar su ayuda.
- Asegúrese de que otra persona informe sobre lo ocurrido al sistema de emergencias local (p.ej., bomberos, policía, defensa civil, agente sanitario, gendarmería, prefectura naval, etc.). Es conveniente que suministre información sobre: las características de la intoxicación y del evento que la produjo: lugar, número probable de víctimas, tipo de intoxicación (p.ej., intencional, suicida, abuso de drogas, alimentaria, laboral) y tipo de evento que la produjo (p.ej., incendio, fuga, derrame, explosión, atentado).

SOLO SI UD. PUEDE PROTEGERSE ADECUADAMENTE (con un equipo de protección personal adecuado al riesgo – Nivel A o C – dependiendo de las características del incidente)

- Si entra en un edificio en llamas sin nada que le proteja del humo y de los gases tóxicos, podría quedar inconsciente y verse imposibilitado para salir. Un trapo húmedo en torno a la boca y la nariz NO confieren una protección adecuada.
- Si entra en un depósito vacío sin nada que le proteja del gas tóxico, podría quedar inconsciente y verse en la imposibilidad de salir.
- Protéjase contra una posible intoxicación por contacto con la víctima. El producto depositado en la piel o la ropa de la víctima podría intoxicarle.

Si en una habitación o en un edificio que pueda estar lleno de gas tóxico hay una persona inconsciente:

- Abra la puerta y abra o rompa las ventanas desde fuera, a fin de que entre aire fresco.
- No encienda ninguna luz eléctrica ni linternas y no permita a nadie que entre en la habitación con un cigarrillo encendido o una llama, a fin de evitar una posible explosión.

Aplique los primeros auxilios antes de mover a la víctima, a menos que sea peligroso permanecer en el sitio.

Cuando un producto químico cae en los ojos o en la piel puede producir quemaduras. Los primeros auxilios deben ser inmediatos y tender a eliminar el producto químico de los ojos y de la piel. Puede ocurrir también que el producto químico entre en el cuerpo, provocando una intoxicación.

La aplicación inmediata de los primeros auxilios puede evitar una intoxicación grave y salvar la vida del paciente. Cuando cesan la respiración y el pulso, la víctima muere en pocos minutos si no se le aplican inmediatamente las medidas de resucitación cardiopulmonar.

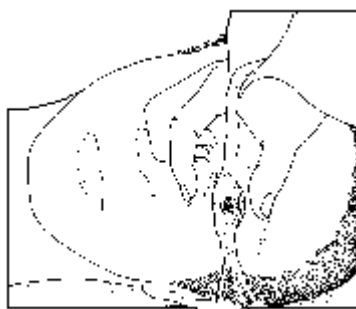
Antes de lavar la piel del paciente, lávele los ojos con abundante agua fresca y limpia para eliminar cualquier producto químico. Cualquier retraso, incluso de pocos segundos, puede empeorar la lesión.

1. Sin pérdida de tiempo, enjuague o elimine con cuidado cualquier líquido o producto químico en polvo que pueda haberse depositado en la cara. Mantenga al paciente sentado o acostado boca arriba con la cabeza inclinada hacia atrás y vuelta hacia el lado más afectado. Separe con cuidado los párpados del lado afectado o de ambos ojos y vierta sobre ellos agua del grifo o de una jarra.

Asegúrese de que el agua escurre bien y no entra en el ojo no afectado. Lave así el ojo o los ojos durante 15-20 minutos, contados con un reloj si es posible.

Aunque el paciente tenga grandes dolores y quiera mantener los ojos cerrados, haga lo necesario para eliminar el producto químico de los ojos a fin de evitar lesiones permanentes. Sepárele los párpados con cuidado y manténgalos bien separados. Si el paciente tuviera lentes de contacto, retírelos.

2. Mientras le enjuaga los ojos asegúrese de que los párpados han quedado bien lavados por dentro.



**Lave el ojo durante
15-20 minutos para eliminar la
sustancia química.**

Compruebe que no quede ningún resto sólido del producto químico en los pliegues cutáneos periorbitales o en las cejas o las pestañas. Si no está seguro de haber eliminado todo el producto químico, prosiga el lavado de los ojos durante otros 10 minutos.

3. No deje que el paciente se frote los ojos.
4. Conviene que un médico examine los ojos del paciente aunque éste no sienta ningún dolor, pues puede haber lesiones tardías.
5. Si el paciente no soporta la luz, cúbrale los ojos con una compresa estéril, una gasa seca o, simplemente, un paño limpio. Ajuste este apósito firmemente con una venda, sin apretar demasiado. Esta protección favorecerá la curación.

Despoje al paciente de la ropa contaminada y lávele la piel y el pelo para eliminar cualquier producto químico

1. Lleve inmediatamente al paciente a la ducha o a la fuente de agua limpia más próxima. Si no hay agua en las inmediaciones, limpie o seque suavemente la piel y el pelo con un paño o un papel. No frote ni cepille.
2. Despoje rápidamente al paciente de la ropa contaminada con el producto químico o con vómitos, así como de los zapatos y del reloj de pulsera si es necesario. Es importante actuar rápidamente. Si el producto químico es muy tóxico o corrosivo, corte la ropa para desnudar antes al paciente, cuidando que la piel no tome contacto con el producto que se encuentra sobre la ropa.
3. Lave inmediatamente la parte afectada del cuerpo con agua corriente, fría o templada, utilizando jabón, si es posible. Si no hay agua corriente, utilice agua en baldes. Actúe rápidamente utilizando agua en cantidad.

SIEMPRE UTILICE UN EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADO AL RIESGO

Debe protegerse de las salpicaduras del producto químico.

Algunos productos químicos desprenden vapores; evite respirarlos.

4. Si el producto químico ha contaminado una gran extensión del cuerpo, lave al paciente bajo la ducha o con una manguera. No olvide limpiar bien el pelo y las uñas, las ingles y por detrás de las orejas.

5. Siga vertiendo agua sobre el paciente durante 20 minutos, o durante más tiempo si el producto químico no acaba de desprenderse de la piel. Si tiene la impresión de que la piel está pegajosa o resbaladiza, lávela hasta que esa impresión se disipe. Puede tardar una hora o más.
6. Asegúrese de que el agua escurre sin inconvenientes y en condiciones de seguridad, ya que lleva consigo el producto químico.
7. Seque con cuidado la piel utilizando una toalla suave y limpia. Si la ropa sigue adherida a la piel incluso después de la ducha, no trate de desprenderla.
8. No olvide que muchos productos químicos atraviesan la piel con gran rapidez. Busque posibles signos de intoxicación.
9. Elimine la ropa y los zapatos contaminados con el producto químico. Si ha utilizado trapos o papel para secar la piel, métalos en un recipiente para disponerlos como residuo peligroso.



Si no dispone de agua corriente, utilice baldes de agua para eliminar la sustancia química de la piel

Si el paciente presenta quemaduras y no puede recurrir a un médico:

1. No perfore las ampollas ni le desprenda la piel. Si la piel se encuentra enrojecida y dolorida o en carne viva, cúbrala y rodéela con una gasa seca y estéril, vendándola seguidamente sin apretar. De esta forma protegerá la quemadura y activará la cicatrización.
2. Vista al paciente con ropa limpia o cúbralo con una sábana.
3. Reemplace los líquidos perdidos: si la quemadura es extensa, administre al paciente medio vaso de agua cada 10 minutos hasta su ingreso en el hospital.
4. Siempre es conveniente asesorarse con un médico o un Centro de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica.
5. Lleve al paciente a un médico o a un hospital lo antes posible.

MANEJO HOSPITALARIO DE URGENCIA EN CASO DE INCIDENTES CON AGENTES QUÍMICOS DE USO BÉLICO O TERRORISTA PROTOCOLO GENERAL

1. Intente determinar la identidad del agente.
2. Aliste los equipos de protección personal, elementos de descontaminación y antídotos necesarios.
3. Proteja y despeje todas las áreas que puedan contaminarse.
4. Prepare y proteja las entradas al hospital y el suelo.
5. Notifique a las autoridades de la Defensa Civil si es necesario.
6. Si la sustancia química es una agente de guerra y las fuerzas de seguridad no han sido informadas, proceda a notificarlos.
7. Si está involucrado un agente nervioso (anticolinesterasa), notifique a la farmacia del hospital que pueden llegar a necesitarse grandes cantidades de atropina y pralidoxima

Cuando la/s víctima/s arriban

(Nota: Un paciente contaminado puede presentarse a la sala de emergencias sin aviso previo)

8. ¿Es real el peligro químico?
 - La liberación o la exposición son conocidas (incluyendo una notificación tardía)
 - Hay alguna sustancia líquida sobre la piel del paciente o la ropa.
 - Hay síntomas específicos de efectos de sustancias químicas (distress respiratorio, coma, convulsiones, miosis, hipercrinia, etc)
 - Hay un olor específico (H, L, fosgeno, cloro)
 - Se puede detectar el peligro con algún papel detector apropiado

SI: Ver 10

NO: Manejar a la víctima con procedimientos de rutina.
9. Mantener a la víctima fuera de la sala de emergencias hasta que el personal se haya colocado el Equipo de Protección Personal.
10. Si hay evidencias de contaminación (líquido sobre la piel o la ropa, papel detector positivo) O si hay sospecha de contaminación, descontaminar al paciente antes de su ingreso al edificio.

Tratamiento Inicial e Identificación del Agente Químico

1. Estabilice la vía aérea.
2. Administre respiración artificial si no respira.
3. Controle hemorragias.
4. Si hay signos de intoxicación por agentes anticolinesterasa:
 - Pupilas puntiformes
 - Dificultad respiratoria (sibilancias, disnea, roncus, etc.)

- Sudoración local o generalizada
- Fasciculaciones
- Secreciones abundantes
- Náuseas, vómitos, diarrea
- Convulsiones
- Coma

VER PROTOCOLO AGENTES NERVIOSOS

5. Si hay antecedentes de exposición a cloro:

VER PROTOCOLO CLORO

6. ¿Hay ampollas que aparecieron dentro de los primeros minutos de la exposición?

SI: Ver 7

NO: Ver 8

7. ¿Hay quemaduras por calor?

SI: Ver 9

NO: VER PROTOCOLO LEWISITA

8. ¿Hay quemaduras o irritación ocular que comenzaron entre las 2 y las 12 horas de la exposición?

SI: VER PROTOCOLO MOSTAZAS

NO: Ver 9

9. ¿Es posible una exposición a fosgeno?

- Exposición a fosgeno conocida
- Exposición conocida a hidrocarburos clorados y calor
- Dificultad respiratoria que comenzó pocas horas después de la exposición

SI: VER PROTOCOLO FOSGENO

10. Investigar otras exposiciones químicas posibles:

- Exposición conocida
- Depresión del Sistema Nervioso Central sin traumatismo de cráneo
- Olor en la ropa o el aliento
- Signos o síntomas específicos

PROTOCOLO AGENTES NERVIOSOS (GA, GB, GD, GF, VX)

Los agentes nerviosos se comportan toxicológicamente como compuestos organofosforados inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa y los efectos son el resultado del exceso de acetilcolina. Se clasifican en: “agentes G”: GA (tabun), GB (sarin), GD (soman), GF (ciclohexilsarín), y “agentes V”: VX.

Son los agentes de guerra más tóxicos de todos los que se conocen. Son peligrosos en estado líquido y de vapor y pueden causar la muerte dentro de pocos minutos de la exposición.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Los “agentes G” (GA, GB, GD y GF) son vapores a temperatura ambiente, son más volátiles y menos persistentes que los “agentes V” (VX), que permanecen líquidos.

| Agente | Congelamiento ° C | Ebullición ° C | Persistencia en Climas fríos | Persistencia en Climas cálidos |
|--------|----------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Tabun | -5 | 240 | Días | Horas |
| Sarin | -56 | 158 | Días | Horas |
| Soman | -42 | 198 | Días | Horas |
| GF | -30 | 239 | Fecha aprovechamiento | Fecha aprovechamiento |
| VX | <-51 | 298 | Semanas | Días |

Pueden ser dispersados desde misiles, cohetes, bombas, proyectiles, minas, municiones y otros dispositivos aerosolizadores que pueden utilizarse en espacios confinados (teatros, centros comerciales, estaciones de subte, etc.).

MECANISMO DE TOXICIDAD

Los agentes nerviosos son altamente tóxicos

Ejemplo: La toxicidad del sarin es de 25 a 50 veces superior a la del cianuro.

Los agentes nerviosos pueden ingresar al organismo por distintas vías: contacto con la piel, mucosas o inhalación del vapor. La inhalación es la vía de absorción más eficiente debido a la amplia superficie del área pulmonar. Los líquidos o aerosoles en contacto con la piel o mucosas (ojos, nariz, labios) son de menor absorción.

| Agente | LD50 ⁽¹⁾ contacto con líquidos (en µg) | CL50 ⁽²⁾ inhalación de vapor ug/m ³ en un minuto |
|------------|---|---|
| Tabun (GA) | 10.000 | 400 |
| Sarin (GB) | 1.700 | 100 |
| GF | 30 | Desconocido |
| VX | 10 | 50 |

⁽¹⁾ DL50 es la dosis letal para el 50% de los individuos expuestos en estudios experimentales con animales

⁽²⁾ CL50 es la concentración letal para el 50% de los individuos expuestos en estudios experimentales con animales

Los Agentes Nerviosos actúan inhibiendo la acción de la enzima AChE (acetilcolinesterasa), responsable de la degradación de la acetilcolina (ACH), neurotransmisor de las sinapsis colinérgicas del sistema autónomo parasimpático, en los ganglios del sistema autónomo simpático, en la placa neuromuscular y en el sistema nervioso central.

Son inhibidas todas las isoenzimas: la acetilcolinesterasa eritrocitaria, la butirilcolinesterasa sérica y las acetilcolinesterasas tisulares. La unión del agente nervioso y la enzima es irreversible y produce el

envejecimiento de esta, a menos que se suministre el tratamiento con reactivadores de acetilcolina (p.ej. pralidoxima) antes de que se produzca el envejecimiento. El soman (GD) envejece la enzima en dos minutos y el tratamiento con pralidoxima no es efectivo.

EFFECTOS CLÍNICOS

La acetilcolinestasa bloqueada no degrada la acetilcolina, que de esta manera se acumula en las sinapsis alterando, por ejemplo, el funcionamiento de la placa neuromuscular, causando la contracción incoordinada de las fibras musculares, con el consecuente agotamiento y rápida fatiga muscular. Estos efectos son dependientes de la dosis, y así una dosis baja de Agentes Nerviosos afectará solamente a un grupo de músculos y causará efectos locales suaves y una dosis alta producirá parálisis de los músculos respiratorios.

El cuadro clínico refleja el exceso de ACh en el espacio sináptico resultante de la inhibición de la AChE. Los síntomas colinérgicos dominan el cuadro que se manifiesta por *náuseas, vómitos y diarrea* y una gran cantidad de síntomas secundarios producidos por la excesiva secreción glandular (*sudoración, salivación, lágrimas, rinorrea, broncorrea*) que alteran la función respiratoria. También pueden aparecer *miosis, visión borrosa, disnea y broncoespasmo*.

| | |
|---|--|
| <p>1. Efectos Colinérgicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Náuseas, vómitos Diarrea Sudoración Sialorrea Lagrimo Rinorrea Broncorrea Miosis Broncoespasmo | <p>3. Muscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fasciculaciones Debilidad Parálisis |
| <p>2. Sistema Nervioso Central</p> <ul style="list-style-type: none"> Convulsiones Coma | <p>4. Combinación de Síntomas</p> <ul style="list-style-type: none"> Distress Respiratorio Visión Borrosa Ansiedad Respiración lenta |

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Después de la exposición aguda, la actividad de la colinesterasa eritrocitaria refleja mejor la actividad de la enzima tisular. Durante la recuperación la actividad de la enzima sérica es más representativa de la actividad enzimática tisular.

La detección en el ambiente puede realizarse por métodos colorimétricos (papeles, analizadores).

CLASIFICACIÓN SEGÚN GRAVEDAD: DEPENDERÁ DE LA DOSIS Y LA VÍA DE EXPOSICIÓN.

| | Exposición a vapor (GA, GB, GD y GF) | Contacto cutáneo con líquido (VX) |
|-----------------|---|---|
| Leve a moderada | Miosis, visión borrosa, inyección conjuntival, cefalea, rinorrea, salivación, dificultad respiratoria leve (broncoconstricción y broncorrea). Insomnio, dificultad para concentrarse, irritabilidad, trastornos del juicio y de la memoria. | Sudoración y fasciculaciones musculares localizadas, náuseas, vómitos, sensación de debilidad. Insomnio, dificultad para concentrarse, irritabilidad, trastornos del juicio y de la memoria. Miosis si el contacto es próximo a los ojos. |

| | Exposición a vapor (GA, GB, GD y GF) | Contacto cutáneo con líquido (VX) |
|----------|---|---|
| | Tiempo de comienzo: Segundos a minutos | Tiempo de comienzo: 10 minutos hasta 18 horas de la exposición |
| | ChE eritrocítica normal o disminuida (escasa correlación) | ChE eritrocítica normal o disminuida (escasa correlación) |
| Grave | <p>Todo lo anterior más: dificultad respiratoria severa hasta apnea, pérdida súbita del conocimiento, convulsiones, parálisis flácida, secreciones abundantes, incontinencia esfinteriana, bradicardia o taquicardia.</p> <p>Cianosis, hipotensión y bradicardia son signos terminales.</p> | <p>Todo lo anterior más: miosis, dificultad respiratoria severa hasta apnea, pérdida súbita del conocimiento, convulsiones, apnea, fasciculaciones musculares generalizadas, parálisis flácida, secreciones abundantes, diarrea, incontinencia esfinteriana, bradicardia o taquicardia.</p> <p>Cianosis, hipotensión y bradicardia son signos terminales.</p> |
| | Tiempo de comienzo: Segundos a minutos | Tiempo de comienzo: minutos a una hora de la exposición |
| | ChE eritrocítica disminuida | ChE eritrocítica disminuida |
| Secuelas | Trastornos del SNC transitorios (4 a 6 semanas) | |

La insuficiencia respiratoria y las convulsiones son las principales causas de muerte. El manejo de la ventilación a presión positiva es uno de los elementos críticos de la atención prehospitalaria

TRATAMIENTO MÉDICO

- Descontaminación: siempre retirar la ropa (exposición a vapor o líquido). En casos de contacto cutáneo con líquidos se puede usar hipoclorito de sodio o de calcio al 0,5%, solución de jabón alcalino y abundante agua.
- Soporte ventilatorio: Aspirar secreciones. Considerar que hay alta resistencia de la vía aérea (50-70 cm de agua) por broncoconstricción y broncorrea que mejoran con la atropina. **NO DEBE DARSE ATROPINA SI HAY HIPOXIA**, antes debe administrarse oxígeno. Normalmente se requiere por una a tres horas, tiempo en que comienza a producirse la recuperación (si se han administrado correctamente los antídotos y si no ha habido una hipoxia prolongada u otras complicaciones).
- Administración de antídotos: Atropina, pralidoxima y diazepam (ver cuadro). Estas tres drogas están disponibles en autoinyectores de uso militar. La administración de atropina a personas no expuestas genera efectos adversos.
- Tratamiento de sostén

PRETRATAMIENTO

El pretratamiento con piridostigmina ha demostrado un cierto efecto protector cuando se administró antes de la exposición a soman (GD) y seguido del uso de autoinyectores, aumentando la supervivencia de los soldados expuestos.

LA PIRIDOSTIGMINA Y LA FISOSTIGMINA NO SON ANTÍDOTOS DE ESTAS INTOXICACIONES. NO REDUCEN LOS EFECTOS DE ESTOS AGENTES.

NO DEBEN ADMINISTRARSE DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES NERVIOSOS.

SU USO ESTÁ RESTRINGIDO AL ÁMBITO MILITAR.

TRIAGE

| | | |
|--|------------|----------|
| Coma, convulsiones, dificultad respiratoria o apnea, flaccidez muscular Hipercrinia severa, sin pérdida de conocimiento, respiración dificultosa pero espontánea, fasciculaciones | INMEDIATO | ROJO |
| Recuperación de síntomas severos luego de la administración de antídotos y ventilación en el sitio, sin compromiso ventilatorio ni circulatorio | DEMORADO | AMARILLO |
| Ambulatorio con síntomas leves, sin compromiso ventilatorio ni circulatorio | MÍNIMO | VERDE |
| Coma, convulsiones, apnea, flaccidez muscular. No se obtiene TA. | EXPECTANTE | NEGRO |

SEGUIMIENTO

La recuperación clínica generalmente se observa dentro de las primeras 24 horas, la recuperación del 75% de la actividad normal de colinesterasa eritrocitaria puede alcanzarse luego de varias semanas.

EFFECTOS A LARGO PLAZO

Cambios EEGs menores y trastornos neuroconductuales hasta un año después de la exposición.
No se han reportado polineuropatías ni síndrome intermedio.

PROTOCOLO AGENTES NERVIOSOS

1. ¿Hay dificultad respiratoria severa?

NO: Ver 2

SI: Intubación traqueal y ventilar

- ATROPINA Adultos: 6 mg IV o IM (*) Niños: 0,05 mg/kg
- Pralidoxima Adultos: 200 - 400 mg IV lento (goteo 30 minutos) o IM
Niños: 4 - 8 mg/kg

2. ¿Hay signos mayores (miosis, hipercrinia, depresión del SNC, fasciculaciones)?

NO: Ver 6.

SI: ATROPINA Adultos: 4 mg IV o IM Niños: 0,05 mg/kg
 Pralidoxima Adultos: 200 - 400 mg IV lento (goteo 30 minutos) o IM
 Niños: 4 - 8 mg/kg

3. Repetir atropina según necesidad Adultos: 2 mg IV o IM Niños: 0,005 mg/kg
 Se puede repetir cada 3 minutos hasta obtener la sequedad de las mucosas
 (no se deben esperar cambios en las pupilas, ni en la frecuencia cardíaca).

4. Repetir pralidoxima según necesidad
 Adultos: 200 mg IV (goteo 30 minutos). Repetir cada 1 hora hasta tres veces.
 Niños: 4 - 8 mg/kg

5. ¿Hay convulsiones?
 NO: Ver 6.
 SI: DIAZEPAM 10 mg IV lento

6. Reevaluar cada 3 - 5 minutos. Si los signos empeoran, repetir desde 3.

Nota: Alertar a la farmacia del Hospital que podrían necesitarse grandes cantidades de atropina y pralidoxima

(*) si no hay vía IV ó IM disponible, puede usarse como vía alternativa la intratraqueal.

PROTOCOLO AGENTES SANGUÍNEOS (CIANURO - AC CK)

El cianuro es un agente letal que actúa rápidamente. Su uso como agente de guerra se ha visto limitado por su elevada volatilidad, las altas concentraciones necesarias para alcanzar los efectos deseados, y el tipo de efecto “todo o nada” (a diferencia de las mostazas que consiguen daño ocular con el 1% de la dosis letal).

El término cianuro hace referencia al anión CN^- , o a su forma ácida, el ácido cianhídrico o hidrocianico (HCN). Los cianuros simples (HCN, NaCN) son compuestos que se disocian en un anión cianuro (CN^-) y un catión (H^+ , Na^+). Se llama nitrilo a un compuesto orgánico que contiene cianuro, y cianógeno a un compuesto (generalmente un nitrilo) que libera el anión cianuro durante su metabolismo. Cianógeno (C_2N_2) se llama también al producto de la oxidación del ión cianuro.

Se lo llamó “agente sanguíneo” para diferenciarlo de aquellos que producían solamente lesiones locales (vesicantes) o pulmonares (fosgeno). La aparición de otros agentes que se absorben y transportan por la sangre y tienen efecto sistémico, como los agentes nerviosos, tornó inadecuada esta denominación. Asimismo, este nombre ha conducido a la interpretación errónea de que el sitio de acción del agente es la sangre.

El ión cianuro se encuentra en casi todos los organismos vivos, y todos toleran y aún requieren de pequeñas concentraciones del mismo para su metabolismo. Hay frutas, hortalizas y semillas que contienen cianógenos (cerezas, duraznos, damascos, almendras, mandioca, etc.). La combustión de ciertos materiales que contienen carbón y nitrógeno (plásticos con acrilonitrilos) también puede liberar cianuro. Las sales de cianuro se utilizan en muchos procesos industriales: síntesis química, galvanoplastia, extracción mineral, impresión, fotografía, grabado, industria papelera, textil y plástica.

Como agentes de guerra química se han utilizado el cianuro de hidrógeno o cianhídrico (AC) y el cloruro de cianógeno (CK). El bromuro fue usado pero no presenta interés actualmente.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Los cianuros se encuentran en estado líquido en las municiones, pero vaporizan rápidamente cuando detonan. La mayor amenaza la constituyen los vapores. La forma preferida de liberar cianuro es a través de grandes municiones (bombas) ya que se necesitan cantidades importantes.

MECANISMO DE TOXICIDAD

El cianuro tiene gran afinidad por ciertos compuestos azufrados (sulfatos) y complejos metálicos (cobalto o hierro trivalente - Fe^{3+}). El cianuro se combina rápidamente con el hierro del citocromo a_3 (componente del complejo enzimático de la citocromo oxidasa en la mitocondria) inhibiendo la enzima y bloqueando la utilización de oxígeno intracelular. A partir de esto, la célula comienza a utilizar las vías metabólicas anaerobias, creando un exceso de ácido láctico y produciendo acidosis metabólica. El cianuro también tiene alta afinidad por el ión férrico de la metahemoglobina y esto se utiliza como estrategia terapéutica, induciendo la formación de metahemoglobina para ligar el cianuro circulante.

El cianuro circulante es metabolizado por la enzima hepática rodanasa, que cataliza una reacción irreversible entre el ión cianuro y un sulfato para producir tiocianatos (compuesto relativamente no tóxico que se excreta por orina). El factor limitante de esta reacción suele ser la disponibilidad de sulfatos como sustrato de la rodanasa, por lo que también resulta de utilidad terapéutica la administración de sulfuros, como tiosulfato (o hiposulfito) de sodio para acelerar la reacción.

Este metabolismo natural del cianuro determina que sus efectos sean “tiempo-dependientes”, ya que la dosis letal de cianuro en un minuto de exposición, causará signos insignificantes de intoxicación si se administra lentamente.

EFFECTOS CLÍNICOS

Los efectos comienzan a los pocos segundos de la inhalación de una dosis letal. La muerte puede ocurrir en 6 a 8 minutos. Si la dosis es más baja, se demorará unos pocos minutos. No suele haber comienzo tardío de los síntomas. El comienzo y progresión de los signos y síntomas después de ingestión o de inhalación de una concentración baja de vapor es lenta, pueden comenzar varios minutos después de la exposición y su evolución dependerá de la cantidad absorbida y la velocidad de absorción.

Los órganos más susceptibles al cianuro son el sistema nervioso central y el corazón.

Piel: puede presentar una coloración rosada (similar a las intoxicaciones con monóxido de carbono), "rojo cereza", aunque muchas veces tiene apariencia normal, palidez o cianosis.

Pupilas: suelen estar de tamaño normal o midriáticas.

Cardiovascular: hipertensión arterial inicial y bradicardia compensatoria, seguida de hipotensión y taquicardia. Hipotensión terminal y bradiarritmias. Asistolia.

El olor a almendras amargas, que se considera característico, no puede ser detectado por el 50% de la población.

El cloruro de cianógeno (CK) produce irritación intensa de ojos, nariz y vías aéreas, lagrimeo, rinorrea y broncorrea.

EFFECTOS POR EXPOSICIÓN A VAPOR

| | |
|-----------------|--|
| <u>Moderado</u> | Hiperpnea transitoria, ansiedad, agitación, debilidad, temblores, vértigo, náuseas, vómitos, cefalea. Comienzo en minutos. Puede progresar a "severo" si continua la exposición. |
| <u>Severo</u> | Hiperpnea transitoria -- 15 segundos Convulsiones -- 30 segundos Apnea -- 2-4 minutos Paro cardíaco -- 4-8 minutos |

El cianuro es el menos tóxico de los agentes químicos letales.

Para el cianuro de hidrógeno (AC) la CL₅₀ por inhalación ha sido estimada en 2500-5000 mg/m³ en un minuto de exposición, la DL₅₀ intravenosa en 1.1 mg/kg y la DL₅₀ cutánea en 100 mg/kg.

Para el cloruro de cianógeno (CK) la CL₅₀ por inhalación ha sido estimada en 11000 mg/m³ en un minuto de exposición.

La DL₅₀ oral para cianuro de sodio y potasio está alrededor de 100 y 200 mg/kg respectivamente.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

1. Cianuro en sangre: concentraciones de 0.5-1.0 µg/mL se asocian con efectos leves, y concentraciones iguales o mayores de 2.5 µg/mL con coma, convulsiones y muerte.
2. Tiocianatos en sangre y en orina: su elevación es signo de exposición
3. Estado ácido-base: acidosis metabólica con altas concentraciones de ácido láctico resultante del metabolismo anaeróbico (acidosis láctica), o con un inexplicablemente alto "anion gap". Este hallazgo no es específico.
4. Diferencia arterio-venosa de oxígeno mayor que lo normal (pO₂ venosa mayor que lo normal debido a que la cadena respiratoria mitocondrial está inhibida para extraer el oxígeno de la sangre. Este hallazgo no es específico.
5. Papeles detectores para uso del personal responsable de la primera respuesta.

MANEJO MÉDICO

La descontaminación de la piel no suele ser necesaria debido a la gran volatilidad de la sustancia. Sin embargo, si la ropa está húmeda debe removerse y la piel subyacente lavarse con abundante agua.

Objetivos del tratamiento:

- Remoción del cianuro de la enzima citocromo a_3 en el complejo citocromo oxidasa y ligadura del cianuro para que no reingrese a la célula: Se logra a través de la formación de metahemoglobina con:
 - Nitrito de amilo: sustancia volátil formulada en ampollas que pueden ser rotas por la víctima e inhaladas
 - Nitrito de sodio: formulado para uso endovenoso al 3% (300 mg en 10 ml), administrado en 2 a 4 minutos. Se puede repetir la mitad de la dosis si no hay mejoría clínica.
 - Alemania usa dimetilaminofenol (DMAP), que forma rápidamente metahemoglobinemia. Se usa por vía intravenosa debido a la necrosis muscular que ocurre en el sitio de la inyección cuando se usa por vía intramuscular.
- Detoxificación: a través de la administración de un compuesto dador de sulfuros (tiosulfato de sodio) que se combina con el cianuro produciendo tiocianato (sustancia menos tóxica y rápidamente excretada por la orina). Formulada para uso endovenoso en ampollas de 50 ml conteniendo 12,5 gr de tiosulfato de sodio. Se administra luego del nitrito de sodio. Se puede repetir la mitad de la dosis si no hay mejoría clínica.
- Ciertos compuestos de cobalto quelan el cianuro directamente. Gran Bretaña y Francia usan edetato de cobalto (Kelocyanor). No está claramente demostrada su superioridad y puede causar efectos adversos severos en pacientes con exposiciones leves.
 - En Europa se usa también la hidroxicobalamina (vitamina B_{12a}), que forma complejos con el cianuro, formando cianocobalamina, en una relación equimolar, por lo que se requieren grandes dosis.
- Soporte vital del paciente: Oxígeno. Corrección de la acidosis metabólica. No hay evidencia que justifique el uso de oxígeno hiperbárico.

TRIAGE

| | | |
|--|------------|----------|
| Convulsiones, apnea. Hemodinámicamente compensado. | INMEDIATO | ROJO |
| Recuperando de efectos leves o de terapia exitosa. | DEMORADO | AMARILLO |
| Efectos leves | MÍNIMO | VERDE |
| Apnea y falla circulatoria | EXPECTANTE | NEGRO |

En general, un paciente que ha sobrevivido a la exposición inhalatoria el tiempo suficiente para recibir cuidados médicos, los necesitará en mínimo grado.

ALTA

Algunas horas: casos leves a moderados.

Un día: casos severos que respondieron al tratamiento.

PROTOCOLO AGENTES VESICANTES (HD, H, L, CX)

Se incluyen aquí las mostazas azufradas (HD, H), la lewisita (L), y la oxima de fosgeno (CX) aunque no es estrictamente un vesicante y actúa en realidad como un urticante corrosivo.

MOSTAZAS (HD, H)

Las mostazas azufradas (H) deben su nombre a que contienen aproximadamente un 30% de sulfuros como impurezas. Las mostazas destiladas (HD) son más puras debido al proceso de destilación usado en la fabricación. Las mostazas nitrogenadas (HN1, HN2, HN3), usadas como quimioterápicos, no se han usado mucho como armas de guerra.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las mostazas son líquidos oleosos con un color que varía del amarillo claro al marrón. Tienen olor a ajo, cebolla o mostaza al que se desarrolla una rápida tolerancia y desensibilización, por lo que habitualmente no se detecta con el olfato. Se evaporan lentamente a temperatura ambiente, pero por encima de los 35 °C representa un serio peligro como vapor. Se congela a -10 °C y es difícil de dispersar en estado sólido, por lo que se mezcla con otros agentes vesicantes (Lewisita o agente T) que son líquidos de bajo punto de congelación, para que permanezca líquido a bajas temperaturas. Estas mezclas se conocen como HL (con Lewisita) y HT (con el agente T).

MECANISMO DE ACCIÓN

Segundos a minutos después de la absorción, las mostazas se transforman en compuestos cíclicos en el agua intracelular, que son extremadamente reactivos y se unen rápidamente a las enzimas intra y extracelulares, proteínas y ADN, dañando principalmente las líneas celulares de alta tasa de división como los queratinocitos basales, el epitelio mucoso y las células precursoras de la médula ósea. Esto conduce a muerte celular, reacciones inflamatorias y alteración de las uniones dermo-epidérmicas con formación de ampollas. Los fluidos corporales y los tejidos no contienen mostazas activas y no son vesicantes. En las mucosas pueden producir necrosis y hemorragias con daño a los tejidos basales (p.ej. musculatura del árbol bronquial).

Las mostazas poseen una leve actividad colinérgica que se manifiesta tempranamente con síntomas gastrointestinales y miosis.

EFFECTOS CLÍNICOS

Efectos locales: por acción de vapor

| ÓRGANO O SISTEMA | SEVERIDAD | EFFECTOS | COMIENZO |
|------------------|-----------|--|-------------|
| Ojos | Leve | Lagrimo, escozor, sensación quemante | 4-12 horas |
| | Moderado | Lo anterior más enrojecimiento, edema de párpados y dolor moderado, fotofobia | 3-6 horas |
| | Severo | Edema de párpados importante, posible daño corneal, dolor severo. Miosis por efecto colinérgico. Complicaciones y secuelas: vascularización corneal, perforación y pérdida del ojo, panofalmitis, glaucoma. | 1-2 horas |
| Vía aérea | Leve | Rinorrea, estornudos, epistaxis, ronquera, tos seca. | 12-24 horas |
| | Severo | Lo anterior más tos productiva severa, respiración dificultosa por daño de la vía aérea inferior | 2-4 horas |

| | | | |
|-------------------|-----------------------|---|--------------|
| | Extremadamente severo | Edema pulmonar hemorrágico, obstrucción de la vía aérea por pseudo membranas (necrosis). Neumonía sobreagregada | |
| Piel | Leve a severo | Eritema, vesículas y ampollas grandes de paredes finas y traslúcidas de color amarillento. Localización perineal, genitales externos, axilas, fosa antecubital y nuca. A dosis muy altas, necrosis. | 2-24 horas |
| Médula ósea | | Pancitopenia | |
| Gastro intestinal | | Náuseas y vómitos | 24 horas |
| SNC | | Enlentecimiento, apatía, letargo. Convulsiones | Varias horas |

Los efectos sistémicos son poco frecuentes y pueden aparecer a altas dosis

La causa de muerte suele ser la falla respiratoria por obstrucción de la vía aérea por pseudomembranas, o más comúnmente, por las neumonías bacterianas agregadas entre el tercer y el sexto día. En algunos casos la supresión de la médula ósea contribuye a la sepsis.

La DL₅₀ de la mostaza líquida es de aproximadamente 7 gramos (una cucharadita de te). Esta cantidad es suficiente para cubrir el 25 % de la superficie corporal total.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

No hay determinaciones específicas de laboratorio.

Recuento de blancos: Leucocitosis desde el primer día. Si disminuye entre el tercer y quinto día, es indicio de depresión medular. Por debajo de 500 cel/ml es signo de mal pronóstico. Puede agregarse anemia y trombocitopenia. Si aumenta entre el tercer y quinto día, es indicio de sobreinfección bacteriana (p.ej. neumonía).

Cultivos periódicos de esputo y de contenido de las ampollas

Hematocrito: Si desciende, buscar sangre oculta en materia fecal.

Ionograma y EAB: Las alteraciones son menos importantes que en las quemaduras.

Rx Tórax

Papeles detectores: viran su color en presencia de las mostazas. Son útiles para el personal de respuesta inmediata en el sitio.

MANEJO MÉDICO

No hay antídoto específico y el tratamiento es sintomático.

La descontaminación inmediata es la única medida para reducir el daño. La descontaminación tardía puede ser útil para evitar que el producto continúe absorbiéndose. Se recomienda el uso de hipoclorito de sodio o de calcio al 0,5 % y abundante agua.

Tratamiento sintomático

| | |
|------|--|
| Piel | <p>Eritema: tratar como eritema solar (Soluciones de calamina)</p> <p>Vesículas y pequeñas ampollas (1-2 cm) mantener intactas.</p> <p>Grandes ampollas: romper y destechar cuidadosamente (el contenido no es vesicante). Las áreas denudadas deben ser irrigadas 3 a 4 veces por día con solución salina estéril, y cubiertas con antibióticos locales.</p> <p>Analgésicos y antipruriginosos por vía sistémica.</p> |
|------|--|

| | |
|-------------------|---|
| Ojos | Ungüento oftálmico con anticolinérgicos (previene sinequias secuelas) y antibióticos. Vaselina en los bordes de los párpados (evitan que se adhieran). Analgésicos. Los corticoides no tienen valor terapéutico. |
| Vía aérea | Inhalación de vapor puede ser útil ante síntomas leves (ronquera, tos no productiva, dolor de garganta). Manejo sintomático de la fiebre, disnea y tos de los primeros tres días (neumonitis o bronquitis aséptica). Broncodilatadores. Los corticoides no han mostrado ser efectivos. Antibióticos después del tercer día si continúan los síntomas. Intubación orotraqueal, oxígeno, PEEP Broncoscopía para remoción de pseudomembranas, |
| Gastro-intestinal | Anticolinérgicos y antieméticos |
| Médula ósea | Esterilización del intestino (antibióticos no absorbibles) para reducir riesgo de sepsis. Transfusión de sangre. Transplante de médula ósea. |
| General | Balance hidroelectrolítico, alimentación parenteral |
| Otros | Carbón activado NO es útil Hemodiálisis NO es útil Hiposulfito de sodio redujo efectos sistémicos administrado dentro de los primeros 20 minutos de la exposición en animales. |

TRIAGE

| | | |
|---|--|----------|
| Signos y síntomas pulmonares moderados a severos que comienzan dentro de las 4 a 6 horas de la exposición (la demora puede conducir a daños irreversibles). | INMEDIATO | ROJO |
| Lesiones cutáneas con extensión inferior al 50% de la SCT. Efectos pulmonares leves a moderados. Lesiones oculares de cualquier grado. | DEMORADO | AMARILLO |
| Lesiones cutáneas con extensión inferior al 5% de la SCT (en áreas no vitales). Lesiones oculares leves (irritación y enrojecimiento). Síntomas leves de vías aéreas superiores (tos seca, irritación orofaríngea que aparecen después de las 12 hs de la exposición) | MÍNIMO (sintomático en el lugar y alta) | VERDE |
| Signos y síntomas pulmonares extremadamente severos que comienzan dentro de las 4 a 6 horas de la exposición. Lesiones cutáneas con extensión superior al 50% de la SCT. | EXPECTANTE | NEGRO |

SCT: superficie corporal total

ALTA

Inmediata para los casos con lesiones cutáneas, oculares y pulmonares leves.

Una a tres semanas para los pacientes con lesiones oculares o pulmonares moderadas.

Varios meses para aquellos con lesiones extensas de piel.

EFFECTOS A LARGO PLAZO

Bronquitis crónica, conjuntivitis crónica, keratitis, pueden persistir como secuela de una exposición única pero severa. Cicatrización y pigmentación de la piel.

Las mostazas están clasificadas como mutágenos y carcinógenos en animales. En humanos se ha asociado el cáncer de vías aéreas superiores a la exposición laboral durante un período de varios años, pero no a la exposición única. Cáncer de piel se ha desarrollado en áreas cicatrizales.

PROTOCOLO MOSTAZA

1. Si hay obstrucción de la vía aérea: Traqueostomía
2. Si hay grandes quemaduras
 - Establecer un acceso IV – No administrar líquidos como en casos de quemaduras térmicas.
 - Drenar las vesículas, “destechar” las ampollas grandes e irrigar el área con antibióticos (de preferencia sulfadiazina de plata 1%).
3. Tratar sintomáticamente las otras manifestaciones clínicas:
 - Antibióticos oculares
 - Precauciones estériles

Nota: la morfina generalmente no es necesaria en el tratamiento de urgencia pero puede ser apropiada para el tratamiento de los pacientes internados.

LEWISITA (L)

Lewisita es un vesicante que daña ojos, piel y vías aéreas por contacto directo, produciendo dolor inmediato e irritación, aunque las lesiones continúan evolucionando durante horas. Si se absorbe aumenta la permeabilidad capilar, produciendo hipovolemia, shock y daño orgánico.

Las lesiones suelen ser menos graves y extensas que las producidas por mostazas dado el comienzo inmediato de los síntomas que facilitan la alerta y la descontaminación.

El manejo médico es similar al de los casos de mostaza, aunque existe un antídoto específico, British-Anti-Lewisite (BAL; dimercaprol) que puede aliviar algunos efectos.

En algunos casos puede estar mezclado con mostazas para disminuir el punto de congelación y mejorar la dispersión aérea.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Lewisita es un líquido oleoso, incoloro, con olor a geranio, más volátil que las mostazas.

MECANISMO DE TOXICIDAD

La lewisita contiene arsénico trivalente que se combina con los grupos tioles de muchas enzimas, sin embargo, el mecanismo del efecto vesicante no se conoce exactamente.

EFFECTOS CLÍNICOS

Efectos locales: por acción de vapor o líquido

ÓRGANO EFECTOS

| | |
|-----------|---|
| Ojos | Dolor y blefaroespasmos. Edema conjuntival y de párpados. Iritis y daño corneal a altas dosis. |
| Vía aérea | Rinorrea, estornudos, epistaxis, ronquera, tos seca, luego tos productiva; severa, respiración dificultosa. El edema pulmonar es más frecuente y severo que para las mostazas. Obstrucción de la vía aérea por pseudo membranas (necrosis). Neumonía sobreagregada. La severidad del cuadro es dosis dependiente. |
| Piel | <p>Area de contacto de color gris. Dolor e irritación (5 minutos)</p> <p>Eritema, vesículas y ampollas. Comienza precozmente pero alcanza el máximo entre las 12 y 18 horas.</p> <p>El eritema perilesional es menos evidente y la necrosis más importante que las mostazas.</p> |

Efectos sistémicos: son poco frecuentes y pueden aparecer a altas dosis

| | |
|------------------|---|
| Cardiovascular | Aumento de la permeabilidad capilar, shock hipovolémico |
| Gastrointestinal | Vómitos y diarrea |
| Hígado | Necrosis. Insuficiencia hepática |
| Riñón | Necrosis. Insuficiencia renal. |

La causa de muerte suele ser la falla respiratoria por obstrucción de la vía aérea por pseudomembranas, o más comúnmente, por las neumonías bacterianas agregadas entre el tercer y el sexto día. En algunos casos la supresión de la médula ósea contribuye a la sepsis.

La lewisita causa irritación nasal a una concentración de 8 mg/m³ en un minuto y el umbral odorífero es de 20 mg/m³ en un minuto.

La DL₅₀ de la lewisita es de aproximadamente 2.8 gramos sobre la piel.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

No hay determinaciones específicas de laboratorio.

Leucocitosis

Papeles detectores: viran su color en presencia de lewisita. Son útiles para el personal de respuesta inmediata en el sitio.

MANEJO MÉDICO

La descontaminación inmediata es la única medida para reducir el daño. Debe considerarse más como una medida de auto-asistencia que de tratamiento médico. La descontaminación tardía puede ser útil para evitar que el producto continúe absorbiéndose. Se recomienda el uso de hipoclorito al 0,5 % y abundante agua.

Atención cuidadosa del balance hidrosalino debido a las pérdidas por aumento de la permeabilidad capilar.

British-Anti-Lewisite (BAL; dimercaprol) reduce los efectos sistémicos actuando como un quelante del arsénico contenido en la molécula. Debe administrarse por vía intramuscular profunda y considerar los efectos adversos. También puede aplicarse sobre la piel y los ojos inmediatamente después de la primera descontaminación para disminuir la severidad de las lesiones. Para ello existen formulaciones como ungüento cutáneo y oftálmico, pero no son fácilmente disponibles.

TRIAGE

Igual que para las mostazas

PROTOCOLO LEWISITA

1. Evaluar la extensión de las lesiones.
2. Tratar la piel afectada con ungüento de dimercaprol (BAL - *British Anti-Lewisite*) si estuviera disponible.
3. Tratar los ojos afectados con pomada oftálmica de BAL si estuviera disponible.
4. Tratar los efectos severos o pulmonares con:
 - BAL: 3 a 5 mg/kg, intramuscular profunda. Repetir tres veces cada 4 horas (a las 0, 4, 8, y 12 horas).
 - Morfina
5. Si la intoxicación es severa: acortar los intervalos para las inyecciones de BAL cada 2 hs.

OXIMA DE FOSGENO (CX)

La oxima de fosgeno es un agente urticante que produce lesiones por contacto de tipo corrosivo. No es un vesicante verdadero ya que no produce ampollas. El vapor es extremadamente irritante.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

CX es sólido a temperaturas inferiores a 95 °F pero la presión de vapor del sólido es lo suficientemente alta para producir síntomas. También se produce por descomposición de muchos metales.

MECANISMO DE TOXICIDAD

El mecanismo del efecto tóxico no se conoce.

EFFECTOS CLÍNICOS

Efectos locales: por acción de vapor o líquido

ÓRGANO EFECTOS

| | |
|-----------|---|
| Ojos | Dolor y blefaroespasmos. Edema conjuntival y de párpados. Iritis y daño corneal a altas dosis. |
| Vía aérea | Rinorrea, estornudos, epistaxis, ronquera, tos seca, luego tos productiva severa respiración dificultosa. Edema pulmonar aún después de exposición cutánea. |
| Piel | Dolor y formación de una mácula blanca con anillo eritematoso en 30 segundos Eritema franco en 30 minutos y necrosis tardía. El dolor persiste por varios días. |

Efectos sistémicos: son poco frecuentes y pueden aparecer a altas dosis

Gastrointestinal Gastroenteritis hemorrágica.

Lo más distintivo de este agente es el dolor extremo de comienzo inmediato.

La CL₅₀ de la oxima de fosgeno por inhalación se estima en aproximadamente 1500 a 2000 mg/m³ por minuto. La DL₅₀ cutánea se estima en 25 mg/kg.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

No hay determinaciones específicas de laboratorio.

Papeles detectores: viran su color en presencia de lewisita. Son útiles para el personal de respuesta inmediata en el sitio.

MANEJO MÉDICO

La descontaminación inmediata es la única medida para reducir el daño. Debe considerarse más como una medida de auto-asistencia que de tratamiento médico. La descontaminación tardía puede ser útil para evitar que el producto continúe absorbiéndose. Se recomienda el uso de abundante agua.

El tratamiento es sintomático. Las úlceras se tratarán como las lesiones necróticas ulceradas de otras etiologías.

TRIAGE

La mayoría de los casos serán categorizados como de prioridad "demorada".

PROTOCOLO AGENTES PULMONARES o SOFOCANTES (CG)

Se denominan genéricamente agente pulmonares o sofocantes a aquellos que pueden producir injuria pulmonar aguda, con alteración de la barrera alveolo-capilar. Si bien la inhalación de muchos gases puede causar edema pulmonar, aquí sólo se desarrollará el fosgeno, como prototipo de esta clase de sustancias, y porque el manejo médico es aplicable a los demás. Otros agentes pulmonares son el cloro, el amoníaco, el perfluoroisobutileno (PFIB, producto tóxico de pirólisis de polímeros de tetrafluoroetileno que se encuentra en materiales tales como el Teflon7), los óxidos de nitrógeno (NO_x s que son también productos tóxicos de descomposición), humos de combustión de hidrocarburos, etc. El uso del fosgeno como arma química se ha realizado en combinación con cloro.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El fosgeno se transporta en estado líquido, pero cuando explota se vaporiza rápidamente formando una nube blanquecina más pesada que el aire (cuatro veces la densidad del aire). Frecuentemente se ha mezclado con otras sustancias para elevar su punto de ebullición. Tiene un olor característico a heno, maíz o pasto recién cortado.

MECANISMO DE TOXICIDAD

El fosgeno es muy poco soluble en agua, sin embargo, una vez disuelto es rápidamente hidrolizado para formar dióxido de carbono y ácido clorhídrico. El ácido clorhídrico es el responsable del rápido comienzo de los síntomas irritativos oculares, nasales y de la vía aérea.

Sin embargo, el principal efecto tóxico del fosgeno ocurre a nivel alveolar y es el resultado de las rápidas reacciones de acilación del grupo carbonilo ($\text{C}=\text{O}$) con grupos amino ($-\text{NH}_2$), hidroxilo ($-\text{OH}$), y sulfhidrilo ($-\text{SH}$) de la membrana alveolo- capilar, con la consecuente extravasación de fluidos desde los capilares hacia el espacio intersticial del pulmón. Estos fluidos son drenados por el sistema linfático, hasta que la capacidad del mismo se satura y aparece el edema pulmonar clínicamente evidente con disnea severa.

Este efecto se produce por el contacto directo del fosgeno con las membranas, y no se manifiesta si la vía de ingreso es otra (p. ej. intravenosa).

EFFECTOS CLÍNICOS

Datos de toxicidad:

- Concentración umbral odorífero: 1.5 mg/m^3
- Concentración efectiva para irritación de mucosas: 4 mg/m^3 .
- CL_{50} : 3200 mg/m^3 para un minuto de exposición.

Efectos tempranos:

- sensación de quemadura transitoria de los ojos con lagrimeo y conjuntivitis química,
- tos de comienzo temprano,
- dolor retroesternal con sensación de opresión.
- irritación laríngea con espasmo laríngeo y muerte (altas concentraciones)
- broncoespasmo (en pacientes con antecedentes asmáticos)

Los primeros síntomas que siguen a la exposición a los organohaluros son resultado de la irritación de las mucosas por el ácido clorhídrico producto de la hidrólisis del fosgeno.

Efectos tardíos:

- dificultad respiratoria sin signos evidentes de daño pulmonar en el principio,
- edema pulmonar,
- disnea, con o sin opresión precordial,
- rales finos en ambas bases pulmonares al comienzo que van extendiéndose hasta cubrir totalmente los campos pulmonares,

- cianosis,
- hipovolemia (por secuestro de fluidos en el pulmón de hasta un litro por hora),
- hipotensión (agravada por la presión positiva en la vía aérea).

La muerte se produce por falla respiratoria, hipoxemia, hipovolemia o una combinación de todos estos factores.

Son signos de mal pronóstico: hipoxia e hipotensión que evolucionan rápidamente, y la aparición de edema pulmonar dentro de las primeras cuatro horas de la exposición.

Las complicaciones incluyen infección pulmonar sobreagregada.

El período asintomático puede oscilar desde 20 minutos hasta 24 hs, dependiendo de la intensidad de la exposición (concentración del agente en el ambiente y actividad física del individuo expuesto).

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El fosgeno se distingue por su olor, la irritación de mucosas a grandes concentraciones, disnea y edema pulmonar de comienzo tardío.

Los agentes de control de motines producen sensación de quemazón predominantemente en ojos y vías aéreas superiores. Esta irritación es más intensa que la producida por el fosgeno y sin el olor característico.

Los agentes nerviosos producen broncorrea y dificultad respiratoria, sin embargo los efectos colinérgicos característicos permiten el diagnóstico diferencial.

La toxicidad respiratoria de los agentes vesicantes es tardía y afecta predominantemente la vía aérea central, más que la periférica, con signos de necrosis, formación de pseudomembranas y obstrucción parcial o completa de la vía aérea. Predomina la hemorragia sobre el edema de pulmón.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

No hay pruebas de laboratorio específicas.

El aumento del hematocrito revela hemoconcentración por trasudado de fluidos al parénquima pulmonar.

Los gases sanguíneos pueden revelar disminución de la PaO₂ o aumento de la PaCO₂.

La velocidad del pico-flujo expiratorio puede disminuir tempranamente y ayuda a evaluar el grado del daño de la vía aérea y el efecto de los broncodilatadores.

La disminución de la "compliance" pulmonar y la capacidad de difusión del monóxido de carbono son indicadores sensibles del volumen de líquido intersticial en el pulmón.

RxTx muestra hiperinsuflación de los pulmones y luego edema pulmonar sin cambios cardiovasculares de redistribución o cardiomegalia.

MANEJO MÉDICO

Finalizar la exposición: es la primera medida vital. Alejar al paciente del lugar contaminado o evitar la inhalación colocándole una máscara con filtro apropiado. Descontaminar la piel y las ropas con abundante agua.

Administrar las medidas del ABC de resucitación: si son necesarias. Estabilizar la vía aérea. Intubar si hay estridor laríngeo para evitar el laringoespasma. Minimizar el trabajo respiratorio. Controlar TA periódicamente.

Reposo estricto: evitar todo esfuerzo físico. La actividad física, aunque sea mínima, puede acortar el período de latencia y agravar la severidad del cuadro respiratorio, precipitando el cuadro agudo y aún producir la muerte.

Aspirar secreciones y prevenir o tratar el broncoespasmo: las secreciones son acuosas y abundantes a menos que haya una sobreinfección. Se administrarán antibióticos cuando se documente el proceso infeccioso con tinción gram del esputo y cultivo. El broncoespasmo, si estuviera presente, se tratará con broncodilatadores beta adrenérgicos, teofilina o corticoides parenterales (p. ej. metilprednisolona 700-1000 mg IV en dosis divididas) No se recomienda la administración inhalatoria de los corticoides debido

a su absorción errática producida por el daño del tracto respiratorio. Los corticoides no han mostrado ningún beneficio en pacientes que no presentaron broncoespasmo o que no tienen antecedentes asmáticos.

Prevenir o tratar el edema pulmonar. El uso precoz de presión positiva en la vía aérea provee algún control sobre las complicaciones clínicas del edema pulmonar. En la primera fase puede recomendarse la restricción de líquidos, sin embargo debe controlarse muy estrictamente el estado hemodinámico ya que puede requerirse la administración de líquidos endovenosos para evitar la hipotensión que se produce por la disminución del retorno venoso torácico.

Prevenir o tratar la hipoxia. Administración de oxígeno, con o sin ARM, y presión positiva continua (CIPAP) o al final de la espiración (PEEP).

Prevenir y tratar la hipotensión: administración endovenosa urgente de expansores de volumen. Los vasopresores se usarán como medida temporaria hasta tanto se puedan reponer los fluidos.

TRIAGE

| | | |
|---|------------|----------|
| Edema pulmonar – ARM disponible | INMEDIATO | ROJO |
| Disnea sin signos objetivos de edema pulmonar (*) | DEMORADO | AMARILLO |
| Asintomático con antecedentes de exposición (**) | MÍNIMO | VERDE |
| Edema pulmonar, cianosis e hipotensión (***) | EXPECTANTE | NEGRO |

(*) re-triage horario

(**) re-triage cada dos horas.

Con exposición confirmada: alta a las 24 horas si permanece asintomático.

Con exposición dudosa: alta a las 12 horas si permanece asintomático.

(***) escasas posibilidades de supervivencia si aparecen dentro de las seis horas de la exposición.

ALTA

Si el paciente sólo tuvo irritación ocular o de vías aéreas superiores, y se encuentra asintomático, con examen físico normal luego de las 12 horas de la exposición.

Si el paciente tuvo disnea, y el examen físico, la Rx Tx y los gases en sangre son normales a las 24 horas de la exposición.

Si el paciente estuvo sintomático y el examen físico, la Rx Tx o los gases en sangre fueron anormales, se dará el alta cuando estos sean normales pasadas las 48 horas de la exposición.

PROTOCOLO CLORO

1. Si hay disnea
 - Broncodilatadores
 - Internar
 - Oxígeno por máscara
 - Rx Tórax
 2. Tratar otros problemas y reevaluar (considerar fosgeno).
 3. Si el sistema respiratorio está bien, ver 5.
 4. Si fuera posible que se tratara de una intoxicación con fosgeno
Ver PROTOCOLO FOSGENO
 5. Dar tratamiento de soporte, tratar otros problemas o dar el alta.
- (*) Si existe broncoespasmo: Beta 2 agonistas y corticosteroides inhalatorios o IV

PROTOCOLO FOSGENO

1. Restringir ingreso de líquidos, Rx tórax, gases en sangre.
¿Son los resultados compatibles con la intoxicación con fosgeno?
SI: ver 4
2. ¿Disnea?
SI: Oxígeno, PEEP
3. Observación cuidadosa durante 6 hs. por lo menos.
 - Si se agrava la disnea, ver 4.
 - Si la disnea es leve luego de varias horas, ver 1.
4. Si se agrava la disnea o la Rx Tx o los gases en sangre son compatibles con una intoxicación con fosgeno:
 - Internar
 - Administrar O2 bajo PEEP
 - Restringir líquidos
 - Rx Tx
 - Gases en sangre
5. Si existe broncoespasmo:
 - Beta 2 agonistas y corticosteroides inhalatorios o IV
6. Si hay hipotensión:
 - administrar fluidos IV

Guía sobre las competencias del personal de Sistemas de Emergencias Médicas que responde a Incidentes con Materiales Peligrosos

Se desarrollan en esta Guía los requisitos que debería reunir el personal profesional de los Servicios de Emergencias Médicas (SEM) que puede ser requerido para responder a Incidentes con Materiales Peligrosos, así como sus roles y responsabilidades.

Los requerimientos de competencias para el personal de SEM aquí contenidos han sido preparados para reducir el número de incidentes eventuales, exposiciones, y lesiones resultantes de un mal proceder en una intervención con materiales peligrosos.

Alcance

Esta Guía identifica los niveles de competencia requeridos al personal de los Sistemas de Emergencias Médicas (SEM) que responden a Incidentes con Materiales Peligrosos (IMAP). Específicamente cubre los requerimientos para el Soporte Vital Básico (SVB) y el Soporte Vital Avanzado (SVA) en la escena prehospitalaria.

Propósito. El propósito de esta Guía es especificar los requerimientos mínimos de competencia e incentivar la seguridad y protección del personal de respuesta y de todos los componentes del Sistema de Emergencias Médicas. No es intención de esta Guía restringir a ninguna jurisdicción de exceder estos requerimientos mínimos.

Competencias del Personal de Servicios de Emergencias Médicas que Responden a Incidentes con Materiales Peligrosos: Nivel 1

I. Introducción. Todo el personal de los SEM/IMAP Nivel 1, además de su certificación otorgada por la autoridad competente que los habilita a trabajar, deben ser entrenados para alcanzar al menos el nivel de conocimiento básico necesario para el personal que debe responder inicialmente a este tipo de incidentes.

II. Meta. La meta es proveer al personal de respuesta de SEM/IMAP – Nivel 1, el conocimiento y habilidades necesarios para proveer de modo seguro, cuidado médico en la zona fría. Para alcanzar este grado de competencia el Personal de Respuesta de Nivel 1 debe ser capaz de:

- (1) Analizar una emergencia con materiales peligrosos para determinar qué riesgos presenta para el prestador y el paciente, mediante el desarrollo de las siguientes tareas:
 - (a) Determinar los peligros presentes para el personal de respuesta y el paciente en un IMAP.
 - (b) Evaluar al paciente para determinar riesgos de contaminación secundaria.
- (2) Planear una respuesta para proveer cuidado médico de emergencia a personas involucradas en incidentes con materiales peligrosos, mediante la realización de las siguientes tareas:
 - (a) Describir el rol del personal de respuesta de Nivel 1 en un incidente con materiales peligrosos.
 - (b) Planear una respuesta para proveer cuidado médico de emergencia en incidentes con materiales peligrosos.
 - (c) Determinar si el equipo de protección personal provisto es el apropiado.
 - (d) Determinar si el equipamiento y los suministros provistos serán suficientes para las necesidades de la atención de múltiples víctimas.
- (3) Implementar la respuesta planeada mediante la realización de las siguientes tareas:

- (a) Efectuar los preparativos necesarios para recibir a la víctima de un incidente con materiales peligrosos y prevenir la contaminación secundaria.
- (b) Tratar a las víctimas del incidente.
- (c) Transportar a las víctimas de la manera apropiada.
- (d) Proveer asistencia médica al personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos.

(4) Terminar el incidente

III. Competencias - Análisis del incidente con materiales peligrosos:

a- Dada una emergencia que involucre materiales peligrosos. El personal de respuesta de Nivel 1 determinará los peligros para el personal interviniente y para las víctimas, debiendo cumplir con los siguientes requerimientos:

- (1) Evaluar la naturaleza y severidad del incidente (dimensionar) tal y como corresponde a las responsabilidades de los SEM en incidentes con materiales peligrosos, junto con la evaluación de los recursos disponibles y el pedido del apoyo necesario.
- (2) Evaluar los factores ambientales que puedan afectar el estado o evolución del paciente.
- (3) Identificar las fuentes de información disponibles y la forma de acceder a ellas.

b. Dado un incidente con materiales peligrosos con una o más víctimas, el personal de respuesta de Nivel 1 determinará el riesgo de contaminación secundaria y cumplirá con los siguientes requerimientos:

- (1) Explicar los principios toxicológicos básicos relativos a la evaluación y tratamiento de víctimas expuestas a materiales peligrosos incluyendo lo siguiente:
 - (a) Toxicidad aguda y diferida
 - (b) Vías de absorción de sustancias tóxicas
 - (c) Efectos locales y sistémicos
 - (d) Dosis / Respuesta en relación con la evaluación del riesgo
 - (e) Sinergismos
 - (f) Peligro para la salud según la evaluación de toxicidad, exposición y dosis.
 - (2) Describir cómo la contaminación química de los pacientes altera los principios de triage en incidentes con materiales peligrosos.
 - (3) Describir cómo difieren las prioridades para la atención de pacientes contaminados químicamente de aquellos con contaminación radiológica.
 - (4) Explicar la necesidad de aplicar los procedimientos de descontaminación en incidentes con materiales peligrosos.
 - (5) Describir cómo el potencial riesgo de contaminación secundaria determina la eficacia del procedimiento de descontaminación requerida para este tipo de pacientes.
 - (6) Describir la forma en que se contamina el personal, los equipos de protección, aparatos, herramientas y demás equipo, así como la importancia y limitaciones de los procedimientos de descontaminación.
 - (7) Explicar los procedimientos de descontaminación para pacientes, personal, equipos de protección, y aparatos, en incidentes con materiales peligrosos; tal como lo define la autoridad con jurisdicción.
- c.** Dada la descripción de una comunidad típica, el personal de respuesta de Nivel 1 identificará al menos cuatro tipos de locaciones que podrían transformarse en objetivos de actividad criminal o terrorista con uso de materiales peligrosos.

- d- El personal de respuesta de Nivel 1 describirá la diferencia entre un incidente químico y uno biológico.
- e- El personal de respuesta de Nivel 1 identificará al menos cuatro indicadores de posible actividad criminal o terrorista que involucre agentes químicos.
- f. El personal de respuesta de Nivel 1 identificará al menos cuatro indicadores de posible actividad criminal o terrorista que involucre agentes biológicos.

IV. Competencias – Planeamiento de la Respuesta.

a. Dado un Plan de acción por el comandante de incidente, el personal de respuesta de Nivel 1 describirá su rol en un incidente con materiales peligrosos, tal como está identificado en el Plan local de Respuesta de Emergencia y Desastres o en los procedimientos operativos estándar. Incluyendo lo siguiente:

- (1) Describir el componente de emergencia médica del Plan de Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos tal como lo desarrolló la autoridad con jurisdicción.
- (2) Exponer el rol del personal de respuesta de Nivel 1 dentro del Plan de Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos, tal como lo desarrolló la autoridad local con jurisdicción.
- (3) Exponer el rol del personal de respuesta de Nivel 1 dentro del Sistema de Manejo de Incidentes con Materiales Peligrosos.

b. Dado un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 será capaz de planificar una respuesta para proveer asistencia médica de emergencia, incluyendo los procedimientos operativos estándar para el manejo médico de personas expuestas a materiales peligrosos, tal como lo especifica la autoridad con jurisdicción.

c. Dado el nombre del material peligroso y el tipo, duración, y extensión de la exposición y del proceso de descontaminación, el personal de respuesta de Nivel 1 determinará si la vestimenta personal protectora y equipamiento disponibles son apropiados para implementar la respuesta planeada.

d. El personal de respuesta de Nivel 1 será capaz de describir la aplicación, uso, y limitaciones de lo siguiente:

- (1) Ropa de calle y uniformes de trabajo
- (2) Vestimenta protectora para la lucha contra incendios estructurales
- (3) Equipo de protección respiratoria
- (4) Vestimenta protectora para químicos
- (5) Vestimenta protectora que aisle el cuerpo de la sustancia

e. Dado un incidente simulado con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 determinará si el equipamiento y suministros son apropiados para implementar la respuesta planeada.

f. El personal de respuesta de Nivel 1 será capaz de describir el equipamiento y suministros disponibles para el cuidado y transporte del paciente de incidente con materiales peligrosos.

V. Competencias – Implementación de la Respuesta Planeada.

a. Dado un plan para proveer asistencia a víctimas de un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 será capaz de realizar el alistamiento para recibir a las víctimas para su correcta atención y traslado. Debiendo cumplir con los siguientes requerimientos:

- (1) Listar la información necesaria para informar a la Coordinación Médica, respecto de la recepción del incidente con materiales peligrosos, incluyendo lo siguiente:
 - (a) Tipo y naturaleza del incidente
 - (b) Nombre de la sustancia(s) involucrada(s), con la escritura correcta y su estado físico.

- (c) Número de potenciales víctimas
 - (d) Efectividad de la descontaminación realizada en el lugar
- (2) Describir el procedimiento para preparar los vehículos y el equipo necesario para el traslado de víctimas.
- (3) Demostrar la correcta colocación, sacado, uso y limitaciones de todo el equipo de protección personal, provisto al personal de respuesta de Nivel 1 por la autoridad con jurisdicción, para ser usado en sus actividades de respuesta a incidentes con materiales peligrosos.
- (4) Describir el concepto de transferencia de la víctima desde el sitio del incidente, (zona caliente), al área de descontaminación y desde allí al área de tratamiento.
- b.** Dada una víctima de un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 deberá proveer los cuidados necesarios en forma consistente, con la respuesta planeada y los procedimientos operativos estándar, debiendo cumplir con los siguientes requerimientos:
- (2) Describir cómo la contaminación química altera la evaluación inicial y la asistencia de víctimas de un incidente con materiales peligrosos.
- (3) Listar los signos y síntomas más frecuentes y describir los protocolos de tratamiento de los SEM para la exposición a lo siguiente:
- (a) Corrosivos (ej. ácido, álcali)
 - (b) Pesticidas (ej. organofosforados, carbamatos, clorados)
 - (c) Asfixiantes Químicos (ej. cianuro, monóxido de carbono)
 - (d) Solventes de Hidrocarburos (ej. xileno, cloruro de metilo)
 - (e) Agentes Nerviosos (ej. tabun, sarin, soman, agente V)
 - (f) Agentes Vesicantes (ej. mostaza, mostazas destiladas)
 - (g) Agentes Sanguíneos (ej. cianuro de hidrogeno, cloruro de cianógeno).
 - (h) Agentes Sofocantes - Agentes Pulmonares (ej. amoníaco, cloro, fosgeno).
 - (i) Irritantes - Agentes Antidisturbios (ej. CS (Clorobencilidenmalononitrilo), CN (Cloroacetofenona), CR (Dibenzoxacepina), PS (Cloropicrina), OC (spray de pimienta).
 - (j) Agentes y Toxinas Biológicas (ej. Ántrax, Botulismo, Peste, Tularemia, Fiebres Hemorrágicas Virales, Viruela, Ricina)
 - (k) Agentes Incapacitantes (ej. BZ, LSD)
 - (l) Materiales Radiactivos (ej. uranio, plutonio, cesio, iridio, tecnecio)
- (3) Identificar el riesgo potencial de pacientes expuestos a materiales peligrosos para el uso de procedimientos médicos invasivos.
- (4) Demostrar las siguientes funciones de los SEM dentro del Sistema de Manejo de Incidentes durante eventos que involucren víctimas múltiples expuestas a materiales peligrosos:
- (a) Control
 - (b) Triage
 - (c) Tratamiento
 - (d) Disposición y Traslado
- c.** Dada una víctima de un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 transportará al paciente del modo especificado en el Plan local de respuesta de emergencia o según los procedimientos operativos estándar. Cumpliendo con los siguientes requerimientos:

- (1) Identificar las capacidades de las instalaciones médicas disponibles en el área local para recibir pacientes producto de un incidente con materiales peligrosos.
 - (2) Identificar los vehículos disponibles para transportar víctimas de un incidente con materiales peligrosos, desde el área de estabilización hasta una institución receptora.
 - (3) Listar la información pertinente, que sea necesaria comunicar a la institución receptora, incluyendo lo siguiente:
 - (e) Hora estimada de arribo
 - (f) Edad / Sexo de la víctima
 - (g) Condición del Intoxicado / Principal Afección
 - (h) Lesiones asociadas
 - (i) Vía, extensión, y duración de la exposición al material peligroso
 - (j) Historia clínica del paciente
 - (k) Signos y síntomas al momento de la atención
 - (l) Signos vitales
 - (m) Tratamiento, incluyendo descontaminación y respuesta inicial.
 - (n) Características propias al material involucrado
 - (4) Describir las acciones necesarias para la entrega coordinada de víctimas de incidentes con materiales peligrosos a una institución receptora.
 - (5) Explicar los peligros especiales asociados al transporte aéreo de pacientes expuestos a materiales peligrosos.
- d.** Dado un incidente simulado con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 1 prestará asistencia médica al personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos, y cumplirá con los siguientes requerimientos:
- (1) Explicar los componentes de la evaluación pre-entrada y post-entrada, incluyendo lo siguiente:
 - (a) Signos vitales
 - (b) Peso corporal
 - (c) Estado general
 - (d) Estado neurológico
 - (e) Trazado electrocardiográfico del ritmo, si está disponible
 - (2) Explicar los siguientes factores y cómo ellos influyen al stress térmico para el personal de respuesta a materiales peligrosos:
 - (a) Hidratación
 - (b) Estado físico
 - (c) Factores ambientales
 - (d) Niveles de actividad
 - (e) Nivel de PPE
 - (f) Duración de la entrada
 - (3) Explicar los protocolos de monitoreo médico y demostrar procedimientos de monitoreo médico para el personal en la escena de un incidente con materiales peligrosos.

- (4) Describir el criterio para la selección del lugar para instalar la estación de monitoreo médico.
 - (5) Demostrar la habilidad para establecer y operar una estación de monitoreo médico.
 - (6) Demostrar la habilidad para interpretar y analizar datos obtenidos del monitoreo médico del personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos.
 - (7) Dado un incidente con materiales peligrosos simulado, demostrar la documentación de monitoreo médico.
- e.** El personal de respuesta de Nivel 1 identificará al menos cuatro acciones específicas necesarias cuando se sospecha que un incidente involucra actividad criminal o terrorista.
- f.** Dado un escenario ya sea de instalación o de transporte en un incidente con materiales peligrosos, con o sin actividades criminales o terroristas, El personal de los SEM/IMAP de respuesta de Nivel 1 identificará las notificaciones iniciales apropiadas a realizar y cómo hacerlas, en forma consistente con el Plan local de respuesta de emergencia o con otros procedimientos operativos ya estandarizados.
- g.** Dado un incidente que involucre la sospecha de agente de guerra biológica, el personal de respuesta de Nivel 1 identificará cada uno de los siguientes aspectos:
- (1) Procedimientos correctos a seguir para el aislamiento del cuerpo a la sustancia.
 - (2) Procedimientos apropiados de descontaminación, con procedimientos o líneas guía operativas estandarizadas.
 - (3) Reportes post-exposición.

VI. Competencias – Terminación del Incidente.

a. Con la terminación del incidente con materiales peligrosos el personal de respuesta de Nivel 1 completará los reportes, documentación, y actividades de terminación del SEM tal como son requeridas por el Plan local de respuesta de emergencia y los procedimientos operativos estándar del SEM. Debiendo cumplir con los siguientes requerimientos:

- (1) Listar la información a ser reunida, acerca de la exposición del paciente y el personal prestador del SEM, y describir los procedimientos de reporte, incluyendo lo siguiente:
 - (a) Información del producto
 - (b) Vía, extensión y duración de la exposición
 - (c) Acciones tomadas para limitar la exposición y contaminación
 - (d) Tratamiento aplicado
 - (e) Condición y disposición del paciente
- (2) Identificar situaciones que pueden necesitar intervención crítica para investigación profunda del incidente.
- (3) Describir el rol del proveedor del SEM en la crítica post-incidente.

Competencias para el Personal de Servicios de Emergencias Medicas que Responden a Incidentes con Materiales Peligrosos: Nivel 2

I. Introducción. Todo el personal de SEM/IMAP de Nivel 2, además de la certificación otorgada por autoridad competente que los habilita, deben alcanzar todas las competencias del Nivel 1 de SEM/IMAP, además de todas las competencias descritas en este capítulo

II. Meta.

a. La meta de las competencias en el Nivel 2 de los SEM/IMAP será la de proveer al personal de respuesta del conocimiento y habilidades necesarias para efectuar y/o coordinar actividades de cuidado y asistencia médica al personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos en la zona caliente.

b. El personal de respuesta de Nivel 2 será capaz de realizar lo siguiente:

(1) Analizar un incidente con materiales peligrosos para determinar la magnitud del problema en término de impactos, mediante la realización de las siguientes tareas:

(a) Determinar los peligros presentes para el personal de respuesta de Nivel 2 y para las víctimas en un incidente con materiales peligrosos.

(b) Evaluar a la víctima para determinar sus necesidades de cuidado y el riesgo de contaminación secundaria.

(2) Planear una respuesta para proveer asistencia médica de emergencia a personas involucradas en incidentes con materiales peligrosos y para proveer asistencia médica al personal de respuesta a incidentes con materiales peligrosos, mediante la realización de las siguientes tareas:

(a) Describir el rol del personal de respuesta de Nivel 2 en un incidente con materiales peligrosos.

(b) Planear una respuesta para proveer cuidado médico de emergencia en incidentes con materiales peligrosos.

(c) Determinar si el equipo de protección personal provisto al personal del SEM es el apropiado.

(3) Implementar la respuesta planeada mediante la realización de las siguientes tareas:

(a) Realizar los preparativos para recibir al paciente

(b) Proveer tratamiento a la víctima de un incidente con materiales peligrosos

(c) Coordinar y dirigir los componentes del SEM que responden a incidente con materiales peligrosos

(4) Terminar el incidente.

III. Competencias – Análisis del incidente con materiales peligrosos.

a. Dada una emergencia que involucre materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 2 determinará los peligros para el personal y para las víctimas en esa situación, y deberá cumplir con los siguiente requerimientos:

(1) Definir las siguiente propiedades químicas y físicas, y describir su importancia en el proceso de evaluación de riesgo:

(a) Punto de ebullición

(b) Límite de inflamabilidad (explosividad)

(c) Punto de ignición

(d) Temperatura de ignición

(e) Peso específico

(f) Densidad de vapor

(g) Presión de vapor

(h) Solubilidad en agua

(2) Definir los siguiente términos radiológicos y explicar su uso en el proceso de evaluación de riesgo:

(a) Radiación alfa

(b) Radiación beta

- (c) Radiación gamma
 - (d) Unidades de medición radiológica
- (3) Definir los siguientes términos toxicológicos y explicar su uso en el proceso de evaluación de riesgo:
- (a) Valor umbral límite (TLV-TWA)
 - (b) Concentración letal y dosis letal 50 (DL_{50/100})
 - (c) Partes por millón / billón (ppm / ppb)
 - (d) Inmediatamente peligroso para la salud y la vida (IDLH)
 - (e) Límite de exposición máxima permitida (PEL)
 - (f) Límite de exposición a corto plazo (TLV-STEL)
 - (g) Límite de concentración máxima del que se prohíbe basar (TLV-C)
- (4) Dado un material peligroso específico y utilizando las fuentes de información disponibles al personal de respuesta de Nivel 2, demostrar la obtención de información sobre las características físicas y propiedades químicas, peligros y consideraciones de respuesta médica sugeridas para ese material.
- b.** Dado un incidente con materiales peligrosos con una o más víctima/s, el personal de respuesta de Nivel 2 deberá evaluar las condiciones de cada víctima para determinar el riesgo de contaminación secundaria, debiendo cumplir con los siguientes requerimientos:
- (1) Identificar fuentes de información técnica para la ejecución de la descontaminación de víctimas.
 - (2) Identificar los factores que influyen en la decisión de cuándo y cómo tratar al paciente y el tiempo de cuidado del paciente, incluyendo lo siguiente:
 - (a) Toxicidad del material peligroso
 - (b) Condición del paciente
 - (c) Disponibilidad de descontaminación
- c.** Dado un escenario de emergencia que involucre potencial actividad criminal o terrorista, el personal de respuesta de Nivel 2 reconocerá las herramientas básicas para la identificación de la sustancia, aparatos de detección apropiados para la sustancia, y dónde estos aparatos de detección se encuentran disponibles localmente.
- d.** Dado un escenario de emergencia que involucre potencial actividad criminal o terrorista, el personal de respuesta de Nivel 2 describirá procedimientos, tales como los listados en el Plan local de emergencia o en los procedimientos operativos estándar para este tipo de incidentes, a fin de preservar evidencia en caso de haber sospechas de actividad criminal o terrorista.

IV. Competencias – Planificación de la respuesta.

- a.** Dado un Plan de acción por el comandante de incidente, el personal de respuesta de Nivel 2 describirá su rol en un incidente con materiales peligrosos tal como se encuentra identificado en el Plan local de respuesta de emergencia o en los procedimientos operativos estándar del sistema.
- b.** El personal de respuesta de Nivel 2 será capaz de describir la importancia de la coordinación entre varias instituciones que intervienen en el escenario de los incidentes con materiales peligrosos.
- c.** Dado un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 2 planeará una respuesta para proveer cuidado médico de emergencia a personas involucradas en ese evento y asistencia médica al personal que responde a los incidentes con materiales peligrosos, y cumplirá con los siguientes requerimientos:
- (1) Dado un incidente con materiales peligrosos simulado, evaluar el problema y formular e implementar un Plan que incluya lo siguiente:

- (a) Actividades de Control y Supervisión del SEM
 - (b) Componentes del SEM en un Sistema de Manejo de Incidentes
 - (c) Monitoreo médico del personal que utiliza vestimenta protectora para químicos y vestimenta protectora para altas temperaturas
 - (d) Triage de víctimas en IMAP
 - (e) Tratamiento médico para individuos químicamente contaminados
 - (f) Reunión de información y documentación acerca del producto y la exposición
- (2) Describir la importancia de planificar situaciones de emergencia en relación a sitios específicos.
- (3) Describir los peligros y precauciones a observar cuando se aborda un incidente con materiales peligrosos.
- (4) Describir las consideraciones asociadas con el emplazamiento, locación e instalación del lugar de descontaminación de víctimas.
- (5) Explicar las ventajas y limitaciones de las siguientes técnicas de descontaminación y cómo son o no aplicables a la descontaminación de víctimas:
- (a) Adsorción
 - (b) Degradación química
 - (c) Dilución
 - (d) Aislamiento
- (6) Describir cuándo sería prudente retirarse de un incidente con materiales peligrosos.
- (7) Describir el impacto que el tiempo, la distancia y la protección tienen en la exposición a materiales radiactivos, en forma específica para el rango de dosis esperada.
- (8) Describir las prioridades de cuidado médico de emergencia y remoción de víctimas del área de peligro, respecto a la exposición y al contaminante involucrado.
- d.** Dado el nombre del material peligroso y el tipo, duración y extensión de la exposición, el personal de respuesta de Nivel 2 determinará si la vestimenta protectora y el equipo disponible para el personal del SEM son apropiados para efectuar la respuesta planeada. El personal de respuesta de Nivel 2 deberá cumplir con los siguientes requerimientos:
- (1) Identificar las ventajas y peligros en las misiones de búsqueda y rescate en incidentes con materiales peligrosos.
 - (2) Identificar las ventajas y peligros asociados con el rescate, liberación y remoción de víctimas en un incidente con materiales peligrosos.
 - (3) Describir los tipos, aplicación, usos y limitaciones de la vestimenta protectora utilizada por el personal del SEM en incidentes con materiales peligrosos.
 - (4) Demostrar cómo interpretar una tabla de compatibilidad química para vestimenta de protección química.

V. Competencias – Implementación de la respuesta planeada.

- a.** Dado un Plan para proveer asistencia a víctimas en un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 2 deberá realizar los preparativos necesarios para recibir a esas víctimas para su correcto tratamiento y traslado.
- b.** El personal de respuesta de Nivel 2 será capaz de demostrar la apropiada colocación, sacado y uso de todo el equipo de protección personal provisto por la autoridad con jurisdicción.

c. En la escena de un incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 2 será capaz de proveer o coordinar la asistencia a víctimas, y deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- (1) Dado un incidente con materiales peligrosos simulado y utilizando recursos locales disponibles, demostrar la implementación del procedimiento de descontaminación de víctimas. (*ver Anexo E*)
- (2) Explicar los principios de la descontaminación de emergencia y su aplicación para pacientes en estado crítico.
- (3) Demostrar la habilidad para coordinar actividades asistenciales de víctimas, incluyendo tratamiento, disposición y traslado de los mismos.

d. Dado un incidentes con materiales peligrosos simulado, el personal de respuesta de Nivel 2 deberá ser capaz de demostrar las habilidades para establecer y manejar los componentes de un SEM que responde a incidentes con materiales peligrosos.

VI. Competencias – Terminación del Incidente. Con la terminación del incidente con materiales peligrosos, el personal de respuesta de Nivel 2 deberá completar los reportes, documentación y actividades de terminación del SEM tal como lo requiere el Plan local de respuesta de emergencia o los procedimientos operativos estándar, y deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- (1) Describir la información acerca de la actividad del SEM en un incidente con materiales peligrosos, que es necesario comunicar al comandante de incidente a través de la cadena de mando.
- (2) Describir las actividades requeridas en la terminación de un incidente con materiales peligrosos por parte de los componentes del SEM.
- (3) Describir el proceso y demostrar la habilidad para conducir la parte que corresponde al SEM, de la crítica de un incidente.
- (4) Explicar el proceso de realización de revisiones a los procedimientos operativos y capacidades de respuesta del SEM, como resultado de la información aprendida.

Entrenamiento

El personal de Sistemas de Emergencias Médicas (SEM) que responde a incidentes con materiales peligrosos, debería estar entrenado y recibir educación sistematizada y continua para mantener la competencia en tres áreas: procedimientos de emergencias médicas, materiales peligrosos y tópicos especiales aprobados por la autoridad con jurisdicción.

a. Entrenamiento de los SEM. La formación está destinada a producir un profesional que tenga una disposición constante para el bien común y una actitud positiva para la permanente incorporación sistemática de nuevos conocimientos científicos y técnicos. Ello contribuye a mejorar el nivel de los SEM, para poder manejar con idoneidad todos los aspectos de la emergencia médica, desde lo organizativo hasta lo asistencial. Pudiendo así, prestar una correcta atención a todos aquellos individuos seriamente lesionados o enfermos, desde el escenarios problema hasta una institución de salud.

b. Entrenamiento en Materiales Peligrosos. Dentro de los distintos escenarios existe la posibilidad de dar respuesta a incidentes con materiales peligrosos, donde las competencias descritas deberán ser cumplidas por todo el personal autorizado a intervenir.

c. Entrenamiento Especializado. Al finalizar cada nivel del curso de respuesta a IMAP, con distinta complejidad, y a través de su desempeño (conocimientos, habilidades y actitudes), el personal de los SEM deberá manejar con idoneidad todos los aspectos inherentes a la respuesta médica. Siendo la autoridad con jurisdicción la responsable de estipular que niveles debe completar cada integrante del SEM.

d. Plan de Entrenamiento. La autoridad competente debería desarrollar un Plan de entrenamiento formal y proveer un programa para entrenar al personal de los SEM hasta un nivel adecuado.

El Plan de entrenamiento debería ser desarrollado y contener líneas guía para las siguientes categorías funcionales:

1. Gerenciamiento del programa
2. Desarrollo del contenido
3. Competencias del instructor
4. Competencias del especialista técnico

El Plan de entrenamiento debería basarse en el criterio de mantener una calidad consistente de currícula e instrucción. Siendo conveniente seleccionar experiencias de aprendizaje que reúnan las siguientes características:

1. Permitan aplicar la conducta aprendida a situaciones concretas.
2. Logren alcanzar los objetivos de aprendizaje determinados.
3. Tiendan a la reflexión y creatividad del estudiante.
4. Consideren las posibilidades del estudiante para realizarlas.
5. Estén vinculadas con la realidad en la que el profesional ha de desenvolverse.

El Plan de entrenamiento debería especificar conocimientos y niveles de habilidad para ingresar, entrenar y repasar lo entrenado, tanto para estudiantes como para instructores.

El Plan de entrenamiento debería definir criterios de evaluación para una conclusión exitosa de los objetivos de conocimientos y habilidades del programa de establecido.

El Plan de entrenamiento debería brindar experiencia de campo, supervisada para los distintos niveles del personal de los SEM que responden a incidentes con materiales peligrosos, así como para el Coordinador del SEM en un incidente con materiales peligrosos, con distintos niveles de entrenamiento.

e. Programa de Entrenamiento. El programa de entrenamiento debería ser una línea-guía comprensiva, basada en las competencias, de la implementación y presentación del material requerido del curso. Debiendo como mínimo hacer referencia a las áreas discutidas en esta sección.

Director Programa. El director del programa debería tener la autoridad y responsabilidad de la implementación completa del programa y debería ser capaz de demostrar conocimiento de lo siguiente:

1. El contenido de Guías para las competencias profesionales de Personal de Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos; Práctica Recomendada para Responder a Incidentes con Materiales Peligrosos; y la presente Guía.
2. Distribución del curso a los SEM
3. Presupuesto y planeamiento financiero
4. Procesos utilizados para el desarrollo de material didáctico.

El director de programa debería demostrar la habilidad para efectuar las siguientes tareas:

1. Coordinar el programa de entrenamiento
2. Evaluar la efectividad del programa
3. Identificar instructores y especialistas técnicos.

Contenido. El contenido del programa de entrenamiento debería incluir como mínimo las competencias de esta Guía. Proponiendo tres niveles: Básico; Intermedio y Avanzado.

Evaluación. En reconocimiento a la necesidad en la currícula y la instrucción para alcanzar las competencias señaladas en esta Guía, debería realizarse una evaluación cuidadosa de los conocimientos teóricos aplicando pruebas orales y escritas; para valorar la incorporación de destrezas

se procederá a la observación directa mediante guías de observación y listas control. Para evaluar actitudes, o sea el desempeño profesional, resultará imprescindible observar el desenvolvimiento de los alumnos frente a una situación concreta de trabajo.

La autoridad competente debería asegurar que el programa de entrenamiento cumpla con las necesidades del equipo que responde a IMAP y de los prestadores de SEM.

Instrucción. Existe la necesidad de la incorporación sistemática de nuevos conocimientos científicos y técnicos en la currícula y disposición constante para el bien común para alcanzar las competencias señaladas en esta Guía.

Instructores. El instructor debería tener las siguientes habilidades:

1. Dominio del material que presenta.
2. Entendimiento de los objetivos del programa de entrenamiento.
3. La habilidad para enseñar y evaluar.

Especialista Técnico. El especialista técnico es una persona que tiene experiencia técnica y conocimiento práctico en un área específica. Esta categoría intenta apoyar las actividades de entrenamiento permitiendo a individuos que no cuentan con calificaciones al nivel de instructor, presentar un segmento esencial sobre el cual son expertos.

Evaluación Final. La evaluación educacional, se considerada parte del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, y tiene como finalidad comprobar de modo sistemático en que medida se han logrado los resultados previstos en los objetivos que se especificaron con antelación. Hacia la finalización del programa de entrenamiento, el estudiante deberá demostrar competencia en todas las áreas de contenido descrito. Esta evaluación debería incluir pruebas escritas y prácticas del modo especificado por el director del programa y los instructores.

Requisitos básicos de choferes y enfermeros:

Choferes: Los choferes se desempeñarán cumpliendo con lo siguiente:

- a. Estudios secundarios completos.
- b. Vocación reconocida en el trato con pacientes.
- c. Capacidad de trabajo en equipo
- d. Condiciones físicas aptas para la tarea: No debe padecer de condiciones clínicas que interfieran en su destreza (epilepsia no controlada, trastornos psíquicos, cardiopatías). Agudeza visual normal.
- e. Condiciones psíquicas aptas para la tarea: Estabilidad emocional y adaptabilidad psicológica.
- f. Familiarizarse con el vehículo, procedimientos de revisión diaria, conocimiento de las fallas más comunes. Mantener la limpieza interna y externa de la unidad.
- g. Conocimiento y cumplimiento de las normas de tránsito.
- h. Conocer los códigos de desplazamiento de los vehículos de emergencia.
- i. Conocer la geografía de la región en la que se desempeña.
- j. Control de materiales y equipos del móvil y reposición de los mismos.
- k. Ofrecer seguridad y tranquilidad al enfermo, familiares o eventuales espectadores.

Enfermeros: Los enfermeros deberán poseer condiciones psíquicas aptas para la tarea: Estabilidad emocional y adaptabilidad psicológica, así como capacidad de trabajo en equipo.

Se desempeñarán con conceptos claros respecto de la clasificación de víctimas en masa en el terreno (triage), durante el traslado (unidades terrestres, anfibas y aéreas) y en servicios de área crítica, como son las salas de guardia, bajo estricta coordinación médica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Los siguientes documentos o partes de los mismos se encuentran citados dentro de estas Guías.

- Academia Nacional de Incendios, Respuesta de Emergencia a Terrorismo, Curso de Autoestudio. También disponible en http://www.usfa.fema.gov/nfa/tr_ertss.htm.
- Advances In Military Dermatology. The Prevention And Treatment Of Cutaneous Injury Secondary To Chemical Warfare Agents. Application of These Finding to Other Dermatologic Conditions and Wound Healing. Dermatologic Clinics. Volume 17 • Number 1 • January 1999. Copyright © 1999 W. B. Saunders Company
- Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, NFPA 471, Práctica Recomendada para Responder a Incidentes con Materiales Peligrosos, Edición 2002. NFPA 472 Estándar para Competencia profesional de Personal de Respuesta a Incidentes con Materiales Peligrosos. Edición 2002. NFPA 473 Estándar para Competencia del Personal de Sistemas de Emergencias Médicas que Responde a Incidentes con Materiales Peligrosos. Edición 2002.
- Borak J, Phosgene exposure: mechanisms of injury and treatment strategies. - J Occup Environ Med; 43(2): 110-9, 2001
- Borak, Jonathan, Michael Callan, y William - Abbott. Exposición a Materiales Peligrosos y Cuidado de Pacientes. Egelwood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1991.
- Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center. "Textbook of Military Medicine. Medical aspects of chemical and biological warfare".<http://www.nbc-med.org/SiteContent/HomePage/WhatsNew/MedAspects/contents.html>
- Bronstein, Alvin C., y Phillip L. Currence. Cuidado de Emergencia para Exposición a Materiales Peligrosos, 2da Edición, St Louis: Mosby Lifeline, 1994.
- Carder, Thomas A., Manejo de pacientes de Accidentes de Radiación por Personal Paramédico y de Hospital, CRC Press Inc., Boca Ratón, FL.
- CDC Emergency Room Procedures in Chemical Hazard Emergencies - A Job Aid Preparations <http://www.cdc.gov/nceh/demil/articles/initialtreat.htm>
- Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. "Respuestas iniciales en casos de emergencias". Canutec. 1989.
- CHEMIE B. G. "Toxicological Evaluations. Potential Health Hazards of Existing Chemicals" . Vol. 12. Springer, 1998.
- Comando de Soldado y Químico Biológico de la Armada de los EE.UU., disponible en <http://dp.sbccom.army.mil>.
- Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, "Preparedness and Response". Environment Monograph N° 51, Paris: OCDE; 1992. 123 p.
- Holstege, C., Kirk, M. Sidell, F., Medical Toxicology. Chemical Warfare, Nerve Agent Poisoning.
- Instituto de Investigación Médica de Enfermedades Infecciosas de la Armada de los EE.UU., Manual de Manejo Médico de Víctimas Biológicas, Fort Detrick, Fredrick, MD. También disponible http://www.nbc_med.org.
- IPCS / PNUMA – OIT – OMS, OCDE. "Accidentes químicos: aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta". 1998.
- Manual de Emergencias Prehospitalarias del SAME- 4° edición. Dirección General Sistema de Atención Médica de Emergencias – Departamento de Desastres – Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires – Secretaría de Salud, Buenos Aires, Actualización Octubre 2001
- Oficina de Cuidado de Víctimas Químicas, Manual de Manejo Médico de Víctimas Químicas, Instituto Médico de Investigación de Defensa Química, Aberdeen Proving Ground, MD 21010. También disponible en <http://www.nbc-med.org>.
- Olson, Kent R., M.D., ed. Envenenamiento y Sobredosis de Droga, 3ra Edición, Appleton y Large, Norwalk, CT, 1998.
- OPS / OMS. "Organización de los servicios de salud para situaciones de desastres", 1983.
- Organización Panamericana de la Salud " Accidentes Químicos: Aspectos relativos a la salud". Guía para la preparación y respuesta. OPS / OMS. Washington, D.C. 1998.

- PNUMA; OIT; OMS. "Programa Internacional de Seguridad sobre Sustancias Químicas" (PISSQ). "Accidentes químicos: aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta". Washington, D.C.: OPS; 1998. 140 p.
- POISINDEX ® database, Management Warfare Agents. USA, 2001
- Rodrick, J. V. "Calculated Risks. The Toxicity and Human Health Risks of Chemicals in our Environment". Cambridge University Press, 1994. p.256.
- Sidell, Frederick R., Manejo de Víctimas de Agentes de Guerra Química: Un Manual para Servicios de Emergencias Médicas. HB Publishing, P.O. Box 902, Bel Air, MD 21014.
- Smith KJ, Hurst CG, Moeller RB, et al: Sulfur mustard: Its continuing threat as a chemical warfare agent, the cutaneous lesions induced, progress in understanding the mechanism of action, long term health effects, and new developments for protection and therapy. J Am Acad Dermatol 32:765-776, 1995
- Stutz, D. R.; Ricks, R. C.; Olsen, M. F. "Hazardous Materials Injuries: A Handbook for Pre-Hospital Care . Bradford Communications Corporation", Maryland, 1982.
- Swanson, M. B.; Davis, G. A; Kincaid, L. E. et col. "Environmental Toxicology and Chemistry" 16, 2, 372-383; 1997.
- Timbrell, J. A. "Introduction to Toxicology". Taylor and Francis Ltda. London, U.K. 1989. p. 155.
- UNEP. "Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level" (APELL) . París, 1988
- United States Army. Medical Research Institute of Chemical Defense. "Medical management of chemical casualties Handbook". Second edition. September 1995.
- Young, L. "Hospital Preparedness for Chemical Accidentes". Plant Technology and Safety Management Series No. 3, 1990.

ANEXOS

ANEXO 1. Lista de antídotos

| Antídoto | Principal Indicación | Otras Indicaciones Posibles |
|--|---|--------------------------------------|
| Atropina | Síndrome Colinérgico (Inhibidores de acetilcolinesterasa: plaguicidas organofosforados y carbamatos, agentes nerviosos) | |
| Azul de Metileno | Metahemoglobinemia | |
| Diazepam | Inhibidores de Acetilcolinesterasa | Cloroquina |
| Dimercaprol | Arsénico | Oro, Mercurio Inorgánico |
| Gluconato de Calcio u otras Sales Solubles de Calcio | Ácido Fluorhídrico, Fluoruros, Oxalatos | Antagonistas del Calcio |
| Hidroxocobalamina | Cianuro | |
| Oxígeno | Cianuro, Monóxido de Carbono, Sulfhídrico | |
| Oxígeno-Hiperbárico | Monóxido de Carbono | |
| Nitrito de Amilo | Cianuro | |
| Nitrito de Sodio | Cianuro | |
| Pralidoxima u Obidoxima | Inhibidores de Acetilcolinesterasa | |
| Succimero (DMSA) | Antimonio, Arsénico, Bismuto, Cadmio, Cobalto, Cobre, Oro, Plomo, Mercurio (orgánico e inorgánico) | Mercurio (elemental), Platino, Plata |
| Tiosulfato de Sodio | Cianuro | Bromatos, Cloratos, Yodo |

Anexo 2. Equipo médico básico necesario para el tratamiento de emergencia del paciente intoxicado

| |
|---|
| <p>* Mantenimiento de la función respiratoria:</p> <p>Oxígeno Laringoscopios Catéteres oro y nasotraqueales Sistema de ventilación Bolsa de ventilación Equipo de traqueostomía Ventilador mecánico portátil</p> |
| <p>* Mantenimiento de la función cardio-circulatoria</p> <p>Monitor cardíaco Desfibrilador Electrocardiógrafo Marcapaso externo</p> |
| <p>* Tratamiento sintomático y específico:</p> <p>Fármacos Fluidos y electrolitos Antídotos seleccionados</p> |
| <p>* Descontaminación</p> <p>Equipo portátil de lavado Material de lavado ocular Material de lavado gástrico Soluciones para lavados</p> |
| <p>* Otro material necesario:</p> <p>Recipientes para muestras químicas Material para muestras biológicas Catéteres Material de curación Bolsas de plástico Material de limpieza Equipos de protección personal</p> |

Anexo 3: Lista de verificación²

1. Organización y planificación relacionada con salud
 - Organización
 - Comunicaciones
 - Planificación
 - Medicamentos y equipo de emergencia
 - Seguimiento y evaluación
 2. Sistemas, servicios y necesidades de información relacionados con la salud
 3. Respuesta a los accidentes químicos en lo relativo a la salud
 - Primeras Reacciones psicológicas y psiquiátricas
 - Seguimiento del accidente
 4. Entrenamiento y capacitación
1. Organización y planificación relacionada con salud
 - Organización
 - 1.1. ¿Se ha incluido la hipótesis de emergencia química en la planificación del sector salud para la respuesta a las emergencias? ¿Se ha verificado que los aspectos de salud se hayan considerado en la planificación global del país, provincia o municipio para emergencias químicas?
 - 1.2. ¿Se ha informado a las autoridades locales de salud pública acerca de quién tiene la responsabilidad de coordinar los planes globales de concientización y preparación para las emergencias químicas? ¿Estas autoridades locales de salud pública forman parte de un programa de concientización y preparación local (por ejemplo, con un Centro de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica o por medio del APELL o un programa similar) que incluya la identificación y evaluación de riesgos químicos en la comunidad?
 - 1.3. ¿Se ha considerado la validez de establecer contactos con los servicios médicos militares en lo que respecta a la preparación y respuesta a una emergencia química?
 - 1.4. ¿Han desarrollado los hospitales y otras instalaciones receptoras un sistema adecuado para identificación y documentación (estandarizadas) de los pacientes en caso de una emergencia química?
 - 1.5. Dentro del campo de la salud, ¿se ha establecido la cadena de mando y las líneas de comunicación en caso de una emergencia química como parte del proceso de la planificación? ¿Se ha considerado la necesidad de crear un equipo coordinador o un grupo de mando que se ubicaría en el perímetro del sitio del incidente? ¿Existen mecanismos para la coordinación entre el personal médico y los servicios de rescate?
 - 1.6. ¿Se ha considerado la necesidad del suministro de medios adecuados de comunicación en caso de una emergencia química, es decir radio, teléfono, fax, localizador, o cualquier combinación adecuada a las circunstancias locales?
 - 1.7. ¿Se ha previsto la elaboración de lineamientos para los operadores de teléfonos de emergencia sobre aspectos de salud en las emergencias químicas? ¿Proporcionan también estos lineamientos instrucciones sobre cómo obtener la máxima información posible del primer informante, requerida por los profesionales de salud?

² Esta lista de verificación fue adaptada de la publicación “Accidentes químicos: Aspectos relativos a la salud. Guía para la preparación y respuesta” del PISSQ/PNUMA-OIT-OMS, OCDE, OPS/OMS

- 1.8. ¿Tienen previsto los planes que los primeros en responder tengan información disponible (por ejemplo, sobre primeros auxilios, teléfonos de los centros de información y los recursos médicos locales) en cuanto sea posible, en la escena de la emergencia? ¿Existe un sistema para registrar a los que se ocupan de la emergencia en el sitio?
- 1.9. ¿Consideran los planes la comunicación directa entre el personal médico en el sitio del incidente con los establecimientos asistenciales y los expertos?
- 1.10. ¿Tienen los establecimientos asistenciales en el área planes para incidentes químicos? ¿Toman en cuenta estos planes la posibilidad de emergencias químicas a gran escala y sus necesidades especiales, tales como antídotos y equipos de protección personal, un registro de médicos en la zona con experiencia en toxicología y cuidados intensivos?
- 1.11. ¿Se ha considerado en los planes la delimitación del área del incidente, del área de descontaminación y del área de tratamiento donde se manejará a los pacientes expuestos, de manera que se pueda evitar la contaminación del personal médico?
- 1.12. ¿Se ha llevado a cabo la identificación y evaluación de los peligros químicos en el área? ¿Las autoridades locales de salud pública han buscado dinámicamente información sobre los peligros potenciales que presenta la industria local, o el transporte?
- 1.13. ¿Existe para el área un plan coordinado para emergencias químicas? ¿Participan las autoridades locales y los profesionales de la salud en este plan? ¿Satisfacen los planes médicos los requisitos de los planes de emergencia de otros servicios (por ejemplo gobierno local, defensa civil, bomberos y otros servicios de rescate, etc.)? ¿Se vinculan con las actividades de los Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica y los Centros de Información sobre Materiales Peligrosos?
- 1.14. ¿Consideran los planes un procedimiento de “terminación”, de manera que se pueda coordinar el retiro de varios grupos de personal?
- 1.15. ¿Consideran los planes la necesidad de veterinarios, por ejemplo, cuando se puedan evaluar animales como centinelas de la exposición humana?
- 1.16. ¿Se ha definido un establecimiento asistencial de referencia y derivación para el caso de que el hospital de primera elección esté situado dentro de la “zona caliente”?
- 1.17. ¿Se han tomado medidas para asegurar la disponibilidad de cantidades adecuadas de medicamentos (incluyendo antídotos), equipo médico y ropa de protección que posiblemente necesite el personal de salud en caso de una emergencia química? ¿Se ha considerado el mejor lugar para almacenarlos? ¿Se verifica con regularidad su condición? ¿Se ha dispuesto un método para dar mantenimiento al equipo y reponer los medicamentos que han caducado?
- 1.18. ¿Se han considerado fuentes alternativas de provisión de insumos y el modo en que serán trasladados en caso de necesidad?

Seguimiento y evaluación

- 1.19. ¿Participan los profesionales de salud en los planes para investigación de las emergencias químicas, orientados al análisis de las causas, acción correctiva y mejoras en el entrenamiento?
- 1.20. ¿Contribuyen adecuadamente las autoridades y los profesionales locales de salud a la evaluación del desempeño de la respuesta de emergencia?

2. Sistemas, servicios y necesidades de información relacionados con la salud

- 2.1. ¿Se han considerado las necesidades de información química y toxicológica? Por ejemplo qué grupos necesitan información y los tipos de información que pueden requerir (hojas de datos toxicológicos, protocolos de tratamiento, etc.). ¿Fue planificada la forma de obtenerla? ¿Se ha sometido a prueba el procedimiento?

- 2.2. ¿Se sabe cómo obtener asesoría inmediata de expertos en caso de un incidente por agente químico? ¿Se ha establecido contacto con un Centro de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica nacional, provincial o municipal, y con un Centro de Información sobre Materiales Peligrosos?
 - 2.3. ¿Se ha considerado el uso de bases de datos computarizadas y de sistemas de información? Algunos de ellos son de acceso gratuito a través de Internet (INCHEM, INTOX, HSDB, ERG, CANUTEC, en la Biblioteca Virtual de Toxicología CEPIS/OPS/OMS) y otros pueden ser adquiridos (en CDs o suscripciones on-line). ¿Se ha verificado la existencia de suficientes conexiones telefónicas o de otro tipo para acceso a Internet? Si la respuesta fuera afirmativa, ¿se ha entrenado al personal apropiado en el uso de estas bases de datos?
 - 2.4. ¿Se ha establecido un sistema para obtener y actualizar información sobre los productos químicos que se fabrican, almacenan, transportan y/o comercializan en el país, provincia o municipio, a partir de los fabricantes? Si la respuesta fuera afirmativa, ¿Se ha verificado que la información proporcionada (por ejemplo, las hojas de datos de seguridad de materiales - MSDS) sea adecuada para: (a) protección de la salud y del medio ambiente; (b) descontaminación; (c) primeros auxilios; (d) tratamiento y seguimiento de las víctimas; (e) limpieza del sitio y (f) medidas de desecho?
 - 2.5. ¿Se ha verificado la aplicación de los sistemas de identificación de materiales peligrosos en las plantas de procesamiento, depósitos y durante el transporte de los agentes químicos?
 - 2.6. ¿Se ha establecido un sistema para actualizar la información sobre los establecimientos asistenciales de salud que estarían disponibles en caso de una emergencia química, y los servicios que proporcionan, incluyendo los servicios de laboratorio?
 - 2.7. ¿Se ha desarrollado un sistema de informes pro forma para ser utilizado por el funcionario a cargo en el sitio del incidente, que permita la obtención sistemática de los detalles inherentes al incidente, incluyendo impactos en la salud y ambientales?. ¿Existe un mecanismo para el seguimiento del incidente? ¿Existe un mecanismo que permita que la información de este sistema de informes y de seguimiento del incidente sea utilizado en la evaluación o actualización de los planes para emergencias?
 - 2.8. ¿Existe un sistema que maneje las comunicaciones durante una emergencia: (a) entre centros de información especializada (toxicológicos y de materiales peligrosos) y el personal en el sitio del incidente; (b) con y entre establecimientos de salud; y (c) con los medios de comunicación y el público? ¿Se han sometido a prueba estos planes bajo condiciones de simulación del accidente?.
3. Respuesta a los accidentes químicos en lo relativo a la salud
 - 3.1. ¿Se ha considerado en los planes el cuidado inicial y la evaluación médica por parte de profesionales de salud de las personas posiblemente expuestas en el sitio del incidente?
 - 3.2. ¿Se ha enfatizado en la planificación y el entrenamiento relacionados con salud, la necesidad de establecer prioridades (según la naturaleza y extensión del incidente) entre tratamiento de soporte vital, descontaminación y el inicio de la terapia antidótica?
 - 3.3. ¿Se ha considerado el establecimiento de estaciones de descontaminación en el sitio del incidente, el suministro adecuado de agua caliente y soluciones especiales para la descontaminación, y la distribución de ropa y mantas para aquellos a quienes se les retire la ropa contaminada?
 - 3.4. ¿Se ha considerado el establecimiento de estaciones temporales de tratamiento en caso de que no sea posible transportar a las víctimas a un hospital u otro establecimiento asistencial para tratamiento durante un cierto tiempo? ¿Se han identificado rutas alternas de transporte para cuando la ruta habitual desde el sitio del incidente se encuentre dentro del área de éste? ¿Se

han incluido en los planes del hospital las medidas de preparación en caso de que se encuentre dentro del área del incidente (por ejemplo, el cierre de los sistemas de ventilación)?

- 3.5. ¿Se ha alertado a los organismos de seguridad sobre la necesidad de tomar recaudos para impedir que las personas potencialmente expuestas al agente químico se alejen por sus propios medios del sitio, trasladando la contaminación fuera del mismo?
- 3.6. ¿Se ha considerado la provisión del equipo adecuado, como respiradores e irrigadores de ojos, a los vehículos que transportan víctimas a los establecimientos asistenciales?
- 3.7. ¿Tienen los hospitales instalaciones adecuadas para funcionar como estaciones de descontaminación?
- 3.8. ¿Se encuentran disponibles en los establecimientos asistenciales los protocolos de Atención Primaria de las Intoxicaciones que aseguren la identificación de la intoxicación y la administración de una terapia adecuada a los pacientes?
- 3.9. ¿Se ha planificado el sistema de obtención y registro de las muestras de los pacientes?
- 3.10. ¿Tienen los hospitales un inventario de los equipos necesarios (respiradores, duchadores, irrigadores de ojos, antídotos, etc.)? ¿Sabe el personal del hospital dónde obtener rápidamente equipo adicional y personal entrenado, o como alternativa, adónde derivar a los pacientes para que reciban tratamiento?
- 3.11. ¿Se han incluido en la planificación las consideraciones para tratamiento de grandes cantidades de pacientes con quemaduras térmicas que puedan ponerse en práctica si una emergencia química provoca víctimas con este tipo de lesión?
- 3.12. ¿Se ha planificado la creación de unidades de observación, por ejemplo en escuelas u hoteles, durante un período de varios días?
- 3.13. ¿Tienen los establecimientos asistenciales existencias suficientes de antídotos y otros medicamentos para atender a un gran número de personas expuestas a agentes químicos?
- 3.14. ¿Se ha considerado la inclusión de una evaluación psicológica y/o psiquiátrica?
- 3.15. ¿Se han incluido en los planes medidas para:
 - la estratificación por niveles de riesgo y tipo de reacción?
 - la evaluación de la información disponible para el público, y de las redes a través de las cuales podría difundirse esta información?
 - el monitoreo inmediato de las reacciones de estrés?
 - proporcionar al público información actualizada en las diferentes etapas de la emergencia, incluyendo un servicio de información telefónica?
- 3.16. ¿Se ha dado una adecuada consideración a la necesidad de apoyo psicológico para el cuerpo de rescate y los amigos y familiares de las víctimas?
- 3.17. ¿Se ha considerado la obtención de muestras ambientales para analizar?
- 3.18. ¿Se ha planificado la realización de estudios epidemiológicos?
- 3.19. ¿Fue considerada la necesidad de veterinarios en caso de que puedan evaluarse a animales durante el seguimiento del incidente?
- 3.20. ¿Se ha considerado el seguimiento de las personas expuestas que no han presentado síntomas, o de aquellos que no recibieron tratamiento en el momento de la emergencia?

4. Entrenamiento y capacitación

- 4.1. ¿Existe en su comunidad un programa para entrenamiento y capacitación del público sobre lo que hay que hacer en caso de una emergencia química? ¿Se ha fomentado que la industria asuma responsabilidad en la organización de este programa? ¿Contribuye el personal de salud en estas actividades?
- 4.2. ¿Se dispone de profesionales de la salud que asesoren a los especialistas en higiene y seguridad ocupacional, o a la gerencia industrial, en lo que se refiere a incluir información sobre situaciones de emergencia en el entrenamiento de salud y seguridad de los trabajadores?
- 4.3. ¿Se dispone de profesionales de salud para asesorar a los jefes de los servicios de rescate en el entrenamiento inicial y la capacitación regular en funciones del personal de ese servicio?
- 4.4. ¿Se han dispuesto programas periódicos para mantener actualizados los conocimientos de los profesionales de salud en este ramo, y para suministrar información específica sobre procedimientos a nivel local durante una emergencia?
- 4.5. ¿Están recibiendo todos los profesionales de salud, de los servicios involucrados en la respuesta a las emergencias químicas, el entrenamiento teórico y práctico en el uso y ejecución de planes de respuesta a emergencias conjuntamente acordados? ¿Abarca este entrenamiento la obtención de información y sistemas de difusión local en casos de emergencia? ¿Se han sometido a prueba los aspectos médicos de los planes dentro y fuera del sitio bajo condiciones simuladas? ¿Se han evaluado y difundido los resultados de estas pruebas? ¿Se retroalimenta el proceso de entrenamiento con los conceptos aprendidos de estas evaluaciones?
- 4.6. ¿Se cuenta con los planes de estudio adecuados para los diferentes grupos de profesionales que podrían tener que atender emergencias químicas?
- 4.7. ¿Existen recursos humanos suficientes (es decir, instructores) para poner en práctica estos planes de estudio? ¿Reciben estos instructores un entrenamiento periódico relacionado con emergencias químicas?

Anexo 4: Glosario³

Las definiciones aquí contenidas deberán aplicarse a los términos utilizados en estas Guías. Si los términos no están incluidos aquí, se aplicará su acepción común.

| | |
|--|---|
| Agentes biológicos | Organismos vivos que causan enfermedad o la muerte en humanos. El Anthrax y Ebola son algunos ejemplos de agentes biológicos. Los siguientes son algunos ejemplos de indicadores de posibles actividades criminales o terroristas que involucren agentes biológicos: 1. Número inusual de personas o animales enfermos o agónicos. Podrían ocurrir innumerables síntomas. El tiempo requerido antes que los síntomas sean observados dependerá del agente utilizado, pero usualmente son días o semanas. 2. Instalaciones de salud que reportan múltiples víctimas con signos o síntomas similares. 3. Un spray diseminado de manera no programada o inusual, especialmente si es al aire libre y durante períodos de oscuridad. 4. Aparatos de spray abandonados. Los aparatos no tendrán olores distintos. |
| Agentes nerviosos | Sustancias que interfieren con el Sistema Nervioso Central. La exposición es principalmente por contacto con el líquido (a través de ojos y piel) y en forma secundaria por inhalación de vapor. Algunos agentes nerviosos son: Tabun (GA), Sarin (GB), Soman (GD) y VX. |
| Agentes sanguíneos | Sustancias que dañan a las personas por interferencia en la respiración celular (intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y los tejidos). Algunos agentes sanguíneos son: Cianuro de Hidrógeno (AC) y Cloruro de Cianógeno (CK). Síntomas: dificultad para respirar, cefalea, convulsiones, arritmias cardíacas, coma. |
| Agentes sofocantes | Sustancias que causan daño físico a los pulmones. La exposición es a través de inhalación. En casos extremos, las membranas se hinchan y los pulmones se llenan de líquido (edema pulmonar). La muerte es por falta de oxígeno; por lo tanto la víctima es "sofocada". El Fosgeno (CG) es un agente sofocante. Síntomas: irritación de ojos, nariz y garganta, dolor al respirar, náuseas y vómitos, quemaduras en la piel expuesta. |
| Agentes vesicantes | Sustancias que causan ampollas en la piel. La exposición puede ser por contacto de líquido o vapor a cualquier tejido expuesto (ojos, piel o pulmones). Algunos agentes vesicantes son: Mostaza (H), Mostaza Destilada (HD), Mostaza Nitrogenada (HN), Lewisita (L) y Oxima de Fosgeno (CX). Síntomas: ojos rojos, irritación, quemaduras en piel, ampollas, daño al tracto respiratorio superior, tos, ronquera. |
| Aislamiento del Cuerpo de la Sustancia | Procedimientos y equipamiento, incluyendo el uso de guantes, antiparras, máscaras, y trajes o ropas impermeables a los fluidos, utilizados para proteger al personal de emergencias médicas de enfermedades contagiosas. |
| Aptitud | Poseer el conocimiento, destreza y juicio necesarios para desempeñar los objetivos indicados satisfactoriamente. |
| Área de descontaminación | El área, generalmente localizada dentro de la zona tibia, donde tiene lugar la descontaminación. |

³ Los términos y definiciones utilizadas se han tomado de diversas fuentes, especialmente de la Agencia Nacional de Protección contra Incendios de los EE.UU. (NFPA - National Fire Protection Agency), de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA - Environmental Protection Agency) y del Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los EE.UU. (NIOSH - National Institute of Occupational Safety and Health)

| | |
|--|---|
| Área Local | Un área geográfica que incluye el área definida de respuesta y recepción de elementos a determinar por cada Partido, Municipio o Provincia. |
| Autoridad Competente o con Jurisdicción | Institución oficial, organismo o individuo responsable de la aprobación de equipamiento, materiales, instalaciones o procedimientos. Las jurisdicciones y autoridades de aprobación varían, así como sus responsabilidades. Donde la seguridad pública es un asunto primario, la autoridad con jurisdicción puede ser una institución nacional, provincial o municipal, o un individuo tal como el Director de Defensa Civil, Jefe de bomberos, Jefe de prevención de incendios, Ministerio de Trabajo, Ministerio de salud u otro representante de la autoridad con jurisdicción. |
| Autoridad Regulatoria Nuclear | Es el organismo que regula, controla y fiscaliza las instalaciones que emplean materiales con propiedades radioactivas. Sus responsabilidades incluyen la evaluación de las condiciones de peligro radiológico durante operaciones normales y durante emergencias. Si la identidad y el número de teléfono de la autoridad no son conocidas por el personal de respuesta, se puede obtener la información en los Centros de Información sobre Materiales Peligrosos y Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica, listados en el Anexo. |
| Brigada de respuesta a materiales peligrosos | Grupo de personas debidamente entrenado que opera bajo un plan de respuesta de emergencia y procedimientos de operación apropiados normales para controlar o minimizar o eliminar los peligros para las personas, propiedad, o el ambiente. |
| Chofer | Auxiliar adecuado a las necesidades de la emergencia, con experiencia previa en el manejo de vehículos. Colaborador idóneo del que dispone el médico en su actividad diaria para el cumplimiento de sus obligaciones en la emergencia. |
| Clase de Riesgo | Cada una de las nueve categorías que agrupa a los materiales peligrosos según la clasificación de Riesgo de las Naciones Unidas. Se identifican por el siguiente Sistema de Números de Clases de Riesgo (EEUU) o divisiones de riesgo (NU): Clase 1 (explosivos) (a) División 1.1 – Explosivos con peligro de explosión en masa. (b) División 1.2 – Explosivos con peligro de proyección. (c) División 1.3 – Explosivos con peligro predominantemente de fuego. (d) División 1.4 - Explosivos sin peligro significativo de onda expansiva. (e) División 1.5 – Explosivos muy insensibles (f) División 1.6 – explosivos extremadamente insensibles. Clase 2 (gases comprimidos, licuados o disueltos a presión) (a) División 2.1 - Gas inflamable. (b) División 2.2 – Gas comprimido no venenoso y no inflamable. (c) División 2.3 – Gas venenoso. (d) División 2.4 – Gas corrosivo (designación canadiense). Clase 3 (Líquidos Inflamables) (a) División 3.1 – Líquidos inflamables, punto de ignición < -18 °C. (b) División 3.2 – Líquidos inflamables, punto de ignición entre >-18 °C y < 23 °C. (c) División 3.3 – Líquidos Inflamables, punto de ignición desde 23 °C y hasta 61 °C. (d) Combustibles Líquidos Clase 4 (Sólidos Inflamables) (a) División 4.1 – Sólidos Inflamables (b) División 4.2 – Material espontáneamente combustible (c) División 4.3 – Material peligroso cuando está húmedo Clase 5 (Oxidantes y Peróxidos Orgánicos) (a) División 5.1 – Oxidantes o Comburentes |

| | |
|--|---|
| | <p>(b) División 5.2 – Peróxidos Orgánicos</p> <p>Clase 6 (Sustancias Tóxicas e Infecciosas)</p> <p>(a) División 6.1 – Sustancias Tóxicas</p> <p>(b) División 6.2 – Sustancias Infecciosas</p> <p>Clase 7 (Materiales Radiactivos)</p> <p>Clase 8 (Materiales Corrosivos)</p> <p>Clase 9 (Materiales Peligrosos Misceláneos)</p> |
| Comandante de Incidente | Persona responsable de todas las decisiones relacionadas con al manejo del incidente y que está a cargo del sitio del incidente. |
| Competencia | La posesión de conocimiento, habilidades y juicio necesarios para ejecutar los objetivos indicados de manera satisfactoria |
| Componentes de un Sistema de Emergencias Médicas | <p>Partes de un Plan comprensivo para la atención de individuos con necesidad de cuidado médico intensivo a causa de una enfermedad o lesión. Incluyen lo siguiente:</p> <p>a. Personal de Primera respuesta (Médicos de Brigada)</p> <p>b. Central de Comunicaciones y Operaciones Médicas (CECOM)</p> <p>c. Departamentos de Emergencia de Hospitales (Guardias Médicas)</p> <p>d. Instalaciones de Cuidados Intensivos</p> |
| Confinamiento | Procedimientos ejecutados para retener un material, una vez liberado, en un área local o definida. |
| Contaminación | Proceso que presenta amenaza para la vida, salud o ambiente. |
| Contaminación Secundaria | La transferencia de contaminantes al personal o al equipamiento fuera de a zona caliente. Se considera que una sustancia implica un riesgo serio de contaminación secundaria si es susceptible de ser trasladada en equipos, vestimenta, piel o cabello; en cantidades suficientes como para ser capaz de dañar al personal que se encuentra fuera de la zona caliente. |
| Contaminante | Un material peligroso que permanece físicamente en personas, animales, el ambiente o en el equipamiento, generando un riesgo continuo de exposición o de lesión directa. |
| Contenedor | Cualquier saco, barril, botella, caja, lata, cilindro, tambor, vasija de reacción, tanque de almacenamiento o similar, que contenga un material peligroso. |
| Control | Los procedimientos, técnicas y métodos utilizados en la mitigación de un incidente de materiales peligrosos, incluyendo la contención, extinción y confinamiento. |
| Coordinación | El procedimiento usado para hacer que las personas que pueden representar diferentes agencias, trabajen juntas armoniosamente en un esfuerzo o acción común. |
| Coordinador Médico | Médico líder de equipo, responsable principal de la atención médica, que dirige las actividades de atención de pacientes en el escena prehospitalaria. |
| Corredor de Descontaminación | El área, usualmente ubicada dentro de la zona tibia, donde tienen lugar los procedimientos de descontaminación. |
| Degradación | La acción química que conlleva la descomposición molecular del material de vestidos protectores debida al contacto con un químico. El término degradación puede referirse también a la descomposición molecular del material derramado o liberado para hacerlo menos peligroso. |

| | |
|--|--|
| Densidad de vapor | Es el peso de un volumen de vapor o gas puro (sin aire presente) comparado con el peso de un volumen igual de aire seco a la misma temperatura y presión. Una densidad de vapor menor a 1 (uno) indica que el vapor es más ligero que el aire y que tenderá a elevarse. Una densidad de vapor mayor a 1 (uno) indica que el vapor es más pesado que el aire y tenderá a descender hacia el suelo. |
| Descontaminación (reducción de la contaminación) | El proceso físico ó químico para extraer o disminuir la cantidad de contaminante presente en personas y equipos utilizados en incidentes con materiales peligrosos, a fin de reducir o evitar la propagación de la contaminación y, prevenir efectos adversos a la salud. Siempre debe evitarse el contacto directo o indirecto con materiales peligrosos; sin embargo, si el contacto ocurre, el personal deberá ser descontaminado tan pronto como sea posible. Debido a que los métodos usados para descontaminar equipo y personal son específicos para cada producto, póngase en contacto con los Centros de Información sobre Materiales Peligrosos y Centros de Información, Asesoramiento y Asistencia Toxicológica para determinar el procedimiento apropiado. La ropa y el equipo contaminados deberán ser retirados después de su uso y guardados en un área controlada (zona tibia) hasta que los procedimientos de limpieza puedan ser iniciados. En algunos casos, la ropa protectora y el equipo no pueden ser descontaminados y deberán ser desechados de una manera adecuada. |
| Descontaminación Gruesa | Fase inicial del proceso de descontaminación durante la cual se reduce de manera significativa la cantidad de contaminante superficial. Esta fase puede incluir remoción mecánica y enjuague inicial. |
| Dilución | Se refiere a la aplicación de agua a materiales peligrosos miscibles con agua. El objeto es reducir el riesgo a niveles seguros. |
| Emergencia | Un evento repentino e inesperado que requiere acción inmediata. |
| Enfermero | Participa activamente junto al médico o en forma individual, como primer respondiente o socorrista. Debería (preferente aunque no excluyente) poseer título de Auxiliar de Enfermería / Enfermería Profesional, con experiencia en áreas críticas, habilitado por la autoridad con jurisdicción. |
| Equipo de Protección Personal (EPP) | El equipo suministrado para resguardar o aislar a una persona de los peligros químicos, físicos ó térmicos que pueda encontrar en un incidente con materiales peligrosos. El equipo de protección personal adecuado debe proteger el sistema respiratorio, la piel, ojos, cara, manos, pies, cabeza, cuerpo y oído. El equipo de protección personal incluye la vestimenta de protección personal y protección respiratoria. |
| Equipo de Protección Respiratoria o Equipo Respiratorio Autónomo (ERA) | Equipo diseñado para proteger a quien lo lleva de la inhalación de contaminantes. La protección respiratoria se divide en tres tipos: (a) Aparatos respiratorios autónomos de presión positiva; (b) Aparatos respiratorios autónomos de aire a presión positiva; y (c) Respiradores purificadores de aire: aparatos para filtrar particulados del aire. |
| Equipo de Respuesta a Materiales Peligrosos | El equipo de respuesta a incidentes con materiales peligrosos es un grupo organizado de personas entrenadas, que opera bajo un Plan de emergencia, bajo procedimientos operativos con estándares apropiados. El equipo de respuesta a IMAP es capaz de manejar y controlar actuales o potenciales fugas o derrames de materiales peligrosos que requieran posibles abordajes próximos al mismo. |
| Equipo monitor | Instrumentos y dispositivos usados para identificar y cuantificar los contaminantes. |
| Equipos de | Trajes de Aproximación. proporcionan protección de corta duración para |

| | |
|---|--|
| Protección Térmica | <p>aproximación a temperaturas de calor radiante hasta 1093°C y pueden resistir alguna exposición al agua y el vapor.</p> <p>Trajes de Ingreso al Incendio. proporciona protección para el ingreso breve en un ambiente total de llamas a temperatura hasta de 1093°C. Este traje no es eficaz ni está hecho para operaciones de rescate.</p> <p>Prendas de Sobreprotección. se llevan en conjunto con los trajes encapsulados de protección química.</p> <p>Traje de Protección contra Llamarada. proporcionan sobreprotección limitada contra llamarada solamente. Se llevan por fuera de otros trajes protectores. No son trajes de aproximación ni de ingreso.</p> <p>Trajes para baja temperatura. proporcionan cierto grado de protección a vestidos encapsulados de protección química del contacto con gases y líquidos de baja temperatura. Se llevan por fuera de los trajes encapsulados de protección química.</p> |
| Estabilización | El período de un incidente durante el cual se controla el comportamiento adverso del material peligroso. |
| Estados Físicos de los Materiales Peligrosos | Los materiales peligrosos pueden clasificarse en tres condiciones o estados: gases, sólidos y líquidos. Pueden guardarse o envasarse a alta o baja presión. Los tres estados pueden ser afectados por el ambiente en el cual ocurre el incidente. |
| Explosión masiva | Es una explosión que afecta toda la carga instantáneamente. |
| Exposición | Proceso por el cual personas, animales, ambiente y equipamiento se encuentran sometidos a un material peligroso o entran en contacto directo con el mismo. La magnitud del daño depende principalmente del tiempo de exposición y de la concentración del material peligroso. La exposición puede ser externa, interna o ambas. |
| Grupo de compatibilidad (Clase I: explosivos) | <p>Las letras identifican los explosivos que están considerados como compatibles. Los materiales de la clase I son considerados como "compatibles" si pueden ser transportados juntos sin aumentar significativamente, ya sea la probabilidad de un incidente o, por una cantidad determinada, la magnitud de los efectos de tal incidente.</p> <p>A, B: Sustancias que se espera que exploten en masa que detona muy pronto después de que el fuego las alcanza.</p> <p>C, J: Sustancias que se encienden inmediatamente y se queman violentamente sin explotar necesariamente.</p> <p>D, E, F: Sustancias que pueden explotar en masa acompañadas por un estallido y peligro de fragmentos, pero que pueden estar expuestas al fuego por algún tiempo antes de explotar.</p> <p>G, H: Sustancias que arden sin peligro de explosión masiva y que despiden humo muy denso con efectos tóxicos en ciertos casos.</p> <p>K: Sustancias que contienen materiales tóxicos.</p> <p>L: Sustancias que presentan un riesgo especial y que pueden activarse ya sea por el aire (pirofórico) o por el agua.</p> <p>N: Artículos que contienen solamente sustancias detonantes extremadamente insensibles y que demuestran una insignificante probabilidad de iniciación o propagación.</p> <p>S: Sustancias empacadas que, si se inician accidentalmente, producen efectos que</p> |

| | |
|--|---|
| | usualmente están confinados a los alrededores donde se encuentran. |
| Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) | Suministrada por los fabricantes y procesadores (mezcladores) de químicos, con información mínima sobre la composición química, propiedades físicas y químicas, peligros a la salud y seguridad, respuesta a emergencias, y disposición de desperdicios del material. |
| Identificar | Seleccionar físicamente, indicar, o explicar verbalmente o por escrito usando términos normales reconocidos. |
| Idóneo | Que ha llenado satisfactoriamente los requisitos de los objetivos. |
| Incidente | El incendio, accidente o derrame que involucra un material peligroso o la liberación, o potencial liberación de un material peligroso. |
| Líquido combustible | Es un líquido cuyo punto de inflamación es mayor de 60.5°C y menor a 93°C. Las regulaciones de los EEUU permiten que un líquido inflamable con un punto de inflamación entre 38°C y 60.5°C sea reclasificado como un líquido combustible. |
| Líquido criogénico | Un gas licuado, refrigerado a -130°C. Su punto de ebullición es menor a -90°C a presión atmosférica. |
| Líquido inflamable | Es un líquido que tiene un punto de inflamación de 60.5°C o más bajo. |
| Líquido refrigerado | Un gas licuado, refrigerado a una temperatura entre -40°C y -130°C. |
| Material peligroso | La sustancia (gas, líquido ó sólido) capaz de causar daño a las personas, propiedades, y/o el ambiente. |
| Materiales biológicos | Aquellos organismos que tienen un efecto patógeno en la vida y el ambiente y pueden existir en ambientes de entorno normal. |
| Materiales químicos | Aquellos materiales que presentan riesgo basados en sus propiedades químicas y físicas. |
| Materiales radioactivos | Aquellos materiales que emiten radiación ionizante. |
| Material ORM-D | Materiales que presentan un peligro limitado durante el transporte debido a su forma, cantidad o empaque |
| Médico Emergentólogo | Médico experto en Emergencias Médicas. Profesional capaz de actuar con idoneidad frente a todas las situaciones de emergencias médicas, con título universitario y habilitado por la autoridad con jurisdicción. Deberá completar exitosamente los cursos de instrucción aceptados internacionalmente (ACLS, ATLS, PHTLS u otros), o de acuerdo a la legislación local. |
| Mercancías Peligrosas | En el transporte internacional, los materiales peligrosos se denominan mercancías peligrosas. |
| Métodos físicos de Mitigación | Los métodos físicos de control comprenden cualquiera de varios procesos o procedimientos para reducir el área de derrame, filtración o cualquier mecanismo de escape: absorción, cobertura, diques, represas, desviaciones, retención, dilución, sobreempaque, tapones, parches, transferencia, eliminación de vapores (manteo), venteo. |
| Métodos químicos de mitigación | Los métodos químicos de control comprenden la aplicación de químicos para tratar derramamientos de materiales peligrosos. Los métodos químicos pueden incluir cualquiera de las diferentes acciones para reducir el área afectada por el escape de un material peligroso: absorción, quema, dispersión, emulsificación, llamarada, gelatinación, neutralización, polimerización, solidificación, supresión de vapor, venteo, quema. |

| | |
|--------------------------|--|
| Minimización de residuos | El tratamiento de derrames peligrosos por procedimientos o químicos diseñados para reducir la naturaleza peligrosa del material y/o reducir al mínimo la cantidad de residuos producido. |
| Miscible o polar | Material que se mezcla fácilmente con el agua. |
| Mitigación | Las acciones que se toman para prevenir o reducir la pérdida de producto, daño a la propiedad, lesiones o muerte de personas, y daño ambiental debido al escape o escape potencial de materiales peligrosos. |
| Muestreo | Es el proceso de reunir cantidad representativa de gas, líquido o sólido con fines analíticos. |
| N.e.o.m. | Estas letras refieren a "No Especificado de Otra Manera". Estas siglas se utilizan en nombres genéricos tales como "Líquidos Corrosivos, n.e.o.m.". Esto significa que el nombre químico de ese producto corrosivo no se encuentra listado en las regulaciones; por lo tanto se debe utilizar un nombre genérico para identificarlo en los documentos de transporte. |
| Neutralización | <p>La neutralización es el proceso de aplicar ácidos o bases a un derramamiento para formar una sal neutra. La aplicación de sólidos para neutralizar puede resultar frecuentemente en el confinamiento del material derramado.</p> <p>Existen fórmulas especiales disponibles que no resultan en reacciones violentas o producción local de calor durante el proceso de neutralización. En casos donde no haya fórmulas neutralizantes especiales, deberá darse consideración especial a la protección de las personas que aplican el agente neutralizante. ya que se produce calor y pueden ocurrir reacciones violentas. Una de la ventajas de la neutralización es que el material peligroso puede convertirse en no peligroso.</p> |
| Niveles de Protección | <p>Cuatro categorías basadas en el grado de protección que proporcionan los equipos de protección personal:</p> <p>Nivel A. Nivel máximo de protección respiratoria y de piel. Constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Equipo de Respiración Autónomo (ERA) de Presión-Demanda con pieza facial completa, o respirador de aire de presión- demanda con ERA de escape. <input type="checkbox"/> Traje de protección química totalmente encapsulado (TPQTE), de cuerpo entero (cubre el torso, cabeza, brazos y piernas); tiene botas y guantes que pueden ser parte integral del traje, o separados y estrechamente ajustados. <input type="checkbox"/> Monos (trajes de una sola pieza), ropa interior larga; guantes exteriores de resistencia química; guantes interiores de resistencia química; botas de resistencia química, punta de acero y caña; casco (debajo del traje); radios de dos vías (llevados dentro del traje aislante). <p>Nivel B. nivel máximo de protección respiratoria pero menor nivel de protección de la piel. Constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Equipo de Respiración Autónomo (ERA) de pieza facial completa y tipo presión-demanda, o respirador de suministro de aire de presión demanda con ERA de escape. <input type="checkbox"/> Trajes de resistencia química con capucha (mono y chaqueta de manga larga, monos, traje de protección química contra salpicaduras; de una o dos piezas, monos desechables resistentes químicos), guantes exteriores de resistencia química; guantes interiores de resistencia química; botas exteriores de resistencia química, punta de acero y caña; cubiertas de botas, exteriores, de resistencia química (desechables); casco; radios de dos vías (llevados dentro del traje aislante), |

| | |
|---|---|
| | <p>careta;</p> <p>Nivel C. Constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ Respiradores purificadores de aire de cara completa o media-máscara. ❑ Prendas de resistencia química con capucha (monos, trajes de dos piezas con salpicadura química, monos de resistencia química desechables). ❑ Monos; guantes exteriores de resistencia química; guantes interiores de resistencia química; botas exteriores de resistencia química, con punteras de acero y caña; cubiertas de botas exteriores de resistencia química (desechables); casco; máscara de escape; radios de dos vías (llevados debajo de los trajes exteriores de protección); careta. <p>Nivel D. uniforme de trabajo que ofrece la protección mínima. Constituido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ monos, guantes; botas o zapatos de resistencia química puntera de acero y caña; botas exteriores de resistencia química (desechable); anteojos de seguridad o gafas protectoras contra salpicaduras químicas; casco; máscara de escape; careta. |
| No miscible (o inmisible o no polar) | Material que no se mezcla fácilmente con el agua. |
| Nocivo | Material que puede ser dañino para la salud o bienestar físico. |
| Objetivo | Meta que se alcanza mediante el logro de una habilidad, conocimiento o de ambos, que puede ser observada o medida. |
| Operaciones defensivas | Incluyen acciones tomadas durante un incidente donde no se espera contacto con el material involucrado. Esto incluye la eliminación de fuentes de ignición, supresión de vapores, y represamiento o desviación para mantener el escape en un área limitada. Esto requiere notificación y posible evacuación, pero no incluye el taponamiento, remiendo o limpieza de materiales derramados y filtrados. |
| Operaciones ofensivas | Incluyen acciones tomadas por personal de respuesta a materiales peligrosos, con vestimenta de protección química apropiada, para manejar un incidente de manera que pueda ocurrir contacto con el material escapado. Esto incluye: remiendo o taponamiento para demorar o detener una filtración; contención de un material en su propio paquete o recipiente; y operaciones de limpieza que puedan requerir sobreempaque o transferencia de un producto a otro recipiente. |
| Oxidante | Es un producto químico que aporta su propio oxígeno y que ayuda a otros materiales combustibles a arder más fácilmente. |
| Peligro / Peligroso | Capaz de poner a la salud, la seguridad, o el ambiente bajo un riesgo no razonable. Capaz de hacer daño. |
| Peligro ambiental | La condición capaz de presentar un riesgo inmoderado para la calidad del aire, agua o suelo y para las plantas y la vida silvestre. |
| Penetración | El movimiento de un material a través de los cierres de los trajes, como cremalleras, costuras, carteras, solapas, ojales, u otros detalles de diseño de los trajes de protección química, y a través de perforaciones, cortes y rasgaduras. |
| Permeación | La acción química relacionada con el movimiento de los químicos, a nivel molecular, a través del material de confección de los trajes de protección química intacto. |
| Personal de SEM que responde a Incidentes con | Aquellos profesionales que, en el curso de sus tareas normales, podrían ser llamados a ejecutar actividades de cuidado de pacientes en la zona fría de un incidente con materiales peligrosos. Este personal deberá proveer cuidado sólo a |

| | |
|--|---|
| Materiales Peligrosos de Nivel 1 | aquellas personas que no impliquen un riesgo significativo de contaminación secundaria. |
| Personal de SEM que responde a Incidentes con Materiales Peligrosos de Nivel 2 | Se trata de profesionales que en el curso de sus actividades normales, podrían ser llamados a ejecutar tareas de cuidado de pacientes en la zona tibia de un incidente con materiales peligrosos. Este personal podría ser llamado a proveer cuidado a aquellos individuos que aún implican un riesgo significativo de contaminación secundaria. Además, el personal de este nivel es capaz de coordinar las actividades de los Sistemas de Emergencias Médicas que intervengan en un incidente con materiales peligroso y proveer asistencia médica al personal de respuesta a este tipo de incidentes. |
| pH | pH es un valor que representa la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. El agua pura tiene un pH de 7. Un valor de pH por debajo de 7 indica que una solución es ácida (un pH de 1 indica una solución extremadamente ácida). Un valor de pH superior a 7 indica una solución alcalina (un pH de 14 es extremadamente alcalino). Los ácidos y los álcalis (bases) son calificados comúnmente como materiales corrosivos. |
| PIH | Peligro de Inhalación Venenosa. Término usado para describir gases y líquidos volátiles que son tóxicos cuando se inhalan. (Igual al "RIT") |
| Pirofórico | Es una sustancia que enciende espontáneamente a la exposición con el aire (o al oxígeno). |
| Plan Nacional de Contingencia. * | Conjunto de políticas y procedimientos del Sistema Federal de Emergencias que proporciona las pautas para respuesta, acción reparadora, ejecución y mecanismos para allegar fondos para respuestas a incidentes de materiales peligrosos. |
| Polimerización | El proceso en el cual un material peligroso reacciona en la presencia de un catalizador, del calor o la luz, o consigo mismo u otro material para formar un sistema polimérico. Esta reacción química generalmente está asociada a la producción de sustancias plásticas. Básicamente, una molécula individual del producto (líquido o gas) reacciona con otra para producir lo que se puede describir como una cadena larga. Un ejemplo muy conocido es el poliestireno, el cual se forma cuando moléculas de estireno líquido reaccionan entre sí (o polimerizan) formando un sólido, por lo tanto su nombre cambia de estireno a poliestireno ("poli" significa muchos). |
| Presión de vapor | Es la presión a la cual un líquido y su vapor están en equilibrio a una determinada temperatura. Los líquidos con presiones de vapor más altas evaporan más rápidamente. |
| Productos de descomposición | Son los productos resultantes de la pirólisis de una sustancia. |
| Productos reactivos con el agua | Las sustancias que producen gases inflamables y/o tóxicos al descomponerse en contacto con el agua. |
| Protección Respiratoria | Equipo diseñado para proteger al usuario de la inhalación de contaminantes o sustancias peligrosas. |
| Protocolo | Una serie de pasos secuenciales que describen el tratamiento preciso para un paciente. |
| Punto de inflamación | La temperatura más baja a la cual un líquido o sólido desprende vapor en tal concentración que, cuando el vapor se combina con el aire cerca de la superficie del |

| | |
|--|--|
| | líquido o del sólido, se forma una mezcla inflamable. Por lo tanto, cuanto más bajo es el punto de inflamación, más inflamable es el producto. |
| Quema controlada | <p>Para los efectos de estas prácticas, la combustión controlada se considera un método químico de control. Sin embargo, debe usarse solamente por personal calificado entrenado específicamente en este procedimiento.</p> <p>En algunos casos de emergencias donde la extinción de un incendio produciría volúmenes incontenibles de agua contaminada, o amenaza la seguridad del personal de respuesta o del público, la quema controlada se usa como técnica. Es aconsejable que se consulte con las autoridades ambientales apropiadas cuando se usa este método.</p> |
| Quemadura | Se refiere tanto a quemaduras químicas como térmicas. Las primeras pueden ser causadas por sustancias corrosivas y las segundas por gases criogénicos licuados, sustancias fundidas a altas temperaturas. |
| Radiactividad | Es la propiedad de algunas sustancias para emitir radiación invisible y potencialmente dañina. |
| Región | Un área geográfica que incluye la jurisdicción local. |
| Residuos Peligrosos | Sustancias o materiales que se encuentran regulados por la Ley 24051 o sus equivalentes jurisdiccionales |
| Respuesta | La parte del manejo de incidentes en la cual el personal se involucra en el control de un incidente de materiales peligrosos. |
| RIT | Riesgo de Inhalación Tóxica. Término utilizado para describir gases y líquidos volátiles que son tóxicos cuando se inhalan (Igual al PIH). |
| Ropa de protección | <p>Incluye ambas protecciones, respiratoria y física. No se puede asignar un nivel de protección a la ropa o a los aparatos respiratorios por separado. Nivel A: ERA, más la ropa totalmente encapsulada resistente a los productos químicos (resistente a la penetración).</p> <p>Nivel B: ERA, más la ropa resistente a los productos químicos (a prueba de salpicadura).</p> <p>Nivel C: Respirador de media cara o completo, más la ropa resistente a los productos químicos (a prueba de salpicadura).</p> <p>Nivel D: Todo cubierto sin protección respiratoria.</p> |
| Seguramente. (de un modo seguro) | Ejecutar el objetivo sin lesión a sí mismo, a otros, a propiedades, o al ambiente. |
| Sinergia | Según definición del diccionario médico, la palabra <i>sinergia</i> significa “una asociación o cooperación de movimientos, actos u órganos para el cumplimiento de una función. / Cooperación de varias sustancias de acción análoga.” En el contexto de materiales peligrosos, es importante recordar que los signos y síntomas de un químico dado son generalmente estándar para ese químico. Pero cuando están involucrados dos o más químicos, los signos y síntomas resultantes de una exposición, pueden ser dramáticamente diferentes a los esperados. |
| Sistema de Atención Médica Prehospitalaria (SAMPH) | <p>Organización destinada al tratamiento precoz de pacientes que se encuentran en una situación crítica de vida, en el lugar donde se hallen circunstancialmente y, de ser necesario, su posterior traslado a un centro asistencial.</p> <p>Este sistema deberá funcionar de manera ininterrumpida durante las 24 horas del día, todo el año. Debiendo cubrir también los casos de pacientes que aún por</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | dolencias sin gravedad manifiesta, pero con síntomas que no le impiden deambular hacia un centro asistencial, se beneficiarán con la asistencia prehospitalaria. |
| Sistema de Manejo de Incidentes (SMI) | Sistema organizado de funciones, responsabilidades y procedimientos operativos normalizados, utilizados para manejar y dirigir las operaciones de emergencia. |
| Soluciones descontaminantes | Son soluciones que contienen químicos para alterar o cambiar los contaminantes a materiales menos peligrosos |
| Soporte Vital Avanzado (SVA) | Tratamiento médico de emergencia más allá del Soporte Vital Básico, que comienza cuando se dispone de equipo y de profesionales cualificados, entrenados y equipados con el material necesario para efectuar y optimizar el soporte respiratorio y circulatorio. |
| Soporte Vital Básico (SVB) | Maniobras básicas salvadoras de vida (RCP, manejo inicial del trauma). |
| Terminación | Momento del manejo del incidente en la cual el personal involucrado se ocupa en documentar los procedimientos de seguridad, operaciones en el lugar, peligros afrontados, y lecciones aprendidas durante la atención del incidente. La terminación está dividida en tres fases: investigar el incidente, análisis post-incidente, y crítica al incidente |
| Trajes de Protección Química | <p>Trajes hechos de materiales especiales y diseñados para evitar el contacto de los químicos con el cuerpo. Son de dos tipos: totalmente encapsulados y no encapsulados. Los materiales para la fabricación de los trajes proporcionan protección contra ciertos químicos o mezclas de químicos específicos. Los requisitos de desempeño para seleccionar el material de protección química adecuado incluyen permeabilidad, resistencia química, penetración, flexibilidad, abrasión, resistencia a la temperatura, duración en almacenamiento, y tamaños.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ resistencia química es la capacidad del material para prevenir o reducir la degradación y permeación de la tela con el químico atacante. ❑ degradación es la acción química relacionada con la descomposición molecular del material debido al contacto con un químico. ❑ permeación es la acción química que comprende el movimiento de químicos, a nivel molecular, a través del material intacto. La permeación se define por dos términos, tasa de permeación y tiempo de penetración. ❑ tasa de permeación es la cantidad de químico que se desplaza a través de un área del traje de protección en un período de tiempo dado (se expresa como microgr por cm² por minuto). ❑ tiempo de penetración es el tiempo requerido para que el químico pueda medirse en la superficie interior de la tela. ❑ penetración es el movimiento del material a través de los cerramientos del traje, como cremalleras, ojales, costuras, faldones o carteras y otros detalles de diseño. |
| Vestimenta de protección | <p>Equipo diseñado para proteger a quien lo lleva del calor y/o contacto de materiales peligrosos con la piel u ojos. Los trajes protectores se dividen en tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Trajes protectores para combate de incendios estructurales; (b) Trajes de protección química; y (c) Trajes protectores para altas temperaturas. |
| Vestimenta de | Vestimenta de protección diseñada para proteger a quien la lleva para exposiciones |

| | |
|--|---|
| protección para alta temperatura | cortas a altas temperaturas. Este tipo de vestimenta es generalmente de uso limitado para entenderse con productos químicos. |
| Vigilancia Médica | Proceso de evaluación médica continua de los miembros del equipo de respuesta a IMAP y del personal de seguridad que responde al evento. |
| Viscosidad | Es la resistencia interna de un líquido a fluir. Esta propiedad es importante, porque indica qué tan rápido se fugará una sustancia a través de una perforación en contenedores o tanques. |
| Zona caliente | Zona de control inmediatamente circundante al incidente con materiales peligrosos, que se extiende la suficiente distancia como para prevenir efectos adversos sobre el personal que se encuentre fuera de esa zona. Esta zona también se conoce como zona de exclusión o zona restringida en otros documentos. |
| Zona fría | Zona de control en un incidente con materiales peligrosos que contiene el puesto de comando así como otras funciones de apoyo que se estimen necesarias para controlar dicho evento. También se la llama zona limpia o de apoyo. |
| Zona tibia | El área donde tiene lugar la descontaminación del personal y el equipo y el apoyo de la zona caliente. Incluye los puntos de control del corredor de acceso, ayudando así a reducir la propagación de la contaminación. Esta también se conoce como la zona de descontaminación, reducción de contaminación, o zona de acceso limitado en otros documentos. |
| Zonas de control | Áreas en un incidente con materiales peligrosos, que son designadas en base a la seguridad y al grado de peligro. Muchos términos son utilizados para describir las zonas involucradas en IMAP. Para los propósitos de esta Guía, esas zonas serán denominadas zona fría, tibia y caliente. |
| Zonas de riesgo (Riesgo de inhalación) | ZONA de RIESGO A: CL ₅₀ (concentración letal 50) de menos de o igual a 200 ppm (partes por millón) ZONA de RIESGO B: CL ₅₀ mayor a 200 ppm, y menor o igual a 1000 ppm ZONA de RIESGO C: CL ₅₀ mayor a 1000 ppm, y menor o igual a 3000 ppm ZONA de RIESGO D: CL ₅₀ mayor a 3000 ppm, y menor o igual a 5000 ppm |