

NIVEL A

Equipo requerido.

- Traje protector totalmente encapsulado resistente a productos químicos
- Equipo de respiración autónoma con máscara facial completa (SCBA), presión a demanda, o línea de aire con SCBA de escape.
- Guantes interiores resistentes a productos químicos.
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
- Equipo de comunicación por radio (dos vías).

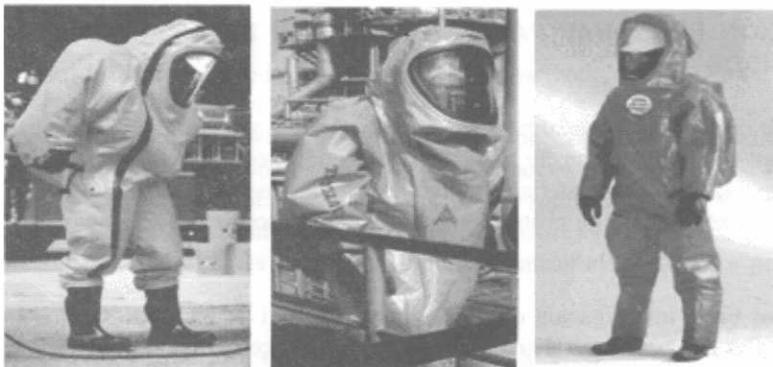


Imagen tomada del documento "Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos CEPIS-OPS"

Equipo opcional.

- Unidad de enfriamiento
- Guantes exteriores
- Casco
- Guantes y botas desechables

Protección proporcionada.

El más alto nivel de protección respiratoria, para piel y ojos, protección a productos sólidos, líquidos y gases; proporciona además protección al SCBA y a otros equipos.

Utilización:

Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- El material peligroso ha sido identificado y se requiere del más alto nivel de protección para piel, ojos y aparato respiratorio debido a que se ha determinado (o es posible) una alta concentración en la atmósfera de vapores, gases o partículas; o cuando las operaciones en el sitio y en las funciones que se realizan existe la posibilidad de salpicaduras, inmersión, o exposición a vapores inesperados, gases o partículas de material que puede ser dañino para la piel o capaz de absorberse a través de la piel intacta
- Se encuentran presentes sustancias con un alto grado de peligro para la piel o se sospecha su presencia, y el contacto con la piel es posible.
- Las operaciones se realizan en espacios confinados o áreas con poca ventilación, y la ausencia de condiciones que requieren el uso del nivel A no han sido todavía determinados.

Limitaciones:

La ropa protectora debe ser impermeable a los productos químicos o mezclas presentes, la ropa y el equipo debe integrarse sin pérdida en el desempeño (nivel de protección) La tela del traje, el visor, los guantes, botas y cierres pueden ser de materiales diferentes, pero deben ser compatibles con las sustancias involucradas en el incidente (OSHA Technical Manual, OSHA 1985).

NIVEL B*Equipo requerido:*

- Traje protector resistente a productos químicos: overol y chamarra de manga larga; traje de una o dos piezas contra salpicaduras de productos químicos; traje de una pieza desechable, resistente a productos químicos (encapsulador nivel B; el traje puede ser no cerrado contra gases y vapores).
- Equipo de respiración autónomo con máscara facial completa (SCBA), presión a demanda, o línea de aire con SCBA de escape.
- Guantes interiores resistentes a productos químicos.
- Botas o zapatos de seguridad resistentes a productos químicos.
- Equipo de comunicación por radio (dos vías).



Imagen tomada del documento "Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos" CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Pantalla facial
- Casco
- Cubiertas desechables para botas
- Ropa interior de algodón de pernera y manga larga

Protección proporcionada:

El mismo nivel de protección respiratoria que el nivel A, un nivel mediano de protección para piel y ojos (contra salpicaduras y algunos vapores). Este nivel es el mínimo recomendado para la entrada inicial a sitios hasta que se hayan identificado mejor los peligros (OSHA Technical Manual; OSHA 1985).

Utilización:

Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- El tipo y las concentraciones en la atmósfera de las sustancias se han identificado y se requiere de un alto nivel de protección respiratoria, pero un nivel menor de protección para la piel.
- La atmósfera contiene menos del 19.5 % de oxígeno.
- Están presentes gases o vapores y éstos se han identificado de manera incompleta por medio de la lectura directa de instrumentos de detección de vapores orgánicos, pero se sabe que los gases y vapores no contienen altos niveles de sustancias químicas peligrosas para la piel o capaces de ser absorbidos a través de la piel intacta.
- Se encuentran presentes líquidos o partículas, pero éstos no contienen altos niveles de sustancias que puedan ser absorbidas por la piel intacta.

Limitaciones

La ropa protectora debe resistir la penetración de los productos químicos o mezclas presentes; asimismo, la ropa y el equipo debe integrarse sin pérdida en el desempeño (nivel de protección). Utilícese cuando en los vapores o gases presentes no se sospeche que contengan una alta concentración de sustancias químicas que puedan ser peligrosas para la piel o capaces de ser absorbidas por ésta, o cuando en las tareas realizadas sea muy poco probable que se generen altas concentraciones de vapores, gases, partículas o salpicaduras de sustancias que afecten a la piel que pueda estar expuesta (OSHA Technical Manual, OSHA 1985)

NIVEL C (este nivel no es aceptable para respuesta a emergencias químicas)

Equipo requerido:

- Traje protector resistente a productos químicos, overol y chamarra de manga larga; traje de una o dos piezas contra salpicaduras de productos químicos; traje de una pieza desechable, resistente a productos químicos
- Máscara facial completa o media máscara, purificador de aire, respirador con filtro
- Guantes resistentes a productos químicos
- Botas de seguridad resistentes a sustancias químicas
- Casco
- Equipo de comunicación por radio (dos vías)



Imagen tomada del documento "Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos" CEPIS-OPS

Equipo opcional.

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Pantalla facial
- Cubiertas desechables para botas
- Ropa interior de algodón de pernera y manga larga
- Máscara para escape

Protección proporcionada:

Proporciona el mismo nivel de protección para la piel que el nivel B, pero un nivel menor de protección respiratoria.

Utilización

Se utiliza cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones (NFPA 471):

- Los contaminantes atmosféricos, salpicaduras de líquidos, u otra forma de contacto directo no afectará de manera adversa o no pueden ser absorbidos a través de la piel expuesta.
- Los tipos de contaminantes en el aire se han identificado, las concentraciones se han determinado y, un respirador purificador de aire está disponible y puede remover los contaminantes.
- El criterio para el uso de respiradores purificadores de aire se cumple.
- La concentración en la atmósfera de sustancias no excede los niveles establecidos como inmediatamente peligrosos para la vida y la salud (IPVS), y contiene al menos 19.5 % de oxígeno.

De acuerdo a la *Agencia de Salud e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos* este nivel no es aceptable para la respuesta a emergencias químicas (OSHA Technical Manual).

Limitaciones.

Las concentraciones en la atmósfera no deben exceder los niveles establecidos como inmediatamente peligrosos para la vida y la salud (siglas en inglés, IDLH); existe una concentración de al menos 19.5% de oxígeno en la atmósfera.

NIVEL D (este nivel no es aceptable para la respuesta a emergencias químicas)

Equipo requerido:

- Ropa tipo mono (buzo de trabajo)
- Lentes de seguridad o gafas contra salpicaduras
- Botas o zapatos de seguridad
- Casco

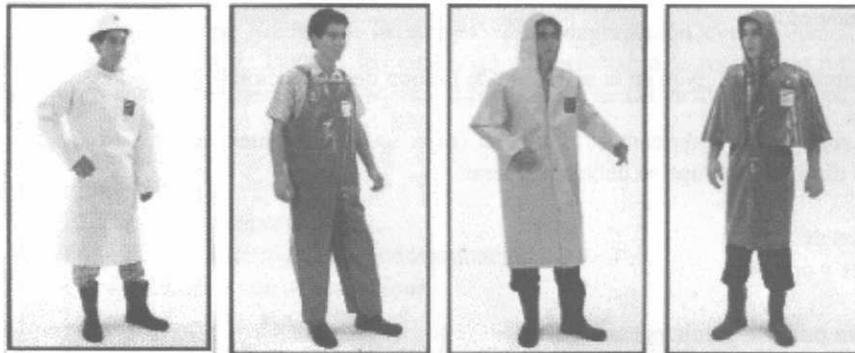


Imagen tomada del documento "Curso de autoinstrucción en prevención, preparación y respuesta para desastres por productos químicos" CEPIS-OPS

Equipo opcional:

- Pantalla facial
- Guantes
- SCBA para escape

Protección proporcionada:

No proporciona protección respiratoria y solo un mínimo de protección para la piel.

Utilización:

Se utiliza cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones:

- La concentración de contaminantes en el aire no presenta ningún peligro conocido.
- En las tareas que se realicen no existe posibilidad de salpicaduras, inmersión, inhalación o contacto dentro de niveles peligrosos con cualquier sustancia química.

Limitaciones:

Esta ropa no puede utilizarse en el área de exclusión, y la concentración de oxígeno en el ambiente debe ser al menos de 19.5%.

En todas las emergencias con materiales peligrosos el equipo y los niveles de protección deben reevaluarse periódicamente de acuerdo a la información acerca de la situación presente en el sitio, durante las etapas de la atención y de acuerdo a las necesidades para el desarrollo de las tareas asignadas. El nivel de protección puede disminuir o aumentar de acuerdo a la opinión del supervisor del sitio, comandante del incidente o experto en higiene y seguridad.

A.3.2 Factores para la selección del equipo de protección

En la selección del conjunto para protección personal deben contemplarse las características de la ropa y del equipo, los cuales de manera integral deben proporcionar el nivel de protección necesario y no entorpecer la realización de las tareas asignadas. Los siguientes componentes pueden formar parte de la protección personal en la respuesta a emergencias con materiales peligrosos:

- Ropa protectora interior
- Ropa protectora exterior
- Equipo de respiración
- Sistema de enfriamiento
- Equipo de comunicación
- Protección para cabeza
- Protección para ojos
- Protección para oídos

Dentro de los factores que influyen en la selección de la ropa de protección se incluyen.

Diseño de la ropa: Los fabricantes producen ropa con diferentes características, estilos y configuraciones; para el diseño de la ropa se debe considerar:

- Configuración de la ropa
- Componentes y opciones
- Tallas
- Facilidad para ponerse y quitarse la ropa
- Confección de ropa
- Adaptación a otros equipos o aditamentos seleccionados
- Comodidad
- Restricción a la movilidad

Asimismo, el diseño de la ropa se refiere a las partes del cuerpo que protege: los guantes se destinan a la protección de las manos, las botas a los pies y parte inferior de las piernas, los delantales al pecho, los trajes completos a la protección del cuerpo en su totalidad (en algunos casos no se incluyen la cabeza y el cuello), mangas al resguardo de brazos, etcétera.

Resistencia química del material: La ropa de protección para sustancias químicas se elabora con materiales que proporcionan diversos rangos de protección para las diferentes sustancias. Así, la ropa apropiada dependerá tanto de la sustancia a que será expuesta como de la tarea a realizarse. Para la selección de la ropa apropiada debe considerarse su resistencia a la penetración, permeabilidad y degradación.

La penetración es el movimiento de sustancias a través de las uniones, cierres, roturas o imperfecciones en el material protector.

La penetración es el movimiento de sustancias a través de las uniones, cierres, roturas o imperfecciones en el material protector.

La permeabilidad es el proceso por el cual una sustancia química se disuelve y/o se moviliza a través del material protector en un nivel molecular. Para este fenómeno se debe tener cuidado ya que en la mayoría de los casos no existe una evidencia visible de la permeación de sustancias químicas en el material de que está hecha la ropa.

La degradación es la pérdida o cambio en la resistencia de la ropa protectora, o en las propiedades físicas debido a la exposición a sustancias químicas, al uso o a las condiciones ambientales. Los indicadores más comunes de la degradación es la decoloración, inflamamiento del material, pérdida de resistencia y deterioro

Con respecto a la permeabilidad y la degradación, la selección de la ropa de protección dependerá principalmente del tipo y estado físico de las sustancias, esta información se determina durante la evaluación inicial del incidente. Una vez identificado el contaminante puede seleccionarse el material de la ropa de acuerdo a datos proporcionados por los fabricantes y otras fuentes; sin embargo, ningún material protege contra todas las sustancias y sus posibles combinaciones, ni puede ser una protección (o barrera) a una exposición prolongada a la sustancia química. Asimismo, la permeabilidad dependerá del tipo de material, espesor del material protector, hechura (manufactura), concentración del contaminante, temperatura, presión, humedad, solubilidad del contaminante en el material y del coeficiente de difusión.

Existen diferentes fuentes de información que incluyen a las guías publicadas y la proporcionada por el fabricante, esta última puede ser la mejor fuente de información sobre compatibilidad y desempeño con respecto a diferentes sustancias químicas.

Propiedades físicas: Además de la permeabilidad, degradación y penetración, deben considerarse otros factores para la selección de la ropa, los cuales no solo afectan a la resistencia de la ropa ante la sustancia química, sino a la habilidad del portador para la realización de las tareas destinadas; de estos factores pueden considerarse:

- Durabilidad
- Flexibilidad
- Efectos de la temperatura
- Facilidad para limpieza o descontaminación
- Compatibilidad con otros equipos
- Integridad
- Fortaleza (robustez)

Facilidad de descontaminación: La descontaminación es el proceso de remover o neutralizar los contaminantes que se acumulan en la ropa de protección y el equipo. Existen dos tipos de descontaminación, la descontaminación inicial, que permite al portador abandonar la zona de seguridad y poderse quitar la ropa, y la descontaminación posterior que permite el reuso de la ropa de protección. La facilidad o dificultad para descontaminar la ropa de protección es otro aspecto a considerar, esta característica determina parcialmente, cuando una ropa puede reutilizarse o desecharse, o las combinaciones posibles entre ambos tipos de ropa.

Costo: El costo es una de las principales limitantes para la selección de la ropa de protección, ya que en la mayoría de los casos está relacionado con la protección proporcionada, las características físicas y el desempeño.

Adicionalmente a los anteriores factores se debe considerar en la selección de los componentes que forman el conjunto de protección personal (ropa y equipo de protección) los siguientes:

Ambiente físico: En el sitio del incidente las condiciones ambientales y físicas pueden variar ampliamente, por ejemplo puede ser un espacio abierto o confinado, plano o irregular, templado o caliente,

Tiempo de exposición: Las cualidades del equipo de protección limitan el tiempo de exposición (por ejemplo: resistencia del material y duración del suministro de aire); en la selección del equipo de protección debe considerarse el peor caso de exposición, para que el margen de seguridad sea el apropiado.

Ropa protectora y equipo disponible: La ropa y el equipo de protección disponible debe poderse combinar de manera que ofrezca la protección requerida para diferentes tipos de peligros, permitiendo la movilidad y comodidad del usuario.

Vida de servicio (duración): La duración de la ropa dependerá del costo, materiales, uso, contaminación, procedimientos de descontaminación, etcétera. La ropa de protección puede dividirse en:

- Reutilizable, utilizable en múltiples ocasiones
- Desechable, utilizable en una ocasión

La diferencia entre ambos tipos de ropa es imprecisa y complicada; sin embargo, la ropa desechable puede decirse que es más barata y ligera, a lo que puede sumarse el que llegue a ser incosteable su descontaminación y presenta menor resistencia a la penetración, degradación y permeación. La ropa reutilizable es por lo general más costosa y resistente a la acción mecánica y a las sustancias, y su descontaminación es más rentable con respecto a la ropa desechable.

A.3.3 Clasificación de la ropa de protección de acuerdo con NFPA

Entre las disposiciones aplicables a la ropa de protección se incluyen las contenidas en el Código de Regulaciones Federales 29 parte 1910.120 y los estándares de NFPA para ropa protectora contra vapores (NFPA 1991), ropa protectora contra salpicaduras de líquidos (NFPA 1992) y ropa protectora de soporte (NFPA 1993).

La ropa de protección es el equipamiento diseñado para proteger al portador del contacto en piel y ojos de calor y/o materiales peligrosos. La ropa de protección se divide en (NFPA 472):

Ropa protectora para el combate de fuego: Esta ropa de protección tiene como propósito proteger al usuario del calor. La *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos* no fija niveles para ropa de protección térmica; así, cuando se requiere protección térmica en incidentes con materiales peligrosos pueden utilizarse y adaptarse para su uso los estándares de NFPA (National Fire Protection Association). El traje de bombero, también llamado traje búnker, es la ropa protectora que utilizan normalmente los bomberos en operaciones de combate a incendios. e incluye casco, chaqueta, pantalón, botas, guantes, SCBA, equipo de comunicación y una capucha que cubre partes de la cabeza no protegidas por el casco, y pantalla facial. La ropa protectora para el combate de incendios proporciona una protección limitada al calor y no proporciona adecuada protección para gases dañinos, o polvos que pueden existir o presentarse durante incidentes con materiales peligrosos. Se usa cuando el riesgo se debe al fuego y no a las sustancias químicas. El equipo búnker puede usarse encima de un traje nivel B, aunque no es recomendable.

Ropa protectora a sustancias químicas: La ropa de protección a sustancias químicas debe ser resistente a dichas sustancias y, su diseño y configuración debe ser capaz de proteger al usuario, puede estar construida de una o más piezas, además puede ser completamente cerrada y cubrir al usuario exclusivamente o proteger también al equipo de respiración. La ropa de protección completamente cerrada o traje totalmente encapsulado es un traje de una pieza, en donde las botas y guantes pueden ser parte integral o unidos al traje pero combinables (sustituibles). Protegen según sean sus características contra salpicaduras, polvo, gases y vapores. El traje no encapsulado consta de chaqueta, capucha, pantalones, peto o mono de trabajo; protege contra salpicaduras, polvo y otros materiales pero no contra gases y vapores, tampoco protege parte de la cabeza y cuello. Asimismo se pueden emplear guantes, botas, delantal, chaparreras, manga, para reforzar la protección al pecho, brazos y piernas. La ropa protectora a sustancias químicas puede clasificarse en:

cabeza y cuello. Asimismo se pueden emplear guantes, botas, delantal, chaparreras, manga, para reforzar la protección al pecho, brazos y piernas. La ropa protectora a sustancias químicas puede clasificarse en:

- *Ropa protectora para salpicaduras de líquidos* Es la ropa que está diseñada y configurada para proteger al usuario contra salpicaduras de líquidos, pero no es apropiada para proteger contra vapores o gases. Esta ropa debe cumplir con los requisitos indicados en el estándar NFPA 1992. Este tipo de ropa de protección corresponde al nivel B requerido por la EPA.
- *Ropa protectora contra vapores.* La ropa diseñada y configurada para proteger al usuario contra vapores o gases debe cumplir con los requisitos indicados en el estándar NFPA 1991. Este tipo de ropa de protección corresponde al nivel A requerido por EPA.
- *Ropa protectora para alta temperatura.* Ropa protectora diseñada para proteger al usuario a exposiciones cortas a altas temperaturas; este tipo de ropa es de uso limitado en el manejo de productos químicos. La ropa protectora para alta temperatura incluye al traje de aproximación y traje contra llamaradas. El traje de aproximación es una vestimenta de una o dos piezas con cubierta para las botas, guante y capucha de nylon aluminizado o tejido de algodón. Los trajes de aproximación difieren de los de protección contra llamaradas, ya que sirven para permanecer al lado de las llamas por un tiempo fijo de tiempo; sin embargo, no son ropa protectora contra químicos. Los trajes contra llamaradas generalmente se destinan para emplearse encima de trajes encapsulados; sin embargo, existen trajes que resisten las llamaradas y productos químicos. Los trajes protectores dan protección para llamaradas breves y su calor; no sirven para estar en o cerca de las llamas por un tiempo prolongado.

Un cuarto tipo son los trajes contra radiación esta ropa protectora está diseñada para prevenir la contaminación por partículas radiactivas. Protegen contra partículas alfa y beta, pero no protegen contra radiación gama.

Adicionalmente a la ropa de protección se incluye la protección respiratoria, este equipo está diseñado para proteger al portador de la inhalación de contaminantes. La protección respiratoria se divide en tres tipos (NFPA 472):

- *Equipo de respiración autónoma de presión positiva (self container breathing apparatus, SCBA).* existen dos tipos de equipos de respiración autónoma los de circuito cerrado y los de circuito abierto El primer tipo mezcla oxígeno puro (en estado líquido o comprimido) con el aire exhalado; el equipo de circuito abierto emplea un cilindro de aire comprimido y expulsa el aire exhalado.
- *Respiradores de línea de aire de presión positiva:* son sistemas de presión positiva que utilizan aire almacenado o proporcionado desde una fuente remota, sea ésta un compresor o cilindros de aire.
- *Respiradores purificadores de aire* estos respiradores purifican el aire y no proporcionan su propio aire; dependen de filtros mecánicos o materiales absorbentes para quitar dos clases principales de contaminantes atmosféricos, el material particulado y los vapores o gases.