

DESCONTAMINACIÓN

Introducción

Este es un tema prioritario dentro del trabajo Hazmat, puesto que como se ha dicho en reiteradas oportunidades, quienes responden a este tipo de emergencias, no pueden convertirse en parte del problema. Nada sacaremos con llevar a cabo una excelente planificación, de establecer con exactitud las diferentes zonas del teatro de operaciones y de dominar todas las técnicas de control, si finalmente no cuidamos de descontaminar a nuestra gente, a las víctimas, a nuestros equipos y herramientas. Veremos que la descontaminación no consiste en tirar agua a los operadores dentro de una piscina, sino que corresponde al uso de diferentes técnicas específicas que variarán dependiendo del tipo de producto al que han estado expuestos. Podemos decir en términos generales, que el trabajo del equipo de descontaminación será el de limpiar en forma segura los contaminantes de todos quienes hayan estado expuesto a él, limpiarse luego a sí mismos y no desparramar el producto a su alrededor en este proceso.

Objetivos

Al final del curso los alumnos deberán:
Saber establecer el área de descontaminación.
Dominar los procedimientos para una descontaminación segura
Conocer las técnicas de cepillado y lavado
Conocer los diferentes métodos de descontaminación

Temas específicos

1. La zona de descontaminación y los recursos necesarios.
2. Técnicas de descontaminación.
3. Operaciones en la zona de descontaminación.

1.- La zona de descontaminación y los recursos necesarios.

En primer lugar debemos acordar que por descontaminación entenderemos aquel proceso físico o químico que permitirá remover o neutralizar los contaminantes que puedan haber quedado en forma residual, sobre los trajes, equipos y herramientas de los operadores, o sobre las ropas y piel de las víctimas. Esta tarea de descontaminación será llevada a cabo dentro de lo que llamaremos *el corredor o pasillo de descontaminación*. Este pasillo estará ubicado dentro de la zona tibia y a él sólo tendrá acceso el personal encargado de la descontaminación. Al mando de este equipo estará el Jefe de Descontaminación, quién a su vez dependerá del Oficial de Seguridad del incidente. Debemos también acordar que existe una gran diferencia entre contaminación y exposición. La primera es aquella referida a residuos que permanecen en trajes y equipos, pero que no han ingresado a nuestro organismo, por lo que pueden ser eliminados sin que produzcan problemas posteriores. En cambio la exposición se refiere al ingreso a través de algunas de las vías conocidas al interior del organismo, por lo que ya no pueden ser eliminadas por un equipo de descontaminación, sino que por el contrario, constituyen un problema médico. Por lo anterior,

una persona que ha sido contaminada, no necesariamente ha estado expuesta al producto. Por ejemplo una pareja de operadores que han trabajado en la zona caliente en presencia de un pesticida, han contaminado sus trajes externamente, sin embargo no corren el riesgo de ser expuestos al producto, salvo que el traje se rompa accidentalmente, o que sean mal descontaminados. Aclaremos también que la zona de descontaminación que como se dijo, está ubicada dentro de la zona tibia, no presenta niveles de contaminación inherentes al incidente, más que el riesgo que significa que por él esté transitando personal y equipo contaminado que viene desde la zona caliente. Dicho técnicamente, el límite entre la zona caliente y la zona tibia, debería estar próximo al índice TLV/TWA.

A lo largo de este curso veremos que la mejor forma de prevenir la exposición de los grupos de respuesta, es la de evitar al máximo el contacto con el producto, incluso durante las tareas de control. No se debe pensar jamás que los trajes encapsulados son un escudo resistente a todo evento. No debemos dejar que el químico alcance innecesariamente nuestros trajes o equipos. Por una parte los trajes podrían sufrir algún daño repentino, permitiendo el contacto del producto con el operador. Por otro lado si no se efectúa una buena descontaminación, al sacarnos el traje sufrimos una vez más el riesgo de contaminarnos y de sufrir una exposición al contaminante. Mientras mayor sea la cantidad de producto tóxico en el equipo de protección personal, más tiempo llevará su remoción. No olvidemos sin embargo que el tiempo del operador en la zona de descontaminación no es eterno, ya que viene de vuelta de la zona caliente y su equipo de respiración autocontenido trae sin duda poca reserva de aire.

Una forma de evitar el contacto innecesario de los tóxicos con nuestros trajes encapsulados o guantes, es usar sobre ellos en forma local, un protector desechable que reciba directamente el flujo del químico. No es necesario un producto muy especial, ya que puedo ir desechándolo y reemplazándolo durante las maniobras, tan pronto empiece a degradarse. Sí es importante llevar al lugar una cantidad suficiente de este material. Por ejemplo algunas mangas de polietileno podrían ser consideradas para este fin. De igual forma se recomienda usar sobre las botas, un sistema protector tipo botín desechable, el también será eliminado en un área especial antes del ingreso al sector de las piscinas de descontaminación.

El área de descontaminación estará constituida por diferentes estaciones, las que podrán variar según sea el nivel de toxicidad del producto involucrado. Un hidrocarburo como el petróleo, requerirá menos estaciones de descontaminación, de las que harán falta para un pesticida de alta toxicidad. Estas diferentes áreas estarán distribuidas en forma longitudinal y en cada una de ellas se realizará una labor específica, que deberá ir disminuyendo gradualmente el nivel de contaminación desde los trajes de los operadores. La primera corresponderá a aquella donde el personal depositará los elementos, herramientas y equipos contaminados, que no serán nuevamente usados en la zona caliente, para una posterior descontaminación. Luego vendrá una zona donde en algunos casos los trajes serán limpiados con absorbentes o bien recibirán una ducha de alta presión con poco caudal de agua, dependiendo del tipo de producto. Esta primera ducha sobre todo, se recomienda hacerla dentro de una piscina que contenga una armazón de al menos 2 metros de altura rodeada con paredes plásticas que impidan que el agua y los contaminantes se esparzan. Las siguientes estaciones comprenderán el cepillado de los trajes y las botas, el uso de

elementos neutralizantes, enjuague y finalmente desvestimenta y retiro del equipo usado a una zona llamada *sucia*.

2.- Técnicas de descontaminación.

Como ya se ha dicho, la finalidad de la descontaminación es la de lograr bajar el nivel de contaminación de los trajes, equipos y personas a un nivel aceptable por debajo de los índices de peligrosidad. Existen varios métodos de descontaminación que se agrupan en métodos *físicos* y *métodos químicos*.

MÉTODOS FÍSICOS

Dilución

Es un método muy utilizado, puesto que se refiere al uso de agua generalmente a través de chorros de alta presión y bajo caudal. Tiene la ventaja de que siempre será bastante fácil obtener el agua necesaria. Sin embargo tiene la desventaja de que la dilución no altera las características del producto químico, sino que sólo ayuda a disminuir su concentración. Además el uso de chorros de agua puede ayudar a esparcir el contaminante si no se tiene el cuidado necesario. Por otro lado el agua residual que queda en el interior de las piscinas, deberá ser analizado y tratado antes de ser eliminado. Se debe tener en cuenta de que existen algunos productos que podrían reaccionar con el agua y que por ejemplo, en el caso de grasas, aceites y productos no solubles en agua, la efectividad de este método será limitada.

Escobillado y Raspado

Por raspado entendemos la eliminación de residuos sólidos adheridos a los trajes y botas. Por ejemplo el barro de las botas debe ser raspado sobre plásticos antes de entrar a las piscinas, para facilitar su eliminación posterior y minimizar la concentración de contaminante en el agua residual de las piscinas. El escobillado es una técnica muy utilizada, que requiere sin embargo del conocimiento de algunos simples conceptos. La escobilla a utilizar se recomienda que tenga un mango de al menos 50 centímetros, para evitar el contacto con el contaminante. Siempre se hará el trabajo de limpieza empezando en la cabeza y terminando en los pies. El movimiento de la escobilla será en una sola dirección; de arriba hacia abajo. Con ello se evita salpicar fuera de la piscina o a la cara del equipo de descontaminación. Finalmente deberán tener especial cuidado en el cepillado de las plantas de las botas, cuidando además de que el operador no pierda el equilibrio al levantar su pie para realizar esta operación. Para ayudar al operador en este aspecto, se puede usar un palo de madera a modo de bastón, o bien algún otro punto de apoyo como conos o sillas.

Absorción y Adsorción

Este sistema puede ayudar a disminuir la cantidad de contaminante de trajes y herramientas, antes de usar otros métodos como el de la dilución. Recordemos que los residuos del agua de las piscinas serán un problema, por lo que mientras menor sea la concentración en su interior, menos compleja será su eliminación. Se puede usar como absorbente toallas, paños, papel absorbente del usado normalmente en las cocinas, o bien, hojas especia-

les que se venden para estos efectos en distribuidores de material de respuesta Hazmat. Se recomienda que el mismo operador colabore con esta tarea, para lo cual antes de entrar a las piscinas, se le puede pasar el material necesario para que se limpie al menos los brazos y guantes. El equipo de descontaminación lo hará en aquellos lugares de más difícil acceso. Es importante que el material contaminado sea inmediatamente colocado en recipientes o bolsas para su posterior tratamiento y eliminación.

La adsorción sin embargo, se refiere al proceso en que un material se adhiere a la superficie de otro a través de una capa muy delgada. Generalmente se encuentran en sistemas de almohadas permeables rellenas con adsorbentes granulados. Se venden en fábricas especializadas en el control de derrames.

Métodos Químicos

Degradación Química

Se logra mediante el uso de soluciones especiales que al entrar en contacto con los diferentes productos, provocan la alteración de su estructura química. Un ejemplo sencillo es el de los detergentes concentrados de uso casero, que al entrar en contacto con las grasas de los artefactos de cocina, las degradan a tal punto que pueden ser fácilmente eliminadas con una esponja. Existen soluciones para ácidos y bases inorgánicas, para metales pesados, para pesticidas, compuestos orgánicos y para aceites. La preparación de estas mezclas debe ser efectuada por expertos y no serán detalladas en este curso. Lo que interesa es saber de que existen y que deben ser aplicadas sólo en los trajes y herramientas, nunca sobre la piel de las personas.

Neutralización

Se refiere básicamente a aplicar sobre contaminaciones con elementos corrosivos, otros materiales ácidos o alcalinos para permitir que se produzca a través de una reacción química, un elemento de menor peligrosidad. Se puede decir que el objetivo final es el de llevar el factor pH del contaminante lo más cerca del valor 7 que corresponde al valor neutro. También su selección y empleo debe ser controlado por un experto.

Desinfección

Este es un proceso en el que se busca reducir a niveles aceptables, la cantidad de micro organismos que pueden estar contaminando un traje o herramienta. Para ello se deben emplear productos químicos especiales, entre los que se encuentran algunos compuestos que contienen cloro, fenol, yodo, alcohol y otros. Se recomienda su uso en contaminaciones por productos etiológicos, previa recomendación por parte de un experto, ya que no todos los productos desinfectantes tienen la misma eficacia con los diferentes micro organismos. Cabe destacar que los procesos de desinfección en terreno no se deben confundir con las labores de esterilización que se podrían llevar a cabo en laboratorios especiales. A diferencia de la desinfección, la esterilización elimina el 100% de los organismos vivos, pero es prácticamente imposible desarrollarla en el lugar del incidente. El equipo y trajes expuestos a estas condiciones de contaminación, deberían ser eliminados en caso de no poderse efectuar una completa y posterior esterilización con radiación u otros métodos.

3.- Operaciones en la zona de descontaminación.

Como se dijo anteriormente, el área de descontaminación estará ubicada en la zona tibia y en ella trabajará un grupo de personas vistiendo al menos un traje de protección tipo C y un equipo de respiración autocontenida. La cantidad de personas variará dependiendo de la cantidad de estaciones que se fijarán, las que a su vez dependerán del nivel de toxicidad del producto. De cualquier forma siempre se deberán considerar cantidades pares. A modo de referencia, normalmente el grupo de descontaminación varía entre 2 y 8 personas. Con respecto a los materiales que se usarán, se debe considerar lo siguiente:

- Piscinas de descontaminación (al menos 2)
- Escobillones (1 por pareja)
- Piso de plástico (capaz de cubrir toda el área de descontaminación)
- Cierre para ducha (armazón con paredes de plástico para evitar salpicaduras)
- Pitones de caudal regulable o hidrolavadora (alta presión y bajo caudal)
- Bombas manuales (para aplicación de soluciones)
- Bancas o pisos plásticos (para facilitar la desvestimenta)
- Conos (para delimitar el área)
- Recipientes y bolsas (para depositar la basura y materiales desechables)
- Baldes (para humedecer escobillas y guardar soluciones)
- Suministro de agua (para descontaminar por dilución)
- Focos (para la noche 1 a cada lado para evitar sombras)
- Materiales absorbentes (toalla nova y materiales específicos)
- Bastón de madera con tope de goma (para facilitar el apoyo en las piscinas)
- Equipo de respiración autocontenida (en caso de emergencia)
- Protectores para piso de piscinas (protección y además eleva al operador sobre residuos)

Antes de que un grupo de operadores ingrese a la zona caliente, se debe tener establecida la zona de descontaminación. Ello quiere decir que mientras se están equipando los grupos operativos y se está determinando exactamente el plan de acción, se deben estar colocando los elementos necesarios para la descontaminación segura del personal que entrará. Como se ha dicho anteriormente, la zona tibia no tiene o no debería tener riesgo de contaminación ambiental, por lo que se puede efectuar un trabajo rápido para el armado de la zona con traje convencional de bombero. Se recomienda colocar en el fondo de las piscinas plásticas, algún sistema en base a bloques plásticos que eleven al operador sobre los residuos del fondo y que además protejan el piso de la piscina del contacto con las botas. Una vez fijada la zona, ya nadie más podrá ingresar sin el equipo de protección adecuado. El tipo de protección del personal de descontaminación, las técnicas que se usarán y el posible empleo de soluciones químicas, serán determinados entre el Jefe de Seguridad y el de Descontaminación con la asesoría de un experto químico si es necesario. Siempre se deberá tener una pareja de relevo lista para entrar a la zona de descontaminación en caso de emergencia. Además se deberá prever a tiempo el relevo de todo el equipo, puesto que el uso del aire restringirá su tiempo de permanencia.

Una vez que empiecen a salir las primeras personas de la zona caliente, el equipo de descontaminación se preocupará de asegurar que encuentren fácilmente el acceso al corredor y determinarán mediante comunicación radial o mediante señas, si alguien del equipo

viene con problemas, ya sea físicos o por falta de aire. A esa persona se le dará prioridad sobre el resto. En presencia de elementos muy tóxicos, la necesidad de colocar diferentes estaciones, exigirá un cuidado especial sobre los tiempos remanentes de aire del equipo saliente, puesto que al demorar más el proceso de descontaminación, existirán posibilidades de que algunos de los equipos se agoten. Mediante una buena planificación y control, esto no debería ocurrir jamás, aunque debemos estar preparados.

El procedimiento que se plantea a continuación debe ser usado como última alternativa y sólo en caso de emergencia. No debe ser usado como procedimiento normal.

Si uno de los operadores salientes viene aproximándose con la alarma de su equipo respiratorio activada, debemos apurar una descontaminación primaria especialmente en el área de la cabeza de su traje, puesto que en caso de emergencia, deberemos abrir el cierre, pedirle que contenga la respiración, sacar la conexión de alta presión de su regulador y conectarla a un equipo de emergencia que se deberá mantener en la zona para estos fines. La apertura del traje luego debe cerrarse lo más posible como para permitir la salida de la manguera de aire. Luego mientras una persona de descontaminación sostiene el equipo de respiración, el resto continuará con las labores de descontaminación, cuidando que no ingresen residuos o agua por la apertura del traje. Esa es la razón por la que esta tarea no se debe efectuar mientras no se descontamine la parte superior del traje, como se indicó en un primer momento. Luego, la persona que sostuvo el equipo respiratorio, deberá ser completamente descontaminada por sus compañeros y reemplazada. El equipo respiratorio de emergencia usado, debe llevarse al sector de las piscinas para su descontaminación y reutilización en caso necesario.

Volviendo al procedimiento normal, los operadores ingresarán de a uno a la zona de descontaminación, habiendo dejado en la entrada de la zona cualquier herramienta o material traído desde la zona caliente. Tan pronto se desocupe la primera estación, podrá avanzar el siguiente operador y así sucesivamente. Se debe recordar que antes de entrar a las piscinas, se debe desprender al máximo el barro de las botas, dejándolo caer sobre un plástico para su posterior tratamiento y eliminación. Los operadores conocen el procedimiento de descontaminación, pero aún así se deberá cuidar que se sigan los pasos y maniobras adecuados durante esta labor, recordándole a los operadores las distintas posiciones que deben adoptar para optimizar el proceso de limpieza. Por ejemplo deberán extender los brazos para que puedan ser escobillados por debajo de ellos. También deberán inclinar la cabeza y el tronco en 90 grados, para facilitar la limpieza de los pliegues que se forman sobre la sección expandida del traje que cubre el equipo de respiración. Se tendrá también especial cuidado en limpiar los guantes y brazos pidiéndole al mismo operador que ayude refregando sus manos entre sí. Cada vez que se pase de una piscina a otra, se deberá escobillar y enjuagar la planta de la bota, sin que esta vuelva a entrar a la misma piscina. En aquellos casos que hubiese sido necesaria la absorción del producto en la primera estación, se deberá tener especial cuidado en el depósito seguro de los desperdicios ya sea en baldes o bolsas especiales.

La segunda estación y posteriores, donde se efectuará el cepillado y enjuague, no requieren de alta presión de agua. Con ello además se minimizará el riesgo de salpicaduras puesto que en ellas no se empleará el armazón con paredes de plástico.

La siguiente estación corresponde a la desvestimenta del operador. Los procedimientos norteamericanos recomiendan que esta labor sea efectuada también por personas de descontaminación adecuadamente equipadas con trajes de nivel C, cada vez que se hubiese estado en presencia de elementos venenosos o etiológicos. Es importante hacer esta aclaración, puesto que es común ver en nuestro medio el que las personas que ayudan a desvestir a los operadores salientes, no se protegen adecuadamente. El mínimo de protección que podemos recomendar para productos que no sean considerados venenosos o etiológicos, es el de guantes quirúrgicos y sobre ellos guantes de goma o al menos de cuero, además de traje de bombero estructural.

Debemos considerar la posibilidad de que siempre queden trazas de contaminación en los trajes pese a haber sido descontaminados. Por ello recomendamos en situaciones con venenos o productos etiológicos seguir los siguientes cuidados para la desvestimenta:

- Una pareja con traje C acompañará al operador saliente hasta una banca o silla de plástico sin respaldo, para ayudarlo a sacarse el traje y el equipo de respiración.
- Abrirán el cierre del traje y lo bajarán hasta la cintura, cuidando de que la cara externa quede mirando hacia adentro.
- Sacarán el regulador de la máscara de aire, pero mantendrán esta última aún en su lugar, como una medida adicional de seguridad.
- Retirarán el arnés con el equipo de respiración y lo colocarán sobre un plástico que luego usarán para envolverlo.
- Le pedirán al operador que saque los brazos de las mangas y que los coloque de tal forma que no toquen sus manos el resto de su cuerpo ni tampoco el traje.
- Sacarán los diferentes guantes doblándolos de tal forma de dejar la cara exterior hacia adentro y los dejarán sobre un plástico para su posterior transporte.
- Sacarán las botas sin tomarlas de la planta.
- Retirarán el resto del traje y lo colocarán junto con los guantes y botas.
- Retirarán la máscara del equipo de respiración.
- Llevarán al área sucia todo el equipo recién retirado para su posterior tratamiento.
- A continuación el operador saliente deberá colocarse ropa seca, o al menos abrigarse, puesto que independiente del clima, es muy probable que esté mojado con su propia transpiración. Debemos cuidar además que no sufra bruscos cambios de temperatura, que puedan provocarle enfermedades como la gripe.
- Finalmente el operador deberá beber soluciones salinas para reponer el líquido perdido y procederá luego a un chequeo médico. La normas americanas recomiendan que el Jefe de Descontaminación, lleve un registro escrito de los operadores que fueron descontaminados y la técnica que se empleo para ello.
- Cabe destacar que una vez que le han comenzado a retirar el traje al operador saliente, no lo deben tomar ni pasarle elementos de ningún tipo, puesto que hemos de suponer que ellos mantienen ahora algún grado de contaminación. Finalmente la pareja que participó en la maniobra, pasará al área de descontaminación.

Como se ha dicho anteriormente, los trajes, equipos y herramientas deben llevarse a una zona protegida con un piso de plástico, la cual se encuentra dentro de la zona tibia en un área llamada 'sucia'. Una vez finalizada la tarea de descontaminación de personal, se efectuará un procedimiento similar con estos utensilios. Para fines prácticos, conviene efectuar esta tarea dentro de una piscina que hubiese sido previamente habilitada, es decir descontaminada y liberada del agua residual. Las herramientas y trajes pueden ser entonces limpiadas con absorbentes, luego escobilladas, lavadas con agua o soluciones especiales (previa recomendación del experto químico que esté efectuando la asesoría en el lugar) y finalmente enjuagadas. Se debe tener cuidado con aquellos instrumentos que puedan dañarse al ser mojados. Estos deberán limpiarse con elementos absorbentes humedecidos en agua o soluciones especiales dependiendo del contaminante. Finalmente los trajes y equipos serán chequeados físicamente y guardados. Si por razones de oscuridad o de clima se dificulta efectuar esta tarea en el mismo lugar del incidente, se podrá efectuar posteriormente en el cuartel. Por ningún motivo se deberá llevar material o equipos contaminados a los cuarteles, como tampoco se efectuarán labores de descontaminación en el interior de ellos ni en lugares diferentes al del incidente. Los residuos y materiales de desecho, deberán ser entregados en recipientes sellados y etiquetados a las autoridades competentes, como por ejemplo el Servicio de Salud del Ambiente o a representantes competentes de Municipalidades o de las mismas empresas involucradas, dejando constancia de este hecho en el parte de operaciones finales, con la identificación del funcionario que se hace cargo de los desechos.

La última etapa del proceso de descontaminación, que según las normas americanas forma parte de las estaciones de descontaminación, es el chequeo médico de todas las personas que participaron en las zonas caliente y tibia. Se recomienda que el personal que efectúe este chequeo, tenga conocimientos específicos de la sintomatología que puede desarrollarse en este tipo de eventos. Los problemas de salud incluyendo los síntomas de contaminación y estrés calórico, deben ser remitidos a un servicio asistencial y se deberá dejar registrado este hecho en la planilla del Jefe de Seguridad, para su futuro seguimiento y control.

Finalmente recordemos una vez más, que no podemos convertirnos en parte del problema. El trabajo Hazmat es una actividad que debe ser desarrollada por profesionales. Nada puede quedar sujeto a la improvisación. Si no nos sentimos capacitados para desarrollar una actividad determinada ¡pidamos ayuda!. Seamos conscientes del riesgo que involucra esta actividad y pensemos en nuestros compañeros, en nuestras familias y por supuesto en nosotros mismos. Desarrollemos los procedimientos en forma segura y ordenada, sin dejar detalles al azar. Fomentemos el trabajo de equipo y pensemos siempre antes de actuar. No olvidemos que este trabajo no involucra sólo a las víctimas del lugar, sino a toda una población que ve en nosotros, a una sólida Institución preparada profesionalmente para protegerlos, no sólo por sus sofisticados equipos, sino por su capacitación técnica, su constancia y su disciplina.