



# MÉTODOS DE CONTROL, 4 PREPARACIÓN Y ELIMINACIÓN

## **En la sección Métodos de control aprenderá:**

- Cómo se puede controlar el asbesto.
- Qué tipo de trabajo se puede hacer con asbesto.

## **En la sección Preparación aprenderá:**

- Cómo mantener el asbesto alejado del aire.
- Cómo usar respiradores y trajes desechables.
- Cómo es un trabajo con asbesto.
- Cómo limpiar el cuarto de trabajo.
- Cómo preparar el cuarto de trabajo.

## **En la sección Eliminación aprenderá:**

- Cómo entrar al cuarto de trabajo.
- Cómo quitar el asbesto de cielos rasos, paredes y tuberías.
- Cómo mantener el asbesto alejado del aire.
- Cómo embolsar los residuos de asbesto.
- Cómo salir del cuarto de trabajo.
- Cómo mide su empleador el asbesto en el aire.
- Cómo trabajar con asbesto de clase I y II.
- Cómo quitar el asbesto de las tuberías.
- Cómo utilizar una mini envoltura y una bolsa-guante.
- Cómo es el trabajo con asbesto de clase III.

## Métodos de control

Cuando se encuentren materiales con asbesto en un edificio, el dueño del edificio tendrá que tomar una decisión sobre qué hacer con ellos. El peligro de estos materiales depende de sus probabilidades de liberar las fibras en el aire. No constituyen un problema los productos que estén en buen estado y tengan pocas probabilidades de dañarse por accidente. Estos productos pueden permanecer en el edificio y podrían quitarse hasta que éste sea renovado o demolido.

Los productos que estén en mal estado deben cuidarse para evitar que las fibras se esparzan por el aire del edificio. Hay distintas formas de hacerlo, o métodos de control, como los siguientes:

1. **encapsulamiento;**
2. **encerramiento;**
3. **reparación;**
4. **eliminación y**
5. **programa de operaciones y mantenimiento (Plan "O&M").**

En algunas ocasiones se utilizan conjuntamente estos métodos de control en un mismo proyecto; por ejemplo, un trabajo puede suponer la eliminación de 100 pies de cubierta de tubería y la reparación de 1,000 pies adicionales o el encapsulamiento de la mayor parte del material del techo en un edificio. No obstante, se debe eliminar el material que se encuentra en áreas donde el vestíbulo sea bajo.

Los trabajadores del asbesto no son quienes deciden, por lo general, qué método utilizar; esta decisión la toma el dueño del edificio y un consultor. De ahí que se incluya en las especificaciones del proyecto.

### 1. Encapsulamiento

El encapsulamiento es el rociado de una capa similar a la pintura sobre el material, la que se pone con un sistema de rociado de baja presión. Cuando el material está encapsulado, la capa evita la liberación de fibras al aire y daños por contacto.

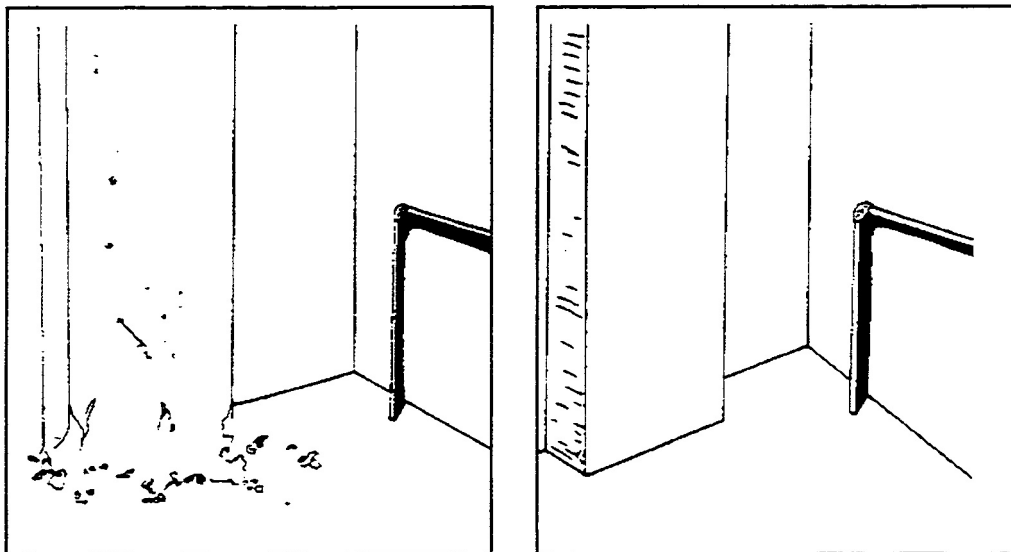
Se puede estar expuesto a las fibras de asbesto incluso durante la realización de un trabajo de encapsulado. De hecho, algunas veces se levantan pequeñas cantidades de polvo al rociar el material con el encapsulante. No se puede humedecer primero el material porque entonces no se pegaría el encapsulante. Es por esto que un trabajo de encapsulamiento se prepara como si fuera un trabajo de eliminación. Los trabajadores también usan respiradores y ropa de protección mientras llevan a cabo el encapsulamiento.

Se utilizan dos tipos de encapsulantes. Un tipo denominado **encapsulante de puente**, que cubre el material con una "piel dura" en el exterior. Al otro tipo se le llama **encapsulante penetrador** porque penetra el material y lo aglutina, de manera que se vuelve duro como un molde de masilla.

Los trabajadores que llevan a cabo el encapsulamiento de un material, suelen realizar dos pasadas con el rociador para asegurarse de que el asbesto quede completamente cubierto. El secado del encapsulante toma cierto tiempo. Los materiales contaminados con polvo durante el trabajo se eliminan como si fuesen asbesto. Las barreras plásticas, los trajes y otros artículos son parte de estos materiales.

## 2. Encerramiento

Encerramiento significa construir una barrera hermética alrededor del material de asbesto, a manera de envoltura. Se construye con materiales que no son de asbesto, como tabla roca o panel de yeso, madera con juntas ranuradas, láminas metálicas calafateadas, y otros materiales. **Si la barrera no es hermética, no se considera un encerramiento;** por ejemplo, no es encerramiento poner un cielo raso colgante para controlar material a prueba de incendios con contenido de asbesto.



**ENCERRAMIENTO**

Todo trabajo de encerramiento requiere que se construya una contención o envoltura, y para ello muchas veces es necesario perturbar el material. Los trabajadores también tendrán que usar respiradores y ropa de protección, ya que puede liberarse polvo de asbesto cuando se usan taladros o pistolas de clavos para fijar la envoltura para el encerramiento.

A veces se hace referencia a otro tipo de encerramiento que se denomina **revestimiento**, que consiste en rociar una espuma de celdas cerradas directamente sobre el material que contiene asbesto o sobre una celosía colgada por debajo del material. Otro ejemplo sería fundir concreto en un piso de tierra en un entrepiso.

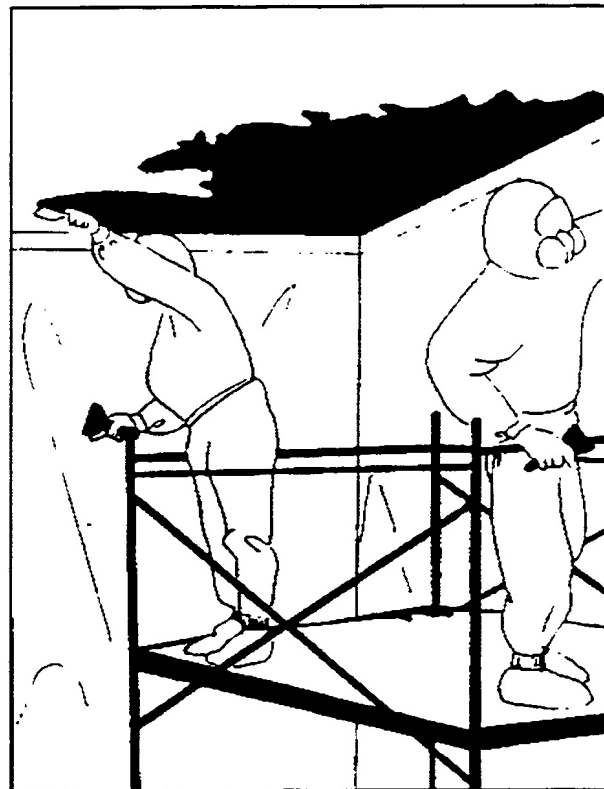
Se debe perturbar el material lo menos posible durante un trabajo de encerramiento. Es mejor utilizar herramientas eléctricas como taladros sólo si están adosadas a una máquina de vacío con filtros HEPA. Hay que deshacerse de los artículos del área de trabajo (como trajes y hojas de plástico) que reciban polvo como si fuesen residuos de asbesto, y limpiar otros artículos, como herramientas eléctricas, antes de salir del encerramiento.

### 3. Reparación

La reparación es un método de control que se puede utilizar cuando los materiales de asbesto no han sufrido mucho daño. Por ejemplo, si el aislamiento de tuberías de asbesto tiene una cobertura de lona rasgada, las fibras de asbesto estarán expuestas y podrían ser liberadas al aire. Para reparar el área, basta simplemente con colocar lona nueva alrededor de la rasgadura y repintar con masilla.

### 4. Eliminación

La eliminación es el método que más se utiliza para controlar la liberación de fibras de materiales de asbesto en los edificios. Consiste en quitar el asbesto de cualquier lugar en el que se encuentre; luego se embolsa y sella, y se lleva a un vertedero o relleno sanitario de asbesto. En un trabajo de eliminación no sólo se debe quitar el material que puede verse a simple vista, sino que los trabajadores también deben realizar muchas labores de limpieza. Esto se debe a que cuando se raspa, jala o arranca el asbesto de las superficies o de los sistemas mecánicos, se liberan muchas fibras, que deben limpiarse como parte del trabajo de eliminación.



**ELIMINACIÓN**



En un trabajo de eliminación se puede estar expuesto a mucho polvo de asbesto, razón por la cual se han establecido normas muy estrictas para estos trabajos. Cualquier trabajo de eliminación que no se haga correctamente, puede exponer a los trabajadores al asbesto y dejar más fibras de asbesto que antes suspendidas en el aire del edificio.

## **5. Operaciones y mantenimiento**

Un programa de operaciones y mantenimiento (conocido como "O&M") es un método de control que se utiliza para manejar el asbesto que se encuentre en un edificio. Debe establecerse un programa de "O&M" en todo edificio cuyos materiales de construcción contengan asbesto. El programa consta de varias partes, que se muestran a continuación.

- A.** Se hace una lista o inventario de todos los materiales que contengan asbesto en el edificio. El inventario debe detallar el tipo de materiales, su localización y las condiciones en que se encuentren.
- B.** Los materiales que contengan asbesto en el edificio deben etiquetarse con calcomanías o pegatinas para alertar a los trabajadores de su contenido.
- C.** Los materiales que contengan asbesto deben inspeccionarse regularmente (por ejemplo cada seis meses) para ver si se mantienen en buen estado.
- D.** Se capacita a los empleados de mantenimiento para que puedan manejar las pequeñas cantidades de asbesto que perturben durante el trabajo.
- E.** Se establecen procedimientos de trabajo para labores de mantenimiento; por ejemplo, cómo quitar y desechar con seguridad una cantidad pequeña de aislamiento de tubería con el fin de reparar alguna válvula de tubería que tenga una fuga.
- F.** Se brinda el equipo apropiado a los trabajadores de mantenimiento de forma que puedan hacer el trabajo sin arriesgarse.
- G.** Se establecen procedimientos para saber qué hacer cuando ocurran daños accidentales a los materiales que contengan asbesto (episodios de liberación de fibras).

El objeto de un programa de operaciones y mantenimiento es evitar que los materiales de asbesto liberen fibras en un edificio y proteger de este modo a los trabajadores de mantenimiento y servicios, a los contratistas externos (plomeros, electricistas, etc.) y a otras personas que se encuentren en éste. Todas las partes del programa son importantes, no tendrá éxito si algunas se llevan a cabo y otras no. Para que un programa de O&M sea eficaz, también se requiere que el dueño del edificio mantenga dentro de su personal a una persona que sepa cómo manejar el asbesto. Se puede capacitar al encargado de mantenimiento del edificio o alguna otra persona para que conozca los peligros del asbesto y cómo manejar el programa del dueño.

## MÉTODOS DE CONTROL

### Datos clave

Se puede controlar el asbesto en los edificios de varias formas, como las siguientes:

- Encapsulamiento;
- Encerramiento;
- Reparación;
- Eliminación; y
- Programa de operaciones y mantenimiento.

**El encapsulamiento** consiste en rociar el material con una capa parecida a la pintura que sirve para aglutinarlo.

**El encerramiento** consiste en construir una barrera hermética alrededor del material que contiene asbesto.

**La reparación** consiste en reparar áreas pequeñas de material dañado que contiene asbesto.

**La eliminación** consiste en quitar el material de asbesto de cualquier lugar donde esté, limpiarlo y desecharlo correctamente.

Un **programa de operaciones y mantenimiento** ("O&M") es un programa escrito que se necesita cuando un edificio guarda materiales de asbesto. El programa establece el tipo de capacitación que debe tener un trabajador. Para trabajar con asbesto, los trabajadores deben recibir una capacitación de dos días sobre operaciones y mantenimiento. El programa escrito de "O&M" indica:

- los lugares donde se encuentra el asbesto; muchos materiales que contienen asbesto deben estar etiquetados;
- los requisitos de capacitación de los trabajadores;
- las formas de trabajar con el asbesto sin arriesgarse, que incluyen equipo, protección de los trabajadores y exámenes médicos;
- los permisos requeridos antes de comenzar el trabajo;
- cómo revisar el estado de los materiales que contienen asbesto y registrar cualquier cambio.



### Preguntas para discutir

1. ¿Qué tipo de material piensa que no sería bueno encapsular?
2. ¿Puede imaginar alguna situación en la que se pueda utilizar más de un método de control en una misma área?



### Para mayor información

Guidance for Controlling Asbestos Containing Materials in Buildings (“The Purple Book”), U.S. Environmental Protection Agency, Junio 1985.

Managing Asbestos In Place, A Building Owner's Guide to Operations and Maintenance Programs for Asbestos-Containing Materials, U.S. Environmental Protection Agency, Julio 1990.

.....

*Apuntes*

# PREPARACIÓN

## Preparación...



- Carlos:** Necesitamos preparar este cuarto para el trabajo de eliminación. Pongámonos nuestros trajes y respiradores, y comencemos a limpiar las paredes y los pisos.
- Tom:** Yo no necesito traje ni respirador. Hace demasiado calor aquí adentro.
- Carlos:** Pero hay asbesto en este cuarto, realmente tienes que protegerte.
- Tom:** Todo el asbesto está en el cielo raso. No vamos a perturbarlo. Un respirador y un traje en este calor sólo harán que trabaje más lento. El supervisor me dijo que mi última preparación fue demasiado lenta.
- Carlos:** Sé que en realidad hace calor aquí dentro, pero necesitas protegerte para que no te enfermes dentro de unos años.
- Tom:** No quiero tener problemas por trabajar muy despacio. Éste es el primer trabajo que he tenido en 3 meses y lo necesito.

## Preguntas para discutir

¿Qué haría si...?



- ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con lo siguiente? ¿Por qué sí o por qué no?
  - > En realidad, Tom y Carlos no necesitan usar traje ni respirador si sólo realizan un trabajo de preparación. **(Sí/No)** \_\_\_\_\_
  - > A Carlos no debe importarle si Tom no quiere usar traje ni respirador. **(Sí/No)** \_\_\_\_\_
  - > El capataz debería poner un ventilador o un aire acondicionado para refrescar el cuarto durante la preparación. **(Sí/No)** \_\_\_\_\_
  - > Para Tom sería mejor trabajar sin respirador que arriesgarse a perder su empleo. **(Sí/No)** \_\_\_\_\_
  - > Si Tom le explicara las cosas al capataz, no habría problemas. **(Sí/No)** \_\_\_\_\_
- ¿Por qué está Tom tan apurado?
- ¿Qué podría hacer Carlos para convencer a Tom de usar el respirador y el traje?
- ¿Qué podría hacer el capataz para contribuir a que Tom use el respirador y el traje?

### MANTENER EL ASBESTO ALEJADO DEL AIRE Cuatro reglas básicas para trabajar con asbesto

1. mantener húmedo el asbesto;
2. instalar una barrera de contención alrededor del área de trabajo;
3. filtrar el aire;
4. utilizar presión de aire negativa.

Aunque el respirador sea muy bueno, siempre se colará algo de asbesto. Es por eso que una de las mejores formas de evitar que el asbesto entre a los pulmones es **mantenerlo alejado del aire**. Hay muchas formas de lograrlo a través de **prácticas laborales (o métodos de trabajo) y controles mecánicos**.

Hay cuatro reglas básicas para trabajar con asbesto. Siga estas reglas en todos los trabajos con asbesto, ya sean pequeños o grandes. Se tiene que observar estas reglas desde el momento en que comienza a preparar el trabajo hasta que lo termina.

#### 1. Mantenga húmedo el asbesto

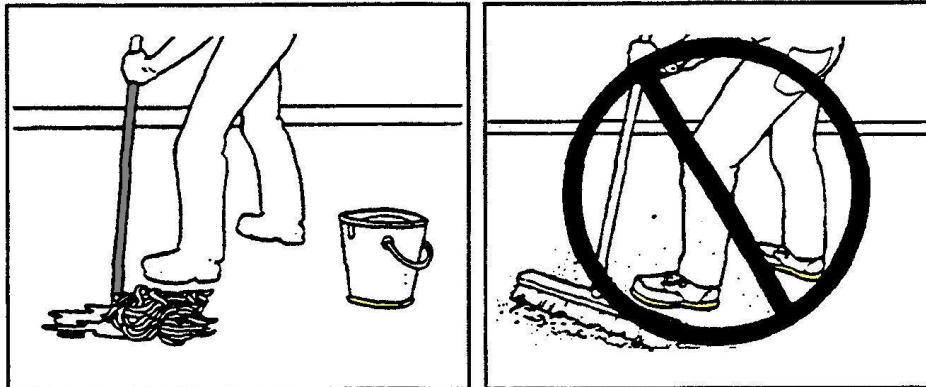
**Cuando trabaje con asbesto, debe mantenerlo húmedo.** El asbesto seco, esponjoso, puede enviar una nube de fibras que ni siquiera se puede ver. Las fibras son tan livianas que pueden flotar en el aire por días.

Cuando el asbesto está húmedo, las fibras se pegan unas a otras. Cuando se rocía agua en el aire, las gotas de agua atrapan las fibras de asbesto que caen en el piso, apartándolo del aire. Para lograr que el agua empape el asbesto con mayor rapidez, añada siempre una sustancia química llamada **surfactante**, que ayuda a que el agua impregne más. Se denomina **agua rectificada** al agua con surfactante.

#### **Moje el asbesto antes de cortarlo o tocarlo.**

Hágalo cuando realice trabajos grandes o pequeños, lleve a cabo trabajos de preparación, quite el asbesto, lo deseche o lo limpie. Se puede reducir el asbesto en el aire hasta en un 90% al mojar el asbesto con agua rectificada.





**¡SI! Moje el piso con trapeador. NO. No barra el piso con escoba.**

## 2. Instale una barrera de contención alrededor del área de trabajo

Cubra con plástico las paredes y el piso del cuarto de trabajo. Use plástico laminado de polietileno, conocido normalmente con el nombre de "poli". Con la puesta de poli se logran tres cosas:

1. proteger las paredes y el piso del agua y del asbesto;
2. evitar que el asbesto salga fuera del área de trabajo;
3. mantener a todos, excepto a los trabajadores, lejos del asbesto.

El plástico debe ser prácticamente hermético. Ponga plástico tanto en los trabajos grandes como en los pequeños. Cuando trabaje en todo el cuarto, utilice una contención completa. Cuando trabaje en un pequeño tramo de tubería, utilice una mini contención o una bolsa-guante.

## 3. Filtre el aire

**Se debe filtrar todo el aire que contenga asbesto.** Debe utilizar un filtro tan fino que atrape el asbesto en el aire, como aquél que se denomina filtro de alta eficiencia para partículas infinitesimales en el aire (filtro HEPA). Un filtro HEPA extrae el 99.97% de todas las partículas de .3 micrones o más. (Un micrón es muy pequeño. En una pulgada alcanzan más de 25,000 micrones.) **Se puede respirar sin riesgo el aire que pasa a través de un filtro HEPA.**

**Todos los respiradores, aspiradoras de vacío y máquinas de aire de presión negativa** (vea la siguiente página) **deben tener filtros HEPA**, de forma que se pueda respirar aire seguro.



RESPIRADOR

ASPIRADORA DE VACÍO HEPA

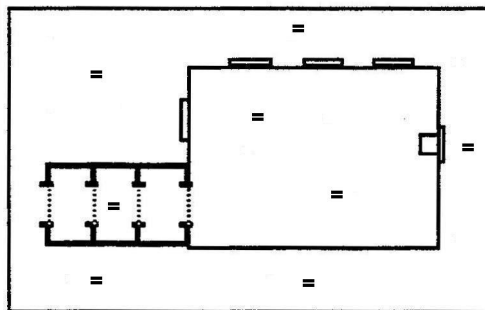
MÁQUINA DE AIRE DE PRESIÓN NEGATIVA

**Nunca use una aspiradora ordinaria de la tienda para trabajar con asbesto.** La aspiradora tiene un filtro de papel que no atrapa el asbesto, lo que hará más bien será esparcir el asbesto en el aire. Debe usar una aspiradora con filtros HEPA (una aspiradora HEPA) cuando trabaje con asbesto.

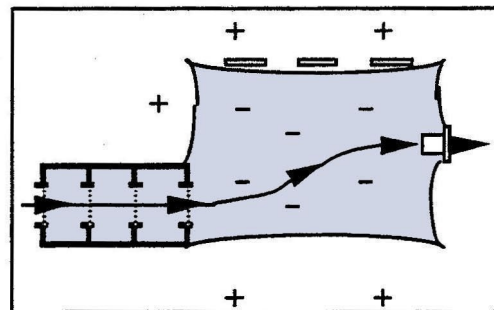
#### 4. Use presión de aire negativa

Coloque un ventilador para trabajos pesados con filtros HEPA en un extremo del cuarto de trabajo. A este ventilador se le denomina máquina de aire de presión negativa porque succiona el aire hacia el interior de la máquina. Los filtros HEPA atrapan el asbesto y todo el aire que sale del cuarto está limpio.

La máquina de aire de presión negativa también succiona el aire limpio desde el lado opuesto del cuarto de trabajo y lo refresca un poco. La máquina de aire de presión negativa hace que la presión del aire sea más baja dentro del cuarto que afuera. Hay presión de aire negativa en el interior del cuarto. El asbesto no puede escaparse del cuarto, sólo puede ir hacia dentro.



Sin presión negativa



Con presión negativa

Utilice presión de aire negativa tanto para trabajos pequeños como grandes; por ejemplo, para trabajos grandes utilice una máquina de aire de presión negativa y para los pequeños, una aspiradora con filtros HEPA (aspiradora HEPA).

**Habrà asbesto en el aire incluso después de seguir estas cuatro reglas básicas. Por eso es que debe usar un respirador y un traje desechable siempre que trabaje con asbesto.**

## MANTENER EL ASBESTO ALEJADO DEL AIRE

### Datos clave

Una forma de mantener el asbesto alejado de los pulmones es manteniéndolo alejado del aire.

#### **Cuatro reglas básicas para mantener el asbesto alejado del aire**

**1. Aplique medidas de contención con plástico (poli) en el área de trabajo.**

El plástico puede ser grande o pequeño; por ejemplo, puede cubrir todo el cuarto de trabajo o puede ser una pequeña bolsa-guante.

**2. Utilice presión de aire negativa.**

Use una máquina de aire de presión negativa para limpiar el aire.

**3. Mantenga el asbesto húmedo.**

Moje el material con contenido de asbesto antes de manipularlo. Para que el agua penetre y humedezca el asbesto con mayor rapidez, añada una sustancia química llamada surfactante. El agua con surfactante se denomina agua rectificada.

**4. Filtre el aire con filtros de alta eficiencia para partículas infinitesimales (HEPA).**

- ✧ Use un respirador con filtros HEPA.
- ✧ Use una aspiradora de vacío HEPA → → → → →
- ✧ Use una máquina de aire de presión negativa con filtros HEPA para limpiar el aire que sale del cuarto.





### Preguntas para discutir

1. ¿Por qué no tratar de esparcir las fibras de asbesto alrededor para disminuir la concentración en el aire?
2. ¿Por qué las fibras no se escapan hacia afuera cuando se usa una máquina de aire de presión negativa?
3. ¿Cómo logra el surfactante que el agua penetre y moje el asbesto?



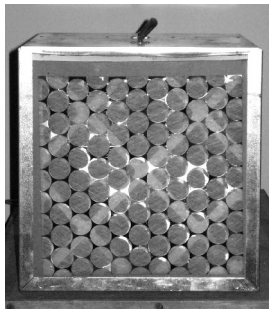
### Para mayor información

OSHA Asbestos Standard, 29 CFR 1926.1101, artículo G, "Methods of Compliance."

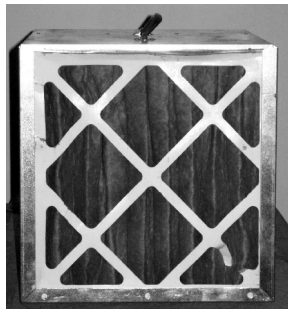
OSHA Asbestos Standard, 29 CFR 1926.1101, Apéndice F, "Work Practices and Engineering Controls for Major Asbestos Removal...."

OSHA Asbestos Standard, 29 CFR 1926.1101, Apéndice G, "Work Practices and Engineering Controls for Small-Scale, Short Duration Asbestos Renovation...."

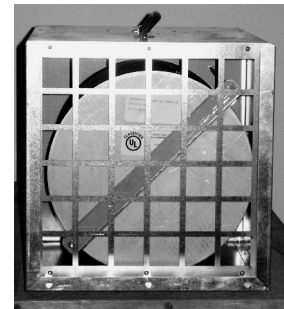
### Máquina de aire de presión negativa. Vista de la toma de aire



Primer pre-filtro



Segundo pre-filtro



Filtro HEPA

## PREPARACIÓN. GENERALIDADES

Ahora ya sabe que es muy importante protegerse los pulmones con respiradores y usar trajes de protección. También sabe que hay diversas maneras de mantener el asbesto alejado del aire. Por ejemplo, una forma de hacerlo es cubriendo las paredes y piso con **plástico laminado (poli)**, lo cual mantiene el asbesto contenido en el cuarto de trabajo, apartado del resto del edificio.

Durante el tiempo que queda de clase, aplicará las reglas que ha aprendido a un trabajo grande de eliminación de asbesto. Mantenga el asbesto húmedo, aplique medidas de contención alrededor del área de trabajo, filtre el aire y use presión de aire negativa.

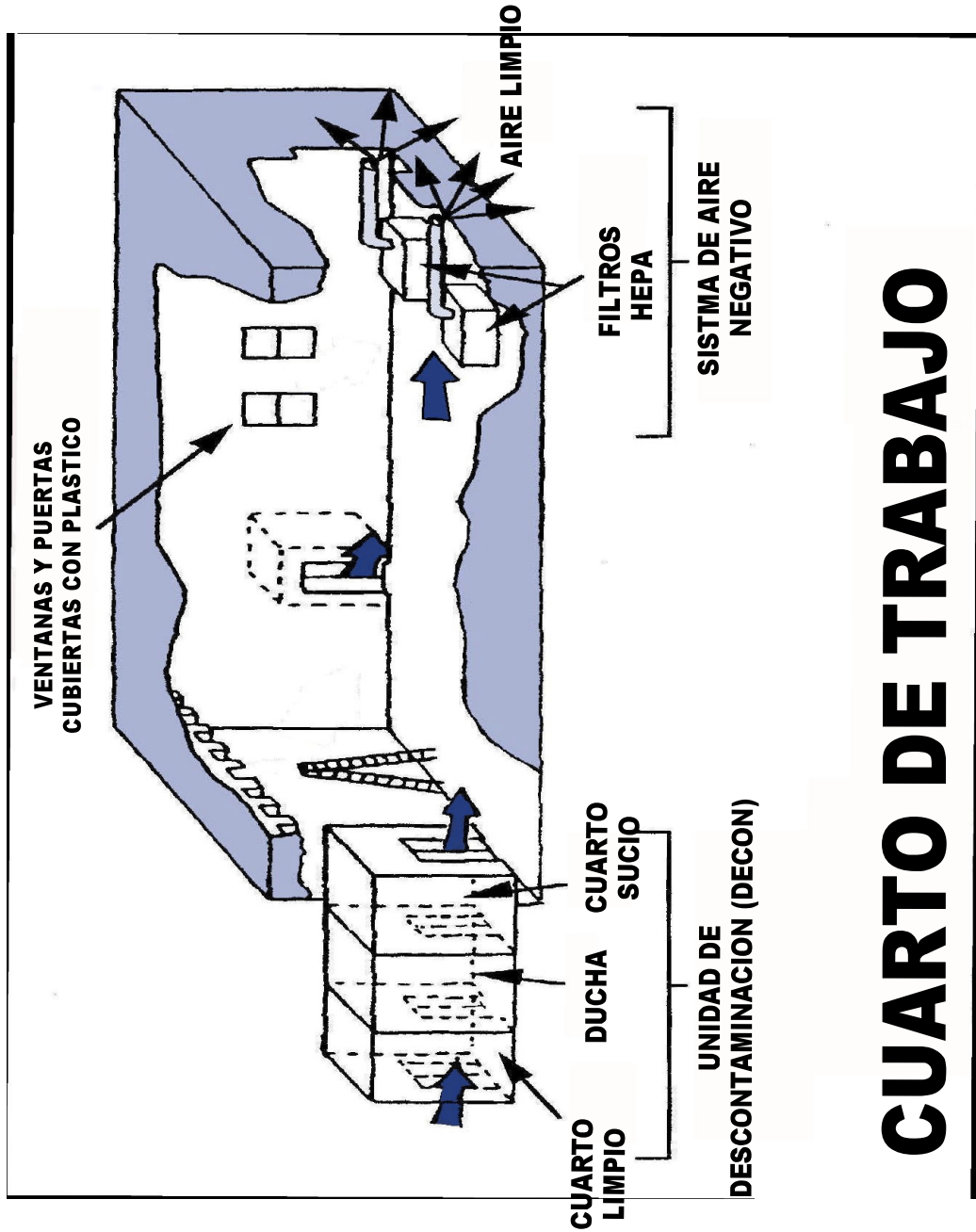
Cuando quite asbesto de todo un cielo raso, aplique **medidas completas de contención**. Hágalo cuando quite el asbesto de todo un conjunto de tuberías o ductos de aire, o de toda una pared o un piso. Cubra las paredes y el piso con láminas de plástico (poli). Selle todas las salidas excepto una y construya ahí una **unidad de ducha** (unidad de descontaminación o "decon"). Instale una **máquina de aire de presión negativa** en el otro extremo del cuarto.

La mayor parte de este manual se basa en lo que establece la norma de OSHA. En la primera parte de esta clase, aprendió qué tipo de respiradores se **debe usar** y que el asbesto **debe** estar húmedo. Esta sección del manual no se basa en la norma, que no indica cuántas capas de poli (plástico laminado) ni cuántas máquinas de aire de presión negativa **han de usarse**. (Algunas leyes estatales establecen la cantidad de capas de poli, entre otras cosas, que se debe usar). Este manual describe las prácticas laborales "**más avanzadas**", es decir, las que se considera como las mejores. La Norma de OSHA no establece que se deben colocar **dos** capas de poli sobre el piso, pero tantas compañías lo hacen que se encontrará con que es así en la mayoría de los trabajos. Se ha vuelto un "procedimiento estándar de trabajo".

Es posible que en el trabajo algunas cosas sean distintas de como se enseña en esta sección del manual. Muchos estados tienen reglamentos más estrictos que los de OSHA. Por eso es que se deben obedecer los reglamentos estatales, **además de** los de OSHA.

### Preparación de clase I

Las compañías que tienen experiencia en trabajar con asbesto saben que una buena preparación es, cuando menos, el 40% de un trabajo con asbesto. Se debe cubrir el cuarto con plástico laminado cuando se trabaje con aislamiento de sistemas térmicos o materiales de superficie (clase I) y apagar el sistema de ventilación. El trabajo con asbesto de clase I requiere mayor preparación que cualquiera de las otras clases. Se debe limpiar y proteger el cuarto y usar extensiones eléctricas. Una buena preparación hace que el resto del trabajo sea mucho más fácil. También previene muchos problemas de seguridad.



# CUARTO DE TRABAJO CLASE I



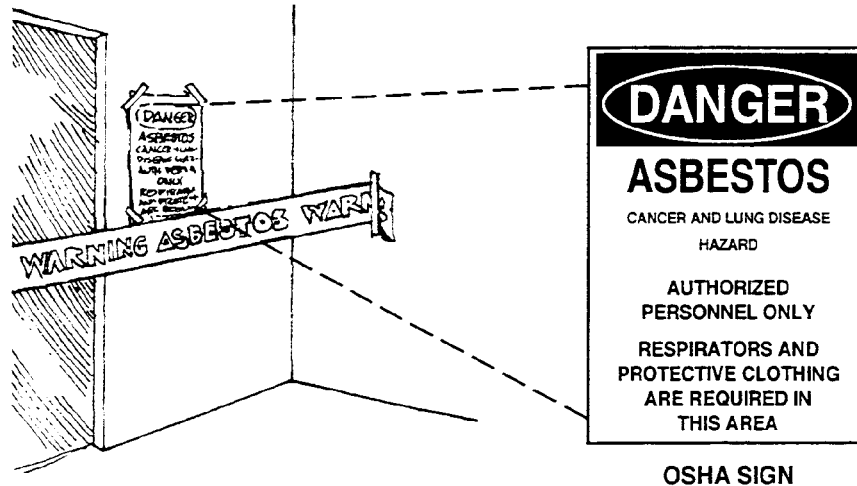
El dueño del edificio probablemente contratará a alguien para que escriba las especificaciones del contrato (*specs*). Dichas especificaciones deben indicar cuántas capas de poli usar y cómo preparar el cuarto de trabajo. La preparación debe ser supervisada por un supervisor capacitado, a quién se denomina "persona competente".

Antes de realizar cualquier trabajo, es necesario averiguar si debe utilizar traje y respirador, y preparar el cuarto de trabajo según el orden siguiente:

- 1 Coloque letreros o señales de advertencia y cintas de barrera.
- 2 Apague el sistema de ventilación.
- 3 Apague el sistema eléctrico.
- 4 Lleve extensiones eléctricas.
- 5 Monte la unidad de descontaminación (decon).
- 6 Cubra todas las aberturas del cuarto con plástico.
- 7 Limpie todo en el cuarto.
- 8 Tire lo que no pueda limpiar.
- 9 Saque todo lo que pueda mover.
- 10 Envuelva con poli todo lo que no pueda mover.
- 11 Conecte y pruebe la máquina de aire de presión negativa.
- 12 Cubra el piso con poli.
- 13 Cubra las paredes con poli.
- 14 Lleve los andamios y las herramientas al cuarto.
- 15 Coloque la unidad de descontaminación.

### **1. Coloque letreros o señales de advertencia y cintas de barrera**

Instale una barrera fuera del cuarto de trabajo. Esto mantendrá retirados a quienes no sean trabajadores. Cuelgue letreros o señales de advertencia sobre la presencia del asbesto dentro de la barrera. Las señales deben verse exactamente como la de la siguiente página. Éstas deben estar a la altura de los ojos, en un idioma que las personas del edificio puedan entender.



El letrero de OSHA dice:  
**"PELIGRO. ASBESTO. PELIGRO DE CÁNCER Y ENFERMEDADES PULMONARES. SÓLO PERSONAL AUTORIZADO. LOS RESPIRADORES Y LA ROPA PROTECTORA SON OBLIGATORIOS EN ESTA ÁREA".**

## 2. Apague el sistema de ventilación

El sistema de ventilación lleva el aire por todo el edificio. **También puede transportar el asbesto por todo el edificio.** El asbesto viaja a través del aire. El sistema de ventilación del cuarto de trabajo debe apagarse en el panel de electricidad. Luego, se bloquea el panel con candado y se le pone una etiqueta. Muchas veces al sistema de ventilación se le llama **sistema HVAC**, que significa calefacción, ventilación y aire acondicionado.

## 3. Apague el sistema eléctrico

**(Bloqueo eléctrico/etiquetado de seguridad: norma 29 CFR 1910.147)**

Los trabajos con asbesto se hacen utilizando humedad. Por eso es que los choques eléctricos son uno de los peores peligros cuando se trabaja con asbesto. El agua puede filtrarse en un tomacorriente y causar la muerte. Por esta razón, el sistema eléctrico debe estar apagado. Se apaga en el panel de control. Éste se bloquea con candado y se le pone una etiqueta de seguridad. No es suficiente apagar todos los interruptores de las paredes. **Alguien que no sepa cómo se trabaja con asbesto podría electrocutarle por equivocación. Nunca se quita el candado que otro trabajador haya puesto en un panel.** Las máquinas también deben estar apagadas. Una máquina con partes móviles podría lesionar a alguien. Por eso debe estar apagada y con candado de forma que las personas puedan trabajar cerca sin riesgos. La tuberías de vapor también deben estar apagadas. La tubería debe dejarse enfriar por lo menos 12 horas antes de trabajar en ella.





#### 4. Lleve extensiones eléctricas

Las máquinas de aire de presión negativa, las luces de seguridad, las aspiradoras HEPA y las herramientas manuales necesitan energía. Se debe llevar extensiones para todo el equipo. Las extensiones eléctricas se denominan a veces **cableado temporal**. Las extensiones se pegan a las paredes con *duct tape* para que los trabajadores no tropiecen con ellas. No se cuelgan las extensiones con alambre de metal, pues podrían causar un choque eléctrico.

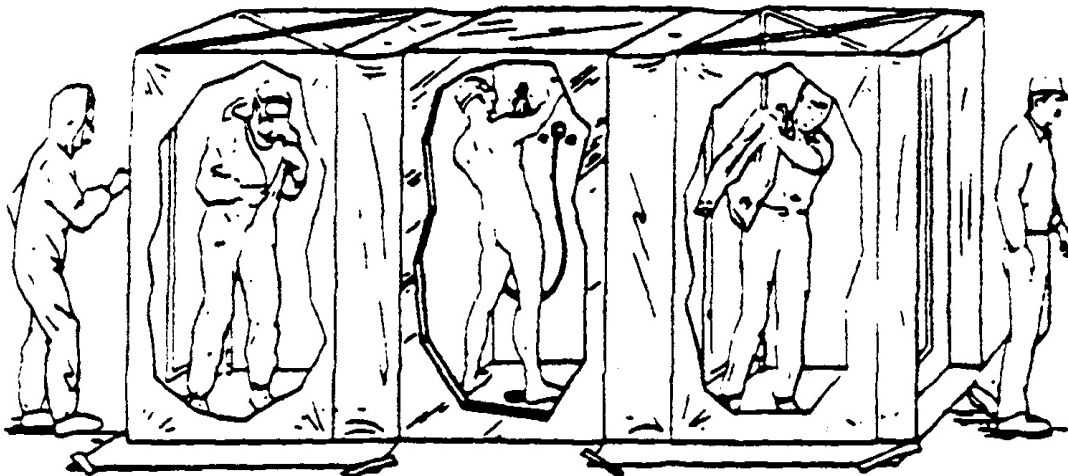
Las extensiones deben conectarse a interruptores de circuito sensibles, llamados **interruptores con línea a tierra (GFI)**.

#### 5. Instale la unidad de descontaminación (decon)

Se entra y sale del cuarto de trabajo por un cuarto especial, que se denomina **unidad de descontaminación ("decon")**. La decon tiene una ducha. Cada vez que alguien salga del cuarto de trabajo debe ducharse para no sacar el asbesto adherido al cuerpo fuera del cuarto de trabajo.

La decon tiene tres módulos, que deben estar en este orden (empezando por el cuarto de trabajo):

*Cuarto sucio - Ducha - Cuarto limpio*



La decon está forrada con dos capas de poli y cinta adhesiva fuerte llamada *duct tape*. Los cuartos están separados por hojas abatibles de plástico. Éstas evitan que el aire viaje hacia afuera pero dejan que entre. La decon debe quedar herméticamente sellada en relación al cuarto de trabajo.

Algunas decon tienen cuartos vacíos extra (cámaras de aire o *airlock*). Éstos evitan que el aire salga hacia fuera a través de la decon. Algunas decon nuevas tienen puertas sólidas con empaques (bandas de caucho alrededor del marco). El



aire entra a través de filtros HEPA u hojas abatibles instaladas en las paredes de la decon o del cuarto de trabajo.

Algunos contratistas construyen sus propias decon. Usan madera, tubos, poli, pegamento en aerosol y *duct tape*. Algunos contratistas utilizan decon de plástico duro. Otros usan remolques que se instalan afuera del edificio. Una decon externa debe ser impermeable y a prueba de viento. Para el piso, se utiliza plywood y poli reforzado de 16 mil.

En ocasiones, se construye una decon separada para las bolsas de residuos y herramientas. Ésta se denomina carga externa de residuos.

## 6. Cubra todas las ventanas y aberturas que dan hacia el cuarto

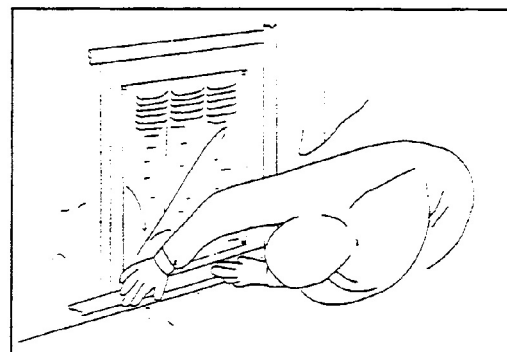
El aire que ingrese al cuarto de trabajo debe entrar solamente a través de la unidad de descontaminación (decon) y salir sólo a través de la máquina de aire de presión negativa. Se deben sellar todos los demás lugares por los que el aire pueda entrar o salir del cuarto, y cubrir las ventanas y puertas con dos capas de poli y *duct tape*. Deje una ventana preparada para la salida de aire limpio de la máquina de aire de presión negativa.

### Cubra todos estos lugares:

- ventanas
- tomacorrientes
- fuentes de luz (donde se quitaron las luces)
- entradas de ventilación
- puertas
- bocas de tubos (cuando las tuberías pasan a través de un muro)

Se cubren las entradas de ventilación con dos capas de poli y se sellan con *duct tape*. Se sella el poli de forma que no puedan entrar ni salir aire ni agua. Se cubren las fuentes de luz con dos capas de poli y *duct tape*. Si no es posible sacar las luces, éstas se sellan con poli y *duct tape*.

Cubrir las ventanas y aberturas con poli forma lo que se denomina "**barreras críticas**". (Algunas veces se les llama "**barreras primarias**").



**CUBRA LAS ENTRADAS DE VENTILACIÓN CON POLI**

## 7. Limpie todo en el cuarto

Aunque se haga un gran trabajo al raspar el asbesto del cielo raso ¿qué pasa con el polvo de asbesto que ya estaba en el piso antes de comenzar el trabajo? Se debe limpiar el polvo de asbesto que se vea en las superficies. Si no se limpia antes de quitar el asbesto, el cuarto seguirá estando sucio al final del trabajo. **Se debe limpiar todo lo que esté en el cuarto antes de colocar el poli (plástico) y utilizar trapos húmedos y aspiradoras HEPA.**

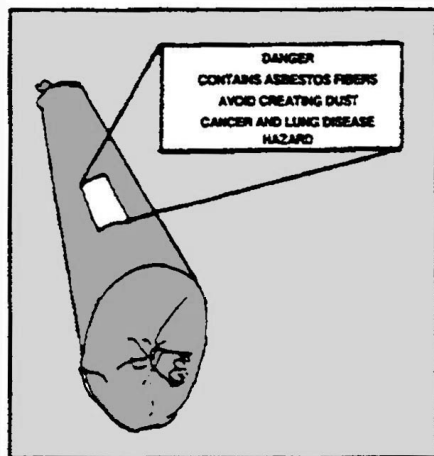
Al limpiar se puede provocar que el asbesto se suelte en el aire. Aunque no se vea, el asbesto puede estar ahí. **Tan pronto como se comience a manipular asbesto, será necesario ponerse un respirador. El empleador debe probar el aire.** Antes de usar un respirador, se debe contar con la aprobación de un médico y pasar una prueba de aptitud.

### Limpie todo lo que haya en el cuarto

- paredes
- pisos
- muebles
- tomas de aire
- antepechos de ventanas
- tomacorrientes
- pinturas
- libros
- equipo de oficina
- afiches
- material de oficina
- máquinas
- cajas de fusibles
- luces
- interruptores de circuitos

Se deben limpiar las tomas de aire con trapos húmedos y aspiradoras HEPA, y sacar las rejillas del cuarto de trabajo. Se humedecen los filtros y se desechan junto con el asbesto. Se deben limpiar los tomacorrientes con aspiradoras HEPA. También se limpian los interruptores de circuito y cajas de fusibles, al igual que las luces por dentro y por fuera.

Se empieza por limpiar cuidadosamente la parte superior de las paredes y luego se sigue trabajando hacia abajo. De otra manera, se esparciría el asbesto hacia lugares que ya estaban limpios. Los trapos deben tirarse junto con el asbesto.



**ALFOMBRA ENVUELTA**

### 8. Tire lo que no pueda limpiar

Se deben limpiar con vapor las alfombras y los muebles tapizados. Cuando no sea posible limpiarlas, deben tirarse. La alfombra se envuelve en dos capas de poli, se sella con *duct tape* y se le coloca una etiqueta, la que debe verse como aparece a la izquierda. Se envía la alfombra a un relleno sanitario de asbesto.

### 9. Saque todo lo que pueda mover

#### Saque todo lo que pueda del cuarto

- sillas
- escritorios
- gabinetes
- material de oficina
- equipo
- pinturas
- libros
- rejillas de tomas de aire
- luces

No hay excusa para amontonar los muebles en una esquina del cuarto, pues les caerá asbesto o agua encima aunque se cubran con poli. Siempre se deben quitar las luces, a menos que sea posible sellarlas.

### 10. Envuelva en poli todo lo que no pueda mover

Se deben sellar las máquinas que no se puedan mover. Se envuelven en dos capas de poli y *duct tape*. Todos los empalmes deben estar cubiertos con *duct tape*. El poli se pega al piso con *duct tape*. Debe estar totalmente sellado, no sólo cubrir las máquinas.

Los lavamanos y bebederos de agua también deben estar sellados con dos capas de poli. Cíérrelos en la válvula y póngales señales que digan NO BEBER. **No se pueden usar los lavamanos ni los paneles de electricidad en el cuarto durante el trabajo.**

Se sellan las cajas eléctricas, pizarras, termostatos, alarmas y todas las otras cosas que deban permanecer en el cuarto.

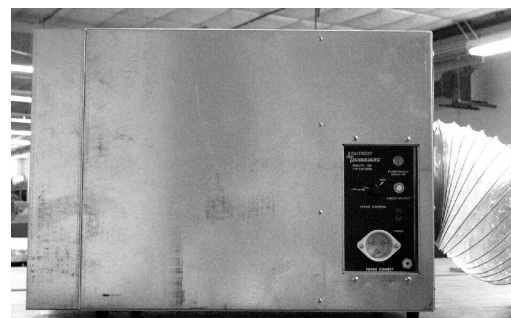
En lugares como cuartos de calderas, es posible que se tenga que sellar una máquina en funcionamiento. Esto es difícil, puesto que el poli se derretiría y podría quemarse a 150° F. Las máquinas producen calor y también pueden necesitar aire para trabajar. Se tiene que mantener el asbesto alejado de la máquina, teniendo cuidado de no provocar un incendio. Las compañías con experiencia saben cómo sellar máquinas en funcionamiento.

### 11. Conecte y pruebe la máquina de aire de presión negativa

El aire limpio de la máquina de aire de presión negativa sale por una ventana. El sello de la ventana debe ser hermético. Se cortan hoyos en una pieza de plywood y se coloca la manguera con *duct tape*. Si se trabaja en un cuarto grande, se utilizará más de una máquina.

**Coloque la máquina de aire de presión negativa tan lejos como sea posible de la decon.** Se debe succionar aire desde la mayor distancia posible de la decon. Quizá se tengan que usar mangueras si la única ventana en el cuarto está justo al lado de la decon. Si hay más de una máquina, todas deben estar ubicadas en el lado del cuarto más alejado de la decon.

Cuando la máquina de aire de presión negativa está encendida, el aire entra al cuarto a través de la decon. La máquina de aire de presión negativa debe estar encendida las 24 horas del día. **El aire no debe salir sino entrar.** Algunas veces se cortan agujeros adicionales en el poli para que entre suficiente aire, procedimiento que se denomina **aire maquillado**. La parte interna de estos agujeros **se debe** cubrir con cortinas plásticas o filtros HEPA por si acaso se apaga la máquina de aire de presión negativa.



Vista lateral del panel de control de una máquina de aire de presión negativa.



## 12. Cubra el piso con poli

La primera capa de poli cubre el piso. **Se debe cortar suficiente poli para que cubra al menos un pie de pared.** Se pone *duct tape* en todos los bordes del poli. La idea es construir una burbuja impermeable al agua dentro del cuarto. El poli que cubre el piso atraparà todo el asbesto y el agua. El aire y el agua no deben escaparse hacia afuera.

Se debe tratar de cubrir todo el piso con una sola pieza de poli. Si hay empalmes en el poli, se deben sellar. Las piezas de plástico de 6 a 12 pulgadas deben traslaparse. Se usa **pegamento en aerosol** y *duct tape*. Es buena idea poner una línea de tiza azul de carpintero debajo de los empalmes. Si el agua y el asbesto se filtran por ahí, harán que la tiza se oscurezca y se podrán limpiar las fugas antes de que dañen el piso.

Pueden haber empalmes en las dos capas de poli. Los empalmes se colocan a una distancia entre sí de al menos seis pies. De esta forma, se evitará que una fuga en la capa superior del plástico se pase a la capa de abajo.

En el pegamento en aerosol hay gases que pueden enfermar, por eso se debe usar un filtro de respirador “combo” que proteja tanto del pegamento en aerosol (vapores) como del asbesto (fibras).



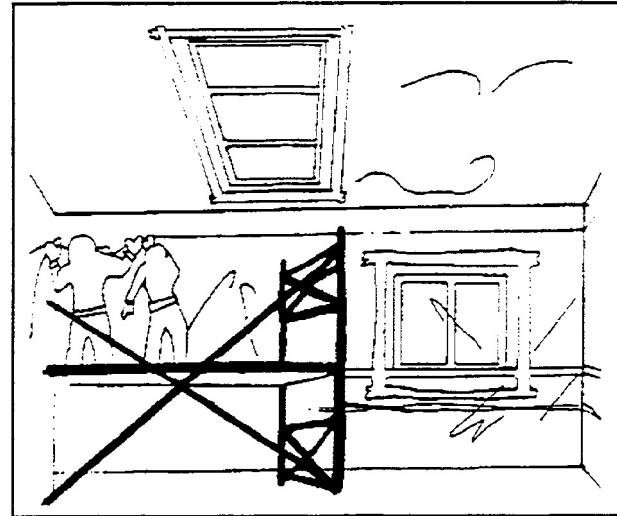
## 13. Cubra las paredes con poli

Corte el poli lo suficientemente grande para que, al bajar de la pared, cubra al menos un pie del piso. Debe haber un traslape de al menos dos pies entre el poli del piso y el de las paredes.

Se pega el poli con la cinta *duct tape* a la parte superior de las paredes. Se coloca la cinta dos o tres pulgadas por debajo del cielo raso, de forma que se pueda limpiar la esquina. La cinta no debe ponerse a uno o dos pies por debajo del cielo raso. Es necesario recordar que el poli tiene que formar una burbuja hermética al aire e impermeable al agua dentro del cuarto que proteja las paredes del asbesto y del agua. Si la parte superior de la pared no está cubierta, puede caerle asbesto encima y probablemente se dañe. La cinta *duct tape* debe colocarse a lo largo de todos los bordes del poli hasta la parte inferior.

El poli es pesado y la cinta *duct tape* puede aflojarse con la humedad. Es posible que la *duct tape* y el pegamento rociado no sean lo suficientemente fuertes para mantener el poli en las paredes y que se tenga que clavar listones de forro (tiritas de madera) a las paredes. El poli se engrapa a los listones de forro y se pone *duct tape* sobre las grapas y los bordes del poli. Se colocan dos capas de poli sobre el piso y dos sobre las paredes. Si hay alguna fuga, el asbesto caerá sobre el poli, pero no sobre el piso ni las paredes.

Otra forma de cubrir las paredes y el piso es con **poli en aerosol**. Éste es plástico polietileno líquido, que se rocía sobre las paredes y pisos con un rociador de baja presión. Primero se debe colocar poli corriente sobre las ventanas y las puertas (barreras críticas). **El poli en aerosol contiene amoníaco**. Se debe usar un filtro para respirador que proteja tanto del amoníaco como del asbesto.



**PONGA POLI SOBRE LAS PAREDES**

Los cuartos de trabajo pueden ser oscuros y dar lugar a confusión, sobre todo en una emergencia. De ahí que sea buena idea colocar flechas con cinta brillante a diferentes alturas en las paredes para señalar la ruta hacia la decon. Las flechas indicarán cómo salir del cuarto de trabajo en una emergencia.

#### 14. Lleve andamios y herramientas al cuarto

Los andamios podrían ser muy grandes para pasar por la unidad de descontaminación (decon). Por eso se deben introducir antes de que la unidad de decon esté instalada. Se pone *duct tape* en los extremos de los andamios para que no les caiga asbesto. Se lleva todo el equipo grande y se asegura de contar con todas las herramientas necesarias en el cuarto de trabajo antes de que comience la labor de eliminación.

#### 15. Coloque la unidad de descontaminación

Ahora que todo el equipo grande y voluminoso está en el área de trabajo, se puede llevar la decon a su lugar. Desde este momento, todas las personas y objetos que ingresen al área de trabajo lo harán a través de la decon.



#### Pruebe la presión de aire negativa

La máquina de aire de presión negativa debe jalar las puertas de plástico de la decon hacia la máquina. Se puede probar la presión de aire negativa en el cuarto. Para ello se utiliza una máquina que esparce humo químico desde afuera del cuarto limpio. El aire y el humo deben ser absorbidos a través de la decon. El humo debe ser succionado y no debe poder colarse a través de grietas. Se deben probar los



sellos de las barreras primarias para asegurarse de que sean realmente herméticos. Ahora se habrá construido una burbuja hermética al aire y al agua que, además, está bajo presión negativa. La envoltura bajo presión negativa debe probarse con humo antes de que comience el trabajo y **antes de cada turno**.

## Preparación de clase II

La eliminación de ACM que no sea aislamiento de sistemas térmicos o de material de superficie se considera como un trabajo de clase II. Las tablillas para techos y paredes, las losetas y el recubrimiento para el piso, las láminas de cartón prensado para paredes, las losetas para cielos rasos y las masillas para la construcción son materiales ACM de clase II. Trabajar con materiales de asbesto de clase II no es tan peligroso como trabajar con materiales de clase I. El trabajo con asbesto de clase II no requiere tanta preparación como el de clase I.

**Es posible que no se tenga que usar un respirador ni trajes de protección al hacer este tipo de trabajo.** El supervisor tomará esta decisión antes de que comience el trabajo. Es importante recordar que incluso si no se usa el traje de protección, siempre se debe ser cuidadoso y mantener las fibras de asbesto alejadas del aire. El área de trabajo de clase II debe prepararse en el orden siguiente:

- 1 Coloque letreros o señales de advertencia y cintas de barrera.
- 2 Apague el sistema de ventilación.
- 3 Apague el sistema eléctrico.
- 4 Lleve las extensiones eléctricas.
- 5 Cubra con plástico (poli) todas las aberturas que dan al cuarto.
- 6 Limpie todo en el cuarto.
- 7 Tire lo que no pueda limpiar
- 8 Saque todo lo que pueda mover.
- 9 Envuelva con poli todo lo que no pueda mover.
- 10 Lleve los andamios y escaleras al cuarto.
- 11 Cubra el piso con poli.

Además, si no se cuenta con una evaluación de exposición negativa del trabajo, todas las entradas al cuarto deben cubrirse con plástico (poli). Lo mismo es válido cuando se vaya a quitar material que no pueda quedar intacto; por ejemplo, si se van a quebrar las losetas del piso al levantarlas, se deben cubrir con plástico todas las ventilaciones, tomacorrientes, puertas, ventanas, etc. Al trabajar en un techo, todas las entradas de ventilación deben estar selladas con plástico.



## Descontaminación

En trabajos de clase II, las áreas de descontaminación deben contar con un cuarto de equipo que tenga tamaño suficiente para permitir a los trabajadores limpiarse a sí mismos y su equipo. Éste se coloca directamente al lado del área de trabajo, de forma que todos los empleados entren y salgan por él. El cuarto debe tener un piso forrado de plástico para evitar que los residuos se esparzan más allá del área establecida.

### PREPARACIÓN

#### Datos clave

**Siempre utilice un traje de protección y un respirador cuando trabaje con asbesto.**

1. Coloque letreros o señales de advertencia y barreras a nivel de los ojos.
2. Apague el sistema de ventilación.
3. Apague el sistema eléctrico. Bloquee el panel eléctrico.
4. Lleve extensiones eléctricas y péguelas al piso con *duct tape*.
5. La decon consta de tres módulos (a partir del cuarto de trabajo) que son: cuarto sucio (de equipo); ducha; cuarto limpio.
6. Forre con poli todas las puertas, ventanas, ductos de ventilación de aire, tramos de tuberías y tomacorrientes.
7. Limpie todo en el cuarto antes de poner el poli.
8. Si usted no puede limpiar algo, envuélvalo en poli, etiquételo y llévalo a un relleno sanitario de asbesto.
9. Saque todo lo que pueda mover.
10. Si no puede sacar algo del cuarto de trabajo, séllelo de manera hermética al aire y al agua con poli y *duct tape*.
11. Prepare la máquina de aire de presión negativa en el extremo del cuarto opuesto al decon.
12. Pegue una capa de poli con *duct tape* al suelo, de manera que se extienda un pie sobre la pared. Pegue los bordes del poli a las paredes con *duct tape*.
13. Ponga una capa de poli sobre las paredes. Pegue los bordes del poli con *duct tape* al piso. Ponga otra capa de poli sobre el piso y las paredes.
14. Meta los andamios y herramientas al cuarto antes de construir la decon.
15. Coloque la unidad de descontaminación.

## Preguntas para discutir

¿Qué haría si...?



1. ¿Por qué no es suficiente apagar la electricidad en los interruptores de las paredes?
2. ¿Por qué se ponen dos capas de poli sobre el piso?
3. Algunas leyes estatales dicen que se debe colocar plywood sobre el piso si se dejan alfombras en el suelo al quitar el asbesto. ¿Por qué?
4. Debe protegerse del asbesto al realizar un trabajo de preparación. ¿Qué otros peligros debe tomar en cuenta durante la preparación?
5. Si va a comenzar un proyecto en el que el material por eliminar está sobre el cielo raso de un cuarto de computadoras que no se pueden apagar ¿cómo podría llevar a cabo la preparación de esta área?
6. Suponga que trabaja en la eliminación de asbesto en un edificio de varios pisos y varios elevadores pasan por el centro del piso. ¿Qué problemas representa esta situación? ¿Qué podría hacer para resolverlos?

## Para mayor información

OSHA Asbesto Standard, 29 CFR 1926.1101, Apéndice F, "Work Practices and Engineering Controls for Major Asbesto Removal."

Georgia Tech Research Institute, Capítulo VI, "Pre-Work Activities and Considerations" y "Preparing the Work Area and Establishing the Decontamination Unit" en "Model Curriculum for Training Asbesto Abatement Contractors and Supervisors," disponible en National Technical Information Services, (703) 487-4650.

EPA, "Guidance For Controlling Asbesto-Containing Materials in Buildings," ("Purple Book") EPA, Publicación No. EPA 560/5-85-024.

National Institute of Building Sciences, "Temporary Enclosures," en Model Asbesto Abatement Guide Specification, Sección 01526.



## ELIMINACIÓN DE ASBESTO DE CLASE I y II



### Métodos de trabajo...



- Ed:** ¡Oye! ¡Un poco más lento allá arriba! ¡Estás raspando la masilla más rápido de lo que puedo embolsarla!
- Jeff:** No te preocupes, sólo embólsala lo más rápido que puedas. Te ayudaré a limpiar el resto en cuanto termine el techo.
- Ed:** Pero mientras más tiempo dejemos el asbesto sobre el piso más fibras se levantarán en el aire.
- Jeff:** No hay problema. Tu respirador te va a proteger.
- Ed:** Los respiradores sólo te protegen un poco. Realmente necesitas ir más despacio.
- Jeff:** Escúchame. Mi trabajo es hacer el raspado. Si no puedes mantener el ritmo, ese es **tu** problema. ➡

## Preguntas para discutir

(Elija una o dos de las siguientes preguntas para discutir.)

¿Qué haría si...?



1. ¿Quién tiene la razón, Ed o Jeff?
2. ¿Hay algún problema con dejar los residuos de asbesto sobre el piso en vez de embolsarlos inmediatamente?
3. ¿Por qué debería preocuparse de no agitar las fibras si lleva puesto un respirador?
4. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones?
  - ¿Por qué sí o por qué no?
    - Ed debería trabajar más rápido para mantener el ritmo de Jeff. (Sí/No) \_\_\_\_\_
    - Jeff debería bajar el ritmo para que Ed pueda mantenerse a la par. (Sí/No) \_\_\_\_\_
    - Ed debería tener quien le ayude para limpiar con mayor rapidez. (Sí/No) \_\_\_\_\_
5. ¿Por qué piensa que Jeff está apurado?
6. ¿Qué podría hacer el supervisor para asegurarse de que el asbesto se embolse tan pronto como se raspa?

## Eliminación de clase I

Cuatro reglas básicas para trabajar con asbesto:

- ✧ mantenga el asbesto húmedo;
- ✧ encierre el área de trabajo;
- ✧ filtre el aire y
- ✧ use presión de aire negativa.

Una buena preparación facilita el trabajo de quitar el asbesto del cielo raso. **Para quitar el asbesto sin exponerse, se deben observar las reglas básicas de las que hemos hablado a lo largo de todo este manual.** Se debe mantener el asbesto húmedo, encerrar el área de trabajo, filtrar el aire y usar presión de aire negativa. Asimismo, se deben usar respiradores bien ajustados y trajes desechables.



## Ingreso al cuarto de trabajo

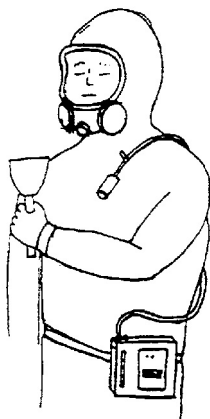
Se ingresa al cuarto de trabajo por el cuarto limpio de la decon, en el que se quita la ropa normal y se pone en un armario. Se debe inspeccionar y poner el respirador, y comprobar el sello con presión negativa y positiva. Se debe asegurar que el respirador quede bien ajustado.

Asimismo, se debe inspeccionar y poner el traje. Se usa *duct tape* para ajustarlo bien y evitar tropiezos. Se jala la capucha del traje sobre las correas del respirador y se ajusta bien alrededor de la cara.

Se pasa del cuarto de ducha al cuarto sucio donde hay que ponerse el equipo almacenado ahí. Para la manguera del respirador, se puede usar botas, casco o un cinturón. Se toman los raspadores, escobillas de goma y otras herramientas. Si se usa un respirador tipo C, el enganche se encuentra usualmente en la decon.

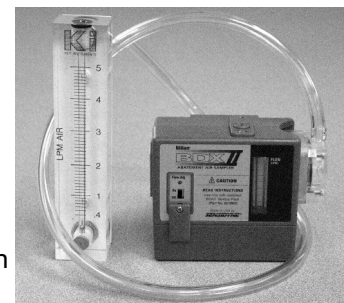
**Algunos trabajadores llevan puestas bombas, que se denominan bombas personales de muestreo de aire.** Al menos uno de los trabajadores para cada tipo de trabajo debe llevar puesta una bomba de muestreo de aire. Éstas son pequeñas bombas de aire que se llevan en el cinturón. Una manguera va sobre el hombro y un pequeño filtro de papel se prensa al cuello. El filtro está cara abajo. La bomba jala el aire a través del filtro y debe estar encendida todo el tiempo que dure el trabajo. El filtro atrapa el asbesto en el aire. El empleador envía el filtro a un laboratorio, que le indica cuántas fibras hay en el aire cuando se trabaja.

Nunca se debe tocar el filtro cuando se trabaja porque interferiría con la muestra de aire. Se necesitan buenas muestras para asegurarse de que se usa el respirador adecuado.



**BOMBA DE MUESTREO DE AIRE**

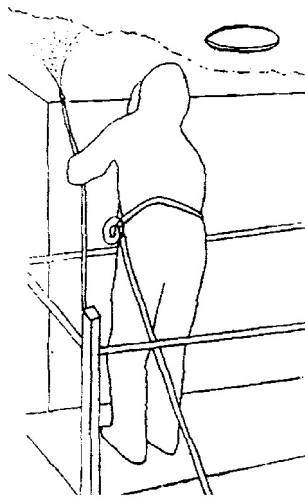
Las muestras personales de aire indican cuánto asbesto hay en el aire. El supervisor decidirá entonces cuál es el respirador que se debe usar. Cuando hay más asbesto en el aire, se debe usar un respirador con mayor factor de protección.



Bomba personal de muestreo de aire con rotómetro calibrador

## Mantenga el asbesto húmedo

**El primer paso para quitar el asbesto es humedecerlo.** Se humedece el asbesto antes, durante y después de quitarlo. Para ello se utiliza un rociador de baja presión o un rociador de jardín. El agua rectificada es agua a la que se ha agregado un surfactante o detergente. El agua rectificada moja el asbesto mejor que cuando no se ha mezclado. El asbesto puede oscurecerse o hincharse un poco. En ocasiones está cubierto con papel. En este caso, haga un pequeño agujero y rocíe el agua por dentro.



¡MANTENGA EL ASBESTO HUMEDO!

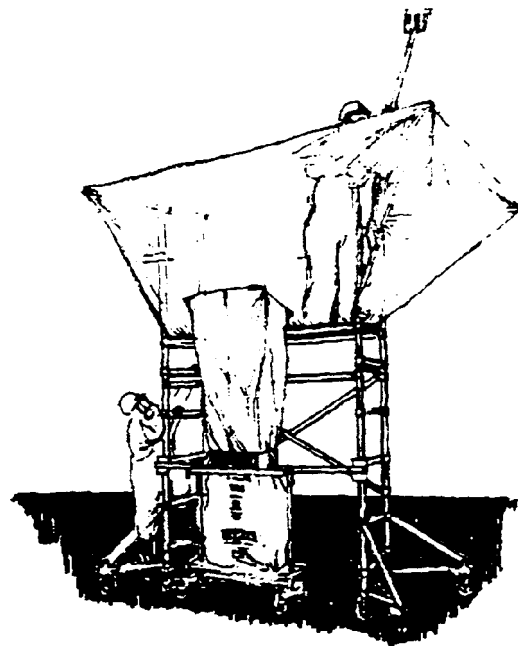
**Al menos un trabajador debe humedecer el asbesto a medida que se desarrolla el trabajo.** Él o ella debe asegurarse de que el asbesto en los cielos rasos, tuberías, etc. esté realmente húmedo. El trabajador debe rociar el aire a medida que avanza el trabajo. Las gotas de agua atraparán el asbesto en el aire y caerán en el piso. El trabajador debe mojar el asbesto en el piso hasta ponerlo en bolsas.

No debe usar demasiada agua. No se debe inundar sino sólo humedecer el área de trabajo. Si usa demasiada agua, se formarán charcos en el piso. El agua podría regarse a través del piso o provocar que alguien se resbale. Cabe recordar que el agua no mojará el asbesto de amosita. **Nunca se usa agua con líneas eléctricas vivas porque podría causar un choque severo. Tampoco se usa sobre una tubería de vapor caliente porque podría hervir y provocar quemaduras.** En cada turno, al menos un encargado de rociar debe usar una bomba de muestreo de aire.

## Raspado

**Cuando el asbesto está húmedo, su textura suele ser similar a la de avena cocida. Se puede raspar fácilmente con raspadores de metal o plástico.** Es posible que se tengan que usar escaleras, andamios o raspadores de mango largo para llegar al asbesto. Es más seguro usar un raspador con mango largo que subirse a un andamio.

El asbesto de las tuberías se debe quitar con raspadores y navajas apropiadas. Es posible que se necesiten tijeras para cortar alambre o bandas de metal. El alambre de gallina puede ser filoso. Se debe usar la herramienta apropiada para cortar el metal.



Una tubería caliente puede causar quemaduras, por eso deben usarse guantes para proteger las manos. El asbesto puede estar presente en listones de alambre, que son pesados y filosos. Quizá sea necesario usar un casco o botas con talón de acero para protegerse de cualquier material o herramientas que caigan.

No se tira el asbesto que se va quitando. Tampoco se debe dejar que caiga más de 10 pies. Si se trabaja en un cielo raso alto, se embolsa el asbesto sobre el andamio o se baja al suelo.

Nunca se debe usar una pistola de aire para soplar el asbesto sino que se raspa o se corta. Algunos contratistas usan ahora pistolas de agua en cielos rasos altos, pero éstas plantean algunos problemas. Las muestras de aire revelan que las pistolas de agua esparcen demasiado asbesto en el aire. El aire o el agua a presión alta puede empujar el asbesto a través de grietas o soplarlo fuera del cuarto de trabajo.

Aun después de raspar las piezas grandes, quedará algo de asbesto en el cielo raso. Para quitarlo todo, se usa un cepillo de nailon. **Los cepillos de alambre quiebran el asbesto en fibras más pequeñas y más peligrosas.** Hay que asegurarse de cepillar todo el asbesto. Se limpia la superficie con un trapo húmedo hasta que no se vea nada de asbesto. En cada turno, al menos un encargado de raspar debe usar una bomba de muestreo de aire.

### Embolsado

Algunos trabajadores utilizarán palas y escobas **plásticas** para embolsar el asbesto a medida que lo van bajando. (Las palas de metal pueden romper el poli.) Hay que asegurarse de que el asbesto esté húmedo cuando se coloque en la bolsa. **Una de las mejores formas de mantener el asbesto alejado del aire es embolsarlo de inmediato.**

**El asbesto debe ponerse en contenedores sellados (bolsas o barriles) con etiquetas de advertencia.** El asbesto se seca si se asienta en el

suelo o se apila, y cuando los trabajadores caminen encima de él levantarán mucho asbesto en al aire.

Se debe utilizar el siguiente procedimiento para embolsar el asbesto:

**1. Se cierra la bolsa con cinta adhesiva**

Se utiliza una aspiradora HEPA para sacar el aire de la bolsa. Luego, se enrolla la parte superior de la bolsa y se sella con cinta adhesiva fuerte o *duct tape* alrededor.

**2. Se hace un "cuello de ganso" en la bolsa**

Se dobla hacia atrás la parte superior de la bolsa y se pone *duct tape* alrededor nuevamente. Esto se llama "**hacer un cuello de ganso**" en la bolsa. Un nudo en la parte superior de la bolsa no la sellará herméticamente.





### 3. Se usa bolsa doble

Los trabajadores acostumbran poner una bolsa dentro de otra en el trabajo. Si la primera bolsa se rompe, el asbesto no se saldrá. Esto se llama **embolsado doble**.

Se coloca una cinta de metal filoso en los barriles de cartón. Se envuelven las piezas grandes de residuos (como alfombras) en dos capas de poli y se pegan con *duct tape*. Se pone una etiqueta en el poli.

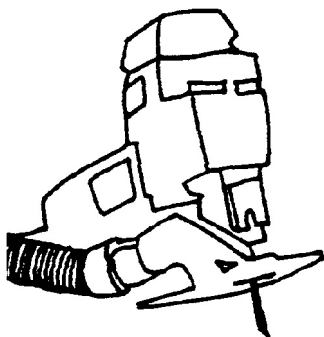
Se mantiene el piso seco para que los trabajadores no se resbalen. Para recoger pequeñas cantidades de asbesto y agua, se utiliza una aspiradora HEPA especial para material húmedo/seco. (El agua arruinaría una aspiradora HEPA para material seco.) En cada turno, al menos uno de los trabajadores que embolsa asbesto debe usar una bomba de muestreo de aire.



### Herramientas especiales

Se usan herramientas de plástico o madera, tales como raspadores, palas y escobillas de goma porque las herramientas de metal pueden romper el poli. También pueden causar choques eléctricos.

Se utilizan **herramientas eléctricas especiales para trabajar con asbesto, las que deben tener una aspiradora HEPA adosada**. (Esto se llama ventilación local o ventilación con escape local.) Nunca se debe utilizar una aspiradora común y corriente, tampoco un taladro, sierra u otras herramientas eléctricas comunes. Todas las herramientas deben tener aspiradoras HEPA adosadas.



**HERRAMIENTAS  
ESPECIALES**

Las herramientas eléctricas deben tener aislamiento doble y un polo a tierra para que no causen choques eléctricos aunque estén húmedas.

Es necesario cambiar los filtros de la máquina de aire de presión negativa varias veces al día. Antes de ponerlos en una bolsa de residuos, es preciso asegurarse de que estén húmedos.

Siempre se debe usar respirador y traje de protección en el cuarto de trabajo. Si se rompe el traje, hay que pegarlo con *duct tape*. Cuando sea necesario que un trabajador se ponga un traje nuevo, primero debe descontaminarse. **No se debe comer, beber, masticar chicle, masticar tabaco ni fumar en el cuarto de trabajo.** Para hacerlo tendría que quitarse el respirador. ¡No lo haga!



### Muestras de aire

En cada turno, el empleador debe tomar muestras de aire de 8 horas de algunos trabajadores (aunque hay algunas excepciones). El empleador debe saber cuánto asbesto hay en el aire en las peores condiciones. Un cuarto de los trabajadores suelen usar bombas de muestreo de aire todos los días.

Las muestras personales de aire también indican qué tan bien se trabaja (lo que es igual a mantener el asbesto alejado del aire). Si las muestras de aire muestran mucho asbesto en el aire, es preciso asegurarse de que el asbesto realmente esté húmedo, la máquina de aire de presión negativa funcione y el asbesto no se esté apilando en el suelo.

En algunas ocasiones, los propietarios de edificios toman muestras de aire fuera del cuarto de trabajo porque quieren saber si el asbesto se está escapando hacia fuera. Se denominan muestras de aire del área. Es probable que haya bombas de muestreo de aire fuera del cuarto limpio, fuera de la máquina de aire de presión negativa o fuera del edificio. **Aunque el empleador tome muestras de aire del área, también debe tomar muestras de los trabajadores.**

### Limpie todos los días

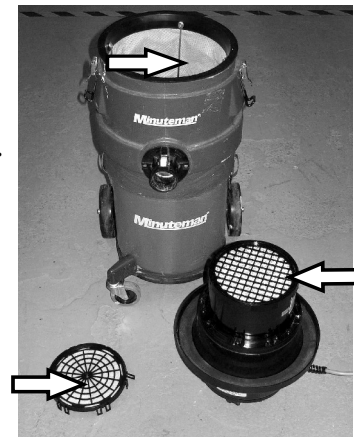
Limpie todo el asbesto del piso al final de cada día. Para limpiar el poli se usan trapos húmedos y aspiradoras HEPA. El poli se rasga con facilidad. Las palas, andamios, equipos y herramientas pueden rasgar el poli que cubre el piso. Los supervisores deben revisar el poli al final de cada día y reparar inmediatamente cualquier rasgadura o agujero.

### Descontaminación

**Cada vez que un trabajador salga del cuarto de trabajo, debe descontaminarse.** Cuando salga del cuarto de trabajo, debe limpiar su traje de protección y el respirador. Se quita el traje, toma una ducha y lava el respirador en la decon. Así, el asbesto se queda detrás.

En el cuarto de trabajo, limpie su traje con un trapo húmedo. Ya en el cuarto sucio (también denominado **cuarto de equipo**), se quita el casco, las botas y cualquier otro equipo contaminado. Se quita y apaga la bomba de muestreo de aire. Luego, debe limpiar el equipo y dejarlo en el cuarto sucio. **Se quita cuidadosamente el traje de protección y lo tira.** Lo va doblando de adentro hacia fuera a medida que se lo quita. Debe tratar de mantener el asbesto en el traje y no en su piel. Se deja puesto el respirador y va a la ducha.

Lava la parte externa del respirador. Se lava la cara y el resto del cuerpo. Quita los filtros húmedos y sucios del respirador y los tira. También puede poner *duct tape* en la parte externa de los filtros y colocar los filtros en una bolsa. Cabe recordar que

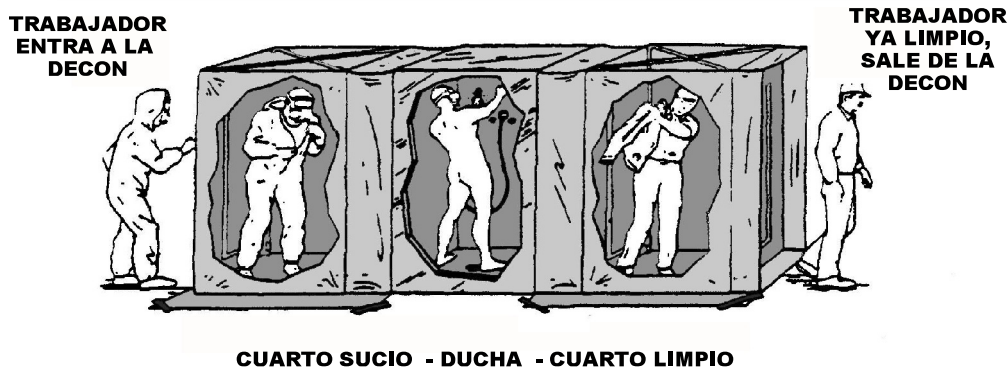


Los tres filtros de una aspiradora HEPA.

el agua destruye los filtros HEPA. Si se humedecen los filtros, debe tirarlos. Se quita el respirador y lo lava con agua y jabón. Se lava el cuerpo y el cabello con agua y jabón. En el cuarto limpio, se pone la ropa normal u otro traje desechable.

La ducha debe tener agua caliente, toallas y jabón. Se debe contar con una ducha por cada diez trabajadores. Si hombres y mujeres trabajan juntos, deben ducharse por separado.

**Es necesario que se descontamine cada vez que salga del cuarto de**



**trabajo.** Cada vez que tome un descanso, debe descontaminarse, al igual que cuando vaya al baño, se lave la cara, coma, beba o fume un cigarrillo. Debe tirar el traje, lavar el respirador y tomar una ducha. Al regresar, debe ponerse otro traje. No se puede tomar atajos con la descontaminación. Es necesario descontaminarse cuatro veces o más cada día.

Se debe limpiar la decon al final del día y utilizar trapos húmedos y aspiradoras HEPA. Se debe limpiar todo el asbesto que se pueda ver. Se sella la bolsa con los trajes y filtros de respiradores sucios. El cuarto limpio debe limpiarse en húmedo todos los días.

## Muestreo de aire

Al final del día, se envían los filtros de las bombas de muestreo de aire a un laboratorio. En el laboratorio, el técnico corta un pequeño pedazo del filtro, disuelve el filtro y cuenta las fibras de asbesto bajo un microscopio denominado **microscopio de contraste de fase (PCM)**.





El laboratorio envía un informe de los resultados al empleador. Este informe contiene la cantidad de fibras de asbesto por centímetro cúbico de aire (fibras por cc o f/cc). **El empleador debe colocar los resultados del muestreo de aire en un lugar visible tan pronto como los reciba del laboratorio.** Abajo se muestra un informe de laboratorio a manera de ejemplo.

| Received: 02/27/94<br>SAMPLE ID: AH-129   |  |                           |                        |                                  |
|---|--|---------------------------|------------------------|----------------------------------|
| <b>ABC ANALYTICAL LAB, INC. REPORT</b>  |  |                           |                        |                                  |
| NAME: Asbestos Air Sample Analysis<br>DATE ANALYZE : 02/28/94 ANALYST: Christopher VERIFIED BY: LAL |  |                           |                        |                                  |
| Sample Number   | Location   | Sample Duration (Minutes) | Sample Volume (Liters) | Total Fiber Concentration (f/cc) |
| ASD-267   | Personal sample, inside enclosure, on W. Mata scraping and bagging.  | 30                        | 59                     | 2.75                             |
| ASD-268   | Personal sample, inside enclosure, on P. Moses bagging and wetting.  | 388                       | 577                    | 1.07                             |
| ASD-269   | Personal sample, inside enclosure, on L. Lane cleaning and spraying. | 365                       | 601                    | 0.32                             |
| ASD-270   | Personal sample, inside enclosure, on J. Cromley scraping.           | 379                       | 598                    | 3.50                             |

Según este ejemplo, un empleador envió algunas muestras de aire a un laboratorio. Éste le indicó cuánto asbesto había en el aire por cada trabajador. Los números a la derecha muestran el número de fibras por cc (f/cc). La segunda columna a la izquierda muestra de quién se tomó la muestra. La primera muestra fue tomada del Sr. W. Mata. Su muestra contenía 2.75 fibras de asbesto por cc. Su labor era raspar y embolsar asbesto.

### Trabajos de limpieza de asbesto

La mayor parte de los trabajos con asbesto se planifican con anticipación; sin embargo, hay ocasiones en que se realizan trabajos no planificados. Si se produce algún accidente —incendio, inundación o el desplome de un techo— quizá sea necesario ir a limpiar el asbesto. El dueño del edificio debe apagar la ventilación y la electricidad tan pronto como suceda el accidente. También debe sacar a las personas del área y colocar señales de OSHA para mantener alejados a quienes no sean trabajadores.



Cuando se limpie un derrame de asbesto, no se puede únicamente entrar y poner poli. Es preciso asegurarse de que el edificio se mantendrá en pie mientras se saca el asbesto. ¿Está apagada la electricidad? ¿Está totalmente apagado el incendio? Después de concluir que el edificio es seguro, entonces se puede pensar en el asbesto. Después de la preparación, el trabajo se verá como cualquier otro trabajo de eliminación. Se tendrá que poner plástico, construir una decon e instalar una máquina de aire de presión negativa. Se debe usar un respirador y un traje de protección. Es probable que haya mucho asbesto en el aire y se tenga que usar un respirador tipo C.

Al ingresar, quizá haya asbesto seco en todo el piso. Todos deben usar trajes de protección y respiradores durante la labor de preparación. Se debe construir la decon antes de manipular cualquier cantidad de asbesto. El primer paso es humedecerlo, luego se embolsa una parte para que haya espacio para caminar. Se cubren las tomas de aire y se instala una máquina de aire de presión negativa. Quizá sea necesario construir barreras si el cuarto se abre hacia una sala. Después, saque el asbesto al igual que cualquier otro trabajo.

Cuando ya se haya empezado el trabajo y caiga mucho asbesto, hay que humedecerlo de inmediato. Se deben detener todos los demás trabajos y embolsar el asbesto.

### **La persona competente**

Una de las personas más importantes en un trabajo de asbesto es la "persona competente". **En cada turno, el empleador debe tener, por ley, a una persona que se asegure de que los reglamentos sean obedecidos.** La persona competente siempre es quien supervisa. Esta persona debe estar certificada como supervisora/contratista aprobada por EPA o el estado.

La persona competente debe asegurarse de que sólo haya personas capacitadas en el trabajo. La persona competente debe asegurarse de que todos usen respiradores y trajes de protección. Esta persona debe garantizar que haya suficientes trajes, *duct tape*, filtros para los respiradores y otros suministros.

La persona competente debe supervisar la preparación y asegurarse de que la máquina de aire de presión negativa esté funcionando. Debe revisar el cuarto de trabajo para asegurarse de que el poli se mantenga en su sitio. Debe asegurarse también de que todos pasen por la descontaminación y de que se cumplan las reglas sobre comer, beber y fumar en el trabajo. Si la persona competente de turno está bien capacitada, será una buena fuente de información. **Si un trabajador tiene preguntas sobre cómo hacer el trabajo sin exponerse, debe poder acudir a la persona competente y obtener respuestas.**

### **Qué puede hacer para trabajar sin riesgos**

Hay muchas cosas que el empleador debe hacer para que el trabajo sea más seguro. Debe brindarle el respirador y las herramientas adecuadas al trabajador, y preparar como es debido el cuarto de trabajo. El empleador debe hacer funcionar la máquina de aire de presión negativa.



Sin embargo, **también hay muchas cosas que el trabajador debe hacer para mantenerse seguro.** Siempre debe utilizar el respirador, mantenerlo en buen estado y revisar sus sellos. También debe usar traje de protección y un casco si fuera necesario, además de limpiarse cuidadosamente en la decon. Debe tener cuidado de no llevar asbesto a su casa. Es el único que puede hacer esas cosas. **La diferencia entre hacer un buen trabajo y uno mediocre puede costarle su salud.**

### **Eliminación de asbesto de clase II**

La eliminación de ACM que no sea aislamiento de sistemas térmicos ni material de superficie se considera como trabajo de asbesto de clase II. La norma de OSHA para asbesto exige métodos y controles específicos para cada tipo de material de clase II. Estos materiales incluyen los siguientes:

- losetas y recubrimiento para pisos;
- tablillas para techos y paredes;
- láminas de cartón prensado y losetas para el cielo raso;
- empaques y
- masillas para la construcción.

Además de los requisitos específicos para cada tipo de material, hay varios de carácter general para todos los trabajos de asbesto de clase II.

1. Todo el trabajo debe ser supervisado por una persona competente.
2. El ACM debe humedecerse bien antes de trabajar con él.

Más abajo se presentan pequeñas descripciones de cómo quitar cada tipo de material de clase II.

#### **1. Eliminación de losetas y recubrimiento de vinilo con contenido de asbesto (VAT)**

Al quitar losetas de vinilo que contienen asbesto (VAT), se debe empezar por pasar el trapeador húmedo con agua rectificada por el área, lo cual ayudará a mantener niveles bajos de polvo de asbesto. Las losetas deben quitarse enteras siempre que sea posible. (No es necesario humedecer las losetas cuando se vaya a usar calor para quitarlas enteras.) Se debe ser cuidadoso con las losetas dañadas pues muchas veces se fragmentan al quitarlas. Se deben mantener húmedas todas las losetas dañadas hasta que se puedan eliminar como es debido. Para quitar el recubrimiento de asbesto, se corta y al mismo tiempo se humedece continuamente. Es prohibido arrancar el recubrimiento de asbesto. También es prohibido lijar cualquier material para pisos que contenga asbesto.

Se utiliza calor, hielo seco o un disolvente para quitar las losetas enteras con mayor facilidad. El equipo de calor (infrarrojo) derrite la masilla. El hielo seco enfría el pegamento de forma que la loseta se desprenda de la masilla. Los disolventes quitan la masilla. Se debe usar agua rectificada para todo el raspado de la masilla residual o mortero. Todos estos métodos mantienen el polvo alejado del aire, pero hay que ser cuidadosos al usarlos, pues pueden representar otros peligros más inmediatos que la exposición al asbesto. El hielo seco, por ejemplo, puede producir dióxido de carbono, lo cual representa un peligro en un espacio encerrado. Se pueden inhalar y absorber los disolventes a través de la piel. Por eso se debe usar el equipo de protección apropiado y evitar los disolventes con cloruro de metileno o tricloroetileno.

Aunque no todos los pisos estén hechos con asbesto, la ley exige tratar todo el material flexible pero resistente para pisos, por ejemplo la masilla y el mortero, como si fueran ACM. La excepción a esta regla es cuando se ha probado el material y se ha demostrado que está libre de asbesto.

## **2. Eliminación de material de techo con contenido de asbesto**

La mayor parte del material de techo que contiene asbesto no es friable; sin embargo, podría ser necesario cortar el material para quitarlo, lo cual produciría polvo de asbesto. Por esta razón, deben tomarse precauciones para minimizar la cantidad de polvo que se libera al aire.

### **Saque el material dejándolo intacto**

Mientras menos cortes, fracturas y aserrado de los materiales de techo, mejor. Las tablillas del techo, fieltros, tapajuntas y otros materiales deben quitarse enteros en la medida de lo posible.

### **Humedezca el material**

Al igual que en otros trabajos con asbesto de clase II, el uso de agua rectificada es una forma primordial de reducir el polvo; sin embargo, cuando se trabaja en un techo con agua, se corre mayor peligro de caerse. Se debe tener cuidado de garantizar la seguridad de los trabajadores, lo cual podría significar que se debe usar menos agua. Además, al usar demasiada agua se puede dañar la tarima o el cuarto que esté debajo. Es buena idea instalar una válvula de cierre en la manguera a nivel del techo. De esta forma, se puede encender y apagar el agua desde el techo. Se coloca un dispositivo rociador en el extremo de la boquilla para que el agua salga en gotas mucho más finas.



### **Use una cortadora especial de techos**

Los techadores tienen cortadoras de techo especialmente diseñadas para proyectos de asbesto, lo cual es importante porque el fieltro de los techos puede contener altos niveles de asbesto. La cortadora debe tener un faldón sobre la hoja para mantener el polvo adentro. Muchas veces, el faldón se rompe y hay que cambiarlo. Antes de usar la cortadora, se deben eliminar todos los ripios o residuos que no contengan asbesto del techo, por ejemplo, rocas, grava y otros.

La cortadora especial debe tener un elemento rociador para rociar agua rectificada en la superficie del material y la hoja de corte. Además de mantener la mayor parte del polvo alejado del aire, el agua también ayuda a que la hoja de corte dure más tiempo. Un tanque de 5 galones de agua rectificada en la parte superior de la cortadora durará medio día.

Se deben usar aspiradoras HEPA para recoger todo el polvo suelto. Las aspiradoras HEPA adosadas a las cortadoras de techo se llenan muy rápidamente por las grandes cantidades de polvo que no es de asbesto que se encuentran en los techos. Es necesario vaciar la aspiradora cada media hora. Es probable que los filtros de la aspiradora HEPA tengan que cambiarse con mayor frecuencia que en un trabajo en el interior.

### **Aplique medidas de contención para los ripios**

Es necesario empacar en plástico los ripios o residuos y bajarlos al suelo al final de cada turno. Si no se empacan, hay que bajarlos al suelo por medio de una canaleta o una grúa inmediatamente después de quitarlos.

## **3. Eliminación de forros, tablillas y paneles con contenido de asbesto**

Se debe mojar cada panel o tablilla con agua rectificada antes de quitarlo. Ésta es la forma más importante de mantener las fibras alejadas del aire cuando se trabaja con estos materiales.

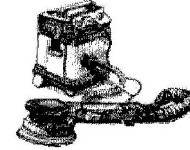
Siempre se deben quitar de manera que queden intactos. No está permitido cortar, desgastar ni quebrar las tablillas o los paneles, a menos que el empleador pueda demostrar que no hay otra forma de quitar el material.

### **Use herramientas equipadas con HEPA...**

Si hay que cortar, desgastar o quebrar materiales de asbesto no friable, es incluso más importante mantener bajos los niveles de polvo. Las herramientas eléctricas equipadas con HEPA pueden atrapar las fibras de asbesto que se van liberando. Ayuda a mantener el asbesto alejado del aire cuando se humedece el material antes de cortar o taladrar.

Se puede equipar la mayor parte de las herramientas eléctricas utilizadas para trabajar con materiales de asbesto con una capucha o guardera. La capucha se conecta a una aspiradora HEPA, la cual absorbe el polvo de asbesto producido por la herramienta. Estas herramientas incluyen:

- ✓ Sierras de vaivén
- ✓ Sierras circulares
- ✓ Taladros
- ✓ Cortadoras de metal



### **Aplice medidas de contención para los ripios**

Se deben envolver en plástico los paneles y las tablillas, y bajarlos al suelo al final del turno. Si no se envuelven, hay que bajarlos al suelo por medio de una canaleta cerrada o grúa inmediatamente después de quitarlos.

## **ELIMINACIÓN**

### **Datos clave**

#### **Protección**

Utilice buenos métodos de trabajo: mantenga el asbesto húmedo, encierre el área de trabajo, use presión de aire negativa y filtros HEPA. Use respiradores que se ajusten bien y trajes de protección desechables. Haga las comprobaciones de ajustes negativo y positivo antes de entrar al cuarto de trabajo. Nunca se quite el respirador en el cuarto de trabajo.

#### **Eliminación**

Humedezca el asbesto y manténgalo así. No use raspadores, cepillos ni palas de metal. No use aspiradoras de vacío ni herramientas eléctricas, a menos que estén equipadas con aspiradoras HEPA. No deje caer el asbesto. Humedezca el aire para mantenerlo alejado de él.

#### **Eliminación de residuos**

Mantenga el asbesto alejado del aire embolsándolo lo más pronto posible. Use bolsas de residuos con etiquetas de advertencia. Saque el aire de la bolsa y haga un nudo de cuello de ganso.

#### **Descontaminación**

Entre y salga a través de la decon. Debe descontaminarse cada vez que salga del cuarto de trabajo.

#### **Eliminación de clase II**

Quite el material de manera que quede intacto siempre que se pueda.



## Ejercicio sobre preparación y descontaminación

No es una prueba, es un ejercicio. Úselo para comprobar qué tan bien ha comprendido el material del capítulo.

1. ¿Por qué encierra el área de trabajo?
2. ¿Cómo lo hace?
3. ¿En qué orden cubre con poli el área de trabajo?
4. ¿Dónde está el cuarto de equipo (sucio)?
5. ¿Qué sucede en el cuarto de equipo?

## Preguntas para discutir

1. ¿Por qué pone tiza de colores bajo los empalmes entre las láminas de poli en el piso?
2. ¿Por qué pone *duct tape* o madera sobre el poli encima de las escaleras en el área de trabajo?
3. Hay algunos trabajos en los que debe ser extremadamente cuidadoso. Si conoce buenos métodos de trabajo, cómo usar un respirador y cómo comprender los resultados del muestreo de aire, se puede imaginar qué hacer en un trabajo no usual. Aquí hay algunos ejemplos que puede usar para la discusión:
  - asbesto de amosita;
  - no puede apagar la electricidad;
  - equipo de trabajo en el cuarto de trabajo o
  - cómo quitar parte del asbesto en un cuarto grande (por ejemplo, quitar la mitad del cielo raso de todo un almacén).



## Para mayor información

OSHA Asbesto Standard, 29 CFR 1926.1101, Apéndice F, "Work Practices and Engineering Controls for Major Asbesto Removal...."

Georgia Tech Research Institute, Capítulo XI, "Confining and Minimizing Aireborne Fibers," en "Model Curriculum for Training Asbesto Abatement Contractors and Supervisors," disponible en National Technical Information Services, (703) 487-4650.

EPA, "Guidance For Controlling Asbesto-Containing Materials in Buildings," (the "Purple Book"), EPA, Publicación No. EPA 560/5-85-024.

National Institute of Building Sciences, "Removal of Asbesto Containing Materials" (Section 02081), "Building Demolition: Asbesto Abatement" (Sección 02051), y "Resilient Floor Removal" (Secciones 02085 y 02087), en Model Asbesto Abatement Guide Specifications.



# ELIMINACIÓN RELACIONADA CON EL MANTENIMIENTO. MINI ENVOLTURAS Y BOLSAS-GUANTE

## Eliminación relacionada con el mantenimiento...



- Supervisor:** Necesitamos reemplazar uno de los colgadores en la tubería de aspersores que está arriba de las losetas del cielo raso. Ayúdenme a preparar una mini envoltura.
- Brian:** Yo creo que necesitamos encerrar todo el cuarto ¿no cree?
- Supervisor:** Eso no es necesario. La mini envoltura será lo suficientemente grande para el trabajo. Vamos a usar una aspiradora HEPA para mantener presión de aire negativa. Asegúrense de mantener bien húmedo el asbesto y usar dos trajes de protección y un respirador. Vamos a hacer todo lo que hacemos en una envoltura normal. La diferencia es que ésta será un área más pequeña.
- Brian:** Nunca he visto eso. Dudo que sea seguro.
- Supervisor:** Acabo de explicarte por qué la mini envoltura es segura. Vamos... ¡que no me la voy a pasar aquí todo el día!

## Preguntas para discutir

(Seleccione una o dos de las siguientes preguntas para discutir.)

1. ¿Quién cree que tiene la razón, Brian o el supervisor?
2. ¿Cuándo es correcto usar una mini envoltura?
3. ¿Cuáles son los principios que debe aplicar cuando trabaja en una mini envoltura?
4. ¿Debería Brian ser capacitado para saber cómo usar una mini envoltura antes de que se le exija hacer el trabajo?

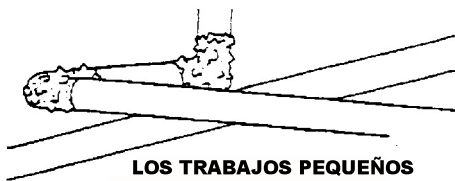
¿Qué haría si...?



## Trabajos de asbesto de clase III (pequeños)

Cuando se quita el asbesto del todo el cielo raso, se debe cubrir el cuarto entero con poli. También necesita hacerlo cuando se trata de un juego entero de tuberías o ductos de aire, o una pared o piso completos. Es necesario, asimismo, poner poli, construir una decon e instalar una máquina de aire de presión negativa.

Pero hay muchos trabajos en los que sólo se necesita quitar una pequeña cantidad de asbesto. Sería tonto cubrir un cuarto entero con plástico sólo para quitar el asbesto de cemento del codo de una tubería. **Sin embargo, sigue siendo necesario protegerse a sí mismo y a los demás del asbesto.**



**LOS TRABAJOS PEQUEÑOS  
SON USUALMENTE  
TRABAJOS DE REPARACION**

En estos casos, se puede usar una mini envoltura (una especie de ropero de plástico) o una bolsa-guante (una bolsa de plástico con guantes incorporados) para hacer un trabajo pequeño. Los trabajos pequeños son, por lo general, trabajos de reparación.

Cuando se realiza un trabajo pequeño, se debe **mantener el asbesto húmedo, cerrar el área de trabajo, filtrar el aire y usar presión de aire negativa. Es necesario protegerse con respiradores que se ajusten correctamente y con trajes desechables.** En un trabajo pequeño, la diferencia es que se aplican esos métodos de distintas formas.

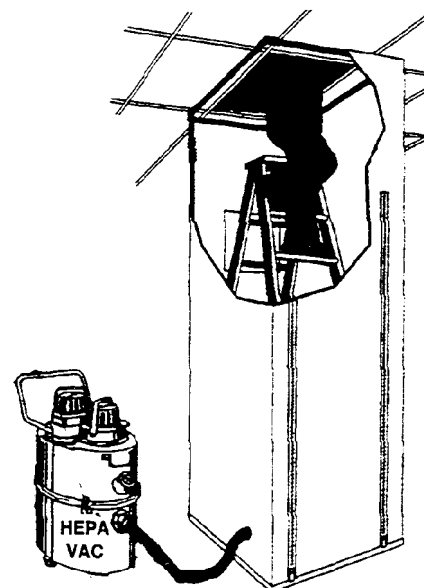
### Mini envoltura

¿Cómo se quita un parche pequeño de asbesto en una tubería de aspersores? No es necesario construir un cuarto completo. Se puede construir un cuarto de trabajo pequeño, una mini envoltura, sin una decon.

**Una mini envoltura también es buena para:**

- ✓ Quitar el aislamiento alrededor de un panel eléctrico.
- ✓ Quitar el aislamiento de una salida.
- ✓ Quitar el aislamiento del cielo raso para poner luces.

**Una mini envoltura parece un ropero de plástico.** Se forra un marco de madera con dos capas de plástico o se adosa el plástico a una parte del cielo raso que no esté cubierto con asbesto. También hay mini envolturas que tienen marcos de metal con resortes.



Cuando se usa una mini envoltura, se observan las mismas cuatro reglas básicas de un trabajo grande: se mantiene el asbesto húmedo; se encierra el área de trabajo; se filtra el aire y se usa presión de aire negativa. Con una mini envoltura, se usa una aspiradora HEPA para obtener la presión de aire negativa.

Un trabajo pequeño se parece mucho a un trabajo grande. Se usan dos capas de poli sobre el piso y las paredes de la mini envoltura. Igual que con cualquier otro trabajo de asbesto, se debe humedecer el asbesto y ponerlo en bolsas de residuos para asbesto. Se debe limpiar la superficie y bloquear las fibras de asbesto que no se pueden ver con un sellador *lockdown*.

En una mini envoltura, se necesitan estas herramientas:

- botella con agua rectificada para rociar;
- aspiradora HEPA;
- bolsa de residuos etiquetada y
- raspadores.



Es probable que se necesiten estas herramientas:

- escalera y
- herramientas eléctricas con aspiradoras HEPA.

Ya que una mini envoltura no tiene decon, se usan dos trajes protectores para hacer el trabajo. Al terminar, se debe limpiar el traje exterior con un aspiradora HEPA o un trapo húmedo. Se debe parar en una pieza de poli, limpiar el respirador, quitarse el traje exterior y ponerlo en una bolsa de residuos de asbesto. Luego, hay que ducharse con el traje interior y el respirador puestos. Algunas mini envolturas tienen un pequeño cuarto para cambiarse.

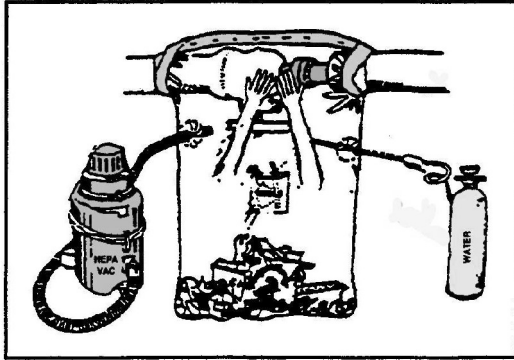
Se usa una o más aspiradoras HEPA para obtener presión de aire negativa en una mini envoltura. Las dos diferencias principales entre una mini envoltura y un trabajo a gran escala son: (1) no hay decon y (2) la presión de aire negativa proviene de una aspiradora HEPA.

En una mini envoltura:

- siempre hay que usar respiradores y trajes de protección;
- no se puede comer ni fumar;
- se deben poner letreros o señales de advertencia y barreras;
- se debe usar la electricidad sin arriesgarse.

## Bolsas-guante

Una bolsa-guante es una bolsa de plástico grande con guantes incorporados. **Las bolsas-guante sirven para quitar el aislamiento alrededor de una válvula, codo de tubería o tubería.** El asbesto queda encerrado dentro de la bolsa, que se sella herméticamente alrededor de la tubería. El asbesto no se debe tocar nunca con las manos desnudas. Se trabaja con guantes. Se utiliza una regadora de jardín y una aspiradora HEPA para mantener el asbesto alejado del aire.



Esta sección indica cómo usar una bolsa-guante para quitar una cantidad pequeña de asbesto. Todos estos trabajos pequeños son de mantenimiento: se quita el asbesto para que otra persona pueda hacer algo con la tubería. Si un contratista desea usar bolsas-guante para quitar mucho asbesto, el contratista tiene que:

- instalar una máquina de aire de presión negativa;
- establecer instalaciones adecuadas de descontaminación;
- tomar muestras de aire para aprobación (en una escuela).

Las bolsas-guante vienen en muchas formas y tamaños, por lo general se hacen de poli con guantes de latex. Tienen una etiqueta de seguridad impresa. Algunas compañías hacen las bolsas-guante de poli más grueso. Hay algunas que son especiales para trabajar en tuberías verticales; otras son para codos de tubería. Hay bolsas-guante con sólo un guante. **La bolsa-guante sólo se puede usar una vez y no se puede mover ni deslizar a lo largo de la tubería.** Se tira junto con el asbesto después de finalizado el trabajo.

**Una bolsa-guante sólo se puede usar en una tubería fría.** El poli se quema a 150°F. Las bolsas-guante se pueden usar, por lo general, en tuberías de agua caliente cuya temperatura usual es de alrededor de 140°F. **No se puede usar una bolsa-guante en una tubería que esté a más de 150°F.** La temperatura de las tuberías de vapor es de cerca de 300°F. Si se tiene que quitar el asbesto de una tubería de vapor, hay que apagar el vapor y dejar enfriar la tubería al menos durante 12 horas.

## Eliminación de material de clase I con bolsa-guante

Si se quita una pequeña cantidad de aislamiento de sistemas térmicos (TSI) con una bolsa-guante, entonces el trabajo deben hacerlo por lo menos dos personas. Además, las dos personas deben usar equipo de protección personal, como respiradores.



**Las bolsas-guante se usan primordialmente para reparaciones relacionadas con mantenimiento.** Una buena regla de sentido común para el trabajo de mantenimiento es que si se tiene que quitar más de 3 pies de aislamiento de una sola vez, se debe construir un mini envoltura. Muchos empleadores usan bolsas-guante en vez de construir un cuarto de trabajo, lo cual es ilegal. Se les puede multar por ello.

La bolsa-guante típica es abierta en la parte superior y tiene un bolsillo de herramientas dentro de la bolsa. Se cortan los lados de la bolsa en la parte superior y se adosa la parte superior de la bolsa a la tubería con *duct tape*. Luego hay que meter las manos en los guantes y quitar el asbesto. El asbesto no llega al aire porque queda atrapado dentro de la bolsa. **Cuando se termina el trabajo, se saca el aire de la bolsa-guante con una aspiradora HEPA y se tira en una bolsa de residuos de asbesto sellada.**

Al igual que para un trabajo grande, el 40% de un trabajo con bolsa-guante es la preparación:

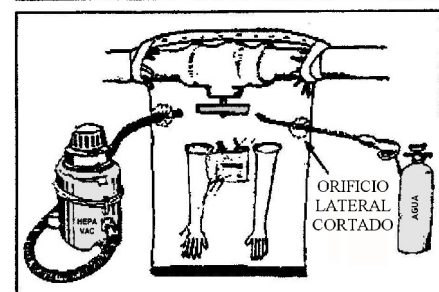
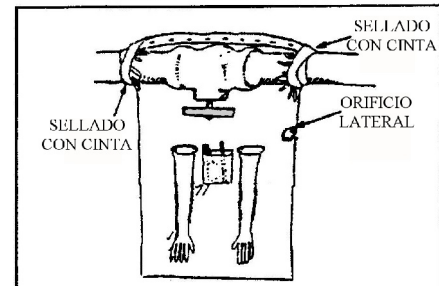
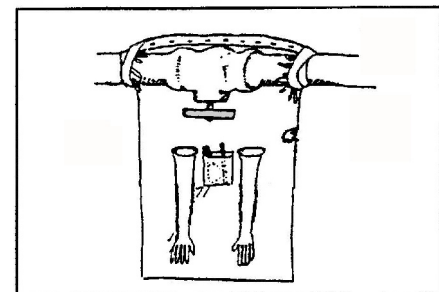
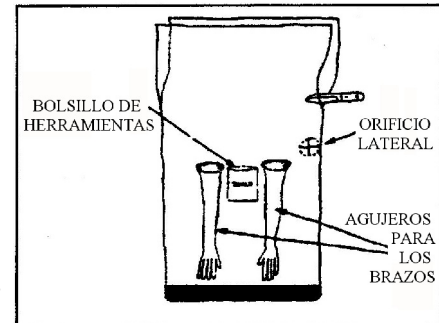
- 1 Se coloca la cinta de barrera y los letreros o señales de advertencia.
- 2 Se pone un respirador. Un PAPR es mejor que un respirador-purificador de aire de media máscara.
- 3 Se pone un traje desechable.
- 4 Se pega plástico con *duct tape* a los sistemas de calefacción y ventilación.
- 5 Se limpia el área.
- 6 Se pone una hoja de poli sobre el piso.
- 7 Se ponen todas las herramientas y materiales dentro de la bolsa-guante.
- 8 Se pone *duct tape* en el tramo de tubería al que estará adosada la bolsa-guante.
- 9 Se adosa la bolsa-guante a la *duct tape* que está sobre la tubería para crear un sello hermético.
- 10 Se adosa una aspiradora HEPA a la bolsa-guante (presión de aire negativa).
- 11 Se adosa un rociador de agua de baja presión a la bolsa-guante.
- 12 Se somete la bolsa a una prueba de humo.

Al usar una bolsa-guante, se deben observar las mismas reglas que para un trabajo grande: **se mantiene el asbesto húmedo, se encierra el área de trabajo, se filtra el aire y se usa presión de aire negativa.** Con una bolsa-guante, la bolsa contiene el trabajo y una aspiradora HEPA proporciona la presión de aire negativa.

Al igual que si fuera un trabajo grande, es necesario limpiar la tubería hasta que ya no quede asbesto. Se lava el área para eliminar todo el asbesto, se rocía un sellador tipo *lockdown* y se cubre el borde del aislante por donde se cortó. Se pone el asbesto en una bolsa de residuos sellada y etiquetada.

Las siguientes ilustraciones muestran el trabajo con una bolsa-guante paso a paso. Se usa cualquier combinación de *duct tape*, grapas o pegamento en aerosol para sellar la bolsa, de forma que quede total y herméticamente sellada.

1. Inspeccione la bolsa y ponga *duct tape* en todos los hoyos o rasgaduras.
2. Use *duct tape* para reforzar la parte inferior de la bolsa y haga un corte de cerca de 12 pulgadas hacia abajo de cada lado de la bolsa.
3. Coloque un cuchillo, un cepillo de cerdas de nailon, un sellador de tipo *lockdown*, un encapsulante y otras herramientas en el bolsillo de herramientas.
4. Ponga *duct tape* alrededor de la tubería donde se adosará la bolsa.
5. Doble hacia abajo cerca de una pulgada del borde superior de la bolsa y ciérrelo con grapas o pegamento. Doble el borde sellado nuevamente hacia abajo y ponga *duct tape* sobre la juntura y todas las grapas.
6. Doble hacia adentro cerca de una pulgada de los lados de la bolsa y ponga pegamento o engrape. Ponga *duct tape* sobre las junturas laterales y todas las grapas.
7. Pegue bolsa sellada con *duct tape* al *duct tape* que está sobre la tubería.
8. Pegue la boquilla del rociador de jardín con *duct tape* en el lado de la bolsa. Pegue la boquilla de la aspiradora HEPA con *duct tape* en el otro lado de la bolsa.



9. Sople humo químico dentro de la bolsa para verificar que no haya fugas. Exprima la bolsa para mover el humo en el interior de la bolsa. Repare cualquier fuga que haya.
10. Humedezca el asbesto con agua rectificada y corte el asbesto de la tubería con cuidado. Colóquelo en el fondo de la bolsa-guante.
11. Cepille todos los restos de asbesto que hayan quedado pegados a la tubería.
12. Lave el asbesto de la tubería y enjuague los lados de la bolsa.

13. Rocíe con un sellador tipo *lockdown* para sellar a la tubería cualquier fibra que no sea visible.

14. Selle el borde cortado del aislamiento con encapsulante (pintura).

15. Tome las herramientas con las manos y jale los guantes de adentro hacia afuera. Encienda la aspiradora HEPA y saque el aire de la bolsa.

16. Retuerza los guantes (con las herramientas adentro) y ciérrelos con dos piezas de *duct tape*. Corte los guantes de la bolsa.

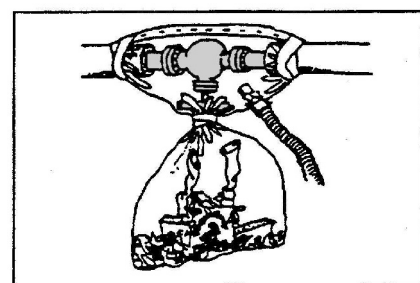
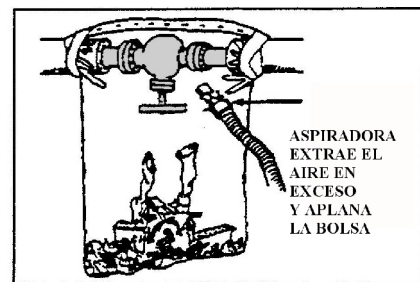
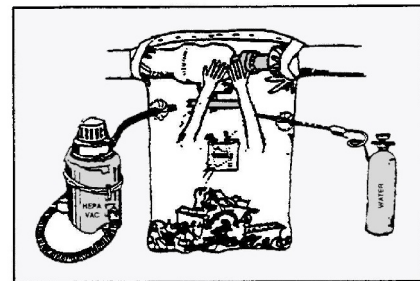
17. Encienda nuevamente la aspiradora. Retuerza la parte del fondo de la bolsa-guante para cerrarla. Ponga *duct tape* alrededor de la parte retorcida.

18. Corte la cinta *duct tape* y mantenga la manguera de la aspiradora y el rociador en la bolsa.

19. Ponga una bolsa de residuos bajo la bolsa-guante. Con la aspiradora encendida, corte cuidadosamente la bolsa-guante de la tubería y colóquela en la bolsa de residuos.

20. Use la aspiradora para sacar el aire de la bolsa de residuos. Retuerza la bolsa de residuos para cerrarla. Quite la aspiradora HEPA y cierre la bolsa con *duct tape*.

21. Doble el borde superior de la bolsa de residuos y póngale *duct tape* hacia abajo (haga un cuello de ganso en la bolsa).





Abra los guantes en un cubo de agua con jabón. Limpie las herramientas. Quite el poli del piso y de las tomas de aire. Selle el poli, los guantes, el traje y los filtros del respirador en una bolsa de residuos.

### **Problemas con las bolsas-guante**

Hay algunos problemas con las bolsas-guante. Puede ser incómodo usar las manos con los guantes puestos. Cuando las bolsas se humedecen, es difícil ver la tubería en su interior. Si la tubería está caliente, la bolsa puede nublarse. Una bolsa-guante puede derretirse sobre una tubería caliente. Los empalmes en las bolsas pueden tener fugas. Los guantes pueden romperse. Las bolsas-guante funcionan bien si el trabajo se hace correctamente, pero muchas veces éste no es el caso.

**Ya sea que se use una mini envoltura o una bolsa-guante, se debe hacer siempre lo mismo que se haría con un trabajo grande para mantener el asbesto alejado del aire.** Lo que hay que hacer en un trabajo pequeño es simplemente adaptar esos métodos. En vez de una máquina de aire de presión negativa, se usa una aspiradora HEPA para obtener presión de aire negativa. En vez de una decon, se usa una aspiradora HEPA y trapos húmedos para limpiarse. Luego se toma una ducha.

### **Reparación del asbesto**

Otro tipo de trabajo relacionado con el mantenimiento es la reparación del asbesto. Usualmente lo que se repara es la cubierta o camisa de la tubería, no el asbesto friable. (El aislamiento rociado no puede repararse.) **Se debe usar un respirador cuando se realicen las reparaciones.** Podría ser necesario usar un traje de protección, sobre todo si se trabaja en un cuarto de calderas sucio.

**Las reparaciones se hacen, por lo general, con un parche de lona o de fibra de vidrio sobre la camisa o cubierta rota.** La masilla (pegamento) se pinta luego sobre el parche. Se puede usar fibra de vidrio que ya tenga pegamento. Al sumergir el parche en agua, se activa el pegamento. También se puede usar calafate o yeso para reparar materiales duros.

Es posible hacer reparaciones dentro de una bolsa-guante o una mini envoltura. Para reparaciones grandes (más de 3 pies de longitud o 3 pies cuadrados), se usa presión de aire negativa, se cubre el piso y las paredes con poli y se construye una decon. **Una reparación a gran escala es como cualquier trabajo grande.** Si se tiene que quitar masilla quebradiza u otros materiales para hacer una reparación pequeña, se usa una mini envoltura.

Se debe usar una aspiradora HEPA para limpiar todo el polvo de la superficie. Se rocía con agua la cubierta que tiene la rasgadura. Se debe tener cuidado de no romper el asbesto o la cubierta, al trabajar y hacer el parche hermético.



## **ELIMINACIÓN RELACIONADA CON EL MANTENIMIENTO**

### **Datos clave**

Para quitar pequeñas cantidades de asbesto, siga las mismas reglas que para un trabajo grande:

- mantenga el asbesto húmedo;
- encierre el trabajo;
- filtre el aire con filtros HEPA y
- use una aspiradora HEPA para tener presión de aire negativa.

Cuando haga un trabajo pequeño, debe usar un respirador y debe usar un traje de protección desechable.

Una mini envoltura es lo mismo que un encerramiento total, pero sin una unidad completa de descontaminación.

Use aspiradoras HEPA para tener presión de aire negativa en una mini envoltura.

En una mini envoltura, use dos trajes de protección desechables. Limpie el traje exterior con un trapo húmedo y una aspiradora HEPA. Vaya a una ducha con el traje interior puesto.

Sólo se puede usar una bolsa-guante en una tubería o una columna.

No se puede utilizar una bolsa-guante en una tubería que esté a más de 150°F.

Con una bolsa-guante, sus manos nunca tocarán el asbesto dentro de la bolsa.

Cuando haya terminado, saque el aire de la bolsa-guante con una aspiradora HEPA.

Deposite la bolsa-guante en una bolsa de residuos de asbesto sellada.

El trabajo con bolsa-guante en material de clase I deberá ser realizado por un mínimo de 2 personas.



## EJERCICIO SOBRE BOLSAS-GUANTE

No es una prueba, es un ejercicio sobre el uso de la bolsa-guante. Hágalo para comprobar qué tan bien comprendió los procedimientos para eliminar el aislamiento de asbesto con una bolsa-guante. Lea todos los pasos descritos anteriormente. Ponga esos pasos en orden y escriba un número en el espacio antes de cada uno para mostrar el orden en que se debe realizar cada paso.

### Preparación

- \_\_\_\_\_ Poner *duct tape* alrededor de la tubería a la que adosará la bolsa. Cerrar la bolsa con grapas y *duct tape*. Pegue la bolsa con *duct tape* a la cinta *duct tape* de la tubería.
- \_\_\_\_\_ Reforzar el fondo de la bolsa guante con *duct tape*. Cortar cerca de un pie hacia abajo de los lados de la bolsa-guante. Poner las herramientas en el bolsillo interior.
- \_\_\_\_\_ Ponerse un respirador y un traje protector desechable. Hacer las comprobaciones de ajuste de presión positiva y negativa.
- \_\_\_\_\_ Poner cinta de barrera y colgar letreros o señales de advertencia de asbesto.
- \_\_\_\_\_ Cortar dos agujeros pequeños en la bolsa e insertar las boquillas de la aspiradora HEPA y del rociador. Sellar las aberturas con *duct tape*. Hacer la prueba del humo para verificar que esté hermética al aire.
- \_\_\_\_\_ Colocar una tela de plástico para goteo debajo del área en la que se hará el trabajo.

### Eliminación

- \_\_\_\_\_ Quitar el aislamiento de la tubería y depositarlo en el fondo de la bolsa.
- \_\_\_\_\_ Rociar el interior de la bolsa con agua para enviar todo el asbesto al fondo de la bolsa.
- \_\_\_\_\_ Rociar el aislamiento con agua rectificada y asegurarse de mojar el área por cortar.

- \_\_\_\_\_ Cortar el aislamiento con una sierra en cada extremo de la sección por quitar. Cortarlo a lo largo del fondo con una navaja.
- \_\_\_\_\_ Poner pintura encapsulante en los bordes cortados del asbesto en la tubería. Rocíar *lockdown* en la tubería y la parte superior de la bolsa.
- \_\_\_\_\_ Tomar las herramientas en la mano y jalar los guantes de adentro hacia afuera. Retorcer la manga y atarla con *duct tape*. Cortar la manga en la parte media de la cinta. Poner la manga que contiene las herramientas en la siguiente bolsa-guante por utilizar o abrirla en un cubo de agua con jabón para limpiarla.
- \_\_\_\_\_ Rocíar, raspar y limpiar la tubería expuesta para quitar todo el asbesto de la tubería. Usar un cepillo con cerdas de nailon.
- \_\_\_\_\_ Aspirar el área de trabajo y la ropa.
- \_\_\_\_\_ Quitar las cuerdas y letreros o señales del área de trabajo.
- \_\_\_\_\_ Sacar el aire de la bolsa con la aspiradora HEPA encendida.
- \_\_\_\_\_ Retorcer la bolsa por debajo de la tubería y cerrarla con *duct tape*.
- \_\_\_\_\_ Deslizar una bolsa de residuos plástica alrededor de la bolsa-guante. Quitar la bolsa-guante de la tubería y doblarla dentro de la bolsa de residuos. Doblar con cuidado la tela de goteo y ponerla dentro de la bolsa de residuos.
- \_\_\_\_\_ Limpiar el respirador con un trapo húmedo. Quitarse el traje de adentro hacia fuera, y colocarlo en una bolsa de residuos con los trapos contaminados y los filtros usados. Sellar y etiquetar las bolsas para desecharlas.



Quitando la bolsa-guante después de una reparación

## Preguntas para discutir

¿Qué haría si...?



1. Cuando usa una aspiradora HEPA de presión de aire negativa en una mini envoltura ¿dónde la coloca? ¿en la parte de arriba de la mini envoltura? ¿en la parte de abajo? ¿en la unidad decon?
2. ¿Cómo usa una mini envoltura para extender los cables sobre un cielo raso suspendido? ¿Necesita una envoltura en ambos extremos? ¿Cómo puede tener presión de aire negativa?
3. ¿Qué tipo de envoltura usaría para sacar el asbesto de una caldera pequeña en un sótano grande?

## Para mayor información

OSHA Asbestos Standard, 29 CFR 1926.1101, Apéndice G, "Work Practices and Engineering Controls for Small-Scale, Short-Duration Renovation."

Asbestos Operations and Maintenance Work Practices," National Institute of Building Sciences, Washington, DC. 1992



Uso de una sierra para quitar la cubierta de ACM de una tubería, en una bolsa-guante