

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**ASBESTOS EN EDIFICACIONES: PRESENCIA,
REMOCIÓN Y SUS IMPLICACIONES
EN LA SALUD**

Informe de Trabajo de Graduación para obtener el grado
de Licenciado en Ingeniería Civil

Preparado por:

José Rodrigo Aguirre Rojas

Febrero 2005

Aguirre Rojas, José Rodrigo

Asbestos en edificaciones: presencia, remoción y sus implicaciones en la salud

Proyecto de Graduación – Ingeniería Civil – San José, C.R.

J.R. Aguirre R., 2005

215 h: ils - 7 refs.

RESUMEN

El asbesto es una fibra mineral utilizada en combinación con el cemento, para la elaboración de materiales de construcción, gracias a sus buenas características físicas y químicas. Su desventaja es el alto riesgo para la salud que provoca el polvo generado por su manipulación.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar el conocimiento de profesionales y obreros en el campo de la construcción, sobre procedimientos y cuidados a seguir al realizar demoliciones, instalaciones o remodelaciones en que estén presentes materiales que contienen asbesto y así poder generar protocolos para el manejo seguro de estos.

El análisis se realizó por medio de dos encuestas, en las cuales se evalúa a través de un cuestionario simple, el grado de información que existe sobre el asbesto y sus procedimientos de manipulación.

Se revisó la legislación nacional, incluidos documentos publicados por instituciones internacionales como la OSHA (Occupational Safety & Health Administration), la OIT (Organización Internacional del Trabajo), la EPA (Environmental Protection Agency), entre otros, y se crearon protocolos para la industria de la construcción relacionados con demoliciones, remodelaciones o instalaciones, ocupantes de edificios o casas en que este presente este tipo de material y finalmente uno para la disposición de residuos de asbesto.

Los resultados obtenidos dan una idea de la situación de nuestro país en cuanto al bajo nivel de conocimiento, sobre los procedimientos a seguir cuando se trabaja con materiales que contienen asbesto. Asimismo, pone de manifiesto la necesidad de la creación de un documento que sirva como guía en caso de trabajar con estos materiales. J.R.A.R.

ASBESTO; SEGURIDAD OCUPACIONAL; PROTOCOLOS; GUIA PARA DEMOLICIONES; DESECHOS PELIGROSOS EN CONSTRUCCIÓN; DISPOSICIÓN DE DESOCHOS PELIGROS.

Ing. Ana Lorena Arias Zúniga, M. Sc.
Escuela de Ingeniería Civil

DEDICATORIA

A mi Padre y a mi Madre.

Por su apoyo, paciencia y el amor brindado a lo largo de mis años de estudio y por sus sabios consejos y enseñanzas que han iluminado siempre el camino de mi vida.

A mi Tío Pablo Aguirre.

Por la motivación e inspiración que despertó en mí, para tomar una de las decisiones más importantes de mi vida, la de escoger mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento al Comité Asesor:

Director del Proyecto:

Ing. Ana Lorena Arias Zúñiga, M.Sc.

Asesores:

Ing. Roberto Fernández Morales, M. Eng. C.E., M.B.A.

Ing. Vinicio Moya González

A mi novia Ana Guevara, por la motivación que me dio y la paciencia que tuvo durante estos meses de trabajo.

Un agradecimiento especial a la Empresa Chang Díaz y Asociados S.A., a mis Jefes, Ronald Chang, Norman Chang y Vinicio Moya, y a mis compañeros de trabajo Diego Castro, Marco Jiménez, Andrés Zúñiga, Guillermo Gutiérrez, Gabriela Zamora, Minor Álvarez, Gabriel Álvarez y Gerardo Rodríguez por su total apoyo y colaboración a lo largo del desarrollo de esta investigación.

Gracias también a todos mis amigos y amigas que me ayudaron de una u otra forma a poder dar este paso tan importante en mi vida.

MIEMBROS DEL COMITÉ ASESOR

Director del proyecto:

Ing. Ana Lorena Arias Zúñiga, M.Sc.

Comité asesor:

Ing. Roberto Fernández Morales, M. Eng. C.E., M.B.A.

Ing. Vinicio Moya González

INDICE GENERAL

RESUMEN	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
MIEMBROS DEL COMITÉ ASESOR	5
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
INDICE DE FOTOGRAFÍAS	12
GLOSARIO	13
CAPÍTULO I	
<hr/>	
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO II	
<hr/>	
EL ASBESTO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	19
2.1 ANTECEDENTE HISTÓRICO	19
2.2 DEFINICIÓN DE ASBESTO	22
2.3 TIPOS DE ASBESTO Y CARÁCTERÍSTICAS	23
2.3.1 ASBESTO DE CRISÓTILO	24
2.3.2 ASBESTO DE ANFÍBOLES	24
2.4 EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO	27
2.5 SITUACIÓN ACTUAL	29
CAPÍTULO III	
<hr/>	
FUENTES DE EXPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCION	33
3.1 FUENTES DE EXPOSICIÓN	33
3.2 FACTORES QUE CONDICIONAN EL RIESGO	37
3.3 FACTORES DEL HUESPED	40
3.4 EMISIÓN POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS CON CRISOTILO	40
3.4.1 ASBESTO EN LOS MATERIALES DE FRICCIÓN	41

3.4.2	CEMENTO - ASBESTO	42
3.5	MECANISMOS DE ACCIÓN	44

CAPITULO IV

EFFECTOS EN LA SALUD, REGLAMENTOS Y NORMAS		51
4.1	EXPOSICIÓN AMBIENTAL Y OCUPACIONAL	51
4.2	EFFECTOS EN LA SALUD	53
4.3	ENFERMEDADES REALACIONADAS CON EL ASBESTO	57
4.3.1	Asbestosis	57
4.3.2	Enfermedad pleural relacionada con el asbesto	63
4.3.3	Cáncer de Pulmón	65
4.3.4	Mesotelioma	67
4.3.5	Otras enfermedades relacionadas con el asbesto	70
4.4	REGLAMENTOS, INSTITUCIONES, LIMITES DE EXPOSICION Y MÉTODOS DE MEDICIÓN	72
4.4.1	Normas y reglamentos	72
4.4.2	Instituciones a nivel nacional	74
4.4.3	Limites de exposición	74
4.4.4	Métodos de medición	76

CAPITULO V

ENCUESTAS, TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS		78
5.1	ENCUESTAS APLICADAS	78
5.2	TABULACIÓN DE DATOS	83
5.3	ANÁLISIS DE DATOS	87

CAPITULO VI

PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE MATERIALES		102
CON ASBESTO CEMENTO		
6.1	PROTOCOLO PARA DEMOLICIONES O REMODELACIONES EN LAS QUE HAYA PRESENCIA DE MATERIALES QUE CONTENGAN ASBESTO	102

6.2	PROTOCOLO PARA DISPOSICIÓN DE DESECHOS DE MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO	114
6.3	PROTOCOLO PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES DE ASBESTO CEMENTO	117
6.4	PROTOCOLO PARA OCUPANTES DE EDIFICIOS QUE CONTIENEN ASBESTO CEMENTO	118
	CONCLUSIONES	120
	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFÍA	125
	APÉNDICES	130
	Apéndice 1. EPA GREEN BOOK	130
	Apéndice 2. REGULATIONS (STANDARDS - 29 CFR) RESPIRATORY PROTECTION - 1910.134	155
	Apéndice 3. REGULATIONS (STANDARDS - 29 CFR) ASBESTOS - 1926.1101	172
	Apéndice 4. DECRETO 25056-S-MEIC-MINAE LA GACETA No. 72 - MARTES 16 DE ABRIL DE 1996	205
	Apéndice 5. DECRETO 22189-S-MEIC LA GACETA No. 150 - MIÉRCOLES 6 DE AGOSTO DE 1997	213

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Clases de Asbesto	24
Figura 2	Tipos de fibras de asbesto	27
Figura 3	Imágenes del tórax en la enfermedad pulmonar relacionada con el amianto	59
Figura 4	Enfermedad pleural relacionada con el asbesto	64
Figura 5	Solicitud de permiso para remoción de asbesto	103
Figura 6	Rotulación para bolsas con desechos que contengan asbesto	111
Figura 7	Diferentes tipo de materiales que contienen asbesto	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Propiedades de algunos minerales de asbesto	26
Tabla 2	Principales fuentes, productos y usos comerciales	34
Tabla 3	Mecanismos físicos de deposición de polvo en el Aparato Respiratorio	47
Tabla 4	Fibras existentes en el ambiente	51
Tabla 5	Resultados comparativos entre los sismos de Kobe y Armenia	53
Tabla 6	Valores límite de exposición ocupacional (f/cm^3) – países seleccionados –	75
Tabla 7	Resultados obtenidos en Encuesta No. 1	83
Tabla 8	Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, preguntas 1 a la 10	84
Tabla 9	Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, preguntas de la 11 a la 13 y de la 15 a la 21	85
Tabla 10	Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, para la pregunta 14	86
Tabla 11	Porcentajes de respuestas afirmativas según rango de edades	88
Tabla 12	Porcentaje de respuestas afirmativas según profesión	91
Tabla 13	Porcentaje de respuestas afirmativas para Encuesta 2, agrupadas según rango de edad	98

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Producción Mundial de amianto en miles de toneladas 1900-1992	20
Gráfico 2	Porcentaje de respuestas afirmativas según rango de edades	89
Gráfico 3	Porcentaje de respuestas afirmativas según profesión	92
Gráfico 4	Respuestas a las preguntas de la 1 a la 6	93
Gráfico 5	Materiales más comunes en demoliciones o remodelaciones en edificios con más de 20 años de construidos	95
Gráfico 6	Seguridad Ocupacional	96
Gráfico 7	Riesgos más comunes en el campo de la construcción	97
Gráfico 8	Resultados de preguntas de la 1 a la 10 para Tabla 13	99
Gráfico 9	Resultados de preguntas de la 11 a la 22 para la Tabla 13	101

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1	Trajes tipo Tivek	105
Fotografía 2	Mascarilla de protección	105
Fotografía 3	Cerramiento para trabajos en precintas y aleros	107
Fotografía 4	Sellos en estructuras y en conductos	108
Fotografía 5	Rotulación de acceso a zona de trabajo	109
Fotografía 6	Rotulación de zonas aledañas	110
Fotografía 7	Material de desecho listo para ser depositado y enterrado en el relleno sanitario	114
Fotografía 8	Deposito de bolsas con materiales que poseen asbesto	116

GLOSARIO

Ácinos: cualquiera de los lóbulos de una glándula compuesta.

Adenocarcinoma: Tumor glandular en la tráquea o en los grandes bronquios (las grandes vías respiratorias del pulmón) que generalmente provoca su obstrucción.

Álcalis: Sustancias de propiedades químicas análogas a las de la sosa y la potasa.

Alveolitos: Celdas de los alvéolos.

Alvéolos: Fondo de saco terminal de cada una de las ramificaciones de los bronquios. Nervios, receptáculos en forma de panal.

Amianto: Asbesto o amianto es el nombre que se le da a un grupo de minerales que existen en la naturaleza y que consisten en fibras bien pequeñas que se inhalan fácilmente.

Atelectasia: Condición morbosa caracterizada por la reducción del contenido aéreo de los alvéolos.

Biopersistencia: lapso de tiempo que las partículas inhaladas se mantienen en los pulmones, afectando los tejidos adyacentes antes de ser disueltas o eliminadas.

Calderías: Industria de construcción de piezas metálicas.

Cambios pleurales: Desarrollo de un espesamiento difuso de la pleura acompañado a veces del menoscabo de la función pulmonar o de placas pleurales circunscritas que pueden calcificarse pero que de por sí no es probable que produzcan efectos adversos para la salud.

Carcinogenicidad: Canceroso.

Carcinogénico: Producto o sustancia que produce cáncer.

Cianosis: Coloración azul, negrusca o lívida de la piel.

Ciliar: Es la estructura vascular del ojo que secreta el líquido transparente del ojo llamado humor acuoso y que contiene el músculo ciliar, responsable de cambiar la forma del cristalino.

Colagenosa: Proteína fibrosa, componente fundamental de la sustancia intersticial de los tejidos cartilaginoso y óseo.

Disnea: Dificultad para respirar.

Endocitosis: proceso de transporte activo de grandes moléculas o partículas a través de la membrana celular. Se conocen tres tipos de endocitosis: Fagocitosis, Pinocitosis y Endocitosis mediada por receptores.

Epitelio: Tejido tenue que cubre el cuerpo y los órganos.

Estupo: Disminución o paralización de las funciones intelectuales generalmente acompañada de rigidez muscular.

Fagocitosis: Función fisiológica de las células capaz de absorber y asimilar las células orgánicas o inorgánicas vecinas.

Ferruginosas: Que contienen hierro.

Fibrogénesis: Trastorno en la mineralización ósea y el colágeno de los huesos, a menudo asociada con una gammapatía monoclonal y que puede ser una variante del mieloma múltiple.

Friable: Que se desmenuza fácilmente.

Gamaglobulinas: Serie ordenada por el valor creciente de la proteína compuesta por veinte aminoácidos, insoluble o poco soluble en agua, soluble en soluciones salinas diluidas y que precipita con sulfato amónico.

Hidrófilos: Que se absorben en agua.

Intersticio: Parte de un tejido que tiene la función de sostén y por el cual habitualmente circulan las estructuras vasculares, linfáticas y neurales.

Latencia: Periodo de incubación de una enfermedad.

Lisis: Remisión gradual de la fiebre.

Macrófagos: De las células voluminosas con poder fagocitario.

Mesotelio: Capa de células derivadas del mesoderma que tapiza la cavidad del embrión. Capa simple de células escamosas que cubre la superficie de las serosas.

Mucociliar: mecanismo de defensa de la vía aérea que ayuda a mantener un equilibrio entre el individuo y el medio ambiente que lo rodea.

Neumoconosis: Trastorno pulmonar crónico debido a la absorción de polvo de sustancias minerales.

Neutrófilos: Cada uno de los glóbulos blancos poli nucleares que en conjunto constituyen el 70 – 75% de los leucocitos.

Paroxística: Que llega a la extrema intensidad de una enfermedad.

Radio nucleidos: Conjunto de los tejidos de reserva de la médula caracterizada por la constitución de su núcleo.

Reumatoideo: Es un examen que mide la presencia y nivel del factor reumatoideo en la sangre.

Ricalit, Eternit y Techolit: Nombre comercial de materiales que se utilizaron en la década de los ochenta y que en su mayoría contenía fibras de asbesto.

Septo: Tabique que divide o separa dos partes de un órgano o una cavidad completa o incompletamente.

Surfactante: De las sustancias que modifican la tensión superficial del agua.

Tisular: Relativo a los tejidos.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Asbesto es el nombre que se le da a un grupo de materiales fibrosos que se encuentran en estado natural en formaciones rocosas en todo el mundo; otra forma de llamarlo es Amianto. Existe gran variedad de asbestos los cuales difieren en su composición y sus características físicas.

El asbesto es un material que posee propiedades muy buenas como incombustibilidad y resistencia, lo cual le permite ser utilizado en la producción de diversos materiales como losetas de asbesto cemento, fibras de frenos, forros y textiles incombustibles.

A pesar de las grandes ventajas que posee, el asbesto en forma de fibras es un contaminante transportado por aire y la inhalación de estas fibras durante un período prolongado produce un incremento en el riesgo de adquirir cáncer pulmonar. Esto dio origen a la preocupación pública respecto a la presencia de estas fibras en el aire proveniente de productos hechos con este mineral y generó que distintas agencias como la ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), realizaran investigaciones las cuales determinaron que los materiales que contenían asbesto, producían serios problemas en la salud de las personas que estaban expuestas a estos productos, por lo tanto su producción fue suspendida en los años setenta en los Estados Unidos, no obstante estos productos se siguieron instalando hasta finales de los ochenta. En nuestro país su uso se extendió por más tiempo, fue hasta abril de 1996 que se publicó una reglamentación sobre el uso controlado del asbesto y los productos que lo contengan.

Instituciones extranjeras han invertido mucho de su tiempo en realizar publicaciones sobre el tema del asbesto como son la EPA, OSHA o World Health Organization, brindando procedimientos para manejo de materiales que contengan asbesto, procesos

de muestreo y análisis de productos, regulaciones para exposición ocupacional, métodos de limpieza de ropas de trabajo expuestas a asbestos, equipos de seguridad, entre otros lineamientos.

Pese a todas las regulaciones que existen en la actualidad para estos productos, aún se siguen distribuyendo materiales a base de asbesto y algunas edificaciones existentes los contienen, lo cual genera un riesgo para la salud de sus ocupantes. Además si no se utilizan procedimientos adecuados para su remoción en el momento de realizar remodelaciones o demoliciones, los obreros están expuestos a este contaminante.

En nuestro país uno de los problemas más graves es el desconocimiento del daño físico que pueden causar estos productos debido a una mala manipulación por parte de trabajadores, profesionales en la construcción e inquilinos de edificios donde se encuentren estos materiales.

A pesar de que hay información disponible, las personas no están al tanto o no es accesible para todas las clases sociales, lo cual hace necesario la creación de un protocolo que indique cómo deben realizarse remodelaciones, demoliciones y disposición de los residuos donde esté presente el asbesto cemento y a la vez informar a trabajadores, profesionales en la construcción y cualquier otra persona sobre los productos que contienen este mineral y las implicaciones que puede causar en la salud si no se manipulan de forma correcta.

El fin de este informe es brindar una protocolo tanto a profesionales en el campo de la construcción, como a obreros y a cualquier persona interesada por aplicar los mejores métodos de manipulación y disposición de productos que contengan asbesto, sin que su salud este en riesgo.

CAPÍTULO II

EL ASBESTO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

2.1 ANTECEDENTE HISTÓRICO

El uso del asbesto se ha dado desde los comienzos de la historia del hombre, ya que arqueólogos en el Este de Finlandia han encontrado objetos que datan de 2500 años A.C., los cuales muestran el uso del asbesto para poder mantener unidas piezas de barro antes de ser sometidas a la cocción.

En Grecia, Egipto y China hay referencias sobre la utilización de fibras de asbesto en textiles y como mechas para lámparas de aceite.

En el año 436 A.C., Calímaco un escultor griego, utiliza al asbesto para lámparas del templo de Palas Atenea. Por otra parte, descubrimientos arqueológicos realizados en 1748, muestran la utilización de estas fibras sin alteración en el año 79 D.C. en Pompeya. Otra referencia que se tiene es la de Plutarco en el año 100 D.C. que habla de filamentos de piedra que se pueden hilar para hacer trajes que no se queman. Marco Polo menciona al asbesto en sus viajes a China en 1280 D.C. y en 1780 D.C., Jacob Christian Schaffer produce papel de asbesto.

La aplicación masiva de asbesto empieza en el siglo XIX, cuando Rusia utiliza fibras de un tipo de asbesto denominado crisotilo, para textiles comerciales. El cambio más importante se dio en la segunda mitad de esa centuria con el desarrollo de la máquina de vapor y por lo tanto la gran demanda de materiales resistentes al calor.

En 1860 se señaló la presencia de lo que se ha llamado el "oro blanco" en el este de Canadá, donde se encontraron los mayores depósitos de crisotilo, pero su explotación

empezó 30 años después, donde a principios del siglo XX sufre una demanda que fue en crecimiento, lo cual se ilustra en el Gráfico 1. A la vez se reabrieron las minas explotadas desde los tiempos de la antigua Roma en el Noreste de Italia.

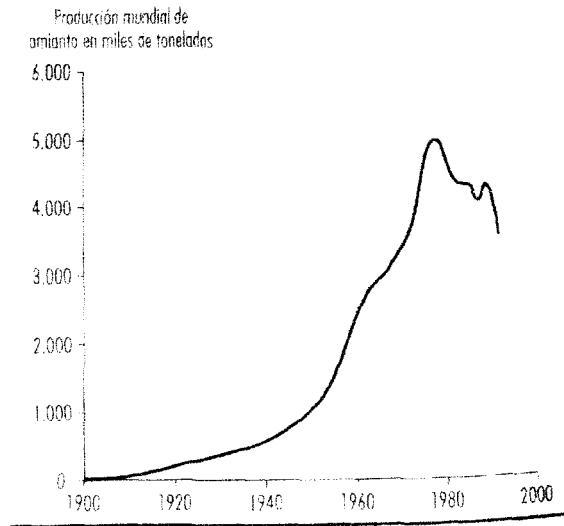


Gráfico 1. Producción mundial de amianto en miles de toneladas 1900 – 1992

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

El austriaco Ludwig Hatschek en 1900 obtuvo excelentes resultados combinando asbesto y cemento, mezcla que en la actualidad tiene numerosas aplicaciones para productos que requieren incombustibilidad, impermeabilidad, poco peso y durabilidad. Los usos del asbesto-cemento se multiplicaron en la construcción tanto industrial como residencial.

A este descubrimiento le siguió el italiano Adolfo Mazza con el método de fabricación de tuberías en asbesto-cemento y el simultáneo desarrollo de los materiales tejidos y de refuerzos en resinas para diferentes aplicaciones.

Para el año 1890 la industria del asbesto era una industria madura y con gran variedad de aplicaciones. Las décadas que siguieron se caracterizaron por la presencia de los anfíboles en escala industrial, gracias a la apertura de las grandes minas de crocidolita y de amosita en el Sur de África.

Los peligros del asbesto se empezaron a percibir poco después de su industrialización. Cuando inició el uso del asbesto en forma industrial, no existía conciencia de los peligros y la higiene ocupacional era muy escasa. El asbesto era manipulado sin ningún control, era esparcido con aire a presión, no se controlaban las concentraciones de polvo. Este tipo de exposición hizo que la inhalación de asbesto produjera enfermedades entre los trabajadores y entre los habitantes de las áreas relacionadas con la explotación del mineral.

Entre las regiones más afectadas durante la etapa de manejo incontrolado están Norte América y Europa, debido a su mayor volumen industrial y por la aplicación de asbesto libre como aislante en edificaciones, en plantas de energía y en motores de naves de guerra.

Los primeros controles efectivos y la reducción de las exposiciones se dieron después de la Segunda Guerra Mundial. Conforme se iban conociendo los resultados de nuevos estudios se fueron mejorando los controles y reduciendo los niveles de exposición, sin embargo, aún en la década de los setentas era fácil encontrar concentraciones ocupacionales con grandes niveles de exposición al asbesto. El ambiente imperante de producción, no permitía llevar a cabo investigaciones y controles en el campo de la higiene ocupacional.

Las enfermedades y un gran número de disputas cambiaron la buena imagen del asbesto; en varios países los trabajadores interpusieron demandas contra compañías

manufactureras que trabajaban con asbesto, por daños relacionados con exposiciones antiguas y vividas en condiciones incontroladas.

Fue hasta los años 70 cuando se difundieron medidas de control, técnicas de evaluación y manejo seguro.

Por lo tanto, se puede resumir la historia de la aplicación del asbesto en tres etapas:

- Etapa antigua, caracterizada por el conocimiento de sus propiedades y su utilización en pequeña escala.
- Etapa de industrialización a partir de 1860 en la que toda actividad estaba enfocada primordialmente hacia la producción.
- Etapa de manejo seguro la cual inicia en la década de los 70.

2.2 DEFINICIÓN DE ASBESTO

El asbesto o amianto es un término genérico para designar un grupo de seis fibras naturales de silicatos (amosita, crisolita, erocidolita, tremolita, actinolita y antofilita), que se encuentran en vetas o formaciones rocosas en la corteza terrestre. Su extracción se realiza de minas subterráneas o en enormes canteras.

Su nombre proviene del griego "inextingusihable" y quiere decir incombustible, imperecedero o indestructible. Esto se justifica porque el asbesto reúne una gran cantidad de características físicas y químicas muy codiciadas, como lo son la incombustibilidad, resistencia al calor, estabilidad química, resistencia contra la putrefacción y corrosión, baja conductibilidad eléctrica, alta elasticidad, resistencia a la tracción, capacidad específica de absorción y aislamiento.

Las fibras extraídas de las rocas poseen varios tamaños, por lo tanto se agrupan según su longitud, siendo las más largas las de mayor valor, ya que son utilizadas en la

confección de tejidos incombustibles. Las fibras cortas son empleadas en la producción de tuberías de asbesto-cemento, tejas para techos, baldosas, azulejos, productos de papel, empaques para máquinas de vapor, revestimiento de frenos, superficies de embragues y aisladores eléctricos a prueba de fuego.

2.3 TIPOS DE ASBESTO Y CARÁCTERÍSTICAS

Hay muchas variedades de asbesto. La diferencia entre ellas es su composición y características físicas.

El asbesto puede ser clasificado en dos grandes categorías: Los anfíboles y los serpentines. Los serpentines poseen una estructura parecida a un tubo o cilindro de fibrillas encrespadas, mientras que los anfíboles tienen fibras derechas y en forma de agua.

En cuanto a su composición química, el asbesto de serpentina está formado por silicio, oxígeno, grupos de hidrófilos y magnesio. A esta familia pertenece el asbesto crisotilo que es blanco y constituye el 98% de la producción industrial mundial. Sus fibras son largas y flexibles.

Otras especies que pueden obtenerse son las que constituyen el grupo mineral de los anfíboles. Las variedades más importantes de este grupo son: la amosita, que es de color gris oscuro, es muy resistente a la acción de los ácidos, pero no se produce ni se utiliza comercialmente desde 1992; la crocidolita, de color azul, que es la fibra de mayor resistencia mecánica pero tiene la tendencia a desaparecer; y la tremolita, la antofilita y la actinolita las cuales son menos usadas debido a que son quebradizas y débiles. La Figura 1 muestra un resumen de las clases de asbesto existentes.

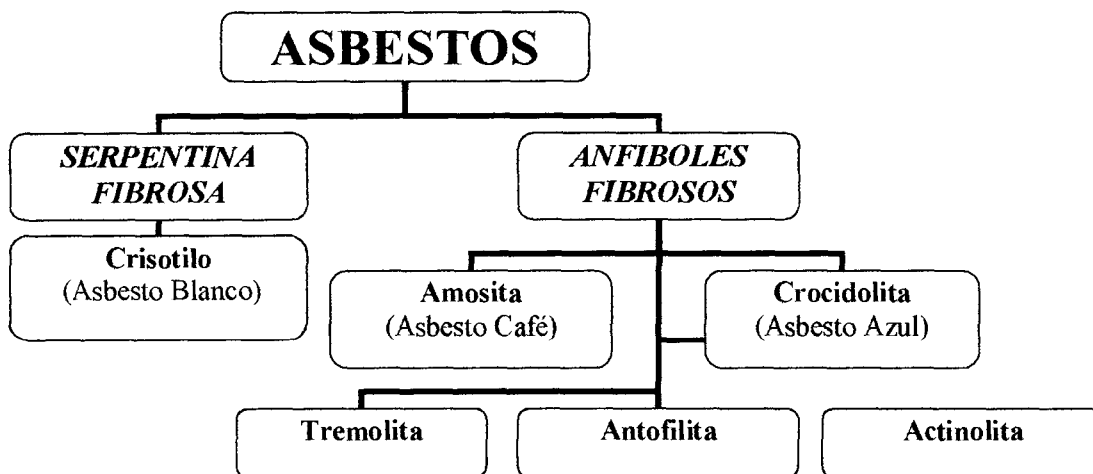


Figura 1. Clases de asbesto

Fuente: Realidades Sobre el Asbesto.

2.3.1 Asbesto de crisotilo (o asbesto blanco)

Es un hidrosilicato de magnesio, cuya fórmula química es $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$. Es una forma fibrosa del serpentín. Dentro del asbesto crisotilo se encuentran tanto el agua de constitución (OH) como el agua de cristalización (H_2O). La proporción en que se encuentren los diferentes elementos varía según su procedencia. La calidad del asbesto crisotilo es más estable que la de las otras variedades de asbesto. Cubre actualmente el 95% del consumo mundial de este mineral. Sus fibras se caracterizan por su gran resistencia a la tracción y a los álcalis y su amplia flexibilidad de hilar.

2.3.2 Asbesto de anfíboles

La fórmula que actualmente identifica a este grupo es $2CaO \cdot 5MgO \cdot 8SiO_2 \cdot H_2O$, aunque antes de 1916 la fórmula se publicó de la siguiente manera $CaO \cdot 3MgO \cdot 4SiO_2$. bajo, solo 1 ó 2%, en comparación con el contenido de agua en el amianto de crisotilo que es de 14%.

a. Amosita (o asbesto café)

Contiene hasta 40% de óxido de hierro, sus fibras son relativamente fuertes. Se obtiene en África y sus fibras llegan a tener 30 a 38cm de largo.

Posee una buena resistencia térmica y es bastante flexible, pero los ácidos fuertes y los álcalis pueden afectarla. La resistencia a la tensión es baja y su capacidad para hilar es media.

b. Antofilita

En este asbesto el hierro puede llegar a reemplazar un 26,5% de magnesio. En este caso habría un 11,5% de MgO. El contenido de MgO varía del 5 al 50%, mientras que el contenido de CaO es de 0,5% y por lo regular nunca sobrepasa el 2%. El aluminio frecuentemente reemplaza hasta 5% de MgO y de SiO₂, y algunas veces al 10%. Sus fibras son débiles, poco flexibles y se rompen muy fácilmente cuando se tocan.

c. Tremolita

En el asbesto de tremolita algunas veces el calcio es reemplazado por sodio. Una pequeña parte de sílice puede ser reemplazada por aluminio. El magnesio es reemplazado a veces por el hierro y el aluminio. Tiene fibras débiles y quebradizas, pero en ocasiones cambia completamente. Sus fibras son semejantes a la seda y tienen un color gris o blanco.

Tienen una resistencia a las reacciones químicas muy superior a los asbestos de crisotilo.

d. Crocidolita (o asbesto azul)

Crocidolita significa "piedra lanosa". Llamado amianto azul tiene la fórmula $3Na_2O \cdot 6FeO_3 \cdot 16SiO_2 \cdot H_2O$. El potasio puede reemplazar al sodio, el manganeso y el magnesio pueden reemplazar al hierro férrico y ferroso y el aluminio puede reemplazar al hierro ferroso.

Es la fibra más fuerte, ya que posee una gran resistencia a la tensión y a los ácidos.

El reemplazamiento de elementos normales por otros en el grupo de los anfíboles hace cambiar las propiedades físicas y químicas. Esto también ocurre en lo que concierne a las impurezas que tengan las fibras.

La Tabla 1 muestra las principales propiedades tanto de asbestos serpentines como algunos anfíboles.

Tabla 1. Propiedades de algunos minerales de asbesto.

DESCRIPCIÓN	CRISOTILO	ANFÍBOLES	
		AMOSITA	CROCIDOLITA
Color	Blanco	Castaño	Azul
Gravedad específica (Kg/m ³)	2 600,00	3 400,00	3 300,00
Índice de refracción	1,55	1,64±	1,70
Temperatura máxima (AC)	1 026,67	904,44	648,89
Propiedades de filtración	Lenta	Rápida	Rápida
Carga eléctrica	Positiva	Negativa	Negativa
Resistencia a tensión (Kg/cm ²)	7 030,70	6 327,63	7 030,70
Resistencia a los ácidos	Pobre	Media	Buena
Flexibilidad	Alta	Media	Quebradizo
Resistencia al álcalis	Alta	Pobre	Media
Capacidad para hilar	Buena	Media	Alta

Fuente: Realidades sobre el Asbesto. Documento Técnico-Científico sobre el Asbesto. P. 16.

La composición química y la estructura fibrosa y cristalina del asbesto crisotilo son los elementos que le dan propiedades excepcionales como la incombustibilidad, la resistencia a altas temperaturas, la poca conductibilidad térmica, la resistencia a sustancias químicas abrasivas, la resistencia eléctrica, la capacidad de refuerzo y los bajos costos.

En el campo industrial el asbesto se utiliza combinándolo con otros materiales lo cual le da las características antes mencionadas.

La mayor parte de la producción mundial de asbesto crisotilo es destinada a la industria de la construcción, con tubos, planchas y recubrimientos para techos, lo mismo que a la de frenos y textiles.

Entre otros usos que se le dan al asbesto están el sellamiento de fluidos, fabricación de trajes de bomberos y obreros expuestos a altas temperaturas, plafones que alojan

conductores de alta emisión de calor, revestimiento de cables eléctricos, escudos térmicos de las cápsulas espaciales, refuerzos para pavimentos asfálticos y otros.

En la Figura 2 se muestran los diferentes tipos de fibras del amianto.

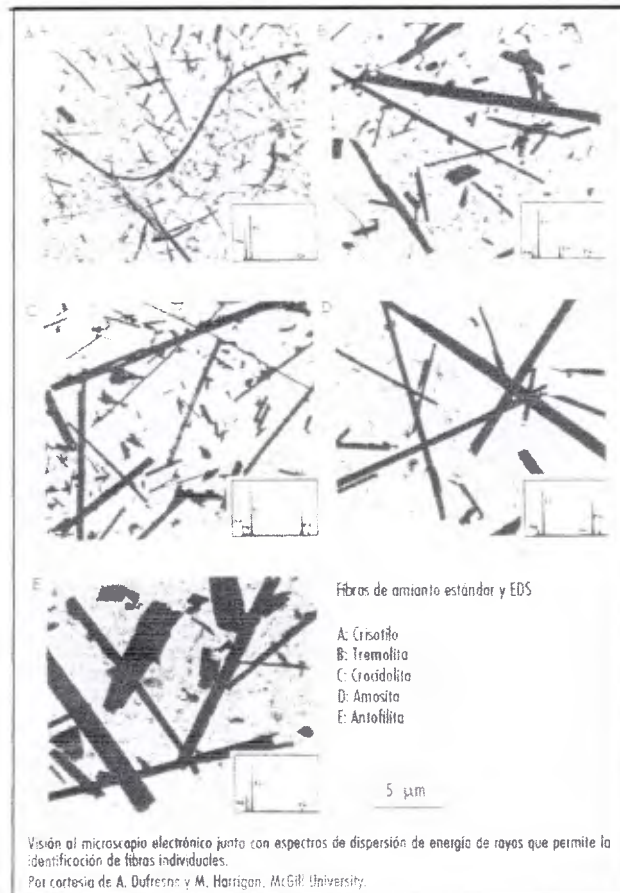


Figura 2. Tipos de fibras de asbesto

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

2.4 EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO

Existen depósitos de asbesto alrededor del mundo: el asbesto tipo crisotilo lo podemos encontrar en Estados Unidos, Canadá, Rusia, Rhodesia, Italia, India, Japón, Chipre, China entre otros. De igual manera el asbesto anfíboles tiene sus principales fuentes de extracción en Finlandia, Bolivia y Cabo de Buena Esperanza.

Normalmente el asbesto es extraído de minas a cielo abierto. El asbesto de crisotilo se encuentra junto con material no aprovechable de serpentina o con serpentina y piedra caliza. Como el crisotilo también es serpentina no se puede separar por gravedad específica o por su composición química. La propiedad que hace posible la separación mecánica del crisotilo es su estructura fibrosa, lo cual permite su división por impacto hasta obtener diversos filamentos separados.

Una vez descapotado el terreno las paredes se cortan en gradas por secuencias de dinamitado. El material resultante es triturado por primera vez. Este mineral es húmedo, lo que reduce la producción de polvo durante su manejo.

Cuando el yacimiento es muy profundo, la explotación se hace por medio de galerías subterráneas, utilizando el procedimiento de hundimiento de bloques. Las masas rocosas minadas se desploman por su propio peso y caen en las galerías de extracción por corredores verticales. El material es transportado a la superficie donde es llevado mediante cintas transportadoras hasta el lugar de tratamiento.

El proceso del mineral húmedo consiste en separar el asbesto de la roca por medio de operaciones mecánicas. Al pasar el mineral por un triturador primario se liberan las venas del asbesto de la roca, luego se coloca en un triturador secundario y cónico. El mineral es pasado por secadores antes de que comience el proceso de separación de las fibras, el cual se da en los molinos giratorios, los que van reduciendo de tamaño las rocas progresivamente, liberándose gradualmente las fibras. Estas son aspiradas por un colector ciclónico, desde donde se dirigen hacia un molino de martillos que las separa aún más.

El factor más importante del proceso de separación de asbesto es apartarlo de la roca con el mínimo de roturas en la fibra, ya que al aumentar la longitud de las fibras, aumenta su valor.

Una vez terminadas las operaciones de desfibrado, las fibras se clasifican en función de su longitud y de su apertura, es decir el grado de fineza con el cual se han separado las fibras. Estas dos características permiten lograr unas 150 categorías que corresponden a aplicaciones específicas en diversos productos. Cuando la fibra es comprimida, se embala en bolsas de polietileno o de polipropileno tejidas, o en bolsas de papel o de plástico solubles que pueden incorporarse a las mezclas destinadas a la fabricación del producto terminado. Las bolsas son agrupadas en estibas y envueltas en varias capas de una película de plástico extensible, antes de despacharse en contenedores de acero. Una particularidad de la separación del asbesto es la carencia de métodos para determinar si la materia prima rendirá o no.

2.5 SITUACIÓN ACTUAL

El 90% de la producción mundial de asbesto tipo crisotilo sirve actualmente para fabricar cemento reforzado.

El asbesto-cemento se utiliza en unos 60 países industrializados y en vía de desarrollo. Se trata de una mezcla de agua, cemento y un 10% de fibras de amianto crisotilo. Los productos de fibrocemento se empezaron a patentar desde principios del siglo XX.

Los materiales de fibrocemento pueden soportar cargas uniformemente distribuidas o alternadas y la resistencia mecánica de estos productos esta relacionada con la cantidad de asbesto que estos contengan. A la vez es un material que posee resistencia a la corrosión, el calor y las rigurosas condiciones atmosféricas, características que lo hacen muy útil en el campo de la construcción, a esto hay que agregarle su larga duración y su bajo costo.

Algunos usos han sido restringidos como es el caso de las aplicaciones de aislamiento friable o en productos similares que causaron niveles altos de exposición a los trabajadores en décadas pasadas.

A partir de 1980 los niveles de exposición se han reducido notablemente, a pesar de que se pueden encontrar altas concentraciones en algunas empresas que carecen de controles, lo cual no se justifica porque en la actualidad existen medios para que el asbesto sea manejado en forma segura.

En países como los Estados Unidos el uso de asbesto está rígidamente regulado para cerciorarse que tanto trabajadores como consumidores, no estén expuestos a niveles significativos de riesgo por fibras de asbesto. Existe una restricción relacionada con los tipos de productos que se pueden manufacturar con asbesto, la cual requiere la aprobación de la EPA (siglas en inglés de "Environmental Protection Agency" o "Agencia de Protección Ambiental") antes de comercializar cualquier producto que contenga asbesto, restricción que se dio a partir de 1989.

A mediados de la década de los ochenta, el pánico público acerca del asbesto en edificaciones obligó a la EPA de los Estados Unidos a proponer una prohibición de los productos que contenían asbesto. La propuesta de la EPA trajo como resultado una compilación masiva de información acerca de los beneficios de los múltiples productos de asbesto, así como del potencial de exposición humana al riesgo en dichas aplicaciones.

La Corte Suprema de los Estados Unidos encontró injustificada la prohibición de productos que contengan asbestos debido a los siguientes puntos:

- No habría exposición humana significativa a las fibras de asbestos si los productos que contenían asbesto se producían y utilizaban bajo condiciones controladas;

- Los productos sustitutos, de los que contienen asbesto, en sí, presentan riesgos potenciales para la salud humana que podrían ser más significativos que cualquier riesgo potencial que pudiese tener el asbesto; y
- Los productos que contienen asbesto ofrecen beneficios significativos en comparación con los productos sustitutos que no lo ofrecen.

Aunque la Corte Suprema dio este fallo, permitió que la EPA diese autorización previa para el desarrollo de nuevos productos que contengan asbesto.

En nuestro país la regulación sobre el uso controlado del asbesto y los productos que lo contengan salió a la luz pública por primera vez el 16 de abril de 1996 ⁽¹⁾, varios años después que se estableciera en los países industrializados. Dicho reglamento muestra de manera muy general límites de exposición, frecuencia de mediciones, métodos para determinar niveles de concentración entre otras medidas. Pero es posible que su existencia sea desconocida para muchas personas que día a día se encuentran expuestos a estos materiales.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) ha estimado, que al menos 100 000 personas han fallecido en todo el mundo a causa de la exposición al asbesto. Actualmente enfermedades relacionadas con la exposición a asbesto acaban anualmente con la vida de miles de personas y se prevé que las cifras vayan en aumento en los próximos años. En todo el mundo, es posible que la salud de cientos de miles de personas se haya visto afectada por lo que se denomina la "epidemia del asbesto".

La cuestión de la atribución de responsabilidades plantea por su parte una crisis propiamente dicha. En muchos países, las víctimas y sus familias han acudido a los Tribunales para exigir indemnizaciones, a menudo teniendo que asumir el pago de elevadas costas procesales.

⁽¹⁾ Fuente: Decreto No. 25056-S-MEIC-MINAE, publicado en La Gaceta No.72 del día 16 de abril de 1996.

Debido al prolongado período de inactividad de las enfermedades relacionadas con el asbesto, pasarán muchos años antes de que se resuelvan todos los reclamos de indemnización planteados.

El gran problema es que el asbesto blanco sigue utilizándose en numerosas regiones del mundo, lo cual incluye nuestro país. Además, el Convenio sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad, 1986 (núm. 162) de la OIT, prohíbe únicamente ciertos tipos de asbesto y ha sido ratificado por 27 de los 177 Estados miembros de la OIT. Esto significa que, a pesar de los conocidos riesgos para la salud de dicho material, ciertas personas siguen trabajando con el mismo, cuyo efecto sólo se pondrá de manifiesto dentro de muchos años.

La OIT trabaja para promover el uso de sus instrumentos internacionales (el Convenio sobre el asbesto (núm. 162) y la recomendación sobre el asbesto, 1986 (núm. 172)) por sus estados miembros, con el fin de elevar la protección de los trabajadores frente a la exposición al asbesto. El objetivo es salvaguardar a los trabajadores y prevenir el desarrollo de enfermedades relacionadas con dicho material, que dan lugar al sufrimiento humano y al planteamiento de litigios. Numerosas disputas se deben a casos de exposición previa, cuando los instrumentos de la OIT no se aplicaban debidamente y la protección era inadecuada. El empleo de tales instrumentos y de los planteamientos de la OIT respecto a la prevención y el control de la exposición al asbesto combinado con las políticas nacionales, potenciará los esfuerzos preventivos y mitigará los efectos de dicha exposición.

CAPÍTULO III

FUENTES DE EXPOSICION Y MECANISMOS DE ACCIÓN

3.1 FUENTES DE EXPOSICIÓN

El asbesto es un mineral que se encuentra en la naturaleza y como tal, por ubicación o dispersión natural es posible hallarlo en el agua, en la tierra y en el aire. Las fibras de asbesto pueden pasar al aire o al agua a causa de la degradación de depósitos naturales o de productos de asbesto manufacturados. Estas fibras y partículas no se evaporan al aire ni se disuelven en el agua. Las de diámetro pequeño y las partículas pequeñas pueden permanecer suspendidas en el aire por largo tiempo y así ser transportadas largas distancias por el viento y el agua antes de depositarse. Las de mayor tamaño tienden a depositarse más rápido.

El asbesto es también expuesto por el hombre quien lo utiliza en el campo industrial y allí debe ser controlado.

La intervención humana ha removido los yacimientos de asbesto, ha separado artificialmente el material de su roca madre y lo utiliza para elaborar productos útiles para el desarrollo, protección y confort del hombre.

Un manejo inadecuado ocasiona riesgos para la salud y se requiere manipularlo con seguridad.

La Tabla 2 hace una reseña de las fuentes, productos y usos principales de los minerales de amianto. Aunque necesariamente incompleta, esta tabla destaca los siguientes aspectos:

- Hay depósitos en muchas partes del mundo, la mayoría de los cuales han sido explotados en forma comercial o no comercial en el pasado y algunos de los cuales están siendo explotados en la actualidad.

- Existen numerosos productos, fabricados en la actualidad o en el pasado, que contienen amianto, en partículas en las industrias de construcción y el transporte.
- La desintegración de estos productos o su retirada conlleva el riesgo de resuspensión de las fibras y de una nueva exposición para el ser humano.

Tabla 2. Principales fuentes, productos y usos comerciales

Tipo de fibra	Localización de los principales depósitos	Productos y/o usos comerciales
Crisotil (blanco)	Rusia, Canadá (Quebec, también Columbia Británica, Newfoundland), China (provincia de Szachwan); países mediterráneos (Italia, Grecia, Córcega, Chipre); países del sur de África (Sudáfrica, Zimbabue, Swazilandia); Brasil; depósitos más pequeños en Estados Unidos (Vermont, Arizona, California) y en Japón	Materiales de construcción (baldosas, vigas, canchales y sistemas, techumbre, laminado, y toludas) Tuberías de presión y de otros tipos Materiales refractarios (hornos y otros) Aislamiento e insonorización Productos plásticos reforzados (hojas de ventilador, interruptores) Materiales de fricción generalmente en combinación con resinas en frenos, embragues y otros piezas Textiles (usados en cinturones, prendas de vestir, revestimientos, cortafuegos, duracloves, hilos y empaquetado) Productos de papel (usados en cubiertas de libros, aislantes, juntas, hialto para cubiertas, recubrimientos de paredes, etc.) Flota en pinturas, revestimientos y varas de soldadura
Crocidolita (azul)	Sudáfrica (NO de El Cabo, Transvaal Oriental), Australia Occidental ¹	Usada principalmente en combinación en productos de cemento (en particular en tuberías de presión), pero también en los otros productos antes reseñados
Amosita (marrón)	Sudáfrica (norte de Transvaal)	Usada principalmente en cemento, aislamiento térmico y productos para techumbre, en particular en Estados Unidos ² , pero también en combinación en muchos de los productos reseñados para la crisotil
Antofilita	Finlandia ¹	Re llena en las industrias del caucho, plástico y químicos
Tremolita	Italia, Corea y algunas islas del Pacífico; se extrae en pequeña escala en Turquía, China y otros países; contamina la roca que contiene el mineral en algunas minas de amianto, hierro, talco y vermiculita; también presente en suelos agrícolas de la Península de los Balcanes y en Turquía	Usado como relleno en el talco; puede eliminarse a no en el procesamiento del mineral, por lo que puede aparecer en los productos finales
Actinolita	Contamina los depósitos de amosita, y con menor frecuencia, los de crisotil, talco y vermiculita	No suele explotarse comercialmente

¹ Evidentemente, una lista como ésta no es exhaustiva, y los lectores deberán consultar las fuentes citadas y otros capítulos de esta Enciclopedia para obtener una información más completa.

² Fuera de funcionamiento.

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. P.10.60.

Las enfermedades relacionadas con el asbesto se producen por inhalación de fibras. Un número considerable de pruebas indica que las fibras ingeridas se excretan sin producir ningún trastorno. Las enfermedades provienen de la respiración (inhalación) de las fibras de asbesto. No hay pruebas importantes sobre la relación entre las enfermedades y la ingestión de fibras.

Las fibras de asbesto solo son peligrosas cuando se hallan en el aire y se inhalan. Por consiguiente las fuentes de exposición con riesgo se relacionan con ambientes en los cuales pueden presentarse desprendimientos de fibras que se diseminan en el aire, que potencialmente una persona puede inhalar y en el que existen concentraciones suficientes para afectar la salud.

En general los materiales que contienen asbesto que no son perturbados o dañados no constituyen un riesgo para la salud y por lo tanto pueden dejarse sin tocar.

Los empleados de la industria del asbesto quedan expuestos durante la fabricación de estos materiales o durante la revisión de frenos y embragues.

De la misma forma la gente que vive cerca de estas industrias también puede estar expuesta a altos niveles de asbesto en el aire.

En la industria de la construcción, la exposición ocurre cuando los trabajadores mueven materiales que contiene asbesto durante la renovación o demolición de edificios. También pueden quedar expuestos los empleados en ambientes marítimos al renovar o desmantelar navíos construidos con materiales que contienen asbestos. Además, pueden quedar expuestos los trabajadores de mantenimiento en los edificios mediante el contacto con materiales deteriorados.

Los gremios de la construcción que corren el mayor peligro de exposición al asbesto son los trabajadores que instalan aislamientos, los plomeros, los que tienden tuberías y los electricistas y trabajadores que instalan hojas metálicas. Pero cualquier trabajador de la construcción puede estar expuesto al peligro durante el mantenimiento, la remodelación o la demolición de un edificio viejo o una carretera. En algunas ocasiones también la familia de estos trabajadores se ven afectadas, ya que el asbesto puede llevarse en la ropa o los zapatos de los trabajadores.

Todo edificio construido antes de 1980 puede tener asbesto en el material de aislamiento contra incendios, pisos, paredes o techo. Los edificios más nuevos pueden tener asbesto en el techo o el piso.

Todas las personas en general están expuestas a pequeñas cantidades de asbesto en el aire que respiran. Estos niveles varían entre 0.00001 y 0.0001 fibras por mililitro de aire; los niveles más altos se encuentran generalmente en ciudades y en áreas industriales.

La exposición de los individuos cuyas ocupaciones no conllevan la utilización o manipulación directa del amianto, pero que trabajan en la misma área que los que manipulan el amianto de forma directa, se le llama exposición paraocupacional. Esta ha sido una fuente importante de exposición no sólo en el pasado sino también en casos que acudieron a consulta para diagnóstico en el decenio de 1990. Pueden clasificarse dentro de este grupo los electricistas, soldadores y carpinteros de las industrias de la construcción y la reparación y construcción de buques; el personal de mantenimiento de las fabricas de asbesto; ajustadores, fogoneros y otros profesionales de centrales hidroeléctricas, barcos y caldererías en los que existe un revestimiento de asbesto u otro tipo de aislamiento y el personal de mantenimiento de los edificios altos de la posguerra que incorporaban diversos materiales que contenían asbesto.

En el pasado, la exposición doméstica deriva fundamentalmente del lavado en el hogar de la ropa de trabajo cubierta de polvo; el polvo liberado quedaba atrapado en las alfombras y los muebles y se resuspendía en el aire con las actividades de la vida diaria. Los niveles de fibras en suspensión en el aire no sólo podían alcanzar valores de hasta 10 f/ml (fibras/mililitro), es decir, diez veces el límite de exposición ocupacional el cual es 1 f/ml, propuesto por la OMS (1989), sino que además las fibras tendían a permanecer en el aire durante varios días. Desde 1970 la práctica de conservar toda la ropa de trabajo en el centro para su lavado ha sido adoptada de forma extensa pero no

universal. Otra forma de exposición residencial ocurría por la contaminación del aire procedente de fuentes industriales.

En general, la exposición puede ocurrir solamente cuando el material que contiene asbesto es perturbado de manera que libera partículas o fibras al aire.

3.2 FACTORES QUE CONDICIONAN EL RIESGO

Existe un consenso casi completo de diversas entidades reguladoras como la OMS, OIT, ISO/UE, NIOHS, OSHA Y ACGIH entre otros, en el sentido de que las dimensiones de la fibra (longitud y diámetro) son prerrequisito de advertencia biológica, puesto que estos dos parámetros están relacionados con la respirabilidad.

Las fibras de asbesto inhaladas que pueden causar efectos físicos adversos son largas y finas. La longitud y el diámetro son fenómenos relativos: las fibras se miden en micrómetros (o millonésima parte de un metro). Las fibras peligrosas son las que sobrepasan los 5 μm , y llegan quizás hasta más de 8 micrómetros y son más finas de 1,5 o inclusive de 0,25 micrómetros ⁽²⁾.

Las fibras que son respirables poseen una longitud superior a 5 micrómetros y su relación entre la longitud y el diámetro es por lo menos 3:1. Las fibras cuyo diámetro aerodinámico equivalente es superior a 3,5 micrómetros no se depositan en los pulmones y permanecen un corto período en las vías respiratorias, después de depositarse en la sección nasofaríngea o traqueo branquial del aparato respiratorio. Fibras con longitud menor que 5 micrómetros no presentan relevancia biológica.

Gracias a experimentos con animales se ha descubierto que las fibras largas inducían a la propagación de fibrosis pulmonar, mientras que las cortas no producían ningún tipo

⁽²⁾ Fuente: Realidades Sobre el Asbesto, Documento Técnico – Científico sobre el Asbesto.

de fibrosis, aun cuando se encontraron más fibras cortas que largas en los tejidos pulmonares de los animales ⁽³⁾.

Dos simposios importantes en 1987 sobre el potencial carcinogénico del asbesto, el de la OMS sobre fibras minerales en áreas no ocupacionales en Lyon, y el 22 Congreso Internacional sobre Salud Laboral, en Sydney, estuvieron de acuerdo en los diferenciales de potencial que existen entre las fibras largas y cortas.

Las diferentes fibras pueden causar todo tipo de enfermedades relacionadas con el asbesto, pero el mesotelioma resulta generalmente de la exposición a la crocidolita; y tiene gran relación con la exposición a la amosita y una pequeña al crisotilo.

Debido a esto, el Doctor John C. Wagner, uno de los autores en 1988 de los Reportes EPA sobre el tema, dijo en 1989 que se cree que el crisotilo es la forma menos dañina de asbesto en todo aspecto y que se debe poner mayor énfasis sobre los diferentes efectos biológicos de las diversas formas anfibólicas, ya que estas son extremadamente durables, aún en medios químicos muy agresivos, mientras que el crisotilo se descompone fácilmente.

Para evaluar el riesgo de toda fibra es necesario considerar su durabilidad y biopersistencia.

La durabilidad es una característica que varía entre las diferentes partículas respirables y está relacionado con las distintas estructuras químicas y hábitos cristalinos de las partículas minerales. A su vez la durabilidad determina la extensión de tiempo de persistencia en los pulmones de las partículas inhaladas (biopersistencia) y de la acción adversa al tejido circundante antes de que se disuelvan o de otra manera sean eliminadas.

⁽³⁾ Fuente: Realidades Sobre el Asbesto, Documento Técnico – Científico sobre el Asbesto.

Dentro de las variedades de asbesto, los anfíboles son las fibras de mayor riesgo mientras que la serpentina (crisotilo), es una fibra de menor riesgo por su menor biopersistencia.

Aunque el crisotilo se disuelve y desaparece del pulmón más rápido que los anfíboles, él puede disparar el mecanismo que conduce al mesotelioma, lo cual se conoce como la posición "golpee y corra". Esta posición genera cierta confusión en la percepción de los riesgos y conduce a malas decisiones de riesgos referentes a asbestos. En otras palabras la importancia de la biopersistencia y el "golpee y corra" son términos completamente contradictorios.

En diversos simposios y estudios sobre el tema, se han obtenido resultados en los cuales los efectos adversos del asbestos están asociados más con las fibras que son retenidas (anfíbolitas), que con las que son eliminadas (mayormente crisotilo), lo cual indica que la biopersistencia debe ser tomada en cuenta cuando se evalúe el riesgo asociado con el uso de materiales respirables.

Por ejemplo en 1992 se realizó un simposio sobre la "persistencia de las fibras y minerales sintéticos respirables" realizado en Lyon, Francia; donde se concluyó que los asbestos de anfíboles tienen una eliminación de medio tiempo en el rango de varias décadas, mientras que los asbestos de crisotilo son eliminados dentro de semanas o de pocos meses.

Existe mucha evidencia que comprueba que el mesotelioma puede provenir de otras fibras, especialmente la heroinita y actualmente existen casos de mesotelioma no asociados con el asbesto.

A la vez, en la Conferencia de Lyon organizada por la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la IARC por sus siglas en inglés de Internacional Agency for Reserch on Cáncer,

Sir Richard Doll presentó la hipótesis de que el crisotilo crea un 5 por ciento o menos de riesgos asociados con la exposición a un promedio neto de anfíboles.

3.3 FACTORES DEL HUÉSPED

La edad o la raza no son factores de riesgo para el desarrollo de patologías relacionadas con el asbesto.

La incidencia de mesotelioma es independiente de la edad de la primera exposición.

La relación hombre-mujer para mesotelioma es de 2-5:1, posiblemente por la mayor exposición ocupacional.

En trabajadores expuestos a asbesto, el consumo de cigarrillo puede incrementar la tasa de progresión de fibrosis pulmonar intersticial, engrosamiento o calcificación pleural.

Para el desarrollo de cáncer de pulmón existe una interacción multiplicativa entre la exposición a asbesto y el fumar cigarrillo, pero ninguna relación para el desarrollo de mesotelioma maligno.

El consumo de tabaco ocasiona una ruptura del septum y fibrosis intersticial secundaria; cambios que pueden confundirse con los ocasionados por el asbesto.

Otro factor es el antecedente familiar de cáncer, lo que se considera como un factor de riesgo o de mayor susceptibilidad para el desarrollo de mesotelioma maligno en personas expuestas a asbesto.

3.4 EMISIÓN POR LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS CON CRISOTILO

En los productos del asbesto comercializados hoy día, la fibra de este mineral por lo general está aglutinada en plástico, cemento o resinas y generalmente no puede desprenderse en condiciones normales de uso.

3.4.1 Asbesto en los materiales de fricción

La contribución de contaminación de las fibras de asbesto como resultado del uso de materiales de fricción ha sido un tema muy importante.

Durante más de 70 años, los asbestos han constituido la mayor parte de los materiales de fricción de automotores, donde la presencia de asbesto crisotilo en su mayoría (25% a 65% por peso), proporciona potencia, flexibilidad y resistencia al calor de los revestimientos de frenos y embragues.

Según investigaciones realizadas con el apoyo de la EPA, en 1992, se han demostrado en promedio, que más del 99.7% del asbesto emitido como resultado del desgaste y abrasión se ha convertido en otros productos tales como forsterita, un material que ha demostrado ser no carcinogénico en animales. A la vez se ha determinado que el 0,3% restante corresponde a asbesto, con fibras de muy corta longitud ($0.3\mu\text{m}$).

Por lo tanto, la emisión de fibras producto del desgaste de los frenos es un factor de riesgo de contaminación urbana bajo.

De acuerdo con un estudio realizado por investigadores del Departamento de Salud, Educación y Bienestar Público de los Estados Unidos, del Servicio de Salud Pública de Cincinnati (1990) se concluye que, solamente una pequeña porción de los asbestos desgastados de los revestimientos de los frenos es liberada como fibras libres; lo restante es convertido en algunos otros minerales debido a las extremas temperaturas que se generan en pequeños puntos sobre la superficie de revestimiento. Así, aunque el aire urbano contiene fibras libres como resultado del desgaste del revestimiento de frenos, ellos representan una pequeña porción del total de asbesto utilizado en su fabricación.

Se han realizado análisis de la composición de los residuos de desgaste del tambor del freno de los automóviles y se encontró que solo de un 3% a 6% por peso fue reconocido como asbesto, del 94% al 97% era otro material. Además se determinó que el 80% de la fracción pequeña de asbestos encontrada en los residuos eran más pequeños que $0,37\mu\text{m}$ de longitud, lo que significa que tal vez solamente el 1% de las fibras sería más largo de $5\mu\text{m}$.

La concentración de fibras de asbesto en la atmósfera urbana debido al uso de los frenos se estimó conservativamente en menos de $0,07\text{ ng/m}^3$ donde $1\text{ ng}=30$ fibras, por lo tanto ese valor pasa a ser $0,0000021\text{ f/ml}$ ⁽⁴⁾.

3.4.2 Cemento - Asbesto

Se dice que el riesgo sobre la salud del asbesto no desmenuzable en edificios, es muy bajo, lo cual no justifica el costo de su remoción.

Las cubiertas de asbesto cemento, muy usadas por su propiedad de aislamiento térmico, según estudios de inmisión revelan concentraciones bajas de fibras de asbestos, siempre y cuando el material se mantenga inalterado ⁽⁵⁾.

Por otra parte, se observó una corrosión severa sobre los techos de cemento de asbestos sin cubrimiento y una considerable cantidad de material conteniendo asbestos pudo ser removida por soplamiento o absorción. Las concentraciones medidas en las zonas populosas están por debajo del nivel considerado aceptable por las autoridades de salud de $0,001\text{ fibras/ml}$ (longitud = $5\mu\text{m}$) ⁽⁶⁾.

⁽⁴⁾ Fuente: Investigación Científica de la Ford Motor Corporation.

⁽⁵⁾ Fuente: Seguridad en la Utilización del Amianto. Oficina Internacional del Trabajo.

⁽⁶⁾ Fuente: Fuente: Realidades Sobre el Asbesto, Documento Técnico – Científico sobre el Asbesto.

Se ha demostrado preocupación por parte del público referente a efectos adversos sobre la salud de los niños en escuelas y otros edificios, en particular por las fibras de asbestos liberadas por los productos de asbesto cemento.

Un reporte publicado en Australia en 1990 por el Comité Asesor Sobre Sustancias Peligrosas revela que los productos de asbesto presentan un riesgo muy pequeño para la salud. Los estimados de concentración de fibras de asbesto en la atmósfera alrededor de edificaciones con techos de asbesto cemento son improbables que excedan 0,002 fibras/ml y es más probable que sean inferiores a 0,0002 fibras/ml. A la vez se concluye que no es necesario, para la salud, exigir la utilización de agentes de revestimientos u otros sistemas de contención similares sobre productos de asbesto cemento.

Otro de los usos de los productos de asbesto cemento son las tuberías para conducir agua potable lo cual se remonta al 1920 y posteriores.

Las aguas altamente agresivas pueden atacar la base del cemento, y a la vez llevar a cabo la liberación de fibras en el agua circulante a través de las tuberías, por lo que no se recomiendan las tuberías de asbesto cemento para uso bajo estas condiciones corrosivas, al menos que se protejan con revestimientos especiales.

Resultados de estudios publicados hasta hoy, indican que las fuentes de agua ya contienen fibras de asbesto, en su mayoría más cortas de $1\mu\text{m}$ en longitud, antes de que circule a través de tuberías de asbesto cemento, a menudo en cantidades que alcanzan varios millones por litro y por lo general, es aceptado que las tuberías de asbesto cemento no incrementan apreciablemente el contenido de fibras de asbestos del agua y que las cantidades encontradas están dentro de los parámetros naturales.

En cuanto a el riesgo para la salud debido a la presencia de asbesto en el agua potable, los resultados de varios años de investigaciones de laboratorio en animales alimentados

durante su vida con cantidades de asbestos incorporados en sus dietas, han fallado consistentemente de indicar cualquier aumento de incidencia de tumores gastrointestinales o de cualquier otro cambio patológico en el tracto gastrointestinal.

También estudios epidemiológicos sobre efectos en la salud humana relacionados a los niveles de asbestos en el agua de consumo público, han fallado en su intento de indicar cualquier incremento en el riesgo de tumores en el tracto alimenticio posteriores a la ingestión directa de fibras de asbesto.

3.5 MECANISMOS DE ACCIÓN

Las fibras inhaladas se alinean con la corriente de aire y su capacidad de penetrar en los espacios pulmonares más profundos depende de su tamaño, de tal forma que las fibras de diámetro aerodinámico igual o inferior a $5\mu\text{m}$ muestran una penetración superior al 80%, pero también una retención inferior al 10 – 20%. Las partículas de mayor tamaño pueden impactar en la nariz y en las principales vías aéreas a nivel de las bifurcaciones, donde tienden a acumularse. Las partículas depositadas en las vías aéreas principales son depuradas por la acción de las células ciliadas y transportadas por el moco. Las diferencias individuales asociadas a lo que parece ser la misma exposición son debidas, en parte, a diferencias individuales en la penetración y retención de las fibras inhaladas.

Las partículas pequeñas depositadas más allá de las vías aéreas principales son fagocitadas por los macrófagos alveolares, células depuradoras que ingieren material extraño. Las fibras más grandes que tienen más de $10\mu\text{m}$, a menudo son atacadas por más de un macrófago y lo más probable es que serán revestidas y formen un núcleo de un cuerpo de asbesto, una estructura característica conocida desde principios del siglo XX como un marcador de la exposición. El revestimiento de una fibra es considerado como un mecanismo de defensa del pulmón para hacerla inerte y no inmunológica.

Los cuerpos de asbesto es más probable que se formen en fibras de anfíboles que en fibras de crisotilo y su densidad en el material biológico (esputo, lavado bronco alveolar, tejido pulmonar) es un marcador indirecto de la carga pulmonar. Estas fibras revestidas pueden permanecer en el pulmón durante largos períodos.

La protección del aparato respiratorio contra la presencia de partículas en el aire inhalado se realiza mediante dos tipos de mecanismos:

- Deposición de partículas por mecanismos físicos en distintos sitios de la vía respiratoria y del pulmón.
- Depuración y limpieza de partículas en estructura de intercambio gaseoso.

Depuración de partículas en el aparato respiratorio

El sitio de deposición de partículas está condicionado por los factores del agente, tales como densidad, tamaño y forma de la partícula y también los factores del volumen y flujo respiratorio como lo son el diámetro, la dirección de las partículas y la velocidad del flujo.

Los principales mecanismos en la deposición de polvo y fibras en el sistema respiratorio son:

a. Sedimentación

La velocidad de sedimentación de una partícula es proporcional a su densidad y al cuadrado de su diámetro aerodinámico. La importancia de la sedimentación es menor si la velocidad de flujo es alta como ocurre en las vías de mayor diámetro, por lo tanto este mecanismo es más evidente en las pequeñas vías como los bronquiolos donde la velocidad es lenta. La combinación de las diferentes variables que influyen en la sedimentación hacen que para las partículas grandes, la mayor deposición ocurra en la traquea y bronquios y para partículas pequeñas en bronquiolos y en sacos alveolares.

b. Impacto por inercia

Cuando una partícula es acarreada por una corriente de aire y ésta cambia de dirección, la partícula tiende a mantener la dirección inicial; los cambios de dirección debidos a turbulencia de flujo aéreo en el árbol bronquial obligan a las partículas a impactar por inercia contra las paredes de la vía aérea donde son atrapadas por la capa mucosa. Es un mecanismo muy efectivo desde las fosas nasales hasta los bronquiolos y su eficiencia es proporcional al diámetro de la vía, a la velocidad del flujo y a los cambios de dirección en las bifurcaciones bronquiales, que le imparten mayor turbulencia al flujo aéreo. Esto trae como consecuencia que las partículas tiendan a impactar en las bifurcaciones. Como la inercia está determinada por el producto del peso por la velocidad (momentum), las partículas de mayor tamaño son depositadas en gran proporción en las grandes vías donde la turbulencia es alta. Este mecanismo es eficiente para partículas mayores de $1\mu\text{m}$.

c. Difusión

Los movimientos vibratorios y movimientos Brownianos afectan a las partículas muy pequeñas ($0.1\mu\text{m}$ de diámetro) con mayor intensidad, lo cual favorece su deposición cuando se encuentran cerca de la pared. Es el único mecanismo efectivo para partículas menores de $2\mu\text{m}$ y el primordial para tamaños hasta de $0,5\mu\text{m}$, más allá del bronquiolo terminal. Sin embargo, partículas de $0,01 - 0,03\mu\text{m}$ se depositan significativamente en traquea y bronquios.

d. Intercepción

Es el impacto no inercial en las paredes de las vías aéreas para lo cual la relación longitud – diámetro de la partícula tiene mucha importancia, más que su tamaño. La deposición de aerosoles en forma de fibras como en el caso del asbesto ocurre principalmente por este mecanismo. Las fibras pueden disponerse en forma longitudinal a la dirección del flujo en la tubería y por tanto penetrar profundamente en la vía respiratoria hasta la zona alveolar, dependiendo de la relación entre longitud y

diámetro. Por lo tanto, fibras con longitudes entre 200 – 300 μm pueden encontrarse en el pulmón si su diámetro es menor de 3 μm , aunque su ocurrencia es muy rara. Los cuerpos de asbesto típicos en el aparato respiratorio miden entre 20 y 50 μm de longitud, pero también se pueden encontrar fibras cortas aún menores de 5 μm .

La Tabla 3 resume los mecanismos físicos de deposición de polvo en el aparato respiratorio.

Tabla 3. Mecanismos físicos de deposición de polvo en el Aparato Respiratorio

MECANISMO	REGIONES		
	Naso-Faríngea	Traqueo-Bronquial	Bronco-Alveolar
Impacto por inercia	>5 μm	>2 μm^*	----
Sedimentación	----	0,5-2 μm	>0,5 μm (2-5 μm en 2-3 segundos)
Difusión	----	----	<0.5 μm
Intercepción (fibras)	>10 μm	5-10 μm	>5 μm longitud
	(100% vía nasal, 50% vía oral)		

* El mecanismo de impacto en la zona traqueo-branquial es más eficiente al respirar por vía bucal que por vía nasal debido a la mayor velocidad de flujo que imparte este tipo de respiración

Fuente: Realidades sobre el Asbesto. Documento Técnico-Científico sobre el Asbesto. P.31.

Los mecanismos de remoción de polvo varían según el lugar de deposición. Partículas insolubles depositadas en el espacio muerto son depuradas por el escalador mucociliar. Las partículas que alcanzan el saco alveolar son fagocitadas por los macrófagos alveolares y transportadas por éstos al bronquiolo terminal, para ser transportadas en el tren ciliar o al intersticio, para seguir la vía linfática.

e. Depuración Mucociliar

Fosas Nasales. Las partículas depositadas en el tercio anterior de las fosas nasales se eliminan hacia el exterior por medios mecánicos (estornudo, soplado), el tiempo de permanencia oscila entre 24 y 48 horas. En la región posterior se depuran por acción mucociliar hacia la nasofaringe a razón de $5\mu\text{m}$ por minuto. La permanencia media es de 4 minutos aproximadamente.

Traqueo bronquial. La depuración en traquea ocurre aproximadamente en 10 minutos. La vida medio en bronquios segmentales y subsegmentales es de 20-30 minutos. En las pequeñas vías es de 100-200 minutos.

Los factores que interfieren en la depuración mucociliar y que tienen un efecto depresor sobre la eficiencia del mecanismo mucociliar son:

- Frío y humedad: la sequedad del aire disminuye la función ciliar especialmente en vías altas (pacientes con traqueotomía o asmáticos).
- Sales inorgánicas y radio nucleidos.
- Tabaco.
- Irritantes: SO_2 , dióxido de N, O_3 , O_2 , en alta concentración.
- Enfermedades respiratorias como bronquitis crónica, asma, fibrosis quística.

f. Depuración Alveolar

La cantidad de polvo retina en el pulmón no solo depende de la cantidad que se deposita en la región respiratoria (bronquios respiratorios y sacos alveolares), sino también de la eficiencia en la depuración que ocurre en los sacos alveolares.

El surfactante secretado por el epitelio alveolar y el macrófago alveolar son los encargados de realizar la depuración alveolar.

El epitelio se constituye por los neumocitos I y II. Los primeros son células planas que conforman la lámina alveolar del intersticio y son los encargados de permitir el transporte alveolo-capilar de gases. La célula secretora responsable de la síntesis y

secreción del surfactante es el neumocito II. Este líquido tenso-activo forma una capa líquida, delgada de 0,2 micrómetros de espesor, la cual se encarga de que el saco alveolar mantenga su elasticidad; en su ausencia el alvéolo se colapsa produciéndose atelectasia. El surfactante debido a los movimientos de la inhalación y espiración fluye desde los acinos hacia el bronquiolo terminal donde la capa líquida del surfactante se continúa con la mucosa del epitelio ciliar bronquiolar.

El centro anatómico de los acinos pulmonares es el bronquiolo respiratorio y es hacia donde drena lentamente el surfactante arrastrando consigo las partículas libres depositadas en el alvéolo y los macrófagos cargado de polvo. La superficie del bronquiolo guarda una relación de 1:500 con la superficie alveolar que drena hacia ellos, por lo que su estructura se asimila a la de un gran embudo en cuyo cuello se acula el polvo arrastrado por el surfactante.

Al llegar al bronquiolo terminal las partículas pueden tomar dos caminos o ser transportadas por el escalador mucociliar hacia la faringe o capturadas por los macrófagos pasan al intersticio para llegar a la iniciación de la vía linfática en el espacio peribronquial. Esto explica la acumulación de polvo en focos bien definidos peribronquiales y pariarteriolarés en el espacio intersticial durante las etapas tempranas de las neumocosis. A medida que continúa la exposición los focos tienden a ampliarse y a extenderse hacia los tabiques inter-alveolares.

La fagocitosis es el segundo mecanismo de depuración alveolar y el más importante, está a cargo del macrófago alveolar (MA). La composición química, densidad y toxicidad de las partículas son los factores que determinan el curso y destino de las partículas solubles fagocitadas por el MA y los mecanismos de transporte hacia el tren mucociliar, el intersticio alveolar o los espacios peribronquiolares donde se inicia la vía linfática.

Las partículas de sílice disminuyen la capacidad de migración del macrófago y por lo tanto se consideran dos vías posibles: El macrófago por endocitosis cruza el tabique y llega al intersticio alveolar donde se inicia el proceso de inflamación-fibrosis desencadenado por la sílice o sino el macrófago llega al bronquiolo por movimientos ameboides e impulsado por el surfactante para llegar al espacio intersticial e iniciar el mismo proceso o es captado por el tren mucociliar. Si durante el transporte una partícula de sílice da origen al proceso de lisis celular de MA y la partícula queda libre en su superficie alveolar, será sujeto a una nueva fagocitosis por otro macrófago o podrá ser impulsada en estado libre hacia el bronquiolo por el drenaje del surfactante.

Existen 3 fases en la depuración, sin importar cual sea el mecanismo de depuración alveolar y la vía de transporte hacia el espacio intersticial. La primera fase es de limpieza rápida con un tiempo promedio de 24 horas mediante transporte superficial. La segunda con tiempo aproximado de 100 horas comprende el transporte septal del material fagocitado. Y la tercera fase, lenta, con tiempo promedio de 50 a 100 días, incluye la deposición final en los espacios peribronquiolares y perivasculares.

La disposición final depende parcialmente de la migración a lo largo del drenaje en los canales y ganglios linfáticos. La lentitud del drenaje linfático permite la acumulación en estas zonas y se relaciona con la patogenia de las neumoconiosis. Algunas de las teorías sobre la lentísima disolución de los materiales insolubles son aceptadas para explicar las diferencias de acción de fibras, según el tipo de asbesto.

Adicional a esto, el humo de tabaco y algunos medicamentos lentifican la depuración alveolar en seres humanos.

CAPÍTULO IV

EFFECTOS EN LA SALUD, REGLAMENTOS Y NORMAS

4.1 EXPOSICIÓN AMBIENTAL Y OCUPACIONAL

El asbesto se encuentra en la naturaleza según lo confirmó el Ministerio de Recursos naturales de Canadá, por lo tanto sus fibras se hallan en el aire, agua y los organismos que de ellos se alimentan contienen fibras de este mineral. De esta forma diariamente inhalamos e ingerimos varios miles de estas fibras.

En el ambiente no solo se encuentran fibras de asbestos; también existen otras fibras que son industrializadas que pueden ocasionar daños en la salud y los resultados iniciales de investigaciones llevan a recomendar controles y monitoreo similares a los aplicados para el asbesto.

La Tabla 4 nos muestra varias de las fibras existentes en el ambiente.

Tabla 4. Fibras existentes en el ambiente

Fibras Minerales Naturales	>150 silicatos fibrosos naturales familia del asbesto (6 aplicados).
Fibras Minerales Artificiales	Lanas de vidrio roca y escoria, fibras de cerámica y micro fibras.
Fibras Orgánicas Sintéticas	Polipropileno, nylon, poliesteres.
Fibras Orgánicas Naturales	Algodón, lana, cáñamo, yute.

Fuente: OIT: Seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas (1989)

El nivel básico de fibras de asbesto en el ambiente va desde 0,0004 a 0,0005 f/cc (fibras por centímetro cúbico de aire) y en un edificio típico aislado y construido con productos que contengan asbesto, los ocupantes se exponen a niveles menores a 0,001 f/cc.

También las fibras de asbesto se encuentran presentes en el agua y por ende, en los alimentos. El agua potable común tiene por lo general entre 0,2 y 2 millones de fibras de asbesto por litro; y en las fuentes de agua natural llega hasta cientos de millones por litro.

Investigaciones indican que los productos que contienen asbesto no ofrecen ningún peligro si la fibra está encapsulada. Los fabricantes de productos a base de asbesto, aseguran que los artículos de fibrocemento, los productos de fricción, las resinas, los revestimientos para techo y otros, no emiten suficientes fibras respirables de longitud o espesor peligroso como para producir un efecto nocivo de importancia. La mayoría de estas fibras tienen una longitud inferior a 5 micras y por lo tanto no entran dentro de la categoría considerada peligrosa para el hombre.

La utilización inicial del asbesto en la industria presentó emisiones artificiales de esta fibra en el aire ambiente en concentraciones, que formaban penachos visibles sobre las bocas de las chimeneas o nubes de polvo en los puestos de trabajo con capacidad de incidencia en el área cercana; según estudios de inmisión en esa época muestran concentraciones ambientales de 2 fibras por mililitro. En la actualidad las industrias deberán manejar el asbesto en forma controlada gracias a sistemas de ventilación industrial con eficientes depuradores de aire, mediciones periódicas de emisiones y el equipo de seguridad ocupacional que ofrece el mercado.

Una de las situaciones más determinantes de presencia de fibras de asbesto en el aire ambiente es la que se puede dar cuando ocurre un sismo devastador en áreas urbanas en donde se utilizan productos con contenido de este mineral.

Según estudios realizados para los sismos de Kobe en Japón el 17 de enero de 1995 y Armenia Colombia el 25 de enero de 1999, se determinó que no existe evidencia científica para afirmar que el aire ambiente de la región afectada por el sismo, tenga

presencia de fibras de asbesto en concentraciones que puedan afectar la salud. Esto se puede ver en los resultados mostrados por la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados comparativos entre los sismos de Kobe y Armenia (f/ml)

PUNTO	KOBÉ			ARMENIA			LÍMITE DE CONTROL EN JAPÓN
	MIN	MAX	PROM	MIN	MAX	PROM	
Población en general	0,0002	0,006	0,001	BND	BND	BND	0,01
Cerca de sitios de demolición	0,0008	0,0199	0,0054	<0,009	<0,009	<0,009	0,01
Refugios	NM	NM	NM	BND	<0,008	-	0,01
							Crisotilo 1
Trabajos de demolición	NM	NM	NM	BND	<0,009	-	Amosita 0,5

BND: Bajo el nivel de detección

NM: no muestreado

Fuente: Agencia Ambiental del Japón (Agosto 1995); Fundación FAS, Bogotá, Reporte 0269 (febrero 1999); Institute of Occupational Medicine, Report A8516 (Marzo 1999).

4.2 EFECTOS EN LA SALUD

Las enfermedades asociadas con el amianto son dos: asbestosis (una forma de fibrosis de pulmón); cáncer en los bronquios, pleura y peritoneo y probablemente de otros órganos e induración córnea de la piel. Todas estas, a excepción de las durezas, se deben probablemente a la inhalación de fibras de asbestos y por consiguiente, cualquier proceso que de origen a grandes cantidades de polvo de amianto puede constituir un riesgo para la salud.

La toxicidad, carcinogenicidad y fibrogenicidad dependen principalmente de: dosis, tamaño de la fibra, tipo de fibra y durabilidad de la fibra en el pulmón.

Todos los tipos de asbesto han sido clasificados como carcinógenos en humanos. Sin embargo no se ha podido establecer su relación con otros tipos de cánceres del tracto gastrointestinal, laringe leucemia linfocítica crónica y mieloma múltiple.

También se han reportado casos de enfisema de un 4% de los trabajadores expuestos a asbesto.

Se conoce como umbral el nivel de exposición por debajo del cual cualquier dosis resulta inocua para el individuo porque los mecanismos de defensa del organismo pueden reaccionar ante la misma.

El Comité Científico de Toxicología, Ecotoxicología, y Medio Ambiente de la Unión Europea, en diciembre de 1997, revisó información existente sobre asbesto, del cual resaltan tres puntos importantes:

- No se ha identificado aún un umbral de exposición por debajo del cual el crisotilo no tiene riesgos carcinogénicos.
- El principal objetivo, antes de definir un umbral, es reducir la exposición al nivel más bajo posible e informar adecuadamente a los usuarios y trabajadores.
- Es preferible implementar una política de uso controlado del asbesto tipo crisotilo que el utilizar sustitutos con efectos aún no conocidos.

Las teorías planteadas para explicar cómo provocan las fibras las diversas reacciones pleurales asociadas a la exposición al asbesto son las siguientes:

- Penetración directa en el espacio pleural y drenaje con el líquido pleural a los poros de la pleura que reviste la pared torácica.
- Liberación de mediadores al espacio pleural desde linfáticos subpleurales.
- Flujo retrógrado desde los ganglios linfáticos hiliares hasta la pleura parietal (Browne 1994).

También puede haber flujo retrógrado a través del conducto torácico hasta los ganglios linfáticos abdominales, lo cual explica la aparición del mesotelioma peritoneal.

Los efectos celulares de las fibras inhaladas según estudios realizados en animales indican que los acontecimientos iniciales que siguen a la retención del asbesto en el pulmón son:

- Una reacción inflamatoria con acumulación de leucocitos seguida de alveolitis macrofágica con liberación de fibronectina, factor de crecimiento y diversos factores quimiotácticos de los neutrófilos y con el tiempo, liberación del ion superóxido y
- Proliferación de células alveolares, epiteliales, intersticiales y endoteliales.

Esto se refleja en el material recuperado por lavado bronco alveolar en animales y en seres humanos. Las dimensiones de las fibras y sus características químicas determinan la potencia biológica de fibrogénesis y se cree que estas características junto con las propiedades de superficie son importantes para la carcinogénesis.

Las fibras delgadas y largas son más activas que las cortas, aunque la actividad de estas últimas no se puede infravalorarse y los anfíboles son más activos que el crisotilo, propiedad atribuida a su mayor persistencia biológica. Las fibras de asbestos pueden también afectar el sistema inmunológico humano y cambiar la población circulante de linfocitos sanguíneos. Además, gracias a que las fibras de asbesto parecen ser capaces de inducir anomalías cromosómicas, pueden ser capaces de inducir cáncer además de promoverlo.

Las relaciones entre, la dosis y la respuesta a la exposición son muy utilizadas en las ciencias biológicas. Estas se utilizan para calcular las probabilidades de los efectos deseados y el riesgo de los efectos no deseados, la dosis corresponde a la cantidad de agente suministrado al órgano diana y que permanece en contacto con él durante el

tiempo suficiente como para provocar una reacción. En la medicina del trabajo, se sustituye la dosis por lo que se denomina exposición.

En grupos de trabajadores se pueden demostrar las relaciones existentes entre exposición – respuesta, las cuales puedan variar de acuerdo a la fibra, el tamaño de la partícula y al proceso industrial. Esto ha servido para valorar los riesgos y para el establecimiento de límites de exposición permisibles, que se centraron originalmente en el control de la asbestosis. Conforme ha disminuido la prevalencia y/o la incidencia de esta enfermedad, se ha trasladado a la protección de la salud humana frente a los cánceres relacionados con el asbesto.

A través del tiempo se han desarrollado técnicas para la medición cuantitativa de la carga pulmonar de polvo o directamente de la dosis biológica en términos de fibras por gramo de tejido pulmonar seco. También, el análisis radiológico de liberación de energía (EDXA) permite realizar una caracterización precisa de cada fibra en función de su tipo. Aunque no se ha logrado una normalización de los resultados entre los diferentes laboratorios, las comparaciones de resultados obtenidos resultan de utilidad y las medidas de carga pulmonar proporcionan una nueva herramienta para la evaluación de casos. La aplicación de estas técnicas a los estudios epidemiológicos han demostrado la persistencia biológica de las fibras de anfíboles en el pulmón en comparación con las fibras de crisotilo, ha identificado la carga de fibras en los pulmones de determinadas personas en los que la exposición se había olvidado, era remota o se consideraba carente de importancia, ha demostrado un gradiente en la carga pulmonar asociado a la residencia rural y urbana y a la exposición ocupacional, y ha confirmado un gradiente de fibra en la carga pulmonar de polvo asociado a las principales enfermedades relacionadas con el asbesto.

4.3 ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL ASBESTO

4.3.1 Asbestosis

Asbestosis es el nombre dado a la neumoconiosis subsiguiente a la exposición al polvo de asbesto. Neumoconiosis es una enfermedad en la que existe una acumulación de polvo en los pulmones y respuestas tisulares al polvo. En el caso de la asbestosis la reacción tisular es colagenosa y provoca una alteración permanente de la arquitectura alveolar con cicatrización.

El papel de la exposición al asbesto en el origen del proceso de fibrosis pulmonar no se reconoció de forma general hasta la publicación de un informe de caso en el British Medical Journal en 1927. Ahí fue donde se utilizó por primera vez el término asbestosis pulmonar para describir esta neumoconiosis particular y se destacó las reacciones pleurales asociadas. En la década de 1930, estudios basados en la industria textil proporcionaron evidencias de la relación exposición – respuesta entre el nivel y la duración de la exposición y los cambios radiográficos indicativos de asbestosis. De ahí nacieron las primeras regulaciones de control en el Reino Unido y los primeros valores de límite umbral para el asbesto publicados por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno en 1938.

Cuando la exposición sobrepasa los 30 años, la incidencia de asbestosis puede ser mayor al 50%. La severidad de esta depende de la intensidad (concentración), duración de la exposición y del tiempo transcurrido desde que inició la exposición.

Los cambios fibróticos que la caracterizan, son consecuencia de un proceso inflamatorio provocado por las fibras retenidas en los pulmones. La fibrosis en este proceso es de tipo intersticial, difusa, afecta principalmente a los lóbulos inferiores y las zonas periféricas y en casos avanzados se asocia a obliteración de la arquitectura normal del pulmón.

El síntoma más precoz en la asbestosis es la disnea, lo que hace que la asbestosis recibe el nombre de enfermedad monosintomática. La disnea precede a síntomas como tos seca y opresión torácica, que se cree asociada a las reacciones pleurales.

Tradicionalmente, la radiografía de tórax ha sido la herramienta de diagnóstico más importante para establecer la presencia de asbestosis. Esto se ve facilitado gracias a la utilización de la clasificación radiológica de la OIT (1980), que gradúa las pequeñas opacidades irregulares características de la asbestosis en un todo continuo desde la ausencia de enfermedad hasta la enfermedad más avanzada, tanto en cuanto a la gravedad (descrita como profusión en una escala de 12 puntos desde -/0 a 3/+) como a su extensión (descrita como el número de zonas afectadas).

Las opacidades irregulares se dividen en s, t, u, dependiendo de su tamaño de acuerdo con esta clasificación.

La profusión de las opacidades irregulares puede ser agrupada en 4 categorías que conservan características similares de profusión y de enfermedad:

- Categoría 0: Profusión 0/-, 0/0, 0/1
- Categoría 1: Profusión 1/0, 1/1, 1/2
- Categoría 2: Profusión 2/1, 2/2, 2/3
- Categoría 3: Profusión 3/2, 3/3, ¾

La tomografía computarizada es el nuevo método para el diagnóstico por imagen de la enfermedad pulmonar intersticial, incluida la asbestosis y la tomografía computarizada de alta resolución ha añadido una mayor sensibilidad a la detección de la enfermedad intersticial y pleural.

Hasta la fecha, no se ha desarrollado ningún método de interpretación para la utilización de la tomografía computarizada de alta resolución en la enfermedad relacionada con el

asbesto. El hecho de que los aparatos de tomografía computadorizada estén limitados a hospitales y su alto costo, hace muy poco probable que sustituyan a la radiografía de tórax para la vigilancia y los estudios epidemiológicos; su papel se limita a investigación de casos individuales o a estudios planificados diseñados para evaluar aspectos específicos. En la Figura 3 se ilustra el uso de las técnicas de imagen de tórax para el diagnóstico de la enfermedad pulmonar relacionado con el asbesto; el caso presentado muestra asbestosis, enfermedad pleural relacionada con el amianto y cáncer de pulmón.



Figura 3. Imágenes del tórax en la enfermedad pulmonar relacionada con el amianto

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

También se cuenta con otros indicadores para efectos por exposición a asbesto como lo son la espirometría, los gases arteriales, la escanografía del pulmón con galio y el lavado bronco alveolar (LAB).

El riesgo de desarrollar asbestosis se incrementa en proporción a los niveles de fibra de asbesto en el aire de los lugares de trabajo y el tiempo de exposición.

Los estudios de la carga pulmonar de polvo concuerdan con la existencia de una diferencia en la carga de fibra para la provocación de asbestosis. La distribución del

tamaño de las fibras contribuye a estas diferencias, pero no las explica por completo. Esto indica que existe influencia de otros factores como lo pueden ser los contaminantes del lugar de trabajo.

Recientemente se confirmó que el asbesto, independientemente del consumo de cigarrillo, produce fibrosis peri bronquial que conlleva a la obstrucción de pequeñas vías y atrapamiento de aire.

La fibrosis pulmonar se desarrolla usualmente en un lento proceso que sigue dos etapas básicas: primero una respuesta inflamatoria inicial de alveolitos en la que la reparación celular no cursa normalmente hacia una completa reparación tisular y que al ser atacada por diferentes mecanismos exógenos y endógenos conduce a la proliferación de tejido intersticial con predominio de reacción colágena que finalmente constituye la fibrosis pulmonar.

Generalmente una única exposición no necesariamente causa asbestosis, aunque si produce cambios en los macrófagos alveolares y en la pared alveolar.

Se requiere al menos 10 años o más para detectar cambios a nivel radiológico en humanos. El periodo de incubación promedio es de 20 años, pero puede oscilar entre 10 y 40 años.

La asbestosis puede permanecer estable o progresar, pero probablemente no experimenta regresión. Las tasas de progresión aumentan con la edad, con la exposición acumulada y con la extensión de la enfermedad existente y la progresión es más probable en los casos de exposición a crocidolita. La asbestosis radiológica puede progresar o aparecer mucho tiempo después de ser interrumpida la exposición. También se puede producir deterioro en la función pulmonar una vez cesada la exposición. Es

importante resaltar que si la exposición continúa aumentan las posibilidades de progresión una vez que se han desarrollado los cambios radiológicos.

Los síntomas aparecen en trabajadores retirados, aunque pueden aparecer durante la vida laboral.

Estos no son específicos de la asbestosis, son iguales o similares a los de cualquier fibrosis intersticial:

- *Tos seca.* Síntoma frecuente, la tos puede llegar a ser paroxística. Tos productiva en caso de ser fumador o en estadios avanzados.
- *Disnea de esfuerzo.* Síntoma frecuente, aparece después de 15 años de la primera exposición. Es progresiva conforme se incrementa la fibrosis y se asocia con alteración de la función pulmonar.
- *Dolor torácico.* Poco frecuente, no localizado ni característico, por lo general se presenta cuando la disnea es severa.
- *Hemoptisis.* No es común y deberá descartarse otra patología maligna.
- *Expetoración.* En casos de bronquitis por tabaco o neumonía.
- *En estados avanzados los síntomas predominantes son:* Cianosis central, COR pulmonar e infección bronco pulmonar sobre agregada. El COR pulmonar es causa importante de mortalidad.
- *Perdida de peso.* En los estados avanzados, se relaciona con la severidad de la enfermedad.

Se aceptan como criterios de diagnóstico los parámetros establecidos por la Sociedad Americana del Tórax en 1986 y la Sociedad Torácico Canadiense.

Los criterios esenciales son:

- Historia significativa y confiable de exposición al asbesto. Es necesario determinar el tiempo total y las fechas en las cuales se presentó la exposición al asbesto.

- Periodo de latencia apropiado entre el inicio de la exposición y la aparición de la enfermedad. Está relacionado con los niveles de exposición, desde 7 años (raro 2 años) hasta más de 25 años para niveles de crisotilo de 2f/cm³.
- Hallazgos radiológicos característicos de fibrosis pulmonar: ILO mayor o igual a 1/1. Algunos autores consideran que el parámetro es 1/0 en lugar de 1/1, aunque es una categoría que sugiere asbestosis inicial, no es específica ya que el cigarrillo también puede dar estos cambios. Los hallazgos compatibles con fibrosis pulmonar sólo indican la presencia de fibrosis pero no la causa.
- Cambios funcionales con patrón restrictivo. Disminución de la capacidad vital forzada, reducción del VEF1 y el TLC presente. Debe descartarse la obesidad como patrón restrictivo.

También existen criterios complementarios como:

- Pruebas paraclínicas y de laboratorio.
- Disminución de la capacidad de difusión del pulmón para monóxido de carbono. Es una prueba poco específica.
- Cuerpos ferruginosos en el estupo.
- Conteo de fibras de asbesto en lavado bronco alveolar.
- Estudio patología de biopsia pulmonar.
- Tomografía simple o de alta resolución.
- Inmunoglobulinas ligeramente elevadas a expensas de las gammaglobulinas.
- Prueba de inflamación alveolar.
- El factor reumatodideo y factor antinuclear pueden ser positivos.
- Signos y síntomas.

La radiografía de tórax es clava para establecer la presencia de la enfermedad, suplementada con la tomografía computarizada de alta resolución en los casos que existan dudas.

Establecer la exposición es fundamental debido a que la anatomía patológica, los cambios radiológicos, los síntomas y los cambios en la función pulmonar asociados a la asbestosis son iguales a los de fibrosis pulmonar intersticial debida a otras causas.

Si es insuficiente la historia de exposición, la identificación del agente en muestras biológicas (esputo, lavado bronco alveolar, y biopsia), pueden corroborar la exposición.

La exposición no debe continuar en los lugares de trabajo que no cumplan los actuales niveles permisibles de exposición. Los criterios diagnósticos con fines epidemiológicos son menos exigentes, sobre todo para los estudios de corte transversal basados en grupos de trabajadores que incluyen a los que se encuentran bien para trabajar. Contrario a esto, los estudios para fines médico-legales son más estrictos y varían de acuerdo con las leyes vigentes en cada país. Ocasionalmente se pueden tomar biopsias para determinar fibras y cuerpos de asbesto en muestras biológicas con el fin de documentar la exposición al asbesto.

4.3.2 Enfermedad pleural relacionada con el asbesto

Las primeras descripciones de la asbestosis mencionan la fibrosis de la pleura visceral como parte del proceso de la enfermedad.

Las reacciones pleurales visceroparietales, incluida la fibrosis pleural difusa, el derrame pleural benigno y la atelectasia redondeada, son reacciones consideradas como interrelacionadas con la exposición al asbesto, que son fáciles de distinguir en las placas pleurales.

Las placas pleurales son lesiones lisas, blancas, elevadas e irregulares cubiertas por mesotelio y presentes en la pleura parietal o el diafragma (Ver Figura 4). Tienen un tamaño variado, a menudo son múltiples y se calcifican con la edad. Sólo una pequeña porción de las placas detectadas se observan en la radiografía de tórax, aunque la

mayoría se pueden detectar por tomografía computarizada de alta resolución (TACR). En ausencia de fibrosis pulmonar, las placas pleurales pueden no causar síntomas y detectarse sólo en estudios de exploración selectiva mediante radiografía de tórax.



Muestra de asbestos en la que se observa una placa pleural difusa (A) visualizada como un foco uniforme bien definido de fibrosis sobre el diafragma de un trabajador de la construcción con exposición accidental al amianto y cuasos de amianto en el pulmón. Se observa una fibrosis pleural visceral (B) en una muestra de autopsia de pulmón asfáltico, que irradió desde los focos centrales en la parte visceral del pulmón de un trabajador de la construcción con exposición al amianto que también presentaba varias placas pleurales parietales.
Fuente: Fraser y cols. 1990

Figura 4. Enfermedad pleural relacionada con el asbesto

Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

Estudios demuestran que las tasas con exposición ocupacional son más altas en las comunidades con industrias de asbesto o gran utilización del mismo. La presencia de placas pleurales aumenta con la edad, con la probabilidad de exposición, con la concentración de fibras de asbesto en el tejido pulmonar y con el consumo de tabaco.

Reacciones pleurales visceroparietales

Aunque la anatomía patológica y la patogenia de las diferentes formas de reacción visceroparietal a la exposición al asbesto están interrelacionadas casi con absoluta seguridad, sus manifestaciones clínicas y la forma de detección son diferentes. Pueden producirse reacciones pleurales exudativas agudas en forma de derrames en sujetos

cuyos pulmones no manifiestan otras enfermedades relacionadas con el asbesto, o como exacerbación de la gravedad y la extensión de las reacciones pleurales existentes. Estos derrames pleurales se denominan benignos para diferenciarlos de los derrames asociados al mesotelioma maligno. Los derrames pleurales benignos se producen típicamente 10 a 15 años después de la primera exposición o después de una exposición pasada limitada en sujetos en la tercera y cuarta década de la vida.

La mayoría de los derrames pleurales benignos se resuelven de forma espontánea, aunque una pequeña proporción de sujetos (10% en una serie) pueden evolucionar a fibrosis pleural difusa, con otra fibrosis pulmonar. Las reacciones pleurales locales también pueden plegarse sobre si mismas, atrapando tejido pulmonar causando lesiones bien delimitadas, debido a que tienen el aspecto radiológico de cáncer de pulmón. La reacciones pleurales visceroparietales suelen asociarse a cierto grado de disnea, así como a deterioro en la función pulmonar.

La distribución y los determinantes de las reacciones pleurales varían considerablemente entre los grupos de trabajadores y las tasas de prevalencia aumentan:

- Con el tiempo de permanencia estimado de las fibras en el pulmón (determinado como tiempo desde la primera exposición).
- Con las exposiciones principalmente debidas a o que incluyen anfíboles y
- Posiblemente con la intermitencia de la exposición, dadas las elevadas tasas de contaminación en profesiones en las que el uso de materiales de asbesto es intermitente, pero la exposición probablemente sea intensa.

4.3.3 Cáncer de pulmón

En ausencia de otras enfermedades relacionadas con el asbesto, las características clínicas y los criterios para el diagnóstico del cáncer de pulmón asociado al asbesto no eran diferentes de las del cáncer de pulmón no asociado a dicha exposición.

En un principio los cánceres de pulmón debidos al asbesto se consideraron cánceres de cicatriz, similares a los observados en otras formas de fibrosis pulmonar como la esclerodermia. Características como la localización en los lóbulos pulmonares inferiores (donde la asbestosis suele ser más marcada), su origen en ocasiones multicéntrico y un predominio de adenocarcinoma en algunas series, son las que apoyan este enfoque.

Según afirma la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, al no existir diferencia entre el cáncer de pulmón producto de asbestos y el desarrollo por personas no expuestas a asbesto, genera la teoría de que el propio asbesto es un cancerígeno humano, conclusión a la que llegó la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.

Gran parte de los cánceres pulmonares relacionados con el asbesto están asociados a asbestosis radiológica.

Los estudios de cohortes confirman que el riesgo de cáncer de pulmón aumenta con la exposición, aunque la tasa fraccional de incremento por cada fibra por milímetro por año de exposición es variable y esta relacionado con el tipo de fibra y con el proceso industrial. También se confirma que el riesgo de cáncer es demostrable en no fumadores y que aumenta con el consumo de tabaco. El riesgo relativo de cáncer de pulmón disminuye tras la interrupción de la exposición, aunque esta disminución parece más lenta que la ocurrida al dejar de fumar.

Estudios de carga pulmonar de polvo también son compatibles con un gradiente de fibras en la producción de cáncer de pulmón.

En autopsias realizadas en 1955 sobre causas de muerte en 102 trabajadores de la fábrica textil de asbesto del Reino Unido, se encontró cáncer de pulmón en 18 personas, 15 de las cuales también presentaban asbestosis. Todas las personas en las que se encontraron ambas patologías habían trabajado durante al menos 9 años antes de 1931, año en el que se dieron las primeras regulaciones nacionales para el control del

polvo de asbesto. Estas observaciones sugerían que conforme se disminuye la exposición, el riesgo de muerte por asbestosis también disminuye y que los trabajadores vivían el tiempo suficiente para el desarrollo de cáncer. También los trabajadores de mayor edad con servicios más prolongados presentaban algunos signos anatomopatológicos de asbestosis.

Según la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, algunos estudios de cohortes, son compatibles con la idea de que no todo el exceso de cáncer de pulmón de las poblaciones expuestas a amianto está relacionado con la asbestosis. Es posible que haya más de un mecanismo patogénico responsable del cáncer de pulmón en los sujetos expuestos al asbesto, dependiendo de la localización y del depósito de fibras.

Se cree que fibras largas y finas, que se depositan en las bifurcaciones de las vías aéreas, se concentran y actúan como inductores del proceso de carcinogénesis a través de lesiones cromosómicas. Los promotores de este proceso son la exposición continuada a fibras de asbesto o al humo del tabaco. Estos cánceres es más probable que sean del tipo celular escamoso. Por el contrario, en los pulmones asiento de fibrosis, la carcinogénesis puede deberse al proceso fibrótico: estos cánceres es más probable que sean adenocarcinomas.

La causabilidad a la exposición al asbesto es más probable y creíble en un sujeto expuesto con asbestosis que nunca ha fumado que en un sujeto expuesto sin asbestosis que es fumador. Las determinaciones de la carga pulmonar de polvo pueden complementar una valoración clínica meticulosa, pero cada caso debe evaluarse por separado.

4.3.4 Mesotelioma

El mesotelioma es una forma rara de cáncer, es un tumor canceroso que ataca la célula mesotelial de un órgano, generalmente los pulmones o los órganos abdominales.

El tipo más común de mesotelioma es el pleural. La pleura es una membrana fina encontrada entre los pulmones y la cavidad del pecho. Proporciona una superficie lubricada de modo que los pulmones no froten contra las paredes del pecho.

Otra forma de mesotelioma es peritoneal. El peritoneo es la membrana que incluye los órganos del abdomen, mientras que los mesoteliomas peritoneales son menos comunes que los pleurales, tiende a ser más invasores y dan lugar a una esperanza de vida más corta para el paciente. Los mesoteliomas también se han encontrado en el estómago y otros órganos abdominales.

Los mesoteliomas consisten en dos tipos: benignos generales y malignos. El mesotelioma más común es pleural malo difuso. Este tipo de tumor es invasor y muy agresivo. Se separa rápidamente sobre la superficie de los pulmones, de los órganos abdominales o del corazón. La esperanza de vida para víctimas de esta enfermedad se extiende típicamente entre cuatro y veinticuatro meses, dependiendo de la etapa en la cual se detecta la enfermedad, la salud y la fuerza relativa del paciente, y otros factores. El mesotelioma pleural se asocia a la exposición al asbesto azul; es un tumor de las células mesoteliales que ocurre generalmente en la pleura.

Las ocupaciones que se asocian al inicio del mesotelioma están las siguientes: trabajadores del asbesto, bomberos, mecánicos automotrices, constructores navales, cosmetologistas, trabajadores de mina, entre otros.

Una característica única de las lesiones relacionadas con el asbesto, es el período largo del estado latente entre la exposición al asbesto y el inicio de la lesión o enfermedad. En el caso del mesotelioma, el período del estado latente varía entre 15 y 50 años, con una vida media de 35 a 40 años.

Los mesoteliomas malignos se originan en las cavidades serosas del organismo, aproximadamente dos terceras partes se origina en la pleura y cerca de una quinta parte en el peritoneo, mientras que en el pericardio y en la túnica vaginal son mucho menos frecuentes.

El diagnóstico de este raro tipo de tumor no es fácil. Se han desarrollado diversas técnicas citológicas e inmunohistoquímicas para ayudar a diferenciar el mesotelioma maligno de los principales diagnósticos clínicos alternativos, es decir, el cáncer secundario y la hiperplasia mesotelial reactiva.

Entre los síntomas del mesotelioma pleural se incluyen:

- Tos.
- Dormir con dificultad.
- Fiebre.
- Dolor en el lado del pecho o de la parte posterior más baja.
- Disnea, asociada a derrame pleural.
- Perdida progresiva de apetito y de peso.
- Dificultad en la respiración.
- Cansancio.

En cuanto a los síntomas del mesotelioma peritoneal se encuentran los siguientes:

- Dolor del vientre.
- Nauseas.
- Vómitos.
- Pérdida de peso.

El curso clínico suele ser rápido y la mediana de los tiempos de supervivencia oscila entre seis y ocho meses.

Los factores medioambientales son los principales determinantes del riesgo de mesotelioma, siendo la exposición al asbesto el más importante. Todos los tipos de fibras de asbesto han sido involucrados en la producción de esta enfermedad. Sin embargo el riesgo es mayor para las exposiciones a fibras de anfíboles o a mezclas de crisotilo y anfíboles, en comparación con las exposiciones en las que predomina el crisotilo. Sin embargo, existen diferencias de tasa entre los grupos de trabajadores para el mismo tipo de fibra al que parece ser el mismo nivel de exposición; estas diferencias todavía no han podido explicarse, aunque la distribución por el tamaño de las fibras probablemente sea un factor contributivo.

4.3.5 Otras enfermedades relacionadas con el asbesto

a. Enfermedad crónica de las vías aéreas

Bajo este término se incluye la bronquitis crónica y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las cuales se diagnostican clínicamente, y el enfisema. Una causa es el consumo de tabaco, y en las últimas décadas, la mortalidad y la morbilidad debidas a enfermedad crónica de las vías aéreas han aumentado en la mayoría de los países industrializados. Sin embargo, con la disminución de la neumoconiosis en muchos grupos de trabajadores, han surgido pruebas que implican las exposiciones profesionales en la producción de la enfermedad crónica de las vías aéreas. Se ha demostrado que todas las formas de enfermedad crónica de las vías aéreas se asocian al trabajo en diversas ocupaciones en entornos con polvo, como aquellas en las que un importante componente del polvo es el asbesto. Se cree que la implicada en este proceso es la carga contaminante total, más que la exposición a alguno de sus componentes.

b. Otros cánceres

Otros cánceres implicados fueron los cánceres gastrointestinales, el cáncer laríngeo y el cáncer ovárico, en ese orden de frecuencia. Para los cánceres gastrointestinales

(incluidos los que afectan al esófago, al estómago, al colon y al recto), se cree que la exposición relevante en los conjuntos profesionales tiene lugar por deglución del esputo cargado de asbesto procedente de las vías aéreas principales del pulmón, y en tiempos en que no existía protección frente a las exposición en comedores, la contaminación directa de los alimentos en los lugares de trabajo.

El cáncer de laringe es mucho menos frecuente que el cáncer gastrointestinal o el pulmonar. En la década de 1970, hubo informes de una asociación entre el cáncer de laringe y la exposición al asbesto. Un factor de riesgo principal y causa del cáncer laríngeo es el consumo de tabaco. A la vez existe una estrecha asociación entre cáncer de laringe y consumo de alcohol. Dada la localización de la laringe (un órgano expuesto a todos los contaminantes inhalados a los que están expuestos los pulmones), y dado que está revestida por el mismo epitelio que los bronquios principales, es convincente desde el punto de vista biológico que el cáncer de laringe se produzca como resultado de la exposición al asbesto.

Sin embargo, las pruebas globales disponibles hasta ahora no son constantes, posiblemente debido a que se trata de un cáncer poco frecuente y a que existe cierta resistencia a considerar esta asociación como causal., a pesar de su posibilidad biológica.

Se ha registrado cáncer ovárico en cifras superiores a las previstas entres estudios de series. Los errores en el diagnóstico, en particular como mesoteliomas peritoneales, explican la mayoría de los casos.

4.4 REGLAMENTOS, INSTITUCIONES, LÍMITES DE EXPOSICIÓN Y MÉTODOS DE MEDICIÓN

4.4.1 Normas y Reglamentos

A nivel internacional se cuenta con gran cantidad normas, reglamentos y publicaciones hechas sobre el tema. Entre las entidades más importantes se encuentran: la OSHA (Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor), la EPA (Environmental Protectional Agency), la OMS (Organización Mundial de la Salud), la OIT (Organización Internacional del Trabajo), entre otras. Ejemplos de los documentos publicados por estas instituciones son el Libro Verde de la EPA (EPA Green Book) el cuál da una guía de operaciones y programas de mantenimiento para materiales que contienen asbesto (Ver Anexo 1).

Por su parte la OSHA publicó la Regulación para la Protección Respiratoria (1910.134, Standards-29 CFR) (Ver Anexo 2) y la denominada Asbesto (1926.1101, Standards-29 CFR) (Ver Anexo 3) entre muchas otros estándares publicados.

Todas éstas instituciones cuentan con sus respectivas páginas electrónicas, en las cuales se encuentran las normativas y reglamentos mencionados y muchos otros. Las páginas electrónicas de estas instituciones se hacen referencia en la bibliografía de este documento.

En el campo nacional se han publicado varios Decretos relacionados directamente con el tema de asbesto o de forma indirecta, lo cuales se resumen a continuación:

- **Decreto No. 19049-S, Reglamento Sobre el Manejo de Basuras.** Proporciona una clasificación general sobre el tipo de desechos, la forma de almacenamiento, recolección, transporte, la disposición y los permisos de manipulación de residuos con características especiales.

- **Decreto No. 27376-S, Reforma al Decreto 19049-S.** Este es una reforma realizada al Reglamento sobre el manejo de basuras.
- **Decreto No. 27008 – MEIC – MOPT, Reglamento Técnico RTCR 305:1998 Transporte Terrestre de Productos Peligrosos, Señalización de Las Unidades de Transporte Terrestre de Materiales y Productos Químicos Peligrosos.** Define los tipos de señalización a utilizar según el tipo de material o productos que se va a transportar, las dimensiones de rótulos, colores y formas.
- **Decreto No. 25235 – MTSS, Reglamento de Seguridad en Construcciones.** Indica las medidas de seguridad de acuerdo a las diferentes actividades constructivas, los equipos de protección a utilizar y también menciona las responsabilidades y las sanciones a imponer.
- **Decreto No. 270001 – MINAE, Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.** Este reglamento proporciona disposiciones generales y los métodos permitidos para el tratamiento de desechos peligrosos.
- **Decreto No. 24715 – MOPT – MEIC – S, Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos.** Se encuentra la clasificación de los productos peligrosos, las clases de productos y sus especificaciones de control, rutas e itinerario y otros.
- **Decreto No. 25056-S – MEIC – MINAE, Reglamento del Uso Controlado del Asbesto y los Productos que lo Contengan (Ver Anexo 4).** Se dan los límites de exposición, frecuencia de las mediciones, métodos para la determinación de los niveles de concentración, las medidas de prevención y protección, la vestimenta de los trabajadores, el transporte, la manipulación, eliminación de residuos, entre otros.

- **Decreto No. 22189 – MEIC, RTCR 302: 1997. Asbesto Cemento. Tuberías para alcantarillado sanitario y pluvial. Especificaciones (Ver Anexo 5).** Contiene definiciones referentes a tuberías, clasificaciones, aplicaciones especiales, especificaciones y pruebas, muestreos, rotulados y garantías.

4.4.2 Instituciones a nivel nacional

Las instituciones nacionales que se encargan de dar información y asesoría sobre el tema tratado, son:

- Instituto Nacional de Seguros: Departamento de Seguridad Ocupacional.
- Ministerio de Salud: Biblioteca.
- Ministerio de Trabajo: Centro de Documentación.
- Consejo de Salud Ocupacional: Ministerio de Ambiente y Energía.
- Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica.
- Universidad de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Química.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

4.4.3 Límites de exposición

El colocar límites de exposición exige debates sobre los beneficios que produce la decisión en la salud y seguridad de los trabajadores y los costos de su implementación; un valor límite repercute en las prácticas laborales, la capacitación y los controles técnicos de los sectores industriales.

Los límites de exposición al asbesto, se define como la concentración en el aire, expresada en términos de un día de ocho horas y una semana de cuarenta horas, considerada aceptable por la autoridad competente para fijar tal límite y que se estima que no existe riesgo para la salud o lo reduce al mínimo. El límite de exposición no

constituye una línea divisoria absoluta entre las concentraciones inocuas y las perjudiciales.

Las fibras de asbesto cuyo diámetro sea inferior a 3 micras y cuya relación entre longitud y diámetro sea superior a 3:1, se denominan fibras respirables. En las mediciones solo se consideran fibras de longitud superior a 5 micras.

Lo valores vigentes a 1998 de concentración a polvo de asbesto en ambientes ocupacionales de diferentes países se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores límite de exposición ocupacional (f/cm³) – países seleccionados –

PAÍS	CRISOTILO	CROCIDOLITA (1)	AMOSITA (1)	MEZCLAS
Brasil	2,0	NA	NA	NA
Canadá	1,0	0,2	0,5	NA
Colombia	0,1	0,1	0,1	--
España	0,6	--	0,2	0,2
Francia	0,1	0,1	0,1	0,1
India	2,0	2,0	2,0	2,0
Indonesia	1,0	1,0	1,0	NA
Japón	1,0	--	0,5	--
México	2,0	2,0	2,0	NA
Nigeria	1,0	NA	NA	NA
Suiza	1,0	1,0	1,0	NA
Sur África	1,0	1,0	1,0	1,0
Reino Unido	0,5	0,2	0,2	NA
USA	0,1	0,1	0,1	NA
Zimbabwe	0,1	0,1	0,1	--

(1): Uso prohibido en la mayoría de los países.
NA: No aceptado.

Fuente: The Asbestos Institute – Canadá, Sep. 98.

Nuestro país toma como base los límites permisibles de exposición recomendados por la Organización Internacional del trabajo y se encuentran estipulados en el Capítulo III del Reglamento del Uso Controlado del Asbesto y los Productos que lo Contengan, publicado como Decreto No.25056-S-MEIC-MINAE en la Gaceta No.72 del 16 de Abril de 1996, los cuales se describen a continuación:

- 1,0 fibras/cm³ como promedio en 8 horas de trabajo para la fibra crisotilo. La crocidolita y la amosita no podrán utilizarse.
- 0,2 fibras/cm³ como promedio de 8 horas de trabajo en los casos en los cuales se podría utilizar excepcionalmente crocidolita respirable y amosita debidamente autorizadas por el Departamento.

Valores Límites de Emisión (para el aire en la salida de los filtros)

2 fibras/cm³ de aire de salida de la chimenea del filtro.

4.4.4 Métodos de medición

El Doctor J. LeBel menciona el método de microscopía óptica por conteo de fibras (MOCF) como la técnica de medición más reconocida para la evaluación de fibras ambientales, este es el método de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Este método, de recuento no distingue entre tipos de fibras diferentes; aunque el conocimiento de los tipo de fibras que producen los materiales a granel proporciona una orientación en cuanto a lo que hay que buscar en las muestras de aire.

Las técnicas que permiten la determinación del tipo de fibra de asbesto presente en la muestra se basa en distintas formas de microscopía. La técnica de caracterización de fibras más económica y disponible fácilmente es la microscopía de luz polarizada (MLP), siempre y cuando la anchura de las fibras sea superior a 1 micrómetro. Existen también las técnicas de microscopía electrónica, que son más caras y se pueden utilizar, en caso necesario para obtener información adicional.

La microscopía electrónica de barrido (MEBN), junto con el análisis de rayos X de dispersión de energía (AXDE), se utiliza generalmente para determinar la composición elemental de la fibras de un grosor superior a 0,2 micrómetros.

El método más costoso es la microscopía electrónica de transmisión analítica (MET), pero a su vez es la técnica más exacta para la caracterización de fibras inorgánicas

cristalinas y que se puede utilizar para obtener información química y estructural de fibras con anchura de hasta 0,01 micrómetro.

Los métodos aplicables a fibras suspendidas en el aire ambiente son:

- *Microscopía de luz polarizada*. Se usa en fibras con anchura superior a 1 micrómetro.
- *Microscopía electrónica de barrido*. Permite una buena visualización de la morfología de las fibras hasta una anchura de 0,05 micrómetros.
- *Microscopía electrónica de transmisión*. Permite la caracterización de fibras individuales de hasta 0,01 micrómetros de ancho.

Entre los métodos aplicables a materiales a granel tenemos los siguientes:

- Difracción de rayos X (DRX)
- Análisis químico (absorción de infrarrojos (IR))

La frecuencia de las mediciones, para la evaluación de los puestos de trabajo en donde se sospeche o exista exposición del trabajador a fibras libres de asbesto deberá realizarse una evaluación preliminar de los niveles de fibras respirables de asbesto en el ambiente de trabajo. Una vez determinados los niveles existentes, según Decreto No. 25056-S-MEIC-MINAE, publicado en La Gaceta No. 72, del 16 de abril de 1996, deberán seguirse las siguientes periodicidades:

- Para puestos de trabajo donde los valores de concentración de fibras supere el valor límite establecido, se deberán realizar mediciones semestrales.
- Para puestos de trabajo con valores de concentración de fibras respirables en la mitad del valor límite y el valor límite establecido, se deberán realizar mediciones anuales.
- Para los puestos de trabajo en donde los valores de concentración de fibras respirables se encuentre por debajo de la mitad del valor límite establecido, se realizarán mediciones cada dos años.
- Para emisiones de las chimeneas de los filtros deberán realizarse mediciones anuales.

CAPÍTULO V

ENCUESTAS, TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Con el fin de evaluar los conocimientos básicos que se tiene sobre el tema del asbesto, se aplicaron dos encuestas: la Encuesta No.1 fue aplicada a un grupo de profesionales en el campo de la construcción, y la Encuesta No.2 se aplicó a un grupo de trabajadores de construcción.

5.1 ENCUESTAS APLICADAS

La Encuesta No. 1 presentada a continuación fue aplicada a un grupo de 30 profesionales en el campo de la construcción, pertenecientes a diversas empresas tanto constructoras como consultoras, como por ejemplo Chang Díaz y Asociados, RHO, Edificar, EDICA, Gálvez y Vólio, Franz Sauter y Asociados, Konstruktiva, Urbanizadora La Laguna, entre otras.

ENCUESTA No.1

TRABAJO DE GRADUACIÓN, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Fecha:_____ Edad:_____ Profesión:_____ Empresa donde labora: _____

1. ¿Conoce usted lo que es el ASBESTO?

SI ___ NO___

2. ¿Sabe cuáles materiales de construcción poseen ASBESTO?

SI ___ NO___

3. ¿Sabe cuáles son los riesgos asociados a la utilización de materiales que contengan ASBESTO?

SI ___ NO___

4. ¿Conoce los beneficios que brindan los materiales que contienen fibras de asbesto?

SI ___ NO___

5. ¿Alguna vez ha dirigido trabajos en que se utilizaron materiales como Ricalit, Eternit o las láminas de fibrocemento de Techolit?
SI ___ NO___
6. ¿Conoce las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el caso de realizar demoliciones o instalaciones de materiales que contengan ASBESTO?
SI ___ NO___
7. ¿Sabe cuáles son los reglamentos vigentes en nuestro país sobre el tema?
SI ___ NO___
8. ¿Sabe cuáles instituciones (nacionales o internacionales) le pueden brindar asesoría técnica sobre el tema?
SI ___ NO___
9. ¿Conoce cuales son los equipos de seguridad que se deben utilizar para realizar demoliciones de materiales que contengan ASBESTO?
SI ___ NO___
10. ¿Sabe dónde comprar este equipo?
SI ___ NO___

La Encuesta No.2 fue dirigida a obreros de la construcción los cuales en algunos casos trabajaban para una empresa constructora y en otros eran trabajadores independientes, se aplicó a un grupo de 25 personas.

ENCUESTA No.2

TRABAJO DE GRADUACIÓN

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Fecha: _____ Edad: _____ Ocupación: _____ Patrono: _____

1. ¿Conoce usted lo que es el ASBESTO? SI ___ NO___

Si su respuesta es afirmativa pase a la pregunta 2, de lo contrario pase a la pregunta 5.

2. ¿Ha trabajado con materiales que contienen ASBESTO y cuánto tiempo ha pasado desde su último contacto con el asbesto?
 SI ____, Tiempo: _____ NO ____
3. Le dieron equipo de protección personal, tal como respiradores, máscaras u otros: SI ____ NO ____
4. ¿Ha sido usted informado por su empleador de los riesgos asociados con el ASBESTO?
 SI ____ NO ____
5. ¿Ha trabajado usted con alguno de los siguientes materiales? (Marque con una X los que ha trabajado):
 5.1 __ Láminas para cielo y paredes Ricalit 5.2 __ Cubierta de techo Eternit
 5.3 __ Cubierta de techo de láminas de fibrocemento (Techolit)
6. ¿Sabe usted los cuidados que se deben tener para el manejo de este tipo de materiales?
 SI ____ NO ____
7. ¿Ha realizado trabajos de remodelación o demolición, en edificios o casas que tengan más de 20 años de construidas?.
 SI ____ NO ____
8. ¿Ha realizado demoliciones de paredes livianas, cielos rasos o cubiertas de techo no metálicas?
 SI ____ NO ____
- Si su respuesta es afirmativa, con cuál o cuáles de los siguientes materiales trabajó:
 8.1 __ Ricalit 8.2 __ Eternit 8.3 __ Fibrolit o Gypsum 8.4 __ Otros
9. ¿Ha utilizado equipo de protección contra el polvo durante demoliciones de cielorrasos, paredes o cubiertas de techo?
 SI ____ NO ____
10. ¿Se ha preocupado por preguntar que tipo de material va a demoler o instalar, y si este provoca un riesgo en su salud?

SI___

NO___ ¿Por qué? _____

11. ¿Fuma usted?

SI___

NO___

12. ¿Le han realizado exámenes médicos antes de un trabajo o exámenes periódicos para problemas específicos de salud?

SI___

NO___

¿Cuáles? _____

13. ¿Le ha informado su empleador de los riesgos asociados con su trabajo?

SI___

NO___

Información que recibió: _____

14. ¿A cuáles de las siguientes sustancias, maquinaria o equipos cree usted estar expuesto durante su trabajo?

	SI	NO	NO SE		SI	NO	NO SE
14.1 Polvo	()	()	()	14.6 Máquinas	()	()	()
14.2 Solventes	()	()	()	14.7 Equipos	()	()	()
14.3 Vapores	()	()	()	14.8 Humo	()	()	()
14.4 Sustancias	()	()	()	14.9 Ruido	()	()	()

Químicas

14.5 Enfermedades () () ()

infecciosas

15. ¿Usa equipo de protección en su trabajo?

SI___

NO___

16. ¿Ha tenido usted algún entrenamiento sobre la protección para los riesgos de su trabajo?

16.1 ¿Antes de que su trabajo empezara? SI ___ NO___

16.2 ¿Periódicamente mientras usted trabaja? SI ___ NO___

17. ¿Lava sus ropas de trabajo en la casa?

SI___

NO___

18. ¿En su trabajo existe una persona o grupo de personas encargadas de la seguridad ocupacional?

SI___

NO___

19. ¿Ha tenido usted alguna enfermedad o accidente relacionado con el trabajo?

SI___

NO___

Si su respuesta es sí, ¿de qué tipo? _____

20. ¿Tiene usted problemas crónicos de salud? (dolor de cabeza, sinusitis, tos u otros)

SI___

NO___

Si es así, explique: _____

21. ¿Tiene usted frecuentemente infecciones respiratorias o problemas pulmonares?

SI___

NO___

22. ¿Cree usted que estos problemas están relacionados con su trabajo actual o los anteriores?

SI___

NO___

5.2 TABULACIÓN DE DATOS

La Tabla 7 muestra los resultados de la Encuesta No. 1, aplicada a profesionales en el campo de la construcción.

Tabla 7. Resultados obtenidos en Encuesta No. 1

EDAD	PROFESIÓN	PREGUNTAS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Ingeniero en Construcción	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N
24	Ingeniero Civil	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N
25	Ingeniero en Construcción	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N
26	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	N	N	S	N	N
26	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	N	N	S	N	N
26	Ingeniero Civil	S	S	N	N	S	N	N	N	S	N
26	Ingeniero Civil	S	N	S	N	S	N	N	N	N	N
26	Ingeniero Civil	S	N	S	S	S	N	N	N	N	N
27	Arquitecto	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N
27	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S
28	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N
28	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	S	N	N	S	S
28	Ingeniero en Construcción	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N
28	Ingeniero Civil	S	S	N	S	S	N	N	N	N	N
28	Ingeniero Civil	S	N	S	N	N	N	N	N	N	N
29	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S
30	Ingeniero Civil	S	N	S	N	S	S	N	N	S	N
30	Ingeniero Civil	N	S	S	N	N	S	N	N	S	N
30	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N
30	Ingeniero Civil	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N
32	Ingeniero Civil	S	N	S	N	N	S	N	N	S	S
34	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N
36	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S
36	Arquitecto	S	S	S	S	N	N	N	S	N	N
36	Ingeniero Civil	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N
37	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S
40	Ingeniero Civil	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
47	Arquitecto	S	S	S	S	N	S	N	N	N	N
47	Arquitecto	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N
47	Ingeniero Civil	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S
Total Respuestas		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total Respuestas Afirmativas		29	24	28	14	21	13	5	5	11	8

NR: No respondió, S: Sí, N: No

Los resultados de las preguntas 1 a la 12 de la Encuesta No.2 se ven en la Tabla No.8.

Tabla 8. Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, preguntas 1 a la 10

EDAD	OCUPACIÓN	TRABAJA CON EMPRESA CONSTRUC.	PREGUNTAS														
			1	2	3	4	5			6	7	8				9	10
							5.1	5.2	5.3			8.1	8.2	8.3	8.4		
19	Peón	S	N	NR	NR	NR	N	N	N	NR	N	N	N	N	NR	S	
23	Bodeguero	S	N	NR	NR	NR	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	N
24	Albañil	S	N	NR	NR	NR	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	N
26	Operario	S	S	N	NR	NR	S	N	N	N	N	S	N	S	N	N	N
28	Peón	S	N	NR	NR	NR	N	N	N	NR	N	N	N	N	N	N	N
29	Bodeguero	S	N	NR	NR	NR	S	N	N	N	N	S	N	S	N	S	N
30	Maestro de Obras	S	S	N	NR	NR	N	N	N	NR	S	N	N	S	S	S	S
31	Albañil	N	N	NR	NR	NR	S	N	N	S	N	S	N	N	S	S	S
33	Maestro de Obras	S	N	NR	NR	NR	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S	S
35	Albañil	S	S	N	NR	NR	S	N	S	S	N	N	N	N	N	S	S
35	Maestro de Obras	N	S	N	NR	NR	S	S	N	N	S	S	S	N	N	S	N
37	Albañil	N	N	NR	NR	NR	S	S	N	N	N	S	N	S	S	N	N
37	Maestro de Obras	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	N	N	S	S	S
39	Contratista Metálico	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N
41	Operario	S	N	NR	NR	NR	S	N	N	N	S	S	N	N	N	N	N
41	Operario	N	N	NR	NR	NR	S	N	N	S	N	S	N	N	N	S	S
43	Albañil	S	N	NR	NR	NR	S	S	S	N	N	S	N	S	N	N	N
44	Maestro de Obras	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N
47	Maestro de Obras	S	S	N	NR	NR	S	S	S	S	N	S	N	N	S	N	N
47	Maestro de Obras	N	S	S	N	N	S	N	N	S	S	S	N	S	S	S	S
48	Maestro de Obras	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N
51	Maestro de Obras	S	N	NR	NR	NR	S	S	N	N	N	S	N	N	S	S	N
53	Operario	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	N
58	Bodeguero	S	N	NR	NR	NR	N	N	N	NR	N	N	N	N	N	NR	NR
59	Maestro de Obras	S	S	N	NR	NR	S	N	N	S	N	N	N	N	N	NR	S
Total de Respuestas:		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total Respuestas Afirmativas:		18	12	6	2	5	21	11	8	12	10	19	2	10	12	15	9
Total Respuestas Negativas:		7	13	5	3	0	4	14	17	9	15	6	23	15	13	7	15
No respondieron:		0	0	14	20	20	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	1

NR: No respondió, **S:** Sí, **N:** No

Los resultados de las preguntas de la 11 a la 13 y de la 15 a la 21 pueden observarse en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, preguntas de la 11 a la 13 y de la 15 a la 21

EDAD	OCUPACIÓN	TRABAJA EN EMPRESA CONSTRUCTORA	PREGUNTAS											
			11	12	13	15	16		17	18	19	20	21	22
							16,1	16,2						
19	Peón	S	N	N	N	N	N	N	S	N	S	N	S	S
23	Bodeguero	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
24	Albañil	S	N	S	S	S	N	N	S	S	N	S	N	NR
26	Operario	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
28	Peón	S	N	N	N	S	N	N	S	N	N	S	N	NR
29	Bodeguero	S	N	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
30	Maestro de Obras	S	N	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
31	Albañil	N	S	N	N	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
33	Maestro de Obras	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
35	Albañil	S	N	N	S	S	N	S	S	S	N	N	N	NR
35	Maestro de Obras	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	NR
37	Albañil	N	S	N	S	N	N	N	S	N	N	N	N	NR
37	Maestro de Obras	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
39	Contratista Metálico	N	N	S	S	S	S	S	S	N	S	N	N	NR
41	Operario	S	S	N	N	S	N	S	S	S	N	S	N	NR
41	Operario	N	N	S	N	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
43	Albañil	S	N	S	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
44	Maestro de Obras	S	S	N	S	S	N	N	S	N	N	N	N	NR
47	Maestro de Obras	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
47	Maestro de Obras	N	S	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
48	Maestro de Obras	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	NR
51	Maestro de Obras	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
53	Operario	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
58	Bodeguero	S	N	N	N	S	S	N	S	S	N	N	N	NR
59	Maestro de Obras	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	NR
Total Respuestas:		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total Respuestas Afirmativas:		18	11	6	17	21	16	9	25	17	2	3	1	1
Total Respuestas Negativas:		7	14	19	8	4	9	16	0	8	23	22	24	0
No respondieron:		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

NR: No respondió, **S:** Sí, **N:** No

La Tabla 10, muestra los resultados de la Encuesta No. 2, para la pregunta 14.

Tabla 10. Resultados obtenidos en Encuesta No. 2, para la pregunta 14

EDAD	OCUPACIÓN	SUSTANCIA O EQUIPO PELIGROSO								
		14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9
19	Peón	N	S	NS	S	S	S	N	S	N
23	Bodeguero	S	S	N	NS	S	S	S	S	S
24	Albañil	S	N	S	S	N	S	S	S	S
26	Operario	N	S	N	N	N	S	S	S	S
28	Peón	S	S	NS	N	N	N	S	N	N
29	Bodeguero	S	N	N	N	N	S	S	N	S
30	Maestro de Obras	S	S	S	S	N	S	S	S	S
31	Albañil	N	N	N	N	N	N	N	N	N
33	Maestro de Obras	S	NR	NR	NR	NR	S	S	S	S
35	Albañil	N	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
35	Maestro de Obras	S	N	S	S	N	S	S	S	S
37	Albañil	N	N	S	N	N	N	S	N	S
37	Maestro de Obras	S	N	N	N	N	S	S	N	S
39	Contratista Metálico	S	S	N	S	N	S	S	S	S
41	Operario	S	N	S	S	N	S	S	S	S
41	Operario	N	S	N	N	N	NR	NR	NR	NR
43	Albañil	N	S	N	N	N	S	S	N	N
44	Maestro de Obras	S	S	S	S	N	S	S	S	S
47	Maestro de Obras	S	NR	NR	NR	NR	S	NR	S	S
47	Maestro de Obras	NR	NR	NR	NR	NR	S	NR	NR	NR
48	Maestro de Obras	S	S	S	S	N	S	S	S	S
51	Maestro de Obras	S	S	S	S	S	S	S	S	S
53	Operario	S	NR	S	N	S	S	S	S	S
58	Bodeguero	N	N	N	N	N	N	N	N	S
59	Maestro de Obras	S	S	N	N	S	NR	NR	NR	S
Total Respuestas:		25	25	25	25	25	25	25	25	25
Total Respuestas Afirmativas:		16	12	9	9	5	18	17	14	18
Total Respuestas Negativas:		8	8	10	11	16	4	3	7	4
No respondieron:		1	5	4	4	4	3	5	4	3
No saben:		0	0	2	1	0	0	0	0	0

NR: No respondió, **NS:** No Sabe, **S:** Sí, **N:** No

5.3 ANÁLISIS DE DATOS

De acuerdo con los datos de la Tabla 7, se obtiene el siguiente análisis:

- El 96,7% de los profesionales encuestados conocen lo que es el asbesto; de estos solo el 80,0% saben cuales materiales lo contienen y el 93,3% conoce cuales son los riesgos asociados a la utilización de estos materiales.
- Solamente el 46,7% del total encuestado sabe cuales son los beneficios que brindan estos materiales. Existe una contradicción con la pregunta 1, ya que de los profesionales que dicen conocer el asbesto solamente el 48,3% de ellos conoce cuales son los beneficios que este proporciona y también con la pregunta 5, debido a que el 52,4% de los que han utilizado el asbesto no conoce sus beneficios, lo que nos indica que están utilizando materiales sin mediar el criterio profesional.
- Los riesgos asociados a la utilización de materiales con asbesto son más conocidos ya que solo el 6,7% desconoce cuáles son estos riesgos. De ellos el 100% ha trabajado con materiales que poseen asbesto sin conocer sus riesgos y solo el 50% conoce sus beneficios.
- Otro aspecto preocupante es, que del total de profesionales que dicen conocer el asbesto, 58,6% no sabe cuáles son las normas de seguridad y procedimientos a seguir en caso de realizar demoliciones o instalaciones con materiales que lo contengan, 82,7% no conoce los reglamentos y normas vigentes en el país, ni las instituciones que le pueden brindar asesoría sobre el tema.
- El 70,0% de los profesionales han dirigido trabajos con materiales de asbesto cemento, pero solo el 47,6% de estos saben cuáles son las normas de seguridad y procedimientos a seguir. Solo 23,8% conoce los reglamentos vigentes y 19% las instituciones donde puede conseguir asesoría, lo que demuestra que la mayoría de trabajos se están realizando sin ningún procedimiento o asesoría para evitar riesgos en la salud.

- El 83,3% no conoce cuáles reglamentos están vigentes en el país sobre el tema e igual porcentaje no sabe cuales son las instituciones nacionales o internacionales que brindan asesoría técnica.
- En cuanto a los equipos de seguridad que deben utilizar para realizar trabajos con asbesto solo el 36,7% del total los conoce y de los profesionales que han trabajado con asbesto solamente el 42,8%; lo cual hace ver que en más del 50% de trabajos realizados con asbesto no se utilizó el equipo de protección adecuado.
- Los sitios donde comprar el equipo de protección son otro gran interrogante, solo 26,7% de los encuestados saben dónde conseguirlo y de los que conocen cuál es el equipo a utilizar 27,3% no saben donde comprarlo.

Hasta este punto se puede observar gran contradicción entre las respuestas dadas por los profesionales sobre el tema del asbesto, lo que nos indica que la información que ellos manejan es deficiente y va en contra de la salud de las personas que tienen bajo su mando, ya que no pueden transmitir la información adecuada a sus subordinados ni pueden emplear las prácticas correctas de trabajo.

Se han agrupado los resultados de la Tabla 7, según rangos de edades, los cuales se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Porcentajes de respuestas afirmativas según rango de edades

AFIRMACIONES (%)	RANGO DE EDADES (RE)			
	RE≤25	25<RE≤29	29<RE≤37	RE>37
Conocen el asbesto	100,0	100,0	90,0	100,0
Conocen los materiales que contienen asbesto	100,0	76,9	80,0	75,0
Conocen los riesgos	100,0	84,6	100,0	100,0
Conocen los beneficios	33,3	38,5	50,0	75,0
Han trabajado con asbesto	66,7	76,9	60,0	75,0
Conocen las normas y procedimientos	33,3	23,1	60,0	75,0
Conoce los reglamentos vigentes en el país	0,0	7,7	20,0	50,0
Conocen las instituciones que brindan asesoría	0,0	15,4	10,0	50,0

A la vez, a partir de los datos de la Tabla 11, se genera el Gráfico 2, donde se presenta el porcentaje de preguntas afirmativas según los cuatro rangos de edades establecidos.

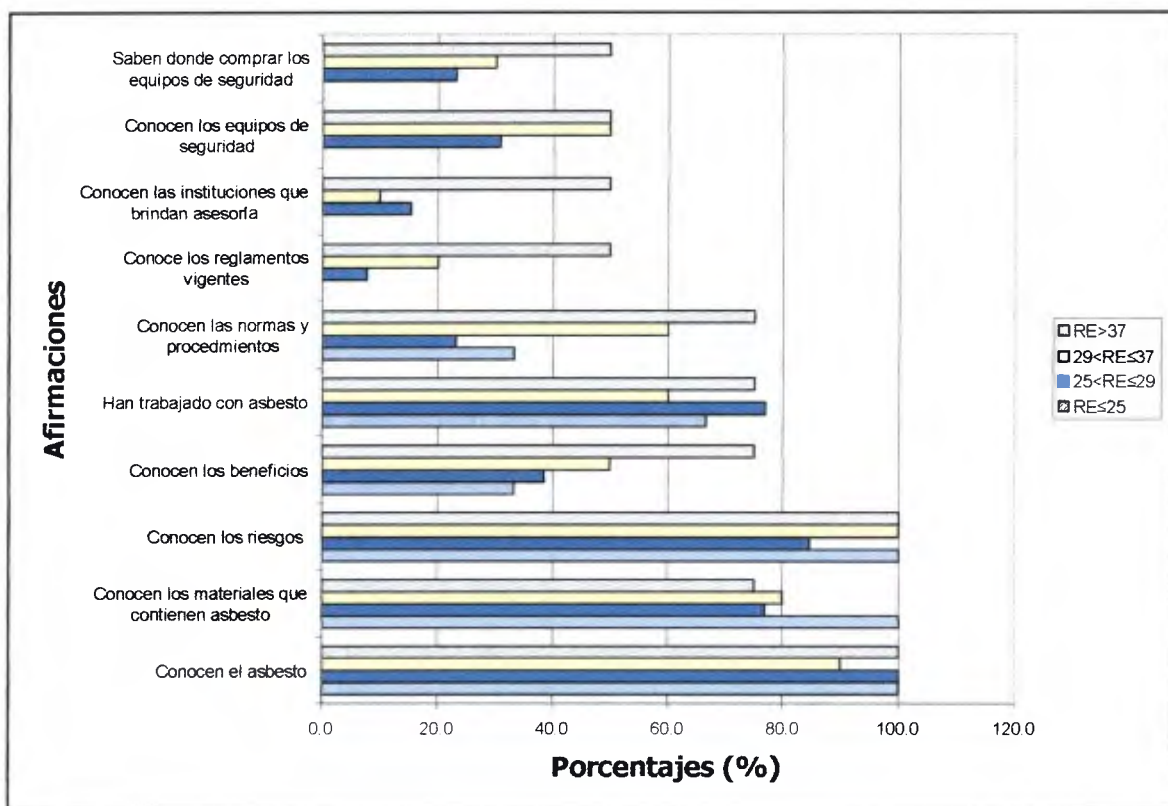


Gráfico 2. Porcentaje de respuestas afirmativas según rango de edades

De la Tabla 11, analizamos lo siguiente:

- En el rango de edades (RE) menores a 25 años se muestra que el 100% de los encuestados conoce el asbesto, los materiales que lo contienen y los riesgos asociados a su utilización, pero contrasta con las preguntas de la 7 a la 10 ya que el desconocimiento es del 100%, también se puede observar que cerca del 70,0% no sabe cuales son las normas y procedimientos a seguir cuando se realizan demoliciones o instalaciones de materiales que contienen asbesto. Esto nos indica que en este rango de edades la información que se tiene sobre el

tema es deficiente, lo cual genera un gran riesgo ya que casi un 67% de ellos han dirigido trabajos en donde está presente el asbesto.

- En el 75,0% de los rangos de edades establecidos, el 100% de la muestra contestó que si conocen el asbesto, pero se nota que existe desconocimiento en cuanto a los reglamentos vigentes, las instituciones que brindan asesoría y los equipos de seguridad que se utilizan, ya que los resultados obtenidos dieron 50% o menos; esto nos indica que más de la mitad de los profesionales realizan trabajos con asbesto sin conocer las normas y procedimientos que son de vital importancia en estos casos.
- El rango de edades de 25 a 29 años es el que posee menor conocimiento en cuanto a los riesgos asociados con los materiales que contienen asbesto y a la vez es en donde más trabajos con estos materiales se han realizado.
- Los riesgos y beneficios de estos productos son más conocidos por personas de edades superiores a 37 años, lo cual no sería de extrañar ya que el mayor auge de utilización de estos productos se dio en la década de los 80.
- En cuanto a las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el caso de realizar trabajos con materiales que contienen asbesto son mayormente conocidas en profesionales mayores de 29 años, pero cabe rescatar que a pesar de eso en promedio 33% no conocen las normas de seguridad o procedimientos.
- Se observa que la mayor falta de información se da en profesionales menores a 29 años, a pesar de que el 100% de ellos conoce lo que es el asbesto, se notan serias deficiencias en aspectos de suma importancia para el manejo de estos productos y mas aún cuando los porcentajes de profesionales que han dirigido obras donde se utilizan materiales con asbesto supera el 67%.

La Tabla 12 muestra una derivación de la Tabla 7, agrupando la muestra según su profesión.

Tabla 12. Porcentaje de respuestas afirmativas según profesión.

AFIRMACIONES (%)	PROFESION		
	ARQUITECTOS	ING. CIVILES	ING. EN CONSTRUCCIÓN
Conocen el asbesto	100.0	95.7	100.0
Conocen los materiales que contienen asbesto	100.0	73.9	100.0
Conocen los riesgos	100.0	91.3	100.0
Conocen los beneficios	75.0	43.5	33.3
Han trabajado con asbesto	25.0	78.3	66.7
Conocen las normas y procedimientos	25.0	47.8	33.3
Conoce los reglamentos vigentes	0.0	21.7	0.0
Conocen las instituciones que brindan asesoría	25.0	17.4	0.0
Conocen los equipos de seguridad	0.0	47.8	0.0
Saben donde comprar los equipos de seguridad	0.0	34.8	0.0

- El 100% de Arquitectos e Ingenieros en Construcción encuestados conocen lo que es el asbesto, seguido por los Ingenieros Civiles con un 95,7%. A pesar de eso se nota un gran desconocimiento por parte de Arquitectos e Ingenieros en Construcción en temas relacionados con normas, procedimientos, reglamentos vigentes, instituciones que brindan asesoría y equipos de seguridad.
- Podemos observar como un porcentaje elevado de Ingenieros en Construcción ha trabajado con asbesto, y el 100% de ellos no conoce los reglamentos vigentes, las instituciones que le pueden brindar asesoría sobre los procedimientos a seguir y ni siquiera conocen los equipos de seguridad a utilizar, lo cual indica que realizan los trabajos sin el menor control de seguridad.
- Es contradictorio ver que a pesar de que el 100% de los Arquitectos e Ingenieros en construcción asegura saber qué es el asbesto, cuáles materiales los contiene y cuáles son sus riesgos, solo 29,0% en promedio conoce las normas y procedimientos a seguir cuando se trabaja con asbesto y a pesar de esto ninguno de ellos conoce los reglamentos vigentes y los equipos de seguridad que se deben utilizar. Esto indica que puede estar ocurriendo dos cosas, que no conozcan realmente lo que es el asbesto o que la información que poseen sobre el tema es muy pobre.

- El 100% de los Ingenieros en Construcción no saben cuáles son las Instituciones nacionales o internacionales que brindan asesoría técnica sobre el tema.
- Las normas y procedimientos a seguir cuando se trabaja con materiales que contienen asbesto son conocidas mayormente por los profesionales en Ingeniería Civil, a pesar de que representa un porcentaje de un 47.8%, el cual es bastante bajo considerando que son el grupo que mayor porcentaje tiene en trabajos con asbesto.

El Gráfico 3, muestra los resultados de la agrupación por profesiones para la Tabla 12.

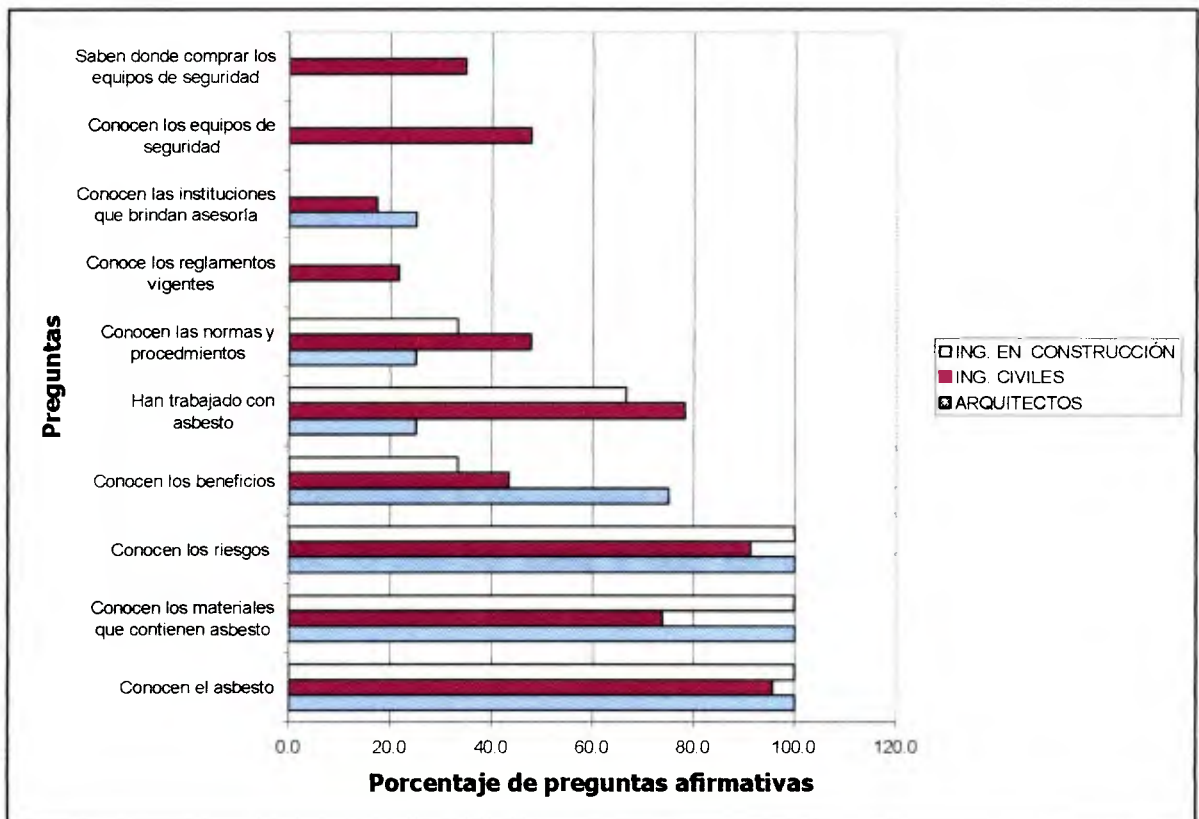


Gráfico 3 Porcentaje de respuestas afirmativas según profesión

Por otro lado, analizando los resultados de las Tablas 8 y 9 obtenemos lo siguiente:

- El 52,0% de los obreros no conoce lo que es el asbesto, pero 76,9% de ellos han trabajado con materiales como Ricalit, 38,5% con Eternit y 23,1% con láminas de fibrocemento de Techolit (materiales utilizados en la década de los 80s con esos nombres comerciales). Este resultado nos indica que gran parte de los trabajadores que dice no conocer el asbesto ha trabajado con este tipo de material sin saber qué es, ni el riesgo que genera.
- Del 48,0% de personas que conocen lo que es el asbesto, la mitad contestó que no ha trabajado con el, pero si comparamos esa respuesta con la pregunta 5 el 83,3% han utilizado al menos uno de los productos que contienen asbesto.
- El Gráfico 4 muestra los resultados obtenidos en las preguntas que van de la número 1 a la 6.

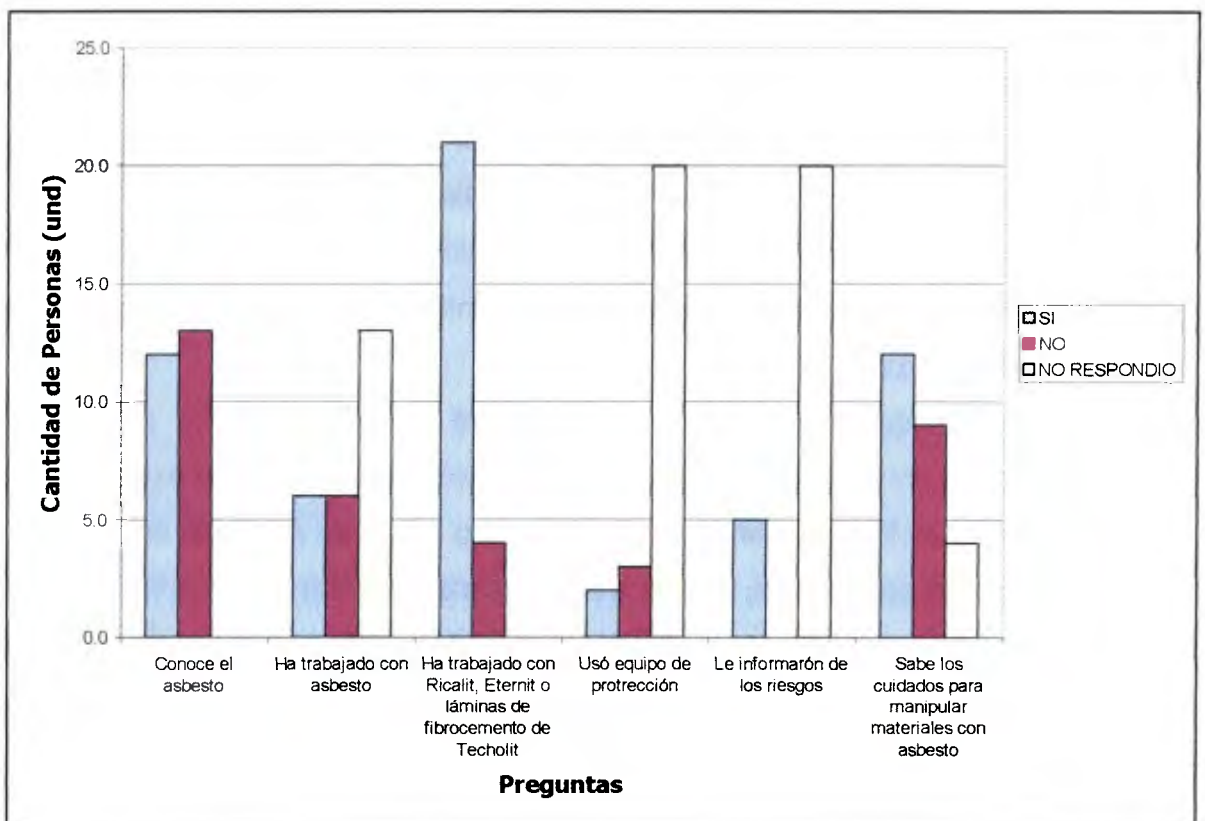


Gráfico 4. Respuestas a preguntas de la 1 a la 6

- De los obreros que saben que han trabajado con asbesto solo el 33,3% han utilizado equipos de protección personal especial para llevar a cabo el trabajo, a pesar de que 83,3% de ellos han sido informados por el empleador de los riesgos asociados con el asbesto.
- 92,0% de los encuestados han trabajado con asbesto, teniendo o no conocimiento de ello y solamente 48,0% conocen los cuidados que se deben tener para manipular estos materiales.
- Un 70% de los obreros han trabajado en demoliciones de paredes livianas, cielo raso o cubiertas de techo y solamente han utilizado equipo normal de protección contra polvo.
- 64% de los encuestados no se preocupa por preguntar si el trabajo que va a realizar tiene implicaciones en su salud.
- Solo a 24% del total de personas le han realizado exámenes médicos antes de un trabajo, donde los exámenes más comunes son los de presión arterial.
- El 44% las personas encuestadas son fumadores y de ellos el 100% ha trabajado con materiales que contienen asbesto, lo cual genera un riesgo mucho mayor en el desarrollo del cáncer de pulmón. De ellos solo el 18,2% no ha utilizado equipo de protección y el porcentaje restante solamente ha usado la mascarilla común de protección.
- En cuanto a información básica sobre riesgos asociados con el trabajo, brindada por los empleadores, 68% contestó que han recibido dicha información, de ellos 76,5% cuentan con una persona o grupo de personas encargadas de la seguridad ocupacional, 82,4% trabajan para empresas constructoras y el 94,1% utiliza equipo básico de protección personal durante el trabajo, lo cual nos hace ver que a pesar de que un buen grupo cuenta con encargados de seguridad ocupacional no se está difundiendo bien la información a los trabajadores.
- El 40,0% del total de obreros han realizado trabajos de remodelación o demolición en edificios o casas con más de 20 años de construidas. 80,0% han

demolido paredes livianas, cielo raso o cubiertas de techo no metálicas donde predominan materiales como el Ricalit con un 95% (Ver Gráfico 5).

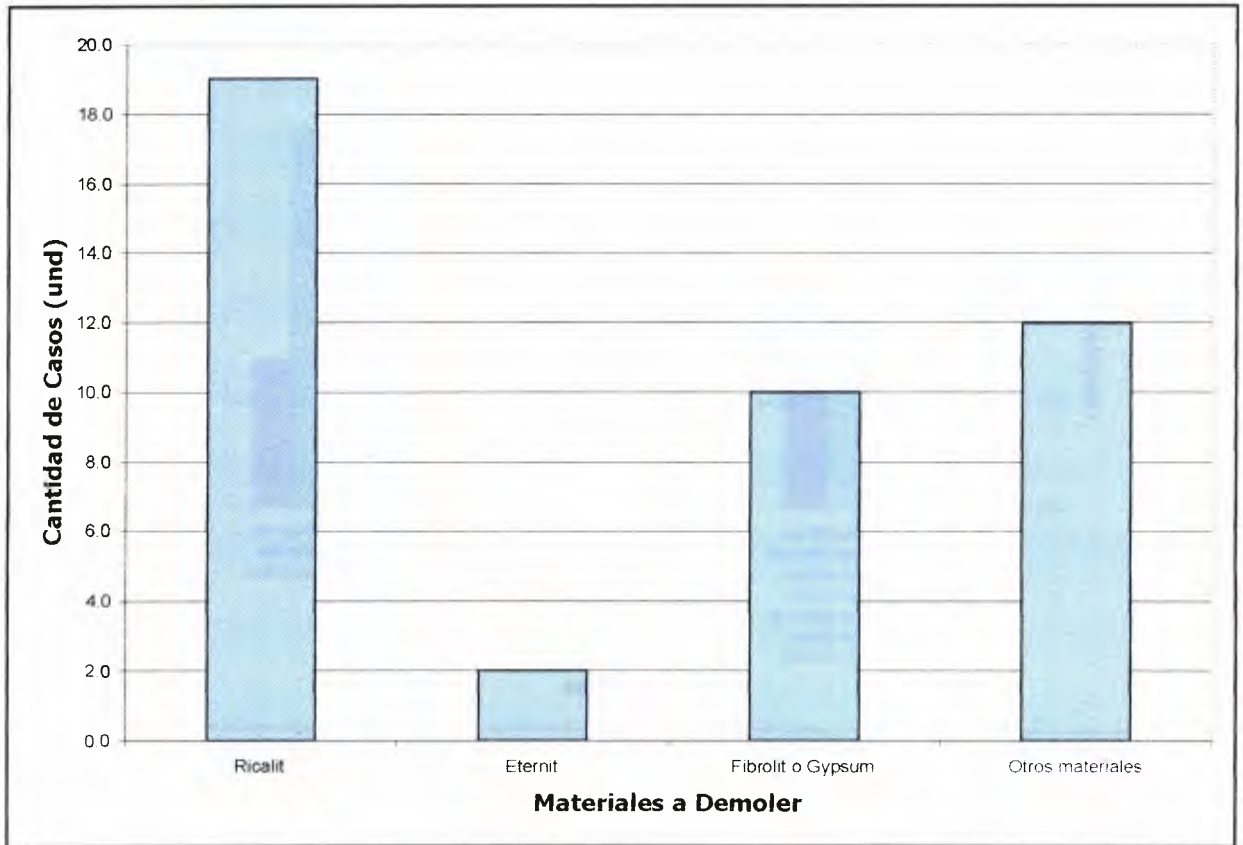


Gráfico 5. Materiales más comunes en demoliciones o remodelaciones en edificios con más de 20 años de construidos

- Las personas que han recibido entrenamiento sobre protección de riesgos en el trabajo antes de realizar una determinada tarea representa un 64% de la población encuestada y los que la reciben periódicamente durante la ejecución de los trabajos es un 36%, lo que nos muestra que no se esta dando seguimiento a los procesos de entrenamiento y capacitación del personal.
- El 100% de los trabajadores encuestados lavan sus ropas en la casa, lo cual genera un riesgo extra para las familias de estas personas, por una posible exposición a fibras de asbesto.

- El Gráfico 6 nos da a conocer el comportamiento de la muestra en temas de seguridad ocupacional.

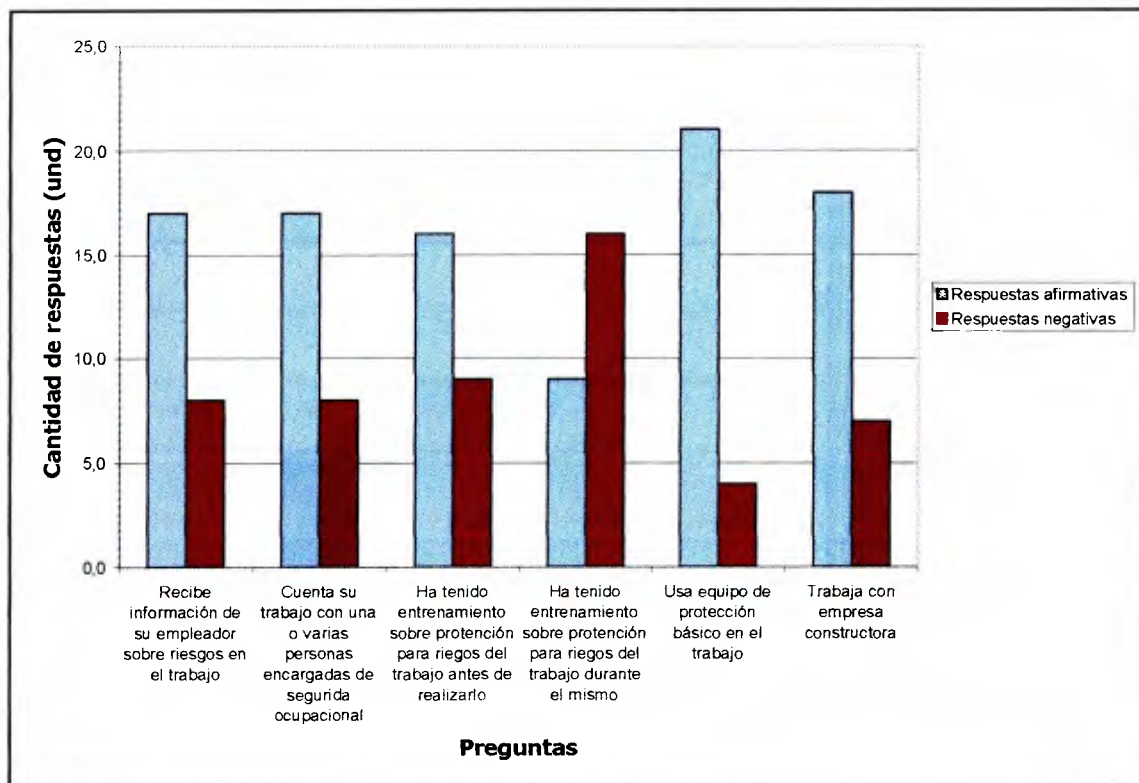


Gráfico 6. Seguridad Ocupacional

- Solamente el 8,0% de los trabajadores han sufrido enfermedades o accidentes relacionados con el trabajo y de estos la mitad utiliza equipo de seguridad. El 12,0% padece enfermedades crónicas de salud donde lo más común es el dolor de cabeza.
- Las infecciones respiratorias o problemas pulmonares son poco comunes en el grupo en estudio ya que solo 4,0% de la muestra tiene este tipo de problemas e igual porcentaje cree que sus enfermedades están relacionadas con su trabajo.

Los riesgos más comunes a los cuales creen estar expuestos los trabajadores se muestran en la Tabla 10 y los resultados se analizan a continuación:

- Las máquinas y el ruido son considerados por este grupo de personas como los de mayor riesgo en su salud, con un 72,0% del total. Seguidamente se encuentran los equipos, el polvo y el humo con un porcentaje de 68,0%, 64% y 56% respectivamente. En menor grado de peligrosidad son considerados (en orden decreciente) los solventes, los vapores, las sustancias químicas y por último las enfermedades infecciosas.
- Las enfermedades infecciosas es uno de los riesgos que los encuestados consideraron que no afectaba su salud durante los trabajos realizados con un porcentaje de 64%.
- El polvo tiene un porcentaje importante en cuanto a riesgo para la salud, de las personas que lo consideran perjudicial el 68,7% utiliza equipo de protección contra polvo cuando realiza trabajos de demolición.

En el Gráfico 7 se muestran los riesgos más comunes a los cuales creen estar expuestos los trabajadores de la construcción cuando realizan sus labores cotidianas.

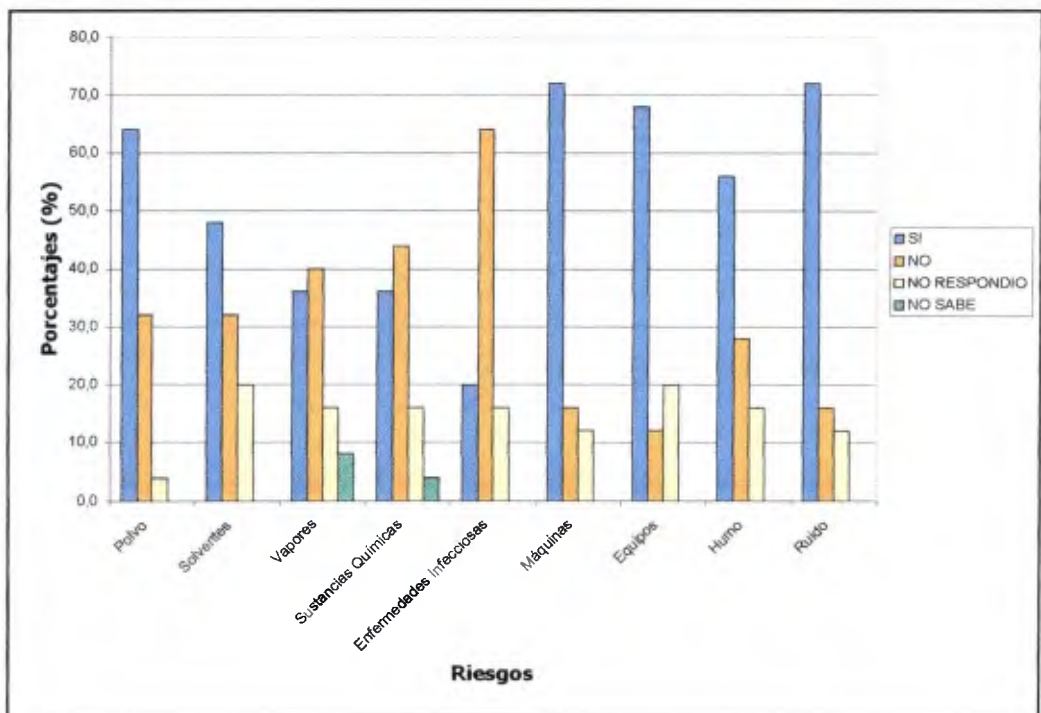


Gráfico 7. Riesgos más comunes en el campo de la construcción

Agrupando los datos de las Tablas 8 y 9, por rangos de edades se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 13.

Tabla 13. Porcentaje de respuestas afirmativas para Encuesta 2, agrupadas según rangos de edad.

PREGUNTAS AFIRMATIVAS (%)	RANGO DE EDADES (RE)			
	19<RE≤29	29<RE≤39	39<RE≤48	RE>48
TCEC	100.0	50.0	57.1	100.0
1	16.7	62.5	57.1	50.0
2	0.0	25.0	42.8	25.0
3	0.0	12.5	0.0	25.0
4	0.0	25.0	28.6	25.0
5.1	66.7	87.5	100.0	75.0
5.2	16.7	50.0	57.1	50.0
5.3	33.3	25.0	42.8	25.0
6	16.7	62.5	57.1	50.0
7	33.3	50.0	57.1	0.0
8.1	66.7	75.0	100.0	50.0
8.2	0.0	25.0	0.0	0.0
8.3	50.0	37.5	57.1	0.0
8.4	33.3	50.0	57.1	50.0
9	50.0	75.0	57.1	50.0
10	16.7	62.5	28.6	25.0
11	33.3	50.0	42.9	50.0
12	16.7	12.5	42.9	25.0
13	66.7	75.0	57.1	75.0
15	83.3	75.0	85.7	100.0
16.1	50.0	62.5	57.1	100.0
16.2	33.3	50.0	28.6	25.0
17	100.0	100.0	100.0	100.0
18	50.0	62.5	71.4	100.0
19	16.7	12.5	0.0	0.0
20	33.3	0.0	14.3	0.0
21	16.7	0.0	0.0	0.0
22	16.7	0.0	0.0	0.0

TCEC: Trabaja con Empresa Constructora

contradice la respuesta de la pregunta 5 ya que los trabajos con Ricalit alcanzan

un 66,7%, lo cual indica que estos trabajadores desconocen lo que es el asbesto. En ninguno de esos trabajos se ha utilizado equipo de seguridad, a pesar de que un pequeño porcentaje dice conocer los cuidados que se deben tener.

- Basándose en las respuestas dadas en las preguntas 1,2 y 5 se ve que para todos los rangos es una constante el hecho que los trabajadores no saben que es asbesto, ni cuales materiales lo contienen.
- Se ve como a partir de los 29 años de edad los porcentajes de trabajadores que dicen conocer el asbesto esta arriba del 50%, a pesar de esto los procedimientos y normas que seguridad que deben seguirse son poco aplicados.

El Gráfico 8 nos da una idea de los resultados obtenidos en las preguntas 1 a la 10 mostrados en la Tabla 13.

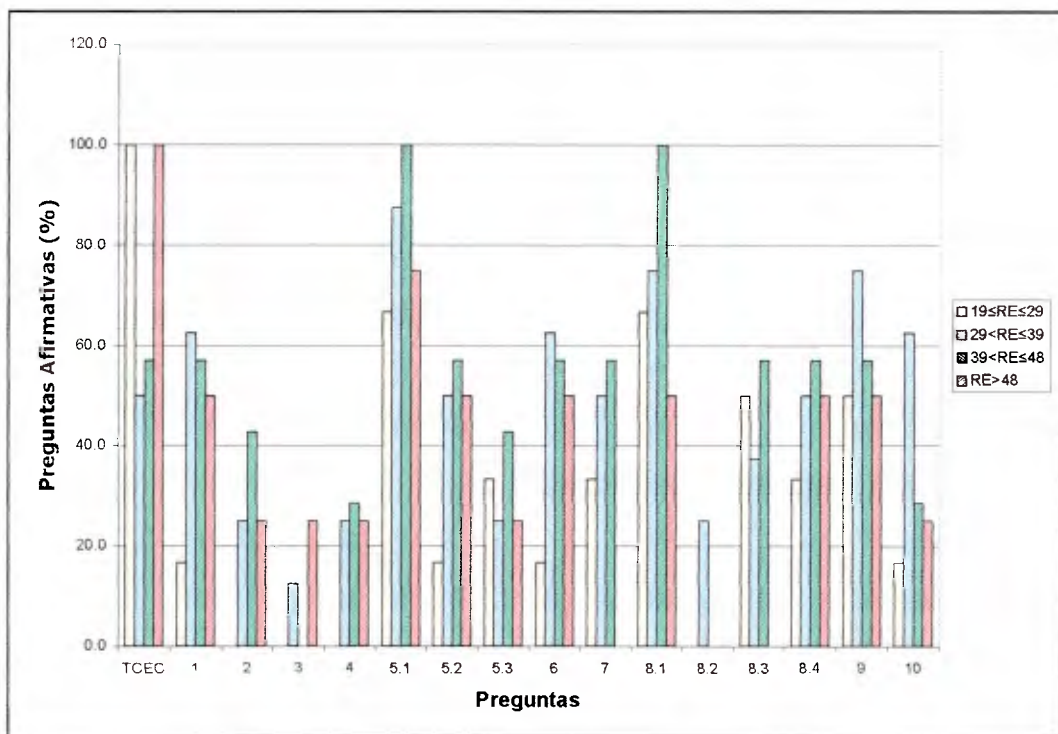


Gráfico 8. Resultados de preguntas de la 1 a la 10 para la Tabla 13

- A partir del Gráfico 8 se puede observar que el material de asbesto cemento más utilizado fue el Ricalit, por parte de personas con edades entre 29 y 48 años. También se aprecia como la remoción de materiales de Eternit fue menos común y solo en uno de los rangos de edad se ejecutó.
- El rango en el cual se han realizado más trabajos con asbesto es el que va de 39 a 48 años, pero a pesar de que más del 50% de los obreros dice conocer los riesgos, de los que estaban enterados que trabajaban con asbesto ninguno usó equipo de protección especial, lo cual nos da una idea de la falta de información que poseen estas personas y se acentúa más con el hecho de ver los porcentajes obtenidos en la respuesta de la pregunta 10, ya que la gran mayoría solamente realiza su trabajo sin importar cuáles son los riesgos asociados a los materiales con los que está trabajando. Otro punto importante de rescatar es, que para este rango el 57,1% de los entrevistados trabaja para empresas constructoras, a lo que podemos atribuir la información que algunos tienen sobre el tema, pero se aprecia que esta información no ha sido difundida de la mejor manera.
- El porcentaje mayor de fumadores de acuerdo a los rangos se encuentra en el que va de 39 a 48 años, y este como se observó anteriormente es el rango en el que más trabajos con asbesto se han realizado, lo cual acrecienta el riesgo de estas personas a desarrollar cáncer pulmonar, aunque el 100% de ellos dice que no tienen problemas pulmonares.
- Para el rango de 39 a 48 años, se nota una diferencia grande entre las respuestas a las preguntas 18, 13 y 16, lo cual indica que el trabajo del encargado de seguridad ocupacional no se está cumpliendo a plenitud.
- En el Gráfico 9 podemos observar que el uso de equipo de seguridad personal básico representa porcentajes bastante altos a pesar de que algunos de estos trabajadores no laboren para una empresa constructora. Más bien en el caso del rango de edad entre 19 y 29 años en que todos trabajan para empresas constructoras se notan deficiencias en cuanto a seguridad ocupacional, lo cual se

nota en los porcentajes obtenidos para las respuestas 15, 16 y 18, lo cual debe generar un llamado de atención, ya que en ese rango de edades es donde debería darse más énfasis a la formación de la cultura de la seguridad ocupacional en los trabajadores.

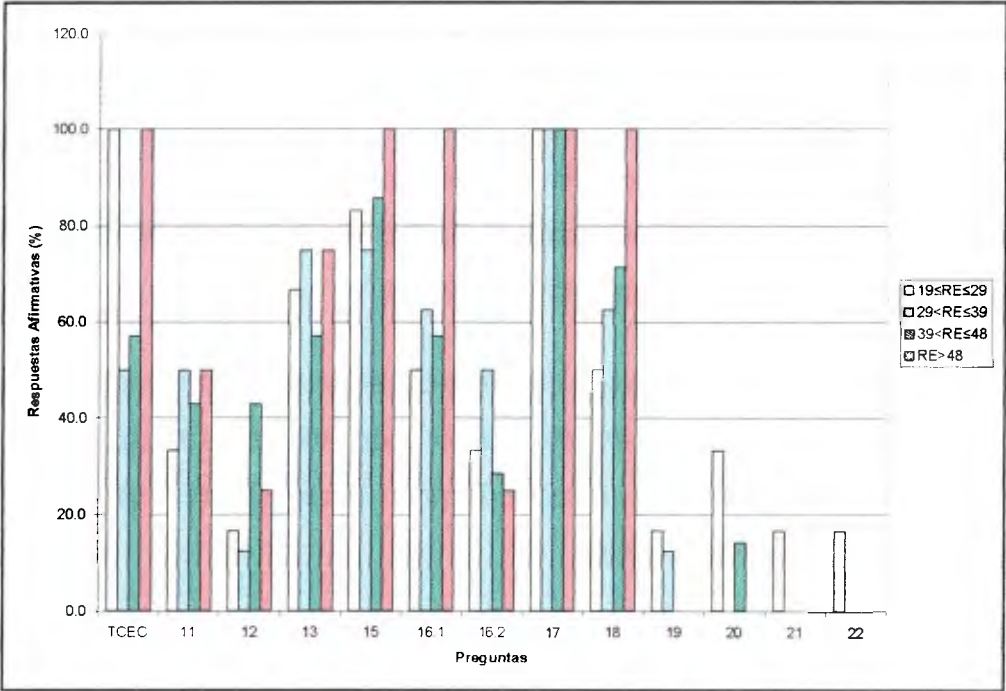


Gráfico 9. Resultados de preguntas de la 11 a la 22 para la Tabla 13

CAPÍTULO VI

PROTOCOLO PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON ASBESTO CEMENTO

6.1 PROTOCOLO PARA DEMOLICIONES O REMODELACIONES EN LAS QUE HAYA PRESENCIA DE MATERIALES QUE CONTENGAN ASBESTO

Todo aislamiento térmico o acústico aplicado por pulverización, todo revestimiento y todo aislamiento suelto de naturaleza fibrosa deberá tratarse como si contuviera asbesto, a menos que se compruebe lo contrario.

Con el fin de verificar la presencia de amianto, se tomarán muestras de los materiales para que sean analizadas en un laboratorio adecuadamente equipado, como lo son: Agrotec Laboratorios Analíticos, el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica y otros.

La demolición y la modificación de edificios, casas o estructuras fijas en los que se haya comprobado que existen cantidades importantes de materiales compuestos de asbesto susceptibles a provocar la suspensión de polvo en el aire sólo serán efectuadas por personal o empresas capacitadas, las cuales seguirán los siguientes lineamientos:

a. Elaboración de un plan de Acción

Este plan de acción deberá tener la siguiente información:

- Localización del asbesto a remover.
- Descripción de la zona de trabajo (tipo de material a remover, volumen a

- Que tipo y frecuencia de exámenes médicos se le realizarán a cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.
- Descripción del plan de entrenamientos sobre los procedimientos de remoción de asbesto, uso del equipo de seguridad y los controles que se mantendrán durante el proceso.
- Descripción del equipo de protección.
- Descripción de la señalización en la zona de trabajo.

b. Procedimiento de trabajo

- *Permisos.* Obtener el permiso del Ministerio de Salud para llevar a cabo la demolición o remoción, la Figura 5 muestra un machote de la solicitud del permiso.

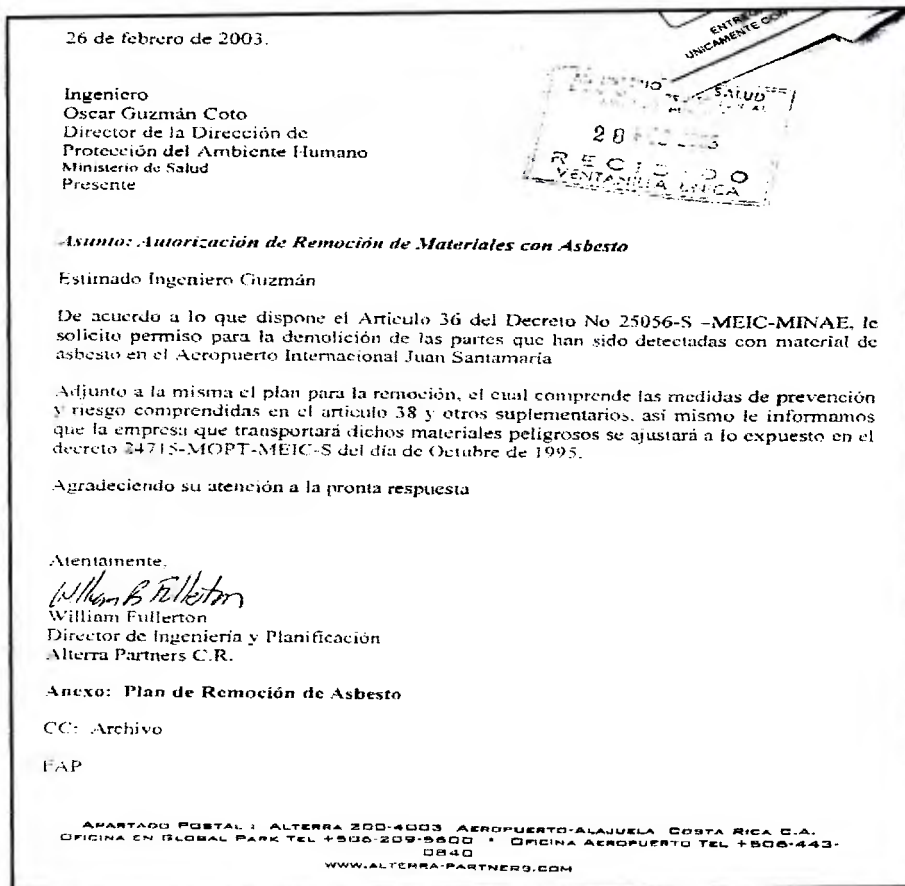


Figura 5. Solicitud de permiso para remoción de asbesto
Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

- *Seguros.* El contratista tendrá a sus empleados debidamente asegurados para realizar las obras. Contará con la póliza para riesgos del trabajo.
- *Exámenes médicos.* Antes de realizar los trabajos de remoción de asbestos los trabajadores serán sometidos a pruebas médicas. Cada miembro del equipo de trabajo estará certificado mediante un examen médico que incluya una radiografía de tórax que se puede realizar en cualquier Centro Radiológico y una prueba de función respiratoria (espirometría), uno de los laboratorios que brinda este servicio es el Laboratorio de Pruebas de Función Pulmonar ALMI S.A.
- *Entrenamiento.* El personal será entrenado por la empresa responsable comprendiendo puntos como las razones para la utilización del equipo y la importancia de usarlo correctamente, las circunstancias en que se debe utilizar el respirador y la manera de reconocerlas, el modo de funcionamiento del equipo, el método correcto de utilización y de comprobación del contacto facial del respirador, el método de comprobar su funcionamiento correcto, los procedimientos de remoción del material, riesgos que genera en su salud, y los controles que se mantendrán durante el proceso.
- *Preparación del equipo de protección.* El inspector o encargado de seguridad ocupacional velará porque los trabajadores y supervisores cuenten con el equipo de protección y lo utilicen de forma adecuada. Antes de iniciar los trabajos verificará que el siguiente equipo este disponible y en buenas condiciones: ropa desechable no porosa que garantice que partículas de asbesto con un tamaño mayor a 0,3 micrones no penetren al cuerpo. La vestimenta incluye, guantes, los cuales podrán ser de hule o vinil y cobertura para la cabeza y los pies, incluyendo los zapatos. Las aberturas de las mangas o del cuello se cerrarán mediante cinta adhesiva para evitar la entrada de polvo del material. La ropa será

desechada cada vez que se salga del área de trabajo, hacia otras zonas. A la entrada del vestuario en que se quita la ropa de protección o de trabajo debe haber aspiradores para succionar el polvo de la ropa en forma preliminar. Se recomienda el uso de trajes desechables TIVEK (Ver Fotografía 1).



Fotografía 1. Trajes Tipo Tivek

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

La protección respiratoria se llevará a cabo mediante respiradores de dos filtros tipo Willson Full FACE 8600 o North 5400 (Ver Fotografía 2).



Fotografía 2. Mascarilla de protección

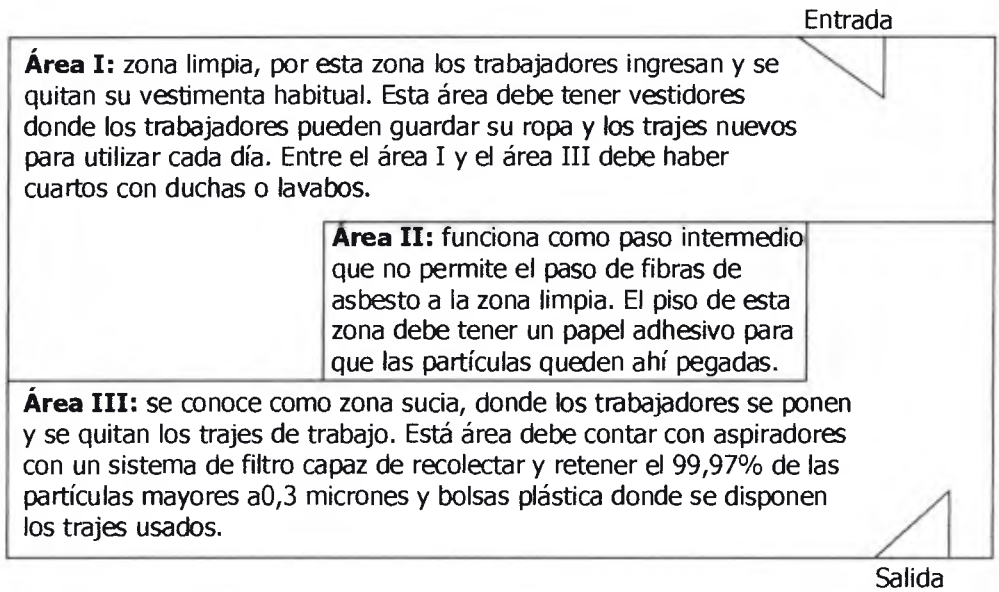
Fuente: Catálogo electrónico de productos para protección North.

Este equipo debe ser periódicamente limpiado y revisado por operarios bien capacitados antes de volver a entregarse. La revisión del equipo consiste en la prueba de aptitud la cual consiste en revisar los sellos cada

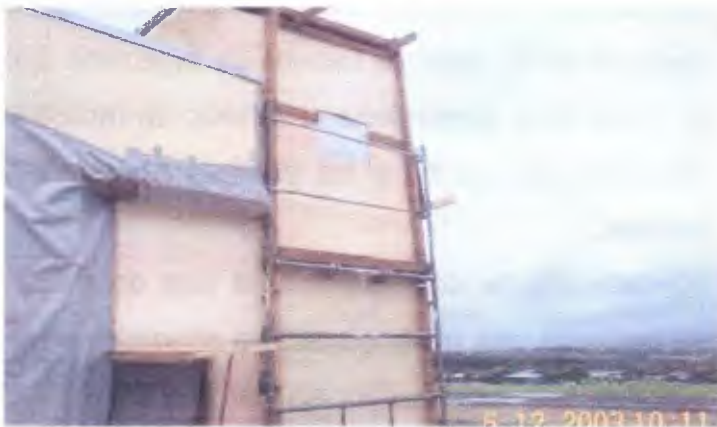
vez que la persona entra en al área de trabajo (presión positiva y negativa) y realizar pruebas de aptitud cualitativa como lo son la del aceite de banano, humo irritante y aerosol con solución de sacarina. Para cada respirador se llevará una ficha en la que se indique el nombre del trabajador al que se le ha entregado y las fechas en que ha sido limpiado y revisado.

Este equipo de seguridad se puede adquirir en el país por medio de empresas como Afalpi S.A., Corehi S.A., PPQ Ortopedia Internacional S.A., Cifsatec S.A, entre otros.

- *Preparación de la herramienta de trabajo.* Usar solamente herramientas manuales para cortar (sizayas), sacar clavos o tornillos que sujetan las láminas. Se prohíbe el uso de equipo eléctrico de alta velocidad. De ser necesario trabajar con equipo eléctrico como cortadoras, fresadoras o taladros deberán ser de baja velocidad que produzcan viruta gruesa en lugar de polvo fino. No se debe trabajar con discos abrasivos, excepto que tenga aditamento de aspiración de polvos que garanticen valores por debajo del límite establecido. Todo el material a trabajar deberá ser humedecido previamente. Se prohíbe la pulverización de los materiales que contienen asbesto o quebrar las láminas para facilitar su remoción.
- *Preparación de la zona descontaminada.* La función principal de esta zona es la de aislar el área de trabajo contaminada del resto y no permitir que las fibras de asbesto acarreadas por los trabajadores contaminen otras sitios. Esta zona se construirá siguiendo el siguiente esquema:



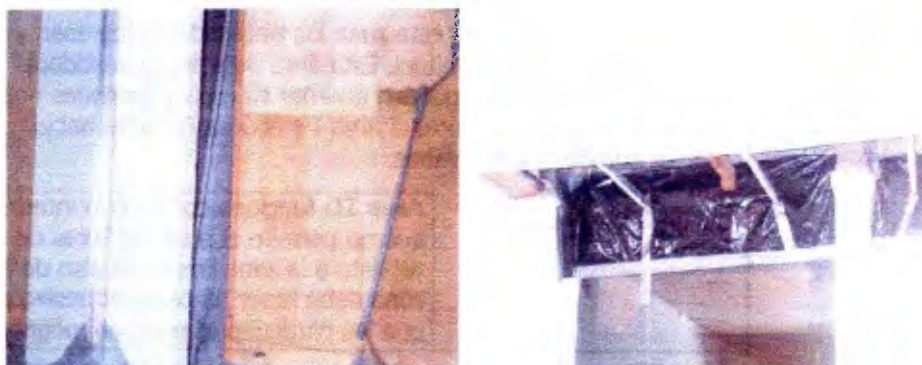
- *Preparación del área de trabajo.* En esta área se debe construir una estructura que aislé los trabajos del medio exterior y tiene como función principal no permitir el paso de fibras de asbesto a las zonas vecinas (Ver ejemplo en Fotografía 3).



Fotografía 3. Cerramiento para trabajos en precintas y aleros

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

Estas estructuras deberán estar completamente herméticas al igual que cualquier conducto o lugar por donde puedan migrar las fibras hacia el exterior (Ver Fotografía 4).



Fotografía 4. Sellos en estructuras y conductos

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

- *Muestreos.* Se deberá realizar muestreo personal discontinuo o continuo de dos de los trabajadores a lo largo de las ocho horas de trabajo, toma de muestras por un lapso en el cual el cartucho de filtro no presente saturación de polvo y muestreo del aire ambiental tanto en la zona de trabajo como en los alrededores, durante ocho horas continuas de un día de operación. La frecuencia de estos muestreos dependerá del tiempo de ejecución de la obra. La Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica proporciona el servicio de muestreo así como la asesoría respectiva en cuanto a las pruebas a realizar y la frecuencia de las mismas.
- *Señalización.* Se debe señalar el área donde se realizarán los trabajos, se requerirá una malla protectora alrededor de la zona de trabajo, esta malla deberá estar distanciada de la estructura al menos a 1,5 metros, deberá ser de color tal que indique prevención como el naranja o amarillo. Se instalarán rótulos verticales en idioma español, que prevengan sobre los trabajos que se están realizando y deben contener la siguiente información:

PELIGRO

ASBESTOS

PELIGRO DE CANCER Y PROBLEMAS PULMONARES

SOLO PERSONAL AUTORIZADO

MASCARILLAS DE RESPIRACIÓN Y ROPA PROTECTORA SON NECESARIAS EN ESTA ÁREA

La señalización debe ubicarse también en la entrada de la zona de descontaminación, en la entrada de la zona de trabajo y en los alrededores de la estructura de cerramiento que cubre la zona de trabajo (Ver Fotografía 5 y 6).



Fotografía 5. Rotulación de acceso a zona de trabajo

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados



Fotografía 6. Rotulación de zonas aledañas de trabajo

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

- *Área de almacenamiento.* Se debe establecer el área de almacenamiento del producto a retirar el cual deberá estar debidamente empacado en bolsas de polietileno color negro, con un espesor mínimo de 6mm, sellar con cinta adhesiva de suficiente resistencia una vez que se llegue a su capacidad y rotular según se indica en la Figura 6, además se deben aspirar las bolsas antes de almacenarlas. Este lugar debe tener poca incidencia del viento o se puede utilizar la zona sucia del cuarto donde se cambian los trabajadores.



Figura 6. Rotulación para bolsas con desechos que contengan asbesto

Fuente: Decreto No. 25056-S- MEIC-MINAE, publicado en La Gaceta No. 72, del 16 de abril de 1996.

c. Procedimientos para entrar y salir del área de trabajo:

- Entrar al cuarto estéril.
- Quitarse la ropa y colocar en el sitio dispuesto para ese fin.
- Colocarse el traje especial.
- Colocarse el respirador.
- Ejecutar las pruebas de aptitud del respirador.
- Colocarse la capucha.
- Proseguir hacia el cuarto de equipo.
- Ponerse los cubre zapatos, guantes y casco.
- Recolectar las herramientas que sean necesarias y
- Proseguir hacia el área de trabajo.
- Queda terminantemente prohibido fumar, comer o beber en el área de trabajo.

d. Descontaminación de los trabajadores:

- Ingresar a la zona de descontaminación a través del Área III o zona sucia.
- En el Área III aspirarse mutuamente los trajes.
- Quitarse los trajes excepto el respirador, y ponerlos en una bolsa para desecharlos. Las bolsas donde se pondrán los trajes deberán cumplir las mismas normas y procedimientos que las usadas para los desechos del asbesto removido.
- Almacenar cualquier otro artículo contaminado.
- Proseguir hacia la ducha.
- Lavar cuidadosamente el respirador, remojar los filtros.
- Remover el respirador, lavarlo minuciosamente con agua y jabón y desechar los filtros si es necesario.
- Proseguir hacia la zona limpia a través del Área II.
- Secarse y vestirse con la ropa de calle.
- Reemplazar los filtros del respirador periódicamente, según sea necesario.

e. Trabajos y procedimientos finales:

- Desmantelar la estructura que cubre el área de trabajo, utilizando el mismo equipo de protección utilizado para la remoción, se debe aspirar la lona o cubrimiento. Este material es considerado como material contaminado por lo que se debe desechar siguiendo los principios antes mencionados para desechos de materiales que contienen asbesto.
- Treinta días después de terminados los trabajos se realizarán nuevamente pruebas médicas similares a las realizadas antes de iniciar el trabajo.
- Realizar una medición final en las posibles zonas afectadas por los trabajos con el fin de valorar la concentración de fibras de asbesto.

- Realizar un reporte final donde se indiquen los pormenores de la operación, análisis de las pruebas realizadas, el resultado de los exámenes médicos y una valoración general del proyecto.
- Publicar un boletín informativo para que las personas que se vieron afectadas con los trabajos se informen de los logros de la operación. De esta manera se intenta crear una atmósfera de calma posterior a la realización de los trabajos con asbesto.

En el caso de que los recursos para realizar el trabajo sean limitados o el trabajo a realizar es muy pequeño, deben seguirse los siguientes pasos como mínimo:

- Entrenamiento del personal.
- Contar con un área limpia, una zona de duchas y un área sucia.
- Equipo de protección. Utilizar el respirador, prohibir que la ropa y los zapatos de trabajo sean llevados a la casa, debe ser aspirada cada vez que finalicen un trabajo y lavada ahí mismo y si es posible desecharla cuando finalice el trabajo.
- Herramienta de trabajo manual como se indico en el procedimiento anterior. Los materiales deben humedecerse previo a su manipulación. Se prohíbe de igual forma pulverizarlo o quebrarlo con el fin de facilitar su remoción.
- Una vez que finalice la jornada laboral los trabajadores deberán bañarse con el fin de desechar las fibras que se han quedado adheridas a su cuerpo.
- El almacenamiento y disposición de los residuos debe realizarse de la misma forma anteriormente explicada.

6.2 PROTOCOLO PARA DISPOSICIÓN DE DESECHOS DE MATERIALES QUE CONTIENEN ASBESTO

a. Transporte

- La aprobación de la Ficha de Emergencia para Desechos Peligrosos será responsabilidad de la Dirección de Registros y Controles del Ministerio de Salud.
- Todo vehículo que transporte productos o desechos peligrosos, para su circulación por las vías públicas, deberá estar debidamente identificado con rótulos y etiquetas alusivas a la peligrosidad del producto o desecho que transporta.
- Los residuos de asbesto debidamente empacados en bolsas de polietileno de color negro y con un espesor mínimo de 6mm, rotuladas debidamente como se indica en la Figura 6, deberán de transportarse hasta un relleno sanitario de seguridad, de modo que no se produzca ningún escape de polvo al aire durante su transporte (Ver Fotografía 7).



Fotografía 7. Material de desecho listo para ser depositado y enterrado en el relleno sanitario

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

- En caso de derrame accidental (accidente de tránsito) durante el transporte hasta el lugar de eliminación, deberá ser humedecido de ser posible y cubierto inmediatamente. Recogerlo con las precauciones de seguridad apropiadas, que incluyen el uso de ropa de protección y de equipo respiratorio.
- A los conductores de los vehículos que transportan residuos de asbesto se deberá entregar instrucciones por escrito sobre las medidas que deben adoptarse en caso de derrame accidental, y a la vez se debe entregar un equipo de protección completo.

a. Eliminación de residuos ⁽⁷⁾

- En todo lugar de trabajo el empleador deberá tomar medidas para la disposición de desechos de asbesto de modo que no ocasione daños en la salud de los trabajadores ni daños ambientales garantizando que el polvo fino se humedezca y se deposite en bolsas o contenedores cerrados.
- Para la disposición final de materiales que contengan asbesto se utilizarán lugares autorizados para este fin como lo es el relleno privado de la empresa Berhier EBI de Costa Rica S.A., ubicado en la Uruca.
- El lugar elegido para la eliminación deberá permitir el paso de vehículos hasta el puesto de eliminación o hasta una fosa o trinchera excavada para recibir los residuos de asbesto.
- Los residuos deberán depositarse, siempre que sea posible, sin dejarlos caer desde lo alto, sino directamente en el lugar de descarga del terreno por rellenar o en el fondo de la excavación realizada con este objeto (Ver Fotografía 8).

⁽⁷⁾ Fuente: Decreto No. 25056-S-MEIC-MINAE, publicado en La Gaceta No.72 del día 16 de abril de 1996



Fotografía 8. Deposito de bolsas con materiales que poseen asbesto

Fuente: Cortesía de la Empresa Constructora Chang Díaz y Asociados

- Todos los residuos que no sean de gran densidad deberán cubrirse lo antes posible con una capa de material de cobertura de al menos de 20 centímetros. No deberá dejarse ningún residuo de asbesto sin cubrir al final de cada jornada de trabajo.
- La cobertura definitiva de los desechos de asbesto debe tener un espesor mínimo de 2m (Ver Fotografía 10).
- Si se vierten residuos húmedos, deberán cubrirse del mismo modo que los secos para impedir el desprendimiento de polvo de asbesto cuando sequen.
- Se prohíbe verter residuos de amianto en cuerpos de agua natural o no.
- Se prohíbe incinerar residuos in situ, pues genera humo.
- Cuando se depositen residuos de gran densidad en un lugar seco deberá tenerse el cuidado que no sean pulverizados por el paso de vehículos sobre ellos.

6.3 PROTOCOLO PARA TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES DE ASBESTO CEMENTO

- El Decreto No. 25056-S-MEIC-MINAE, publicado en La Gaceta No.72 del 16 de abril de 1996, da la siguiente recomendación, en su Artículo 9º: para proteger la salud de los trabajadores será recomendable la sustitución del asbesto o asbesto cemento por otros materiales, productos o tecnologías alternativas, en el caso de que existan, científicamente reconocidas y acreditadas como inofensivas o menos nocivas ante el Departamento por parte del interesado.
- Todos los materiales que se van a utilizar en la obra y contienen asbesto deben estar etiquetados de modo que advierta al usuario sobre sus posibles riesgos para la salud y sobre las precauciones que se deben tomar.
- Deberán utilizarse productos preconfeccionados, evitándose así el maquinado innecesario de las piezas.
- Cuando el trabajo que se debe efectuar a los materiales produce cantidades de polvo que sobrepasen los valores límites, se deberá llevar a cabo en una parte de la obra especialmente destinada para este fin y es obligatorio trabajar con mascarilla y vestimenta adecuadas de protección (Ver sección 6.1). La limpieza de estas ropas de trabajo deberá realizarse por métodos húmedos y no debe permitirse que se la lleven a la casa de los trabajadores. Además el empleador deberá poner a disposición de los trabajadores expuestos al asbesto, instalaciones donde puedan lavarse, bañarse o ducharse en los lugares de trabajo, según convenga.
- En caso de requerirse maquinado de las piezas deberá trabajarse al aire libre o en espacios bien ventilados si no existe extracción mecánica, además el material debe ser humedecido antes de ser maquinado y deberá trabajarse con herramientas manuales o cortadoras, fresadoras,

taladros de baja velocidad que produzcan viruta gruesa en lugar de polvo fino. No se debe trabajar con discos abrasivos, excepto que tenga aditamento de aspiración de polvos que garanticen valores por debajo del límite establecido.

- A intervalos regulares, y al final de cada periodo de trabajo se deberán seguir los mismos procedimientos para la eliminación de residuos, mencionados en la sección 6.2 del presente capítulo.

6.4 PROTOCOLO PARA OCUPANTES DE EDIFICIOS QUE CONTIENEN ASBESTO CEMENTO

Muchos de los productos de construcción y los materiales de aislamiento usados en la construcción de casas de habitación y edificios antes de 1980, contenían asbesto. Estos materiales son usados en aislamientos contra incendio, pisos, paredes livianas, cielo rasos o techos. Los edificios más nuevos también pueden tener materiales con asbesto en las cubiertas de techo o el piso. En la Figura 7 se observan muestras de distintos materiales que contienen asbesto.



Figura 7. Diferentes tipos de materiales que contienen asbesto

Fuente: Catálogo productos Eternit.

Dependiendo del estado o condición en que estén los materiales que contienen asbesto puede generar riesgos en la salud de los ocupantes.

Recomendaciones:

- Si no sabe si en el lugar de trabajo o en su casa de habitación existen materiales con asbesto, haga de cuenta que estos si lo tienen.
- Pinte los materiales que contienen asbesto para encapsularlo y que el desprendimiento de fibras sea mínimo.
- Si el material está en un estado altamente desmenuzable, deje que personas entrenadas, calificadas y equipadas para manejar el asbesto hagan reparaciones (grandes o pequeñas) y quiten el material.
- No quite materiales que pudieran contener asbesto sin usar equipo de protección personal y los controles ambientales apropiados.
- No raspe, lije, serruche o perfore agujeros en materiales que contienen asbesto.
- No barra, sacuda los muebles o use la aspiradora si hay materiales que pudieran contener asbesto y están en mal estado.
- No use abrasivos, lana de acero o cepillos de planchas de hierro eléctricas para quitar la cera de un piso de asbesto. No use nunca una plancha de hierro eléctrica en un piso seco.
- No lije o trate de aplanar un piso de asbesto. Cuando hay que reemplazarlo es mejor instalar el piso nuevo encima del viejo si es posible.
- Mantenga a un mínimo sus actividades en lugares donde tenga material dañado que pudiera contener asbesto.
- Tome todas las precauciones posibles para que no se dañen más estos materiales y de ser posible sustituir por otros que no representen peligros para la salud.

CONCLUSIONES

- **Generales:**

- ✓ En Costa Rica se restringe hasta 1996 el uso del asbesto, situación que se da de manera tardía, pues en países industrializados inicia en los años setenta.
- ✓ A pesar de los riesgos para la salud y a las prohibiciones establecidas en 1996, aún se venden en el país productos que contienen asbesto crisotilo.
- ✓ En nuestro país debido a lo tardío que entró en vigencia la legislación de uso controlado de asbesto, podemos encontrar gran cantidad de edificaciones construidas hace 10 años o más, las cuales poseen materiales que contienen asbesto.
- ✓ A nivel internacional existe un gran problema, ya que aún se fabrican productos con asbesto de crisotilo, ya que no fue prohibido su uso, y esto genera un riesgo de exposición en personas que no utilizan los procedimientos adecuados para manipularlo.
- ✓ Debido a que los síntomas de las enfermedades producidas por el asbesto se dan hasta muchos años después de su exposición, al no tener un efecto nocivo inmediato, genera que las personas no le den la importancia y el cuidado que merece trabajar con estos materiales.
- ✓ Los procesos de remodelación, reparación o demolición de estructuras que contienen materiales con asbesto, se deben considerar de alto riesgo para la salud, debido a la gran cantidad de polvo que se produce en estos trabajos, y deberán realizarse bajo condiciones controladas.
- ✓ Todos los tipos de asbesto generan un riesgo en la salud, por lo tanto se deben seguir los procedimientos adecuados para su manipulación y disposición con el fin de minimizar los riesgos que estos producen.

- ✓ El consumo de cigarrillo en las personas expuestas a asbesto hace que el proceso de desarrollo de la enfermedad se acelere.

- **Resultados:**

- ✓ A pesar de que nuestro país cuenta con un Reglamento para el manejo de asbestos y los productos que lo contengan, son muchos los profesionales que desconocen su existencia.
- ✓ De forma general, gracias a los resultados obtenidos de las encuestas se nota una gran deficiencia en los conocimientos que tienen tanto profesionales como obreros de la construcción en temas relacionados con el asbesto y su uso seguro.
- ✓ Temas como normas, procedimientos, beneficios que ofrece el material, instituciones que brindan asesoría a nivel nacional e internacional, son desconocidos por la mayoría de profesionales en construcción, lo que nos indica que la mayoría de trabajos donde hay presencia de materiales con asbesto se efectúan sin ningún procedimiento o control.
- ✓ Otro punto débil en la formación de estos profesionales, es en cuanto a equipos de seguridad, ya que en su mayoría desconocen cuáles son los equipos que se deben usar para realizar estos trabajos.
- ✓ La falta de información por parte de los empleadores hacia los trabajadores, según las encuestas aplicadas, genera un gran riesgo para la salud de estas personas ya que están realizando trabajos sin saber los riesgos que estos generan y sin saber que se están exponiendo a materiales peligrosos.
- ✓ La mayoría de los trabajadores de la construcción realizan sus labores sin cuestionarse sobre los riesgos a los que puede estar expuesto, por lo tanto la responsabilidad de informarles cuáles son las prácticas y procedimientos

adecuados para la realización de sus trabajos en forma segura, recae sobre los profesionales a cargo.

- ✓ Es necesario implementar más la capacitación de empleados para realizar trabajos peligrosos y darle el respectivo seguimiento.

- **Protocolos:**

- ✓ Mediante la elaboración de los protocolos generados en el Capítulo VI de este documento, se ayuda a solventar las deficiencias mostradas tanto por profesionales, como obreros de construcción, para poder así realizar trabajos que involucren el asbesto, de una forma segura para la salud.
- ✓ El uso o no uso de estos procedimientos por parte los profesionales en construcción, recae en la ética profesional de cada uno, de velar por las correctas prácticas constructivas.

RECOMENDACIONES

Es de suma importancia fomentar la conciencia de responsabilidad social de los futuros profesionales en temas como el manejo de sustancias peligrosas, sus normativas y sitios donde se pueda solicitar asesoría con el propósito de mejorar los sistemas de seguridad y capacitación en trabajos de alto riesgo.

Es necesario difundir más los procedimientos de seguridad ocupacional, generando entrenamientos para los trabajadores, antes y durante la ejecución de sus labores. Contar con personas encargadas de velar que las normas de seguridad se estén aplicando como se debe y no simplemente limitarlo al uso de casco, lentes y chaleco.

Siempre que sea posible, la sustitución de materiales que contengan asbesto por otros materiales científicamente reconocidos por la autoridad competente, como inofensivos o menos nocivos, debe ponerse en práctica.

Se debe prohibir la pulverización de todas las formas de asbesto, el uso de equipo eléctrico para realizar trabajos con estos materiales y que los trabajadores lleven su ropa de trabajo a la casa, para así evitar las exposiciones a estas fibras.

En todos los lugares de trabajo en que los trabajadores estén expuestos al asbesto, el empleador deberá tomar las medidas pertinentes para prevenir o controlar el desprendimiento de polvo de asbesto en el aire y para garantizar que se observen los límites de exposición u otros criterios de exposición y así lograr reducir la exposición al nivel más bajo posible.

Cuando en una casa o edificio se tengan dudas de si los materiales contienen asbesto o no, se recomienda hacer de cuenta que si contienen y seguir los procedimientos adecuados para manipularlo.

La demolición de instalaciones o estructuras que contengan materiales con asbesto, en las que exista riesgo de que el asbesto pueda entrar en suspensión en el aire, solo deberán ser realizadas por personal calificado y de acuerdo a las disposiciones establecidas en los diversos protocolos.

Resulta de particular interés realizar estudios en personas expuestas a otros tipos de asbesto, como los presentes en las partes automotrices como fibras de freno y embragues, para verificar que los valores de exposición, no superen los permitidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry U.S. Public Health Service. December 1990. **Toxicological Profile for Asbestos.**
2. A.G.G de Fernicola, N.; Juage, P. **Nociones Básicas de Toxicología.** Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. México, 1985.
3. Azofeifa, R.J. **Evaluación de la gestión de los desechos sólidos en las Empresas Constructoras de Costa Rica.** Informe de Trabajo de Graduación para obtener el Grado de Licenciatura en Ingeniería Civil. Escuela de Ingeniería Civil. San José, Febrero del 2001.
4. Bechtel National Inc. **Standard Specification for abatement of Asbestos containing cement board (transite) in roofing.**
5. Centro de Ayuda Técnica, Administración de Cooperación Internacional. **La fabricación de planchas de Asbesto-Cemento.** Editorial Fournier, S.A. México, 1960.
6. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. **Asbesto.** Washington, 1983.
7. Clayton, Enviromental Consultants. **EPA Green Book.** United States, 1990.
8. Compañía Constructora Chang Díaz & Asociados, Ingeniería Cañas. **Informe Final, Remoción de Asbesto en la Antigua Torre de Control del**

- Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.** San José, Costa Rica. Junio, 2003.
9. CSO. **Reglamento General de Seguridad e Higiene del Trabajo.**
 10. Décimo informe del Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo. **Epidemiología de las enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo.** Organización Mundial de la Salud. Serie de informes técnicos 777. Ginebra, 1989.
 11. D. LaGrega, M.; Buckingham, P.; Evans, J. **Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Volumen II.** Editorial Mc Graw Hill / Interamericana de España S.A. México, 1996.
 12. Environmental Health Criteria 53. **Asbestos and other natural mineral fibres.** World Health Organization. Geneva, 1986.
 13. Environmental Health Criteria 203. **Chrysotile Asbestos.** World Health Organization, 1998.
 14. Herington, T.; Morse, L. **Occupational Injuries. Evaluation, Management, and Prevention.** Editorial Mosby, Estados Unidos, 1995.
 15. International Agency for research on cancer. **Biological Effects of Mineral Fibres. Volume 1.**
 16. International Agency for research on cancer. **Biological Effects of Mineral Fibres. Volume 2.**

17. La Gaceta, Miércoles 1 de Noviembre 1995, No. 207. **Decreto 24715 – MOPT – MEIC – S. Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligros.** Costa Rica, 1995.
18. La Gaceta, Martes 16 de Abril 1996, No. 72. **Decreto 25056-S-MEIC-MINAE. Reglamento del uso Controlado del Asbesto y los Productos que lo Contengan.** Costa Rica, 1996.
19. La Gaceta, Jueves 27 de Junio de 1996, No. 122. **Decreto 25235 – MTSS. REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIONES.** Costa Rica, 1996.
20. La Gaceta, Miércoles 6 de Agosto 1997, No. 150. **Decreto 22189 – MEIC, TRCR 302:1997.Asbesto Cemento. Tuberías para Alcantarillado Sanitario y Pluvial. Especificaciones.** Costa Rica, 1997.
21. La Gaceta, Miércoles 27 de Mayo de 1998, No. 101. **Decreto 27001 – MINAE. Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.** Costa Rica, 1998.
22. La Gaceta, Viernes 3 de Julio de 1998, No. 128. **Decreto 27008 – MEIC – MOPT. RTCR 305:1998 Transporte Terrestre de Productos Peligrosos, Señalización de las Unidades de Transporte Terrestre de Materiales y Productos Químicos Peligrosos.** Costa Rica, 1998.
23. León, J.L. **Propiedades físicas del fibrocemento.** Memoria de la Práctica Dirigida de Graduación para optar al grado de Licenciado en Ingeniería Mecánica. Escuela de Ingeniería Mecánica. San José, Costa Rica, 1989.

24. Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor. **Regulations (Standards – 29 CFR) Asbestos – 1926.1101**
25. Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor. **Regulations (Standards – 29 CFR) Respiratory Protection – 1910.134.**
26. Oficina Internacional del Trabajo. **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Volumen I A-E.** Edición a cargo del Dr. Luigi Parmeggiani. Tercera Edición. Madrid, España, 1989.
27. Oficina Internacional del Trabajo, **Seguridad en la utilización del amianto.** Ginebra, 1984.
28. Organización Panamericana de la Salud. **Enfermedades Ocupacionales. Guía para su Diagnóstico.** Publicación científica No. 480. Washington, D.C., 1989.
29. Rozo C., Guerrero E., Espinosa M. T. **Realidades sobre el asbesto.** Documento Técnico – Científico sobre el Asbesto.
30. Secretaría de Salud. Subsecretaria de regulación y fomento sanitario. Dirección General de Salud Ambiental. **Manual de Toxicología.** México, 1993.
31. U.S. Department of Health and Human Services. **Asbestos Publications.** Cincinnati, Ohio, 1992.
32. United States Environmental Protection Agency. **Managing Asbestos in Place.** EPA Green Book. 1990.

33. www.epa.gov, Octubre 2003.
34. www.geosalud.com, Octubre 2003.
35. www.inteco.or.cr, Mayo 2005.
36. www.igb.es, Agosto 2005.
37. www.metabase.net, Abril, 2005.
38. www.medspain.com, Octubre 2003.
39. www.minerales.usgs.gov, Octubre 2003.
40. www.ministrabajo.go.cr, Abril 2005.
41. www.osha-slc.gov, Octubre 2003.
42. www.salud.medicinatv.com, Octubre 2003.
43. www.sesma.cl, Agosto 2005.
44. www.viatusalud.com, Agosto 2005.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

EPA Green Book

EPA GREEN BOOK

Managing Asbestos in Place

A Building Owner's
Guide to Operations
and Maintenance Programs for
Asbestos – Containing Materials

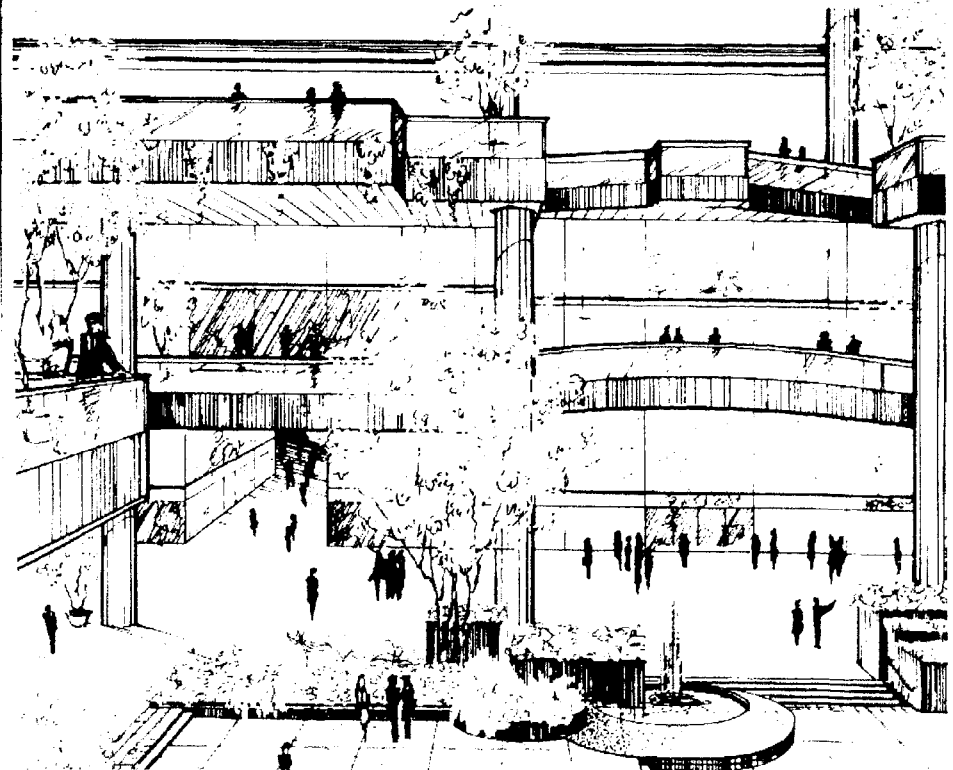
Clayton
ENVIROMENTAL
CONSULTANTS

United States
Environmental Protection
Agency

Pesticides and Toxic Substances
(TS-799)

201-2003
July 1996

A Building Owner's
Guide to Operations
and Maintenance Programs for
Asbestos-Containing Materials



Contents

ACKNOWLEDGEMENTS	v
FOREWORD	vii
1. WHY IS ASBESTOS A PROBLEM?	
Introduction and Overview	1
• Background	2
• Chapter Summary	4
2. WHAT IS AN O&M PROGRAM?	
Purpose and Scope of an Operations and Maintenance Program	5
• Purpose of O&M Program	5
• Scope of an O&M Program	5
• Chapter Summary	6
3. HOW DOES THE PROGRAM START?	
Laying the Foundation for an Effective O&M Program	7
• The Asbestos Program Manager	7
• Building Inspection and Assessment	7
• Developing an O&M Program	8
• Implementing and Managing an O&M Program	8
• Cost Considerations	9
• Selecting and Implementing Alternative Abatement Actions	9
• Chapter Summary	11
4. WHAT DOES AN O&M PROGRAM INCLUDE?	
O&M Program Elements	12
• Informing Building Workers, Tenants, and Other Occupants	12
• ACM Surveillance—Reinspection and Periodic Surveillance	14
• Supplement to Visual/Physical Evaluation	14
• Work Control/Permit System	15
• O&M Work Practices	16
— Worker Protection Programs	17
— Basic O&M Procedures	18
— O&M Cleaning Practices	19
— Procedures for Asbestos Fiber Release Episodes	20
• Recordkeeping	22
• Chapter Summary	22
5. WHAT O&M TRAINING IS NECESSARY?	
Types of Training	23
• Chapter Summary	25

6. WHAT REGULATIONS AFFECT ASBESTOS MANAGEMENT PROGRAMS IN BUILDINGS, ESPECIALLY O&M PROGRAMS?	
Federal, State, and Local Regulations Affecting O&M Programs	26
• OSHA Regulations & EPA Worker Protection Rule	26
— Small-scale, Short-duration Projects	27
• EPA National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) Regulations	27
— Notification	28
— Emissions Control and Waste Disposal	28
• Resource Conservation and Recovery Act (RCRA); Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA, or "Superfund")	28
• Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA)	28
• Asbestos Ban and Phaseout Rule	28
• Chapter Summary	29
APPENDIX A.	
Glossary	30
APPENDIX B.	
Sample Recordkeeping Forms	31
APPENDIX C.	
Illustrative Organization Charts	35
APPENDIX D.	
Additional Assistance (EPA, NESHAP, OSHA; Training)	37
APPENDIX E.	
Respiratory Protection Recommendations	38
APPENDIX F.	
Existing EPA Guidance For ACM Control	39
APPENDIX G.	
Sample List: Suspect Asbestos-Containing Materials	40
APPENDIX H.	
References	40

DISCLAIMER

This document was prepared under contract to an agency of the United States Government. Neither the United States Government nor any of their employees makes any warranty, expressed or implied, or assumes any legal liability for any third party's use of or the results of such use of any information, product, or process discussed in this document. Mention or illustration of company or trade names, or of commercial products does not constitute endorsement by the U.S. Environmental Protection Agency.

Acknowledgements

The time and effort that many individuals contributed to the development of this document is gratefully acknowledged by the U.S. Environmental Protection Agency (EPA). The material in this publication represents EPA's approximately 11 years of experience in considering public input and fine tuning policies on managing asbestos-containing materials in buildings. This document incorporates views expressed by safety and health professionals, property owners and managers, public officials, general industry representatives, workers, and the general public.

The primary EPA developer and coordinator of the final document was Dr. Robert Jordan of the Technical Assistance Section, Environmental Assistance Division, Office of Toxic Substances. Without Bob's constant oversight, combined with his technical knowledge and concern that the document be representative of state-of-the-art asbestos management, this document would not have reached the public.

Joe Schechter, Chief of the Technical Assistance Section, managed the project and helped clarify and edit the Guide. Bob McNally, Chief of the Assistance Programs Development Branch, was instrumental in the formative period of the Guide's development and also devoted long hours to its review. Other important contributions within the Environmental Assistance Division came from Tom Tillman and Dave Kling. Sylvia Thomas provided necessary assistance in revisions of the early drafts. Esther Topper and Jane Guron helped review the Guide in its final revisions, to make sure the document was written in easy-to-understand language.

The original work which provided the foundation for the project was performed under a contract with Battelle Memorial Institute (No. 68-02-4234) by Dr. Dale Keyes and Dr. Jean Chesson, under the direction of Edie Sterrett and Cindy Stroup of the EPA Exposure Evaluation Division. They prepared the first drafts of the document and were instrumental in establishing its final format.

EPA staff also gratefully acknowledge the work of staff from the Georgia Tech Research Institute (GTRI). Through a cooperative agreement with EPA they served as the overall project coordinator and provided thoughtful technical guidance throughout this entire process. The GTRI team also developed several key sections of the Guide.

This publication was refined through a peer review meeting held in October 1988 in Washington, DC, and by a series of comment periods provided through May 1990. The following individuals gave their time and provided comments:

John Biechman, *Safe Buildings Alliance*
 Wolfgang Brandler, *U.S. EPA Region VII*
 Frank Bull, *Bull, Brown & Kilgo Architects*
 Eva Clay, *The Environmental Institute*
 William Cobbs, *U.S. General Services Administration*
 Mark Demjanek, *Georgia Tech Research Institute*
 Michael Duffy, *Service Employees International Union*
 Paul Fiducia, *Winston and Strawn*
 Eugene Fisher, *Association of Wall and Ceiling Industries*
 Douglas Greenaway, *Consultant (formerly, Building Owners and Managers Association International)*
 David Harris, *National Institute of Building Sciences*
 Steve Hays, *Gobbell Hays Partners*
 Joseph Hopkins, *U.S. Department of Energy*
 David Mayer, *Georgia Tech Research Institute*
 Richard Mendes, *New York City Department of Environmental Protection*
 Michael Miles, *Tishman Spier Properties*
 Roger Morse, *ENTEK Environmental and Technical Services, Inc.*
 Robert Navratil, *RREFF Funds, Construction and Engineering*
 Anthony Rastano, *U.S. EPA Region V*
 Richard Roth, *Social Security Administration*
 Sims Roy, *U.S. EPA, Office of Air Quality Planning and Standards*

Scott Schneider, *Workers' Institute for Occupational Safety and Health*
 Henry Singer, *U.S. General Services Administration*
 Thomas Warren, *Ross Associates, Inc.*

In addition to these individuals, the EPA acknowledges the contribution of the Policy Dialogue Group on

Asbestos in Public and Commercial Buildings, which met several times during 1989-1990. The purpose of this multi-disciplinary group was to identify the problems associated with asbestos in public and commercial buildings and to develop policy recommendations for solving these problems. Many comments raised by the Dialogue Group in the area of asbestos management were incorporated into this document.

Foreword

In February 1988, the Administrator of the Environmental Protection Agency (EPA) recommended to Congress that the Agency work during the next three years to enhance the nation's technical capability in asbestos by helping building owners better select and apply appropriate asbestos control and abatement actions in their buildings. The publication of this guidance document is EPA's most extensive effort to date to carry out that recommendation. In fact, *Managing Asbestos In Place* is the most comprehensive asbestos guide published by EPA since the Agency expanded and updated *Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings* (also known as the Purple Book) in June 1985. Based on the insights and recommendations of nationally recognized asbestos experts, this new guide, along with a new operations and maintenance work practices manual expected to be available in 1991, provides "state-of-the-art" instruction to building owners to help them successfully manage asbestos-containing materials in place.

Managing Asbestos in Place does not supplant the 1985 Purple Book as EPA's principal asbestos guidance document. Rather, based on our experience since 1985, it expands and refines the Purple Book's guidance for a special operations and maintenance (O&M) program. In particular, the guide more strongly emphasizes the importance of in-place management. The guide's purpose is two-fold. First, it offers building owners the more detailed and up-to-date instruction they need to carry out a successful O&M program. Second, it informs building owners, lenders, and insurers that a properly conducted O&M program can in many cases be as appropriate an asbestos control strategy as removal. Furthermore, in some cases, an O&M program is *more* appropriate than other asbestos control strategies, including removal.

Emphasizing the importance and effectiveness of a good O&M program is a critical element of EPA's broader effort to put the potential hazard and risk of asbestos exposure in proper perspective. That effort centers around communicating the following *five facts*, which EPA hopes will help calm the unwarranted fears that a number of people seem to have about the mere presence of asbestos in their buildings and discourage the spontaneous decisions by some building owners to remove all asbestos-containing material regardless of its condition.

FACT ONE: Although asbestos is hazardous, the risk of asbestos-related disease depends upon exposure to airborne asbestos fibers.

In other words, an individual must breathe asbestos fibers in order to incur any chance of developing an asbestos-related disease. How many fibers a person must breathe to develop disease is uncertain. However, at very low exposure levels, the risk may be negligible or zero.

FACT TWO: Based upon available data, the average airborne asbestos levels in buildings seem to be very low. Accordingly, the health risk to most building occupants also appears to be very low.

A 1987 EPA study found asbestos air levels in a small segment of Federal buildings to be essentially the same as levels outside these buildings. Based on that limited data, most building occupants (i.e., those unlikely to disturb asbestos-containing building materials) appear to face only a very slight risk, if any, of developing an asbestos-related disease.

FACT THREE: Removal is often not a building owner's best course of action to reduce asbestos exposure. In fact, an improper removal can create a dangerous situation where none previously existed.

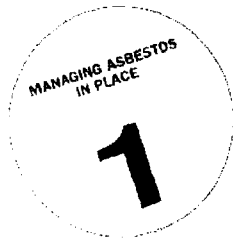
By their nature, asbestos removals tend to elevate the airborne level of asbestos fibers. Unless all safeguards are properly applied, a removal operation can actually increase rather than decrease the risk of asbestos-related disease.

FACT FOUR: EPA only requires asbestos removal in order to prevent significant public exposure to airborne asbestos fibers during building demolition or renovation activities.

Asbestos removal before the wrecking ball swings into action is appropriate to protect public health. At other times, EPA believes that asbestos removal projects, unless well-designed and properly performed, can actually increase health risk.

FACT FIVE: EPA does recommend a proactive, in-place management program whenever asbestos-containing material is discovered.

As this guide will explain in some detail, "in-place management does *not* mean "do nothing." It means having a program to ensure that the day-to-day management of the building is carried out in a manner that minimizes release of asbestos fibers into the air, and ensures that when asbestos fibers are released, either accidentally or intentionally, proper control and cleanup procedures are implemented. As such, it may be all that is necessary to control the release of asbestos fibers, until the asbestos-containing material in a building is scheduled to be disturbed by renovation or demolition activities.



Why Is Asbestos a Problem?

Introduction: Asbestos in Buildings

This U.S. Environmental Protection Agency (EPA) guide is primarily directed to owners and managers of office buildings, shopping centers, apartment buildings, hospitals, and similar facilities which may contain asbestos materials. Managers of industrial plants and other types of structures may need to supplement this information with additional specialized guidance. This document gives building owners, managers, workers, and other key building staff basic information on how to develop and carry out high-quality operations and maintenance programs for managing asbestos in place to safeguard the health of all building occupants. An operations and maintenance (O&M) program can be defined as a formulated plan of training, cleaning, work practices, and surveillance to maintain asbestos-containing materials (ACM) in good condition.

In this document, you will find the following information:

- The objectives of an O&M program, and an indication of the scope of O&M activities (Chapter 2).
- Basic steps to take before starting an O&M program, including an initial survey and evaluation of ACM (Chapter 3).
- How to implement and manage the program, including some basic cost considerations (Chapter 3).
- O&M work practices that protect both workers and the general building environment (Chapter 4).
- Recordkeeping suggestions and requirements (a section of Chapter 4).
- Training recommendations and requirements for workers performing O&M activities (Chapter 5) and
- An overview of federal regulations, including those affecting O&M programs (Chapter 6).

In addition, the Agencies provide other useful information, including a glossary of useful terms, and contacts for additional assistance.

There are steps which a building owner can take to prevent asbestos fiber releases or resuspension of already-released fibers, or control fiber releases quickly and safely if they occur. O&M programs are designed to achieve both these goals. This guide's purpose, therefore, is to inform building owners about how to develop, implement and manage effective O&M programs, and to encourage their use.

EPA recommends a pro-active, in-place management program whenever asbestos is discovered. In many buildings, a well-run O&M program may be all that is necessary to control the release of asbestos fibers until the ACM in the building is abated through renovation or demolition activities. Also, an emergency repair to equipment or building services, or an unexpected incident such as ACM falling from a surface could necessitate a different control strategy. However, barring such events, if ACM is properly managed, release of asbestos fibers into the air is minimized. The exposure to asbestos fibers, and therefore the risk of asbestos-related disease, can be reduced to a negligible level for all building occupants.

An O&M program may also provide an effective, less costly alternative to wholesale removal operations. Some additional cost-related considerations are discussed in Chapter 3.

The EPA National Emission Standards for Hazardous

Air Pollutants (NESHAP) regulations on asbestos may require ACM removal prior to renovation and/or demolition projects, to prevent significant asbestos releases into the air (see Chapter 6). Additionally, removal of some ACM in a building will be necessary if the material has been damaged beyond repair. However, at other times, removal is often not a building owner's best course of action to reduce asbestos exposure. Extraneous factors—for example, difficulty in obtaining insurance, or obtaining financing relative to a real estate transaction—may actually represent the driving forces in a decision to remove all ACM, rather than a health-based need for removal. In fact, unless all safeguards are properly applied by trained, experienced individuals, removing ACM can actually increase building occupants' risk of asbestos-related disease.

Background

The Asbestos Issue

Asbestos fibers can cause serious health problems. If inhaled, they can cause diseases which disrupt the normal functioning of the lungs. Three specific diseases—*asbestosis* (a fibrous scarring of the lungs), lung cancer, and *mesothelioma* (cancer of the lining of the chest or abdominal cavity)—have been linked to asbestos exposure. These diseases do not develop immediately after inhalation of asbestos fibers; it may be 20 years or more before symptoms appear.

In general, as with cigarette smoking and the inhalation of tobacco smoke, the more asbestos fibers a person inhales, the greater the risk of developing an asbestos-related disease. Most of the cases of severe health problems resulting from asbestos exposure have been experienced by workers who held jobs in industries such as shipbuilding, mining, milling, and fabricating, where they were exposed to very high levels of asbestos in the air, without benefit of the worker protections now afforded by law. Many of these same workers were also smokers. These employees worked directly with asbestos materials on a regular basis and, generally, for long periods of time as part of their jobs. Additionally, there is an increasing concern for the health and safety of construction, renovation, and building maintenance personnel, because of possible periodic exposure to elevated levels of asbestos fibers while performing their jobs.

Whenever we discuss the risk posed by asbestos, we must keep in mind that asbestos fibers can be found nearly everywhere in our environment, usually at very low levels. There is, at the time, insufficient information concerning health effects resulting from low-level asbestos exposure, either from exposures in buildings or from our environment. This makes it difficult to accurately assess the magnitude of cancer risk for building occupants, tenants, and building maintenance and custodial workers. Although in general the risk is

likely to be negligible for occupants, health concerns remain, particularly for the building's custodial and maintenance workers. Their jobs are likely to bring them into close proximity to ACM, and may sometimes require them to disturb the ACM in the performance of maintenance activities. For these workers in particular, a complete and effective O&M program can greatly reduce asbestos exposure. This kind of O&M program can also minimize asbestos exposures for other building occupants as well.

What is Asbestos?

The term "asbestos" describes six naturally occurring fibrous minerals found in certain types of rock formations. Of that general group, the minerals chrysotile, amosite, and crocidolite have been most commonly used in building products. When mined and processed, asbestos is typically separated into very thin fibers. When these fibers are present in the air, they are normally invisible to the naked eye. Asbestos fibers are commonly mixed during processing with a material which binds them together so that they can be used in many different products. Because these fibers are so small and light, they may remain in the air for many hours if they are released from ACM in a building. When fibers are released into the air they may be inhaled by people in the building.

Asbestos became a popular commercial product because it is strong, won't burn, resists corrosion, and insulates well. In the United States, its commercial use began in the early 1900's and peaked in the period from World War II into the 1970's. Under the Clean Air Act of 1970 the EPA has been regulating many asbestos-containing materials which, by EPA definition, are materials with more than 1 percent asbestos. The Occupational Safety and Health Administration's (OSHA) asbestos construction standard in section K, "Communication of hazards to employees," specifies labeling many materials containing 0.1% or more asbestos. In the mid-1970's several other kinds of asbestos materials, such as spray applied insulation, fireproofing, and acoustical surfacing material, were banned by EPA because of growing concern about health effects, particularly cancer, associated with exposures to such materials.

In July 1989, EPA promulgated the Asbestos Ban and Phase-down Rule. The rule applies to new product manufacture, importation, and processing, and essentially bans almost all asbestos-containing products in the United States by 1997. This rule does not require removal of ACM currently in place in buildings.

Where is Asbestos Likely to be Found in Buildings?

In February 1988, the EPA released a report titled *EPA Study of Asbestos-Containing Materials in Public Buildings: A Report to Congress*. EPA found that "friable" (easily crumbled) ACM can be

found in an estimated 700,000 public and commercial buildings. About 500,000 of those buildings are believed to contain at least some damaged asbestos, and some areas of significantly damaged ACM can be found in over half of them.

According to the EPA study, significantly damaged ACM is found primarily in building areas not generally accessible to the public, such as boiler and machinery rooms, where asbestos exposures generally would be limited to service and maintenance workers. Friable ACM, if present in air plenums, can lead to distribution of the material throughout the building, thereby possibly exposing building occupants. ACM can also be found in other building locations.

Asbestos in buildings has been commonly used for thermal insulation, fireproofing, and in various building materials, such as floor coverings and ceiling tile, cement pipe and sheeting, granular and corrugated paper pipe wrap, and acoustical and decorative treatment for ceilings and walls. Typically, it is found in pipe and boiler insulation and in spray-applied uses such as fireproofing or sound-deadening applications.

The amount of asbestos in these products varies widely (from approximately 1 percent to nearly 100 percent). The precise amount of asbestos in a product cannot always be accurately determined from labels or by asking the manufacturer. Nor can positive identification of asbestos be ascertained merely by visual examination. Instead, a qualified laboratory must analyze representative samples of the suspect material. Appendix G contains a sample list of some suspect materials.

When is Asbestos a Problem?

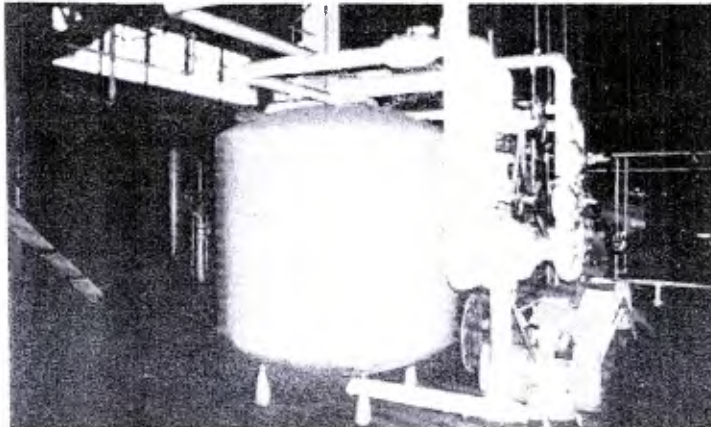
Intact and undisturbed asbestos materials do not pose a health risk. The mere presence of asbestos in a building does not mean that the health of building occupants is endan-



ACM which physical condition and normally deteriorate insulation

gered. ACM which is in good condition, and is not somehow damaged or disturbed, is not likely to release asbestos fibers into the air. When ACM is properly managed, release of asbestos fibers into the air is prevented or minimized, and the risk of asbestos-related disease can be reduced to a negligible level.

However, asbestos materials can become hazardous when, due to damage, disturbance, or deterioration over time, they release fibers into building air. Under these conditions, when ACM is damaged or disturbed—for example, by maintenance repairs conducted without proper controls—elevated airborne asbestos concentrations can create a potential hazard for workers and other building occupants.



ACM with structural on the exothermic tank. Note insulation is intact and is no visible disturbance

Chapter Summary

This document, directed to owners and managers of office buildings and similar facilities, should help lay the groundwork for developing and implementing effective operations and maintenance programs. Major highlights in this section have focused on background information concerning asbestos and have touched on the current asbestos-in-buildings situation. Important points to remember are the following:

- Inhalation of asbestos fibers has been shown to cause asbestosis, lung cancer and mesothelioma. Much of our knowledge of these health effects has come primarily from studies of workers exposed routinely to very high levels of asbestos in their jobs.
- Asbestos-containing materials (ACM) are regulated by EPA, OSHA, and the Consumer Product Safety Commission (CPSC), and individual state and local agencies.
- Information on health effects of low-level asbestos exposure is less certain; custodial/maintenance workers who sometimes disturb asbestos as part of their job would benefit from properly executed O&M programs.
- Friable ACM can be found in about 700,000 public and commercial buildings. Many areas where asbestos is found are not accessible to the general public.
- Three of the six naturally occurring asbestos minerals, chrysotile, amosite, and crocidolite, have been most commonly used in building products.
- Some common uses of asbestos have included pipe/boiler insulation, spray-applied fireproofing, floor and ceiling tile, cement pipe/sheeting and paper pipe wrap.
- Asbestos became a popular commercial product because of its strength, heat resistance, corrosion resistance, and thermal insulation properties.
- Positive identification of asbestos requires laboratory analysis; information on labels or visual examination only is not sufficient.
- Intact, undisturbed materials generally do not pose a health risk; they may become hazardous when damaged, disturbed, or deteriorated over time and release fibers into building air.

What Is an O&M Program?

Purpose and Scope of an Operations and Maintenance Program

Purpose of O&M

The principal objective of an O&M program is to minimize exposure of all building occupants to asbestos fibers. To accomplish this objective, an O&M program includes work practices to (1) maintain ACM in good condition, (2) ensure proper cleanup of asbestos fibers previously released, (3) prevent further release of asbestos fibers, and (4) monitor the condition of ACM.

Scope of an O&M Program

An effective O&M program should address all types of ACM present in a building. ACM that may be managed as part of an O&M program in buildings can be classified in one of the following categories:

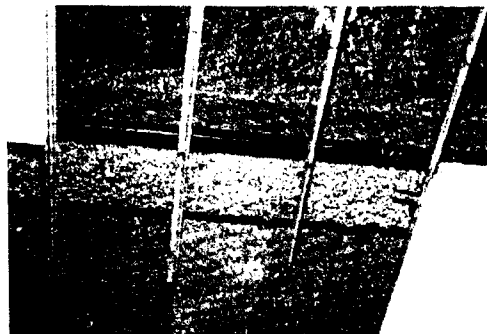
- 1 **Surfacing Material:** Examples include ACM sprayed or troweled onto surfaces, such as decorative plaster on ceilings or acoustical ACM on the underside of concrete slabs or decking, or fireproofing materials on structural members.
- 2 **Thermal System Insulation (TSI):** Examples include ACM applied to pipes, boiler tanks, and ducts to prevent heat loss or gain, or condensation.
- 3 **Miscellaneous ACM:** Examples include asbestos-containing ceiling or floor tiles, textiles, and other components such as asbestos-reinforced pipes, asbestos siding and roofing materials.

The O&M program, when developed and implemented in a particular facility, should include specific direction on how to deal with each of these general categories of ACM. Specified O&M work practices and procedures should be employed by trained personnel during building cleaning, maintenance, renovation, and general operational activities that may involve surfacing, thermal, or miscellaneous ACM. Some elaboration of O&M work practices and procedures is found in Chapter 4.

The O&M program can be divided into three types of projects:

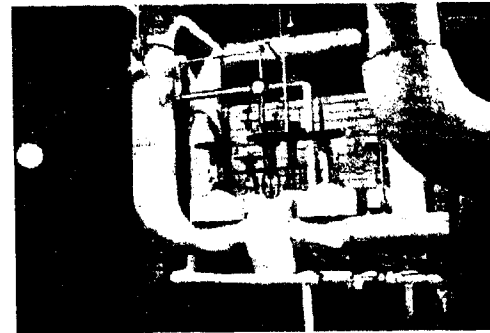
- those which are unlikely to involve any direct contact with ACM;
- those which may cause accidental disturbance of ACM;
- those which involve relatively small disturbances of ACM.

The first type may involve routine cleaning of shelves and counter tops or other surfaces in a building (provided ACM debris is not present). Generally, such

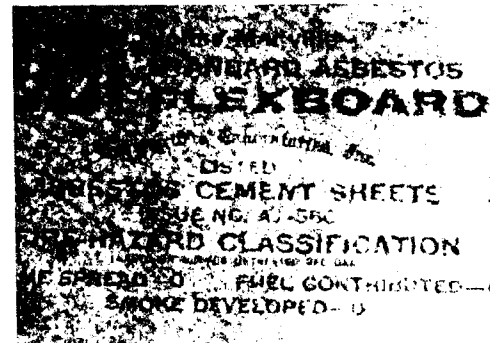


An example of spray applied surfacing ACM on a metal deck above a suspended ceiling.

An example of asbestos-containing thermal system insulation on pipes in a building's mechanical room.



An example of an asbestos-containing sheet product (miscellaneous ACM).



activities would not be expected to disturb ACM. The second type of project could include maintenance work above a suspended ceiling in an area that may have surfacing ACM overhead. The third type of project — small-scale, short-duration maintenance, repair, or installation projects involving minor disturbances of ACM — includes activities such as installation of new light fixtures on or in an ACM ceiling. A single glove bag operation to remove a small amount of ACM to repair a pipe in a boiler room is another example of intentional small-scale, short-duration disturbance.

Chapter Summary

The purpose of an Operations and Maintenance Program is to minimize exposure of all building occupants to asbestos fibers. Through supervised work practices, ACM can be managed in place. Important points to remember are:

ACM can be classified into three categories.

- Surfacing Material
- Thermal System Insulation (TSI)
- Miscellaneous Material

O&M Programs can be divided into three types of projects:

- Unlikely to involve direct contact with ACM.
- Accidental disturbance of ACM.
- Small-scale, short-duration maintenance or repair activity, which may involve intentional disturbance of ACM.

How Does the Program Start?

Laying the Foundation for an Effective O&M Program

A comprehensive asbestos control program for a building should include these basic steps:

- Appoint an Asbestos Program Manager and develop an organizational policy.
- Conduct a physical and visual inspection of the building and take bulk samples of suspect materials to determine if ACM is present, establish an ACM inventory, and assess the ACM's condition and potential for disturbance.
- If ACM is located, develop an O&M program, based on the inspection and assessment data.
- Implement and manage the O&M program conscientiously.
- Select and implement abatement actions other than O&M when necessary.

This chapter provides information about each of these basic steps. In addition, see Appendix F for a chart of references outlining existing EPA guidance for each of these steps.

The Asbestos Program Manager

The position of Asbestos Program Manager (APM) is frequently held by the building engineer, superintendent, facilities manager, or safety and health director. In a small organization, the building owner may have this role. Regardless of who holds this position, EPA stresses the need for the Asbestos Program Manager to be properly qualified, through training and experience, and to be actively involved in all asbestos-control activities. EPA accreditation under the Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA) or state certification as a Building Inspector/Management Planner would be typical of the requisite training.

If the person selected is not adequately prepared, he or she should receive the training necessary to develop and manage an asbestos control program prior to beginning

the job. If for some reason this is not possible, the building owner should strongly consider hiring a properly trained, experienced, and credentialed outside consultant or firm to provide direction to the owner or the Asbestos Program Manager.

In general, the Asbestos Program Manager should have the authority to oversee all asbestos-related activities in the building, including inspections, O&M activities, and other abatement actions. The Asbestos Program Manager will either train building workers in O&M techniques or ensure that such worker training takes place. In addition, he or she should oversee the custodial and maintenance staffs, contractors, and outside service vendors with regard to all asbestos-related activities.

Building Inspection and Assessment

To determine whether an asbestos control and management program should be implemented, the owner should have an initial building inspection performed to locate and assess the condition of all ACM in the building. A trained, experienced and qualified inspector, who is able to perform the sampling of suspect ACM for laboratory analysis, should conduct the inspection. If an inspection is not performed, then certain suspect materials should be assumed to contain asbestos, and treated accordingly. (Refer to Appendix G for a sample list of suspect ACM.)

EPA guidance on how to take "bulk" samples of suspect ACM is contained in several publications (see Appendix H) and from EPA Regional Asbestos Coordinators (listed in Appendix D).

The building inspection by a qualified professional serves as the basis for establishing an effective overall plan for dealing with the asbestos in the building. The inspector should advise the owner and the Asbestos

To determine whether an asbestos control and management program should be implemented, the owner should have an initial building inspection performed to locate and assess the condition of all ACM in the building.



A properly trained and protected building inspector collecting a bulk sample of suspected asbestos-containing thermal system insulation.

Program Manager of inspection findings. Of course, the inspection may show that ACM is not present and that an asbestos-control program is not required.

If ACM is found, the material's characteristics, condition, quantity, and location within the building, as well as building use, will affect how the building owner should deal with the ACM. For example, operations and maintenance procedures may be appropriate and sufficient in a particular building for ACM in good condition. But O&M procedures alone are not sufficient for ACM that the inspector determines is significantly damaged, and may not be sufficient for some types of ACM situated in highly accessible areas; in these instances, some form of full scale abatement—repair, encapsulation, enclosure, encasement, or removal—will be necessary. Removal of the ACM may also be appropriate when performed in conjunction with major building renovations, or as part of long-term building management policies such as staged removal in conjunction with renovation over the life of the building, as covered by the EPA NESHAP requirements for removal before demolition or renovation.

Developing an O&M Program

If ACM is found, the building owner should have an O&M program developed as soon as possible. Either the Asbestos Program Manager or a qualified consult-

ant should develop the O&M program. The written O&M program should state clearly the O&M policies and procedures for that building, identify and describe the administrative line of authority for that building, and should clearly define the responsibilities of key participants, such as the Asbestos Program Manager and custodial and maintenance supervisors and staff. The written O&M program should be available and understood by all participants involved in the management and operations of the building.

In general, the O&M program developed for a particular building should include the O&M program elements discussed in the next chapter. However, the building owner should make sure that the O&M program developed is site-specific and tailored for the building. The O&M program should take into account use, function, and design characteristics of a particular building.

Implementing and Managing an O&M Program

A well-developed O&M program is ineffective unless the building owner is committed to implementing it properly. The building owner should convey this commitment to key personnel involved in a building's management and operations—particularly the Asbestos Program Manager and custodial and maintenance supervisors and staff. The O&M program's success is contingent upon key personnel understanding the O&M program and committing themselves to implementing it effectively.

To the greatest extent possible, the building owner should incorporate the O&M program into the existing system for managing a building's operations. Each building owner, therefore, will determine the appropriate organizational structure on a case-by-case basis. Two possible arrangements are suggested in Figures 1 and 2 in Appendix C.

When managing an O&M program, the Asbestos Program Manager should oversee all asbestos-related activities. In instances where a building owner hires a contractor to perform custodial and maintenance work, the Asbestos Program Manager should ensure that the contractor is qualified to conduct work that may involve ACM. Before hiring a contractor, the Asbestos Program Manager should investigate to determine whether the contractor's staff is qualified, trained and equipped to deal with O&M asbestos activities. Thoroughly checking the references of a contractor is a good recommended practice.

The Asbestos Program Manager should also monitor the work performed in the building by other contractors, such as electricians and plumbers, who might inadvertently disturb ACM. Instituting a work permit system, as discussed in the next chapter, may prevent accidental disturbances of ACM. Under this system, a

contractor must receive a work permit from the Asbestos Program Manager before commencing work. At that time, the Asbestos Program Manager will inform the contractor whether the project could disturb ACM and provide any special instructions to make sure the work is done properly. *Communication between the Asbestos Program Manager and maintenance occupying the building is essential to prevent activities that might compromise the O&M program.*

In addition, the Asbestos Program Manager should routinely and frequently check the work being performed in the building by contractors and custodial and maintenance staff to see if their work is disturbing ACM. By maintaining close surveillance over these activities, the Asbestos Program Manager can help ensure that work which may disturb ACM is being done safely. Tenants should be required (by legal agreement or understanding) to notify the building owner or the Asbestos Program Manager before conducting even small planned renovations. This would help prevent building tenants from unknowingly disturbing ACM. For both the work permit system and the renovation notification requirement, clear and effective communications to workers and tenants are crucial to the success of the O&M management program.

The Asbestos Program Manager should periodically review the written O&M plan to determine whether it should be updated. For example, if all ACM were removed from some areas of the building during a recent renovation, or if some ACM was damaged, the O&M program should be revised accordingly. The O&M program should remain in effect as long as there is ACM present in the building.

Cost Considerations

The costs associated with implementing and managing an O&M program may vary significantly depending on the types of ACM, building-specific factors, actual O&M procedures adopted, types of equipment used, and the useful life of the building. Owners may find it more cost-effective to continue a well-supervised and managed O&M program than to incur the costs of immediate, large-scale removal. In addition to the direct costs of removal, other costs related to ACM removal include moving building occupants, arranging alternative space for building occupants during the removal work, and restoring the building after the removal is completed.

Clearly, many factors enter into the decision. Only by conducting a cost-effectiveness analysis of the long-term options (e.g., comparing (a) immediate removal with (b) phased removal plus O&M with (c) removal just before demolition plus lifetime O&M) will owners be truly able to determine which option is most cost-effective for their buildings. The prudent owner may need to consult one or more qualified consultants or firms for advice, if such expertise does not exist within the owner's organization.

Selecting and Implementing Alternative Abatement Actions

In some instances, due to the condition of ACM or upcoming building renovations, a building owner may decide to take other abatement actions to deal with ACM in the building. These response actions could include encapsulation (covering the ACM with a sealant to prevent fiber release), enclosure (placing an airtight barrier around the ACM), encasement (covering the ACM with a hard-setting sealing material), repair, or removal of the ACM. Qualified, trained, and experienced contractors should be used for any of these actions. EPA's Purple Book discusses most of these alternatives in some detail. In general, repair, encapsulation, enclosure, and encasement, are intended to help prevent the release of asbestos fibers. As aspects of O&M, these techniques manage ACM in place. See Appendix F of this document for additional federal reference sources on asbestos response actions.

When determining which response alternative to select, the building owner and Asbestos Program Manager may consider seeking advice from qualified, independent consultants with specific training and experience in asbestos management.

Asbestos consultants should have a background in engineering, architecture, industrial hygiene, safety, or a similar field. Experts who are Registered and/or with Board Certified backgrounds are recommended. *To help ensure that no "conflict of interest" exists, consultants should not be affiliated with the abatement contractors who may be used on a recommended ACM control project, nor with analytical laboratories which perform sample analysis.* As with other similar business decisions, building owners should interview several consultants and check references.

Renovations (including remodeling or redecorating) of buildings or replacement of utility system increases the potential for disturbing ACM. Before conducting any renovation or remodeling work, the building owner should have the Asbestos Program Manager review asbestos inspection and assessment records to determine where ACM may be located, visually reinspect the area, and evaluate the likelihood that ACM will be disturbed. Any suspect or assumed ACM that could be disturbed during the renovation work should either be sampled and analyzed to determine whether it contains asbestos, or the work should be carried out as if the materials did contain asbestos. The Asbestos Program Manager should also ensure that no new ACM is introduced into the building as part of the renovation work.

Removal of the ACM before renovation begins may be necessary in some instances. Removal is required by the Asbestos NESHAP regulations for projects which would break up more than a specified minimum amount of ACM; specifically, at least 180 square feet of surfacing

Renovations (including remodeling or redecorating) of buildings or replacement of utility systems increase the potential for disturbing ACM



Asbestos containing thermal system insulation which has sustained significant damage in a mechanical/boiler room of a building.

or miscellaneous material or at least 260 linear feet of thermal system insulation (40 CFR 61.145-147). Building owners and managers are encouraged to contact their state or local health or environmental department for further clarification of these requirements (also, see Chapter 6 of this document). It is important to ensure that new materials placed in the building do not contain asbestos in order to comply with the recent EPA Asbestos Ban and Phase Out rule (see Chapter 6).

In general, building owners should thoroughly consider any decision to remove ACM. *O&M, encapsulation, enclosure, or repair may be viable alternatives to removal.* Building owners should assess these on-site management techniques carefully before deciding to remove undamaged ACM.

Under certain circumstances, however, such as when some ACM must be removed during building renovations, when the ACM has sustained a great deal of damage, or ACM disturbance will be difficult to manage properly, the building owner may decide to remove ACM in parts of the building.

When removal must occur, only qualified, trained and experienced project designers and contractors should be permitted to design and perform the work. Building

owners might consider contacting local, state, and federal asbestos regulatory agencies to see if prospective contractors have received citations for violating asbestos regulations in the past. In addition, if the building owner and Asbestos Program Manager are not properly qualified themselves, they should retain a qualified and independent project designer and project monitor with training and experience in asbestos abatement to oversee and ensure that the asbestos abatement work is done safely. When these precautions are taken, asbestos removal is more likely to proceed safely and effectively.

Proper completion of the ACM removal is best evaluated by means of the analytical procedures using transmission electron microscopy (TEM). (These are described in 40 CFR Part 763, Appendix A to Subpart E.) Clearance protocols for statistically comparing asbestos fiber levels inside the work area, with outside levels are available. If the measured levels inside are not statistically higher than the average airborne asbestos concentration measured outside the abatement area, the cleanup is considered successful, and the space is judged ready for reoccupancy. (For reference, see Appendix H, U.S. EPA "Guidelines for Conducting the NHERA TEM Clearance Test.")

Chapter Summary

Laying the foundation for a comprehensive asbestos control program for a building includes some basic steps. Important points contained in this discussion are the following:

- An Asbestos Program Manager needs to be properly qualified through training and experience, and be actively involved in all asbestos control and disturbance activities.
- An Asbestos Program Manager should have authority to oversee and to direct custodial/maintenance staff and contractors with regard to all asbestos-related activities.
- An initial building inspection should be performed by a trained, qualified, experienced inspector to locate and assess the condition of all ACM in the building.
- The inspection results serve as the basis for establishing an O&M program. O&M procedures may not be sufficient for certain ACM that is significantly damaged or in highly accessible areas.
- An Asbestos Program Manager or qualified consultant should develop the written O&M program that is site-specific and tailored for individual buildings. The O&M program should take into account use, function and design characteristics of a building.
- The success of any O&M program lies in the commitment by the building owner to implement it properly.
- When outside contractors are used for asbestos-related activities, their references and training should be thoroughly checked and their subsequent work monitored.
- Periodically review written O&M programs.
- Alternatives or control options that may be implemented under an O&M program include:
 - repair
 - encapsulation
 - enclosure
 - encasement
 - removal (minor)
- Removal of ACM before renovations may be necessary in some instances. (See NESHAP and State/Local regulations discussion in Chapter 6.)



What Does an O&M Program Include?

O&M Program Elements

To achieve its objectives, an O&M program should include seven elements. Although these should appear in any O&M program, the extent of each will vary from program to program depending on the building type, the type of ACM present, and the ACM's location and physical condition. For example, if only nonfriable ACM is present, minimal notification might be needed, and custodial or maintenance staff would most likely have fewer work practices to be followed. If friable ACM is present, a more detailed O&M program should be prepared and followed. Each of the first six elements listed below is described in this chapter to provide an illustration of a basic O&M program. The seventh program element, training of the Asbestos Program Manager and custodial and maintenance staff, is very important. If staff are not adequately trained, the O&M program will not be effective. Chapter 5 is devoted exclusively to O&M training topics.

A successful O&M program should include the following elements:

- **Notification:** A program to tell workers, tenants, and building occupants where ACM is located, and how and why to avoid disturbing the ACM. All persons affected should be properly informed.
- **Surveillance:** Regular ACM surveillance to note, assess, and document any changes in the ACM's condition.
- **Controls:** Work control/permit system to control activities which might disturb ACM.
- **Work Practices:** O&M work practices to avoid or minimize fiber release during activities affecting ACM.
- **Recordkeeping:** To document O&M activities.
- **Worker Protection:** Medical and respiratory protection programs, as applicable.
- **Training:** Asbestos Program Manager, and custodial and maintenance staff training.

Informing Building Workers, Tenants, and Other Occupants

Building owners should inform building workers, occupants, and tenants about the location and physical condition of the ACM that they might disturb, and stress the need to avoid disturbing the material. Occupants should be notified for two reasons: (1) building occupants should be informed of any potential hazard in their vicinity; and (2) informed persons are less likely to unknowingly disturb the material and cause fibers to be released into the air.

Building owners can inform occupants about the presence of ACM by distributing written notices, posting signs or labels in a central location where affected occupants can see them, and holding awareness or information sessions. The methods used may depend on the type and location of the ACM, and on the number of people affected. Some states and localities have "right-to-know" laws which may require that all occupants, workers, and visitors in buildings with ACM be informed that asbestos is present.

In service and maintenance areas (such as boiler rooms), signs such as "Caution — Asbestos — Do Not Disturb" placed directly adjacent to thermal system insulation ACM will alert and remind maintenance

If staff are not adequately trained, the O&M program will not be effective.

workers not to inadvertently disturb the ACM. In most cases, all boilers, pipes, and other equipment with ACM in service areas where damage may occur should have prominent warning signs placed next to the ACM. As an alternative, color coding can be used to identify the ACM in certain situations provided that all potentially involved parties understand the coding system.

Information sessions reinforce and clarify written notices and signs, and provide an opportunity to answer questions. All employees and tenants or tenant representatives likely to disturb ACM should be included in the notification program on a continuing basis. Building owners should inform new employees about the presence of ACM before they begin work. Owners should provide additional signs and information sessions in languages other than English where a significant number of workers, occupants, or visitors do not speak English. It may be necessary to make special provisions for illiterate workers, such as providing clear verbal information or signs, about potential hazards of disturbing ACM and showing them where ACM is located.

The specific information given to types of building occupants will vary. For example, since service workers carry out certain tasks that office workers or tenants do not perform, they should receive additional information. Most important, O&M workers should receive the training necessary for them to perform their tasks safely.

Whatever its form, the information given to building occupants and workers should contain the following points to the extent they reflect building conditions:

- ACM has been found in the building and is located in areas where the material could be disturbed.
- The condition of the ACM, and the response which is appropriate for that condition.
- Asbestos only presents a health hazard when fibers become airborne and are inhaled. The mere presence of ACM does not represent a health hazard.
- The ACM is found in the following locations (e.g., ceilings in Rooms 101 and G-223, walls in the lobby, above suspended ceilings in the first floor corridor or columns in the main entry, on pipes in the boiler room).
- Do not disturb the ACM (e.g., do not push furniture against the ACM, do not damage TSD).
- Report any evidence of disturbance or damage of ACM to (name, location, and phone number of Asbestos Program Manager).



Routine maintenance activities can cause disturbance of ACM if workers are not properly trained in operations and maintenance procedures. Here, a worker carelessly contacts ACM, possibly damaging it.

- Report any dust or debris that might come from the ACM or suspect ACM, any change in the condition of the ACM, or any improper action (relative to ACM) of building personnel to (name, location, and phone number of Asbestos Program Manager).
- Cleaning and maintenance personnel are taking special precautions during their work to properly clean up any asbestos debris and to guard against disturbing ACM.
- All ACM is inspected periodically and additional measures will be taken if needed to protect the health of building occupants.



It is important to undertake an honest and open approach to the ACM notification procedure. Owners should strive to establish clear lines of communication with all building occupants regarding asbestos issues. People who are informed of the presence, location and condition of ACM in a building where they work or live, who understand that the mere presence of ACM is not necessarily hazardous to them, and who accept that ACM can often be managed effectively in place, can be

An example of an asbestos caution sign placed directly on a section of asbestos-containing duct insulation. Signs such as this help to ensure that workers will not inadvertently disturb ACM.

very helpful to the owner in eliminating or reducing hysteria on the part of other less informed building occupants. On the other hand, if occupants suspect the building owner is not being honest about asbestos activities in the building, that owner's credibility may be questioned and the situation can become far more difficult to manage. *If and when asbestos incidents occur it is especially important for the building owner to deal with occupants and contractors openly and honestly, for that is the best way to maintain occupant/tenant confidence in both the owner and the building's asbestos program.*

ACM Surveillance

Visual reinspections of asbestos materials at regular intervals can detect changes in material condition.

- Surfacing ACM has delaminated from a ceiling in a building; O&M routines can keep small problems from becoming big problems.

Visual reinspections of all ACM should be conducted at regular intervals as part of the O&M program. Combined with ongoing reports of changes in the condition of the ACM made by service workers, the reinspections should help ensure that any ACM damage or deterioration will be detected and corrective action taken.



According to recent EPA regulations covering schools (the Asbestos Hazard Emergency Response Act, "AHERA"), an accredited inspector must reinspect school buildings at least once every three years to reassess the condition of ACM. The AHERA regulations for schools also require a routine surveillance check of ACM every six months to monitor the ACM's condition. The AHERA Rule permits this surveillance to be conducted by a trained school custodian or maintenance worker. While these intervals are mentioned here as a guide, they may also be appropriate for other buildings. The Asbestos Program Manager should establish appropriate intervals, based on consultation with the building owner and any other qualified professionals involved in the O&M program.

EPA recommends a visual and physical evaluation of ACM during the reinspections to note the ACM's current condition and physical characteristics. Through this reinspection, it is possible to determine both the relative degree of damage and assess the likelihood of future fiber release. Maintenance of a set of visual records (photos or video tape) of the ACM over time can be of great value during reinspections.

Some asbestos consultants recommend examining settled dust for accumulations of asbestos fibers as another surveillance tool in an O&M program. While no universally accepted standardized protocols currently exist for sampling and analysis of settled dust, positive results (i.e., ACM is present in the dust) may indicate the need for special cleaning of the affected area, or other action. Because the results of this testing are difficult to interpret and evaluate at this time, building owners should carefully consider the appropriateness of this testing to their situation.

Supplement to Visual/Physical Evaluation

As part of an O&M program, a carefully designed air monitoring program to detect airborne asbestos fibers

to the building may provide useful supplemental information when conducted along with a comprehensive visual and physical ACM inspection and reinspection program. If the ACM is currently in good condition, increases in airborne asbestos fiber levels of some later date may provide an early warning of deterioration or disturbance of the material. In that way supplemental air monitoring can be a useful management tool. If an owner chooses to use air monitoring in an "early warning" context, a knowledgeable and experienced individual should be consulted to design a proper sampling strategy. Appendix B contains a reference to a useful guide to monitoring airborne asbestos, which can be consulted for further discussion of this subject.

If supplemental air monitoring is done, a baseline airborne asbestos fiber level should be established soon after the O&M program is initiated. Representative, multiple air samples should be collected throughout the building during periods of normal building operation. This should be done over a long enough period of time to be representative of existing conditions in order to adequately characterize prevailing fiber levels in the building. *This air monitoring should supplement, not replace, physical and visual inspection.* Visual inspection can recognize situations and anticipate future exposure (e.g., worsening water damage), whereas air monitoring can only detect a problem after it has occurred, and fibers have been released.

Note that the collection of air samples for supplementary evaluation *should not* use aggressive air sampling methods. Aggressive sampling methods in which air is deliberately disturbed or agitated by use of a leaf blower or fans, should be used at the completion of an asbestos removal project when the building or area is unoccupied.

captioned not for routine monitoring.

The most accurate and preferred method of analysis of air samples collected under an O&M program would require the use of transmission electron microscopy (TEM). Phase contrast microscopy (PCM), which is commonly used for personal air sample analysis and as a screening tool for area air monitoring, cannot distinguish between asbestos fibers and other kinds of fibers which may be present in the air. PCM analysis also cannot detect thin asbestos fibers, and does not count short fibers. TEM analysis is approximately ten times more expensive than PCM analysis. However, the more accurate information on actual levels of airborne asbestos fibers should be more beneficial to the building owner who elects to use supplemental air monitoring in the asbestos management program. TEM analysis is most reliably performed by laboratories accredited by the National Institute for Standards and Technology (NIST; see Appendix D for telephone number), and who follow EPA's quality assurance guidelines. (Appendix H, U.S. EPA, Dec. 1989, "Transmission Electron Microscopy Asbestos Laboratories: Quality Assurance Guidelines.")

Selection of a reliable and experienced air monitoring firm and analytical laboratory is important, if the building owner elects to conduct supplemental air monitoring under the O&M program. A consultant knowledgeable in air sampling and analysis protocols can be contacted for recommendations if the building owner or Asbestos Program Manager has limited knowledge in this area.

Periodic air monitoring, conducted simultaneously with the visual reinspections or surveillance, would then be used to see if asbestos levels have changed relative to the baseline. Some building owners may wish to present current air monitoring results to building occupants in addition to information regarding the physical reinspections. Although this supplemental use of air monitoring as part of an O&M program may provide useful information, it is likely to be very expensive, particularly if the more accurate and recommended TEM analysis is used. Use of only a small number of measurements or measurements taken only at one time may be misleading (i.e. overestimate or underestimate of fiber levels), and can lead to inappropriate decisions.

It should be noted that some of the exposures of persons to airborne asbestos fibers in buildings may result from episodic events, such as repair work or the accidental disturbance of the ACM or of ACM debris by maintenance activities inside the building. Air monitoring may not be done frequently enough to include such episodic events; this can lead to a misleading interpretation of air sampling results. In particular, air sampling may underestimate the exposure of O&M workers and building occupants. A good reference sourcebook for additional information on air sampling and analysis for asbestos fibers is "A Guide to Monitoring Airborne Asbestos in Buildings" (see Appendix H).

Work Control/Permit System

The O&M program should include a system to control all work that could disturb ACM. Some building owners have had success using a "work permit" program, which requires the person requesting the work to submit a Job Request Form to the Asbestos Program Manager (Appendix B, Form 2) before any maintenance work is begun. The form gives the time and location of the requested work, the type of maintenance needed, and available information about any ACM in the vicinity of the requested work. The contractor or other person authorized to perform the work should be identified on the work request.



An example of a maintenance work conducting activity near a friable asbestos containing ceiling. Under a proper permitting system, the building Asbestos Program Manager would evaluate and authorize projects such as this prior to beginning work.

Upon receiving a pre-work Job Request Form, the Asbestos Program Manager should take the following steps:

- 1 Refer to written records, building plans and specifications, and any building ACM inspection reports to determine whether ACM is present in the area where work will occur. If ACM is present, but it is not anticipated that the material will be disturbed, the Asbestos Program Manager should note the presence of the ACM on the permit form and provide additional instruction on the importance of not disturbing the ACM.
- 2 If ACM is both present and likely to be disturbed, the Asbestos Program Manager or a designated supervisor qualified by training or experience, should visit the site and determine what work practices should be instituted to minimize the release of asbestos fibers during the maintenance activity.
- 3 This determination should be recorded on the Maintenance Work Authorization Form (see example in Appendix B, Form 3), which is then sent to the in-house maintenance supervisor or to the maintenance contractor to authorize the work.
- 4 The Asbestos Program Manager should make sure that a copy of both the request and the authorization forms (if granted) are placed in the permanent file.

It is important to undertake an honest and open approach in ACM notification.

- 5 Where the task is not covered by previously approved standard work practices, the Asbestos Program Manager should make sure that the appropriate work practices and protective measures are used for the job.
- 6 For all jobs where contact with ACM is likely, the Asbestos Program Manager or a designated supervisor qualified by training or experience should visit the work site when the work begins to see that the job is being performed properly. For lengthy jobs where disturbance of ACM is intended or likely, periodic inspections should be made for the duration of the project.
- 7 The Asbestos Program Manager's observations should be provided on an *Evaluation of Work Form* (see Appendix B, Form 4). Any deviation from standard and approved work practices should be recorded immediately on this form and the practices should be immediately corrected and reported to the Asbestos Program Manager.
- 8 Upon completion of the work, a copy of the evaluation form should be placed in the permanent asbestos file for the building.

Building owners should consider using asbestos O&M work control forms similar to those which already may be in use for non-ACM work in their facilities, or expanding the existing forms to include the content of the request, approval, and evaluation forms illustrated in Appendix B.

The O&M management system should also address work conducted by outside contractors. Many building owners contract for at least some custodial and maintenance services. A building's asbestos work control permit system, as described above, should also cover contract work.

At a minimum, contracts with service trades or abatement companies should include the following provisions to ensure that the service or abatement workers can, and will follow appropriate work practices:

- Proof that the contractor's workers have been properly notified about ACM in the owner's building and that they are properly trained and accredited (if necessary) to work with ACM.
- Copies of respiratory protection, medical surveillance, and worker training documentation as required by OSHA, EPA and/or state regulatory agencies.
- Notification to building tenants and visitors that abatement activity is underway (performed by owner).

- Written work practices must be submitted by the vendor or contractor for approval or modification by the Asbestos Program Manager. The vendor or contractor should then agree to abide by the work practices as finally accepted by the Asbestos Program Manager.
- Assurance that the contractor will use proper work area isolation techniques, proper equipment, and sound waste disposal practices.
- Historical air monitoring data for representative examples of the contractor's previous projects, with emphasis on projects similar to those likely to be encountered in the building.
- Provisions for inspections of the area by the owner's representative to ensure that the area is acceptable for re-entry of occupants/tenants.
- A resume for each abatement contractor/supervisor or maintenance crew chief, known as the "competent person" in the OSHA standard and EPA Worker Protection Rule.
- Criteria to be used for determining successful completion of the work (i.e., visual inspections and air monitoring).
- Any other information deemed necessary by the owner's legal counsel.
- Notification to EPA (and other appropriate agencies) if the abatement project is large enough (see Chapter 6).

O&M Work Practices

- The O&M program focuses on a special set of work practices for the custodial, maintenance, and construction staff. The nature and extent of any special work practices should be tailored to the likelihood that the ACM will be disturbed and that fibers will be released. In general, four broad categories of O&M work practices are recognized:

- 1 **Worker Protection Programs** — These work practices help ensure custodial and maintenance staff are adequately protected from asbestos exposure.
- 2 **Basic O&M Procedures** — Basic procedures are used to perform routine custodial and maintenance tasks that may involve ACM.
- 3 **Special O&M Cleaning Techniques** — Special techniques to clean up asbestos fibers on a routine basis.

Procedures for Asbestos Fiber Release Episodes

If moderate to relatively large amounts of ACM are disturbed, the building owner should use these procedures to address the hazard.

A brief synopsis of worker protection and O&M work practices follows. (Note: A more detailed, technically oriented O&M "work practices" manual specifically addressing topics such as work practices, worker protection, and specific information on how to carry out O&M plans, is being developed, with publication expected in 1991.)

Worker Protection Programs

A worker protection program includes engineering controls, personal exposure monitoring, medical surveillance, and personal protection. While engineering controls are the preferred method of worker protection, there are few engineering control options available for O&M work. This section discusses two key aspects of personal protection: use of respiratory protection and protective clothing for workers in an asbestos O&M program. According to OSHA regulations (see Chapter 6), a written respiratory protection program is necessary whenever an O&M program specifies that service workers wear respirators, or where respirators are made available to employees. OSHA regulations also require a respirator program whenever workers are exposed, or are likely to be exposed, to fiber levels above OSHA's "permissible exposure limits" such as the 8-hour time weighted average (TWA) limit or the 30-minute "rescursion limit" (EL). The 8-hour TWA limit and the EL are described in more detail in Chapter 6. In addition, OSHA requires workers to wear special protective clothing under the same circumstances.

Respiratory Protection/Worker Protection Programs The selection of approved respirators, suitable for the hazards to which the worker is exposed, is only one aspect of a complete respiratory protection program. Other elements include written operating procedures for respirator use; outlining personnel responsibilities for respirator cleaning, storage and repair; medical examination of workers for respirator use; training in proper respirator use and limitations; respirator fit testing; respirator cleaning and care; and worksite supervision. All of these are described in detail in the OSHA respirator standard, 29 CFR 1910.134. The O&M respirator program can be administered by the facility safety and health manager or the Asbestos Program Manager, if properly qualified.

Proper respiratory protection is an integral part of all custodial and maintenance activities involving potential exposure to asbestos. When in doubt about exposure during a certain work operation, building owners should provide respiratory protection to custodial and maintenance workers. OSHA specifies general types of

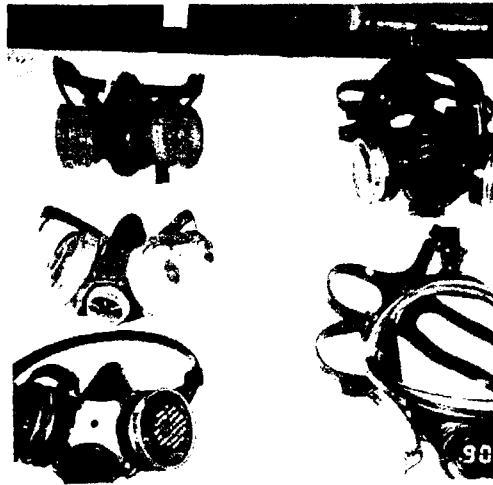
respirators for protection against airborne asbestos during "construction" activities, which include abatement, renovation, maintenance, repair, and remodeling.

Personal air sampling is not the same as area air monitoring. Personal air sampling (required by OSHA) is designed to measure an individual worker's exposure to fibers while the worker is conducting tasks that may disturb ACM. The sampling device is worn by the worker and positioned so that it samples air in the worker's breathing zone. In contrast, area (or ambient) air sampling is conducted to get an estimate of the numbers of airborne asbestos fibers present in a building. It is used as an assessment tool in evaluating the potential hazard posed by asbestos to all building occupants. (See the previous discussion of area air monitoring on page 14.)

When adequate care is taken to prevent or minimize and control fiber release, routine, small-scale/short-duration maintenance or custodial tasks are not likely to generate high levels of airborne asbestos compared to large asbestos removal projects, and respirators which filter breathing air may be used. OSHA, EPA, and NIOSH are on record as *not* recommending single use, disposable paper dust masks for use against asbestos; in fact, OSHA has *disallowed their use against airborne asbestos fibers.*

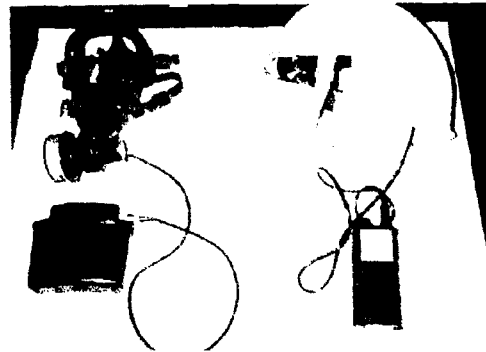
The options that may be used include:

- A half-face or full facepiece, negative pressure, air-purifying respirator with replaceable high-efficiency filters.



Pictured below are different examples of control fiber release, routine, small-scale/short-duration maintenance or custodial tasks are not likely to generate high levels of airborne asbestos compared to large asbestos removal projects, and respirators which filter breathing air may be used. OSHA, EPA, and NIOSH are on record as *not* recommending single use, disposable paper dust masks for use against asbestos; in fact, OSHA has *disallowed their use against airborne asbestos fibers.*

A half- or full facepiece, powered air-purifying respirator (PAPR) with replaceable, high-efficiency filters. This has a battery powered pump which assists breathing and provides positive pressure in the facepiece.



Pictured above are two different types of powered air-purifying respirators (PAPRs): equipped with high-efficiency filters. On the left is an example of a tight fitting, full facepiece PAPR, and on the right is an example of a loose-fitting helmet style PAPR.

Under the OSHA standards for asbestos, any employee required to wear a negative pressure respirator can request a powered air-purifying respirator, and the employer is required to provide a fully functional and approved unit, provided it will afford the worker at least equal protection.

Currently, only respirators approved by NIOSH and the Mine Safety and Health Administration (MSHA) are permitted for use. If they are air-purifying respirators, the filtration device(s) must be rated as "high-efficiency."

Selecting the most appropriate respirator for each O&M task requires knowledge of the levels of airborne asbestos fibers and other possible air contaminants generated by the task or likely to be present where the task is performed. This knowledge is best gained through personal air monitoring conducted during worker performance of the actual task. Obviously, the workers must have respiratory protection while this initial personal air sampling is carried out. In fact, OSHA and EPA require air monitoring under certain circumstances (see Chapter 6). To learn more about the different types of respirators available and the degree of protection they provide, see Appendix E. Owners may also wish to contact the nearest OSHA office, a local trained and qualified industrial hygienist (preferably Certified), or an occupational health professional for more information on respirators. The expertise of these specialists should be used to ensure proper selection, fit testing, and training of workers in respirator use.

Building owners and other facility managers may not be familiar with some of the terms used in discussions of respirators, airborne fiber levels, and related topics.

Appendix E contains more information on these topics, and gives the minimum EPA recommended levels of respiratory protection to be provided during typical O&M tasks.

For additional information on respirator programs, respirator types, and respirator use, the building owner or Asbestos Program Manager may want to use the following references:

- "Respiratory Protection: An Employer's Manual," NIOSH, October 1978;
- "A Guide to Respiratory Protection for the Asbestos Abatement Industry," EPA/NIOSH, 1986;
- OSHA respirator standard (29 CFR 1910.134);
- OSHA asbestos regulations (29 CFR 1910.1001 and 1926.58);
- "Occupational Exposure Sampling Strategy Manual," NIOSH #77-173, January 1977;
- "Respirator Decision Logic," NIOSH, May 1987; and
- "NIOSH Guide to Industrial Respiratory Protection," September 1, 1987.

Protective Clothing/Worker Protection Programs In addition to the use of respirators, some O&M procedures may require workers to wear protective clothing. Most often, protective clothing is disposable and consists of coveralls, a head cover, and foot covers made of a synthetic fabric which does not allow asbestos fibers to pass through. This type of clothing prevents workers' regular clothing from becoming contaminated with asbestos fibers. Contaminated clothing could be taken home, creating a possible risk to the worker's family members.

OSHA and EPA regulations require workers to wear protective clothing whenever they are exposed, or likely to be exposed, to fiber levels above OSHA's permissible levels (see Chapter 6). It is important that workers be properly trained in the use, removal and disposal of protective clothing after use. All O&M activities may now require the use of protective clothing. It is important for the Asbestos Program Manager to assess this need on a case-by-case basis.

Basic O&M Procedures

Basic O&M procedures to minimize and/or control asbestos fibers may include wet methods, use of enclosures, use of portable power tools equipped with special local ventilation attachments, and avoidance of certain activities, such as sawing, sanding,

and drilling ACM. Maintenance activities can be divided into three categories with regard to their potential for disturbing ACM:

- 1 Those which are unlikely to involve any direct disturbance of ACM; for example, cleaning shelves or counter tops with a damp cloth.
- 2 Those which may cause accidental disturbance of ACM; for example, working on a fixture near a ceiling with surfacing ACM.
- 3 Those which involve intentional small-scale manipulation or disturbance of ACM; for example, removing a small segment of TSI ACM to repair a pipe leak.

The O&M program should include work practices for each type of ACM that is present in the building (surfacing, TSI, and miscellaneous) as well as for each type and category of maintenance activity performed (e.g., general cleaning, electrical work, plumbing).

Special work practices such as wet wiping, area isolation, and HEPA vacuuming, and the use of personal protective equipment such as respirators and protective clothing, may be needed where disturbance of ACM is likely. The need for these practices varies with the situation. For example, removing light fixtures located near surfacing ACM may disturb the material and might involve the use of special cleaning, possibly area isolation, and respiratory protection. Periodic emptying of a trash can near heavily encapsulated asbestos-containing plaster may not disturb the material at all, so no special work practices would generally be necessary. These work practices and procedures are intended to ensure that disturbance of any ACM during O&M activities should be minimized, or carried out under controlled conditions when the disturbance is required by the nature of a specific O&M task.

In addition, ACM may readily release asbestos fibers into the air when certain mechanical operations are performed directly on it. For example, fiber releases can occur when workers are drilling, cutting, sanding, breaking, or sawing vinyl asbestos floor tile.

The action of drilling, cutting, abrading, sanding, chipping, breaking, or sawing is the critical factor here, since it is likely to cause a release of fibers. Maintenance or repair operations involving those actions should be eliminated or carefully controlled with basic O&M procedures in order to prevent or minimize asbestos fiber release.

Certain activities that occur in the vicinity of ACM can also cause damage which may result in asbestos fiber release. For example, maintenance and custodial staff may damage ACM accidentally with broom handles, ladders, and fork lifts while performing other tasks. Activities performed in the vicinity of ACM should always be performed cautiously to prevent fiber release.

To summarize, if in doubt about the possibility of disturbing ACM during maintenance activities, adequate precautions should be taken to minimize fiber release; these will protect workers as well as the building environment. Basic O&M procedures, including use of wet methods and specially equipped tools, should be used to protect building occupants.

O&M Cleaning Practices

Special cleaning practices are appropriate for a building with exposed surfacing or thermal system insulation ACM, especially if the ACM is friable. If gradual deterioration or damage of ACM has occurred or is occurring, asbestos-containing dust or debris could be present. If the building inspection has determined that asbestos-containing dust or debris is present in some areas, then the O&M program should include special cleaning practices to collect residual asbestos dust. Routinely cleaning floors using wet methods is an example of one such practice. Custodial and maintenance workers in the course of normal work can also identify and report areas which are in need of special cleaning or repair. *Special cleaning techniques should supplement, not replace, repair or abatement actions for damaged, friable ACM.* The cleaning program should include an initial cleaning followed, as needed, by subsequent periodic or episodic cleanings.

Building owners and custodial and maintenance staff should ensure that special O&M cleaning is done correctly. Proper cleaning is important for two reasons:

- The use of improper techniques to clean up asbestos debris caused by previous deterioration or damage may result in widespread contamination, and potentially increase airborne asbestos fiber levels in the building.
- Improper cleaning may cause damage to the ACM, thus releasing more airborne asbestos fibers.

Proper O&M cleaning will involve the use of wet cleaning or wet-wiping practices to pick up asbestos fibers. Dry sweeping or dusting can result in asbestos fibers being re-suspended into the building's air and therefore should not be used. Once wet cloths, rags, or mops have been used to pick up asbestos fibers, they should be properly discarded as asbestos waste while still wet. They should not be allowed to dry out, since the collected fibers might be released at some later time when disturbed. The use of special vacuum cleaners, commonly referred to as HEPA vacuums, may be preferable to wet cleaning in certain situations. These vacuums are equipped with filters designed to remove very small particles or fibers — such as asbestos — by filtering those particles from the air passing through the vacuum. Since the exhaust air from an ordinary vacuum cleaner is not filtered sufficiently, it is possible for tiny asbestos fibers to pass through the filter and back into the building air.

Special procedures are generally needed to minimize the spread of fibers in the building after asbestos fiber release occurs.

If in doubt about the possibility of disturbing ACM during maintenance activities, adequate precautions should be taken to minimize fiber release.

Here, a worker uses a HEPA vacuum (backpack type) to clean ACM debris from one of several carpeted areas in a room where air-facing material had fallen.



It is important for O&M workers to use caution when emptying HEPA vacuums and changing the filters. Exposures could result from such activities. Workers should move the HEPA vacuum to a physically isolated area of the facility and put on proper personal protective equipment before emptying the dust and debris into properly labeled, sealed, and leak-tight containers for disposal as asbestos-containing waste. When custodial workers do not work with ACM, trained maintenance workers can be used to empty the HEPA vacuums and change their filters. Decisions regarding special cleaning practices should be based on the building inspection and ACM assessment data, including the potential for ACM disturbance. In general, the building would not need special O&M cleaning when the building contains only nonfriable (not easily crumbled) ACM, ACM which has been encapsulated, encased, or enclosed behind airtight barriers, or ACM known to be undamaged/undisturbed since the last special cleaning. Furthermore, when ACM is confined to a single room or area, special cleaning of just that area rather than other parts of the building may be sufficient.

If ACM has been released onto a carpeted area of a building, it may not always be possible to adequately clean the carpeted area. "Steam" cleaning and HEPA vacuuming methods are sometimes employed for this purpose. A preliminary study carried out by EPA in 1989 showed that hot water vacuums were more effective in carpet cleaning than HEPA vacuums under the test conditions. Further field studies are planned to confirm these findings.

For carpets, successful cleaning will likely depend on factors such as the amount of ACM released onto the carpet, how long the situation has existed, traffic over the area, as well as the structure and composition of the carpet itself. It is prudent to evaluate individual situations on a case-by-case basis. The Asbestos Program Manager should consider the need for workers engaged in cleaning asbestos fiber-contaminated carpets to wear proper respiratory protection. It may also be prudent to arrange for this type of cleaning to be done after normal working hours or when the facility is less occupied. Additionally, it may be more cost effective to properly dispose of contaminated carpets and other fabrics as asbestos-containing waste if a permanent asbestos control option is being undertaken in the building.

Where the ACM is damaged and located in an "air plenum" — where fibers can be transported by the heating, ventilation, or air conditioning (HVAC) system throughout the building — special cleaning practices may be extended to the entire building, including the HVAC system itself.

Procedures for Asbestos Fiber Release Episodes

Special procedures are generally needed to minimize the spread of fibers throughout the building after asbestos fiber releases occur, such as the partial collapse of an ACM ceiling or wall. These procedures are needed whether the ACM disturbance is intentional or unintentional. To provide building owners with some guidance, under EPA regulations for schools a "major fiber release" is defined as one involving more than three square or linear feet of ACM. The procedures to be followed will vary according to the site of the major release episode, the amount of ACM affected, the extent of fiber release from the ACM, the relationship of the release area to the air handling systems, and whether the release site is accessible to building occupants. Depending on the severity of the episode, asbestos abatement consultants and contractors may be needed to develop a strategy for conducting the clean-up operations.

In general, for major fiber releases, the area should be isolated by closing doors and/or erecting temporary barriers to restrict airflow as well as access to the site. Signs should be posted as necessary immediately outside the fiber release site to prevent persons not involved in the cleanup operation from inadvertently entering the area. If asbestos fibers could enter the HVAC system, the system should be modified to prevent fiber entry, or should be shut down and sealed off. The final step should be to employ thorough cleanup procedures to properly control the ACM, a careful visual inspection, and final clearance air monitoring to verify satisfactory cleanup.

Similar procedures can be used for much smaller fiber release events; where the amount of ACM is on the

order of three square or linear feet or less. The HEPA vacuuming, wet wiping, and worker protection procedures outlined in this guidance document, as well as wetting ACM wastes and properly placing them in an appropriate leak-tight container (such as a properly labeled, 6-mil-thick plastic bag), are examples of some of the procedures which could be used for both major and minor fiber releases.

It is important to recognize that different levels of training are needed for workers involved with fiber release episodes. A major release will generally require "asbestos abatement worker training," rather than the

degree of training considered adequate for O&M workers.

EPA suggests that building owners and Asbestos Program Managers consult with state and local regulatory officials before establishing formal training procedures for each type of situation.

The following table should be useful in determining when to apply certain O&M work practices in buildings. The table illustrates the O&M work practices that should be used by custodial and maintenance staff, depending on the likelihood of ACM disturbance.

Summary of When to Apply Key O&M Work Practices			
	Likelihood of ACM Disturbance		
	Contact Unlikely	Accidental Disturbance Possible	Disturbance Intended or Likely
Management Responsibilities			
Need Pre-Work Approval from Asbestos Program Manager	Review by Program Manager	Yes	Yes
Special Scheduling or Access Control	No	Yes	Yes
Supervision Needed	No	Initial, At Least	Yes
HVAC System Modification	None	As Needed ¹	Start/Stop ²
Area Containment	None	Drop Cloths, Minienlosures	Yes
Personal Protection			
Respiratory Protection	Available For Use	Yes	Yes
Protective Clothing	None	Review by Asbestos Program Manager	Yes
Work Practices			
Use of Wet Methods	No	As Needed	Yes
Use of HEPA Vacuum	Available For Use	Available For Use	As Needed

1. Before and after work activities.
2. Before and after work activities. Before and after work activities should be performed before and after work activities.

EPA recommends that building owners make available all written elements of the O&M program to the building's O&M staff as well as to tenants and other building occupants.

Recordkeeping

All the building asbestos management documents discussed in this Guide (inspection and assessment reports, O&M program plan, work practices and procedures, respirator use procedures, fiber release reports, application for maintenance work and work approval forms, evaluations of work affecting ACM, and reinspections/surveillance of ACM) should be stored in permanent files. In addition, for employees engaged in asbestos-related work, federal regulations (see Chapter 6) require that employers retain:

- personal air sampling records, for at least 30 years. Personal air samples are those collected in the worker's breathing zone during performance of work involving asbestos exposures.
- objective data used to qualify for exemptions from OSHA's initial monitoring requirements for the duration of the exemption.
- medical records for each employee subject to the medical surveillance program for the duration of their employment plus 30 years.

- all employee training records for one year beyond the last date of each worker's employment.

In addition, OSHA requires that employers provide to each employee their record of exposure and medical surveillance under the Records Access Standard (29 CFR 1910.20) and the Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200). See the OSHA Construction Rule (29 CFR 1926.58) or the EPA Worker Protection Rule (40 CFR 763 Subpart G) for more details of recordkeeping requirements.

EPA recommends that building owners make available all written elements of the O&M program to the building's O&M staff as well as to tenants and other building occupants, if applicable. Building owners are also encouraged to consult with their legal counsel concerning appropriate recordkeeping strategies as a standard part of their O&M programs. Additionally, state and local regulations may also require additional recordkeeping procedures.

Chapter Summary

Although the elements discussed in this chapter should appear in any O&M program, the extent to which each applies will vary depending on the building type, the type of ACM present, and the ACM's location and physical condition. To achieve its objectives an O&M program should include the following:

- A notification program to inform building occupants, workers, and tenants about the location of ACM and how to avoid disturbing ACM.
- A "work control/permit" system, which some building owners have used successfully to control work that could disturb ACM. This system requires the person requesting work to submit a Job Request Form to the Asbestos Program Manager before any work is begun.
- Periodic surveillance and reinspection of ACM at regular intervals by trained workers or properly trained inspectors. Air monitoring to detect airborne asbestos fibers in the building may provide useful supplemental information when conducted along with a comprehensive visual and physical ACM inspection/ reinspection program. Air samples are most accurately analyzed using transmission electron microscopy (TEM).
- O&M work practices to avoid or minimize fiber release during activities affecting ACM.
- Recordkeeping. OSHA and EPA have specific requirements for workers exposed to asbestos.

What O&M Training Is Necessary?

Types of Training

Training of custodial and maintenance workers is one of the keys to a successful O&M program. If building owners do not emphasize the importance of well-trained custodial and maintenance personnel, asbestos O&M tasks may not be performed properly. This could result in higher levels of asbestos fibers in the building air and an increased risk faced by both building workers and occupants.

OSHA and EPA require a worker training program for all employees exposed to fiber levels (either measured or anticipated) at or above the action level (0.1 f/cc, 8-hour time-weighted average—the TWA) and/or the excursion limit (1.0 f/cc, 30-minute TWA—see Chapter 5). According to the EPA regulations governing schools, all school staff custodial and maintenance workers who conduct any activities that will result in the disturbance of ACM must receive 16 hours of O&M training. Some states and municipalities may also have specific training requirements for workers who may be exposed to asbestos, or who work in a building with ACM present.

With proper training, custodial and maintenance staff can successfully deal with ACM in place, and greatly reduce the release of asbestos fibers. Training sessions should provide basic information on how to deal with all types of maintenance activities involving ACM. However, building owners should also recognize that O&M workers in the field often encounter unusual, “non-textbook” situations. As a result, training should provide key concepts of asbestos hazard control. If these concepts are clearly understood by workers and their supervisors, workers can develop techniques to address

a specific problem in the field. Building owners who need to provide O&M training to their custodial and maintenance staff should contact an EPA environmental assistance center (see Appendix D) or equally qualified training organization for more information.

At least three levels of maintenance worker training can be identified:

LEVEL 1: AWARENESS TRAINING. For custodians involved in cleaning and simple maintenance tasks where ACM may be accidentally disturbed.

For example, fixing a light fixture in a ceiling covered with surfacing ACM. Such training may range from two to eight hours, and may include such topics as:

- Background information on asbestos.
- Health effects of asbestos.
- Worker protection programs.
- Locations of ACM in the building.
- Recognition of ACM damage and deterioration.
- The O&M program for that building.
- Proper response to fiber release episodes.

Training of custodial and maintenance workers is one of the keys to a successful O&M program.



A properly protected and trained worker conducts a glovebag removal job on a section of thermal system insulation. Under a proper operations and maintenance program, any worker involved in such activities would have Level 1 and 2 training.

LEVEL 2: SPECIAL O&M TRAINING. For maintenance workers involved in general maintenance and asbestos material repair tasks.

For example, a repair or removal of a small section of damaged TSI, or the installation of electrical conduit in an air plenum containing ACM or ACM debris. Such training generally involves at least 16 hours. This level of training usually involves more detailed discussions of the topics included in Level 1 training as well as:

- Federal, state, and local asbestos regulations.
- Proper asbestos-related work practices.
- Descriptions of the proper methods of handling ACM, including waste handling and disposal.
- Respirator use, care, and fit-testing.
- Protective clothing donning, use, and handling.
- Hands-on exercises for techniques such as glovebag work and HEPA vacuum use and maintenance.
- Appropriate and proper worker decontamination procedures.

This is an example of a large-scale asbestos removal project (note missing scaffold safety rails). Such projects are well beyond the scope of an O&M program. The EPA NESHAP regulations require that asbestos materials be removed from buildings prior to demolition or renovation when the asbestos will be disturbed.



LEVEL 3: ABATEMENT WORKER TRAINING. For workers who may conduct asbestos abatement.

For example, conducting a removal job, constructing an enclosure, or encapsulating a surface containing ACM. This work involves direct, intentional contact with ACM. The recognized “abatement worker” training courses approved by EPA or states, under the EPA AHERA model accreditation plan for schools, which involve 24 to 32 hours of training, would fulfill this level of training.

If this level of training is provided to in-house staff, it may save time and money in the long run to use these individuals to perform such activities. This level of training is much more involved than Levels 1 and 2, although it should include some of the same elements (e.g., health effects of asbestos). It will typically include a variety of specialized topics, such as:

- Pre-asbestos abatement work activities.
- Work area preparation.
- Establishing decontamination units.
- Personal protection, including respirator selection, use, fit-testing, and protective clothing.
- Worker decontamination procedures.
- Safety considerations in the abatement work areas.
- A series of practical hands-on exercises.
- Proper handling and disposal of ACM wastes.

The Asbestos Program Manager should consider conducting the training program for Levels 1 and 2 if he or she has sufficient, specific asbestos knowledge and training. If the Asbestos Program Manager does not conduct the training, the building owner should hire an outside consultant or send workers to an appropriate O&M training course. A trained (preferably Certified) industrial hygienist or equally qualified safety and health professional should conduct the training on respirator use and fit-testing. A health professional should conduct the training on health effects.

OSHA or EPA Regional Offices, as well as state and local agencies and professional associations, may be able to suggest courses or direct you to listings of training providers for each of the three levels. Appendix D provides the addresses and/or phone numbers for OSHA, EPA, and EPA-sponsored training providers.

Where custodial and maintenance services are performed by a service company under contract, or where some installation or repairs are performed by employees of trade or craft contractors and subcontractors, those workers may need to have training at level 1, 2, or 3 as appropriate for their work. The Asbestos Program Manager or building owner should verify that these employees receive appropriate training before they begin any work.

In summary, good training is crucial to the success of an O&M program. Strong support for O&M training by the building owner should continue: custodial and

maintenance workers that following the appropriate work procedures is critical to protecting their own health as well as the health of other building occupants.

Chapter Summary

Properly trained custodial and maintenance workers are critical to a successful O&M program. The following items are highlighted training requirements:

- OSHA and EPA require worker training program for all employees exposed to fiber levels at or above the action level (0.1 f/cc, 8-hr, TWA) and/or the excursion limit (1.0 f/cc, 30-minute TWA — see Chapter 6).
- Some states and municipalities may have specific worker training requirements.
- At least three levels of maintenance worker training can be identified:

Level 1 Awareness training for workers involved in activities where ACM may be accidentally disturbed. May range from 2-8 hours.

Level 2 Special O&M training for maintenance workers involved in general maintenance and incidental ACM repair tasks. At least 16 hours.

Level 3 Abatement worker training for workers who may conduct asbestos abatement. This work involves direct, intentional contact with ACM. "Abatement worker" training courses that involve 24 to 32 hours of training fulfill this level of training.

Strong support by the building owner can convince workers that following appropriate procedures is critical to protecting their own health as well as the health of other building occupants.

Building owners are governed by a variety of federal, state, and local regulations which influence the way they must deal with ACM in their facilities.



What Regulations Affect Asbestos Management Programs in Buildings, Especially O&M Programs?

Federal, State, and Local Regulations Affecting O&M Programs

Building owners are governed by a variety of federal, state, and local regulations which influence the way they must deal with ACM in their facilities. Some of these regulations, particularly at the state and local level, may change frequently. Building owners should contact their state and local government agencies, in addition to organizations such as the National Conference of State Legislatures (NCSL), the National Institute of Building Sciences (NIBS), or EPA environmental assistance centers, for updated information on these requirements. (Appendix D lists phone numbers for these organizations.)

OSHA Regulations and the U.S. EPA Worker Protection Rule

There are several important Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and EPA regulations that are designed to protect workers. They are summarized here, as guidance. OSHA has specific requirements concerning worker protection and procedures used to control ACM. These include the OSHA construction industry standard for asbestos (29 CFR 1926.56), which applies to O&M work, and the general industry asbestos standard (29 CFR 1910.1001). State-delegated OSHA plans, as well as local jurisdictions, may impose additional requirements.

For most operations and maintenance activities in building areas where only non-friable ACM is present or where friable ACM is in good condition, applicable OSHA permissible exposure limits are not likely to be exceeded. However, it is possible that some O&M activities will disturb ACM to such an extent that the OSHA limits are exceeded, unless good work practices are followed.

The OSHA standards generally cover private sector workers, and public sector employees in states which have an OSHA state plan. Public sector employees, such as city or county government employees, or certain school employees, who are not already subject to a state OSHA plan are covered by the EPA "Worker Protection Rule" (Federal Register: February 25, 1987; 40 CFR 763 Subpart G, Asbestos Abatement Projects: Worker Protection, Final Rule). *Note: As this document goes to press, OSHA is considering a substantial number of changes to its regulations.*

The OSHA standards and the EPA Worker Protection Rule require employers to address a number of items which are triggered by exposure of employees to asbestos fibers. Exposure is discussed in terms of fibers per cubic centimeter (f/cc) of air. A cc is a volume approximately equivalent to that of a sugar cube.

Two main provisions of the regulations fall into the general category of "Permissible Exposure Limits (PELs)" to airborne asbestos fibers. They are:

- 1** **8-Hour Time-weighted average limit (TWA)** — 0.2 fiber per cubic centimeter (f/cc) of air based on an 8-hour time-weighted average (TWA) sampling period. This is the maximum level of airborne asbestos, on average, that any employee may be exposed to over an 8-hour period (normal work shift).
- 2** **Excursion limit (EL)** — 1.0 f/cc as averaged over a sampling period of 30 minutes.

These levels trigger mandatory requirements, which include the use of respirators and protective clothing, the establishment of "regulated areas," the posting of danger signs as well as the use of engineering controls and specific work practices.

OSHA regulations also establish an "Action Level" of 0.1 f/cc for an 8-hour TWA. Employee training is required once the action level of 0.1 f/cc and/or the "Excursion Limit" is reached. This training must include topics specified by the OSHA rules. If an employee is exposed at or above the action level for a period of 30 days or more in a calendar year, medical surveillance is required according to the OSHA construction industry asbestos standard.

OSHA also requires medical examinations under its "General Industry Standard" for any employee exposed to fiber levels in the air at or above the OSHA "action level" (0.1 f/cc) and/or the "excursion limit" (1.0 f/cc). In both cases — the action level and excursion limit — the OSHA medical examination requirement applies if the exposure occurs for at least one day per year.

The OSHA "Construction Industry Standard" (29 CFR 1926.58) for asbestos, is generally applicable for the workers who carry out the kinds of work discussed in this O&M guidance document. The OSHA construction industry asbestos standard applies to demolition and asbestos removal or encapsulation projects, as well as to repair, maintenance, alteration, or renovation if ACM is involved. ACM spills or emergency clean-up actions are also covered by this regulation.

According to those regulations, participation in a medical surveillance program is required for any employee who is required to wear a negative pressure, air-purifying respirator. Preplacement, annual, and termination physical exams are also required for these employees. However, a termination exam is only necessary under the construction industry standard (which applies to custodial and maintenance employees) if a physician recommends it. While not mandatory, EPA and NIOSH recommend physical examinations, including cardiac and pulmonary tests, for any employee required to wear a respirator by the building owner. These tests determine whether workers will be unduly stressed or uncomfortable when using a respirator.

Additional requirements of the OSHA asbestos standards, such as the use of air filtration systems and hygiene facilities, involve procedures which are most applicable to large-scale asbestos abatement projects. However,

these rules also include a number of recommendations for procedures which might be appropriate for a variety of O&M programs for buildings.

Small-scale, Short-duration Projects

"Appendix G" which is specified as a non-mandatory section to the OSHA regulation 29 CFR 1926.58, may become mandatory under certain circumstances where "small-scale, short-duration" asbestos projects are conducted. These projects are not precisely defined in terms of either size or duration, although their nature and scope are illustrated by examples presented in the text of the regulation. Properly trained maintenance workers may conduct these projects. Examples may include removing small sections of pipe insulation or covering for pipe repair, replacing valves, installing electrical conduits, or patching or removing small sections of drywall. OSHA issued a clarification of the definition of a "small-scale, short-duration" (SS/SD) project in a September 1987 asbestos directive. The directive focuses on intent, stating that in SS/SD projects, the removal of ACM is not the primary goal of the job. If the purpose of a small-scale, short-duration project is maintenance, repair, or renovation of the equipment or surface behind the ACM — not abatement of ACM — then the appendix provisions may apply. If the intent of the work is abatement of the ACM, then the full-scale abatement control requirements apply.

In any event, this appendix section of the OSHA construction standard outlines requirements for the use of certain engineering and work practice controls such as glovebags, mini-enclosures, and special vacuuming techniques. Similar information on these procedures may be found in the EPA's AHERA regulations for schools. (See final AHERA rule, Appendix B, for SS/SD projects.)

U.S. EPA National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) (40 CFR 61 Subpart M)

EPA's rules concerning the application, removal, and disposal of ACM, as well as manufacturing, spraying and fabricating of ACM, were issued under the asbestos NESHAP. The asbestos NESHAP regulation governs asbestos demolition and renovation projects in all facilities. The NESHAP rule usually requires owners or operators to have all friable ACM removed before a building is demolished, and may require its removal before a renovation. For renovation projects where friable ACM will be disturbed, the NESHAP rule may require appropriate work practices or procedures for the control of emissions. It is prudent to note that any ACM which may become friable poses a potential hazard that should be addressed. The building owner should consider that in many instances, the removal of friable ACM prior to demolition could be less expensive than removals while the building is still occupied and being used. *Some revisions to the current NESHAP rule are anticipated by the end of 1990.*

Depending on project size, EPA or the state must be notified before a building is demolished or renovated.

In general, applicable OSHA permissible exposure limits are not likely to be exceeded for most O&M activities in building areas where only non-friable ACM is present or where friable ACM is in good condition.

Notification

EPA or the state (if the state has been delegated authority under NESHAP) must be notified before a building is demolished or renovated. The following information is required on the NESHAP notice:

- 1** Name and address of the building owner or manager;
- 2** Description and location of the building;
- 3** Estimate of the approximate amount of friable ACM present in the facility;
- 4** Scheduled starting and completion dates of ACM removal;
- 5** Nature of planned demolition or renovation and method(s) to be used;
- 6** Procedures to be used to comply with the requirements of the regulation; and
- 7** Name, address, and location of the disposal site where the friable asbestos waste material will be deposited.

The notification requirements do not apply if a building owner plans renovation projects which will disturb less than the NESHAP limits of 160 square feet of friable ACM on facility components or 260 linear feet of friable ACM on pipes (quantities involved over a one-year period). For renovation operations in which the amount of ACM equals or exceeds the NESHAP limits, notification is required as soon as possible.

Emissions Control and Waste Disposal

The NESHAP asbestos rule prohibits visible emissions to the outside air by requiring emission control procedures and appropriate work practices during collection, packaging, transportation or disposal of friable ACM waste. All ACM must be kept wet until sealed in a leak-tight container that includes the appropriate label. The following table provides a simplified reference for building owners regarding the key existing NESHAP requirements.

Resource Conservation and Recovery Act Regulations (RCRA); and Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act Regulations (CERCLA, or "Superfund")

Under expanded authority of RCRA, a few states have classified asbestos-containing waste as a hazardous waste, and require stringent handling, manifesting, and disposal procedures. In those cases, the state hazardous

waste agency should be contacted before disposing of asbestos for approved disposal methods and record-keeping requirements, and for a list of approved disposal sites.

Friable asbestos is also included as a hazardous substance under EPA's CERCLA regulations. The owner or manager of a facility (e.g., building, installation, vessel, landfill) may have some reporting requirements. Check with your EPA Regional Office for further information. (See Appendix D for telephone numbers.)

The Asbestos Hazard Emergency Response Act Regulations (AHERA) In October 1987, EPA issued final regulations to carry out the Asbestos Hazard Emergency Response Act of 1986 (AHERA). The AHERA regulatory requirements deal only with public and private elementary and secondary school buildings. The regulations require schools to conduct inspections, develop comprehensive asbestos management plans, and select asbestos response actions to deal with asbestos hazards. The AHERA rules do not require schools to remove ACM.

A key element of the AHERA regulations requires schools to develop an O&M program if friable ACM is present. The AHERA O&M requirements also cover non-friable ACM which is about to become friable. For example, drilling through an ACM wall will likely result in friable ACM. Under the AHERA O&M provisions, schools must carry out specific O&M procedures which provide for the clean-up of any ACM releases and help ensure the general safety of school maintenance and custodial workers, as well as all other school building occupants. The AHERA regulations' O&M requirements mandate that schools employ specific work practices including wet wiping, HEPA vacuuming, proper waste disposal procedures, and specific training for custodial and maintenance employees who work in buildings with ACM.

U.S. EPA Asbestos Ban and Phaseout Rule

Bans on some uses and applications of asbestos under the Clean Air Act were briefly described in Chapter I. In July 1989, under the Toxic Substances Control Act (TSCA), EPA promulgated an Asbestos Ban and Phaseout Rule. The complete rule was published in the *Federal Register* on July 12, 1989.

Beginning in 1990 and taking effect in three stages, the rule prohibits the importation, manufacture, and processing of 94 percent of all remaining asbestos products in the United States over a period of seven years.

Existing NESHAP Requirements Summary*				
AMOUNT* (in 1 yr.)	Demolition		Renovation	
	≥260 ln. ft. or ≥ 160 sq. ft.	<260 ln. ft. or <160 sq. ft.	≥260 ln. ft. or ≥ 160 sq. ft.	<260 ln. ft. <160 sq. ft.
NOTIFICATION	YES	YES	YES	NOT REQUIRED
HOW FAR IN ADVANCE*	10 DAYS	20 DAYS	AS SOON AS POSSIBLE	NOT REQUIRED
EMISSION CONTROLS (Work Practices)	YES	NOT REQUIRED	YES	NOT REQUIRED
DISPOSAL STANDARD	YES	NOT REQUIRED	YES	NOT REQUIRED

*Min. 10 days prior to start of work. Based on NESHAP Part 61.109.

Chapter Summary

A variety of federal, state, and local regulations govern the way building owners must deal with ACM in their facilities. State and local regulations may be more stringent than federal standards and often change rapidly. Building owners should periodically check with the appropriate Federal, State, and local authorities to determine whether any new asbestos regulations have been developed or whether current regulations have been amended. Specific federal regulations that may affect asbestos-related tasks and/or workers are highlighted here:

- OSHA Construction Industry Standard for Asbestos (29 CFR 1926.58)
- OSHA General Industry Standard for Asbestos (29 CFR 1910.1001)
- OSHA Respiratory Protection Standard (29 CFR 1910.134)
- EPA Worker Protection Rule (40 CFR 763 Subpart C)
- EPA National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) (40 CFR 61 Subpart M)
- EPA Asbestos Hazard Emergency Response Act (AHERA) Regulations (40 CFR 763 Subpart E)
- EPA Asbestos Ban and Phaseout Rule (40 CFR 763 Subpart D)

Appendix A.

Glossary of Terms

ACM	Asbestos-Containing Material. Any material containing more than one percent asbestos.
Asbestos Program Manager	A building owner or designated representative who supervises all aspects of the facility asbestos management and control program.
Air Plenum	Any space used to convey air in a building or structure. The space above a suspended ceiling is often used as an air plenum.
Asbestos Abatement	Procedures to control fiber release from asbestos-containing materials in a building or to remove it entirely. These may involve removal, encapsulation, repair, enclosure, encasement, and operations and maintenance programs.
Delamination	Separation of one layer from another.
EPA	U.S. Environmental Protection Agency.
Friable Asbestos	Any material that contains greater than one percent asbestos and which can be crumbled, pulverized, or reduced to powder by hand pressure. This may also include extremely non-friable material such as broken pipes or floor tiles by mechanical force.
Glovebag	A polyethylene or polypropylene bag used to contain and collect around an asbestos-containing source (most often, TSI) so that the worker can safely remove and minimize release of airborne fibers to the surrounding atmosphere.
HEPA Filter	High-Efficiency Particulate Air Filter. Such filters are rated to trap at least 99.97% of all particles 0.3 microns in diameter or larger.
Industrial Hygienist	A professional qualified by education, training, and experience to analyze, recognize, evaluate and develop controls for occupational health hazards.
Medical Surveillance	A periodic comprehensive review of a worker's health status. The required elements of an acceptable medical surveillance program are listed in the Occupational Safety and Health Administration standards for asbestos.
Miscellaneous ACM	Interior asbestos-containing building material or structural components, structural members or fixtures, such as floor and ceiling tiles, does not include surfacing material or thermal system insulation.
NESHAP	National Emission Standard for Hazardous Air Pollutants—EPA Rules under the Clean Air Act.
NIOSH	The National Institute for Occupational Safety and Health, which was established by the Occupational Safety and Health Act of 1970. Primary functions of NIOSH are to conduct research, issue technical information, and test and certify respirators.
Personal Air Samples	An air sample taken with a sampling pump directly attached to the worker with the collecting filter and cassette placed in the worker's breathing zone. These samples are required by the OSHA asbestos standards and the EPA Worker Protection Rule.
Prevalent Level Samples	Air samples taken under normal conditions (also known as ambient background samples).
Surfacing ACM	Asbestos-containing material that is spackle, trowel-on or other wise applied to surfaces, such as acoustical plaster on ceiling and fireproofing materials on structural members, or other materials or surfaces for aesthetic, fireproofing or other purposes.
TSI	Thermal system insulation— asbestos-containing material applied to pipes, fittings, boilers, breeching, tanks, ducts or other interior structural components to prevent heat loss or gain or water condensation.
TWA	Time-weighted Average. In air sampling, the ratio of the average air concentration of dust inhaled during a particular sampling period.

Appendix B.

Sample Recordkeeping Forms

Form 1. A sample form for recording information during ACM reassessment.

Location of asbestos-containing material (address, building, room, or general description):

Type of asbestos-containing material(s):

- 1. Sprayed- or troweled-on ceilings or walls
- 2. Sprayed- or troweled-on structural members
- 3. Insulation on pipes, tanks, or boiler
- 4. Other (describe):

Abatement Status:

1. The material has been encapsulated _____, enclosed _____, neither _____, removed _____.

Assessment:

- 1. Evidence of physical damage: _____
- 2. Evidence of water damage: _____
- 3. Evidence of deterioration or other damage: _____
- 4. Degree of accessibility of the material: _____
- 5. Degree of activity near the material: _____
- 6. Location in or air plenums, air shaft, or airstream: _____

Other observations (including the condition of the encapsulant or enclosure, if any): _____

*Recommended Action:

Special: _____ Date: _____

Form 2. A sample application form for maintenance work approval.

Name: _____ Date: _____

Telephone No.: _____ Job Request No.: _____

Requested starting date: _____ Anticipated finish date: _____

Address, building, and room number(s) for description of area where work is to be performed:

Description of work:

Description of any asbestos-containing material that might be affected, if known (include location and type):

Name and telephone number of requester:

Name and telephone number of supervisor:

Submit this application to:

(The Asbestos Program Manager)

NOTE: An application must be submitted for all maintenance work whether or not asbestos-containing material might be affected. An authorization must then be received before any work can proceed.

- _____ Granted (Job Request No. _____)
- _____ With conditions*
- _____ Denied

*Conditions: _____

Form 3. A sample maintenance work authorization form.

Maintenance Work Authorization Form

No. _____

AUTHORIZATION

Authorization is given to proceed with the following maintenance work:

PRESENCE OF ASBESTOS-CONTAINING MATERIALS

- Asbestos-containing materials are not present in the vicinity of the maintenance work.
- ACM is present, but its disturbance is not anticipated; however, if conditions change, the Asbestos Program Manager will reevaluate the work request prior to proceeding.
- ACM is present, and may be disturbed.

Work Practices if Asbestos-Containing Materials Are Present

The following work practices shall be employed to avoid or minimize disturbing asbestos:

Personal Protection if Asbestos-Containing Materials Are Present**

The following equipment/activities shall be used/done during the work to protect workers:

(Instructions on personal protection can be referenced.)

Special Practices and/or Equipment Required:

Signed: _____ Date: _____
(Asbestos Program Manager)

Form 4. A sample work evaluation form.

Evaluation of Work Affecting Asbestos-Containing Materials

This evaluation covers the following maintenance work:

Location of work (address, building, room numbers) or general description:

Date(s) of work: _____

Description of work: _____

Work approval form number: _____

Evaluation of work practices employed to minimize disturbance of asbestos:

Evaluation of work practices employed to contain released fibers and to clean up the work area:

Description of equipment and procedures used to protect workers:

Personal air monitoring results (on-hour worker or contractor):

Worker name: _____ Result: _____

Worker name: _____ Result: _____

Method of storage of ACM waste: _____

Signed: _____ Date: _____
(Asbestos Program Manager)

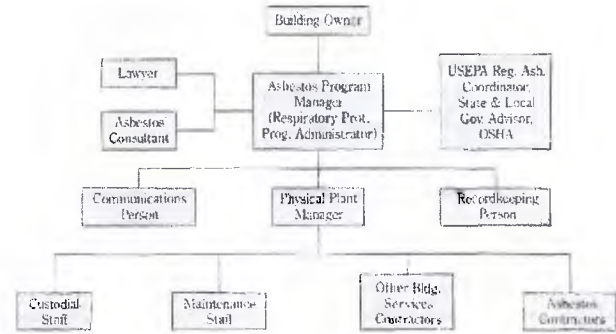


Figure 1. A sample organization for a building owner with a large in-house management staff. Shaded boxes indicate outside assistance.

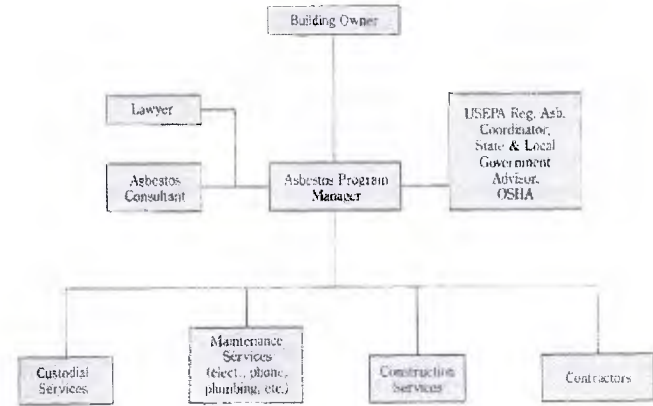


Figure 2. A sample organization for owners of buildings where services are provided by contract. Shaded boxes indicate outside assistance.

Owners and Managers Who Employ an Extensive In-house Management Staff

IN-HOUSE STAFF (FIGURE 1)

Asbestos Program Manager: Has authority and overall responsibility for the asbestos control program. May develop the O&M program. Coordinates all activities. May also administer the respiratory protection program.

Physical Plant Manager: may also be the Asbestos Program Manager. Participates in establishing work practices for cleaning and maintenance activities, and in training custodial and maintenance staff to use them. Assists in implementing the O&M program and in conducting periodic reinspections of the ACM. Ensures that outside contractors follow O&M procedures.

Communications Person: (Public Affairs Officer, Nurse, Physician, Industrial Hygienist) Assists in preparation and distribution of information about ACM in the building. Person should be a good speaker and communicator.

Recordkeeping Person: (Executive Assistant, Secretary) Responsible for maintaining records.

OUTSIDE ASSISTANCE

EPA Regional Asbestos Coordinator, NESHAP Coordinator and State/Local Government Advisors: Provide general guidance and answer specific questions.

OSHA Regional Office: May be helpful in answering questions about existing regulations, and providing guidance for worker protection.

Asbestos Consultant(s)*: (Industrial Hygienists, Health Professionals, Architects, Engineers, and others) May assist in various aspects of the asbestos O&M program, including its development and implementation. May also conduct material inspections and provide work practice recommendations.

Lawyer: Provides advice on legal requirements (such as laws and statutes) and liability aspects of the program.

Asbestos Contractor*: May provide services for ACM abatement and for building decontamination following a fiber release episode.

*It is important for owners and Asbestos Program Manager's to consider potential "conflict of interest" issues pertaining to those persons or firms used to sample, inspect, assess, analyze, recommend response actions, design response actions, and conduct asbestos response actions.

Owners and Managers Who Contract For Services

IN-HOUSE STAFF (FIGURE 2)

Asbestos Program Manager: Has overall responsibility for the asbestos control program. May develop and implement the O&M program. Establishes training and experience requirements for contractor's workers. Supervises and enforces work practices with assistance of work crew supervisors. Conducts periodic reinspections and responsible for recordkeeping. This person should be properly trained in O&M program development and implementation (see Chapter 5).

OUTSIDE ASSISTANCE

EPA Regional Asbestos Coordinator and State/Local Government Advisors: Provide general guidance and answer specific questions.

OSHA Regional Office: May be helpful in answering questions about existing regulations and providing guidance for worker protection.

Asbestos Consultant(s)*: (Industrial Hygienists, Health Professionals, Architects, Engineers, and others) May assist Asbestos Program Manager in various aspects of the asbestos O&M program, including development and implementation. May also conduct the inspection and provide work practice recommendations.

Lawyer: Provides advice on legal requirements (laws and statutes) and liability aspects of the program.

Asbestos Contractor*: May provide services for ACM abatement and building decontamination following a fiber release episode.

*It is important for owners and Asbestos Program Manager's to consider potential "conflict of interest" issues pertaining to those persons or firms used to sample, inspect, assess, analyze, recommend response actions, design response actions, and conduct asbestos response actions.

APPENDIX D.

Additional Assistance and Training

EPA REGIONAL CONTACTS

Additional assistance can be obtained from your U.S. EPA Regional Asbestos Coordinators, NESHAP Regional Coordinators, and OSHA Regional Offices. Their telephone numbers are listed below:

EPA Region I: (CT, ME, MA, NH, RI, VT)

Asbestos Coordinator (617) 563-3835
NESHAP Coordinator (617) 565-5365

EPA Region II: (NJ, NY, PR, VI)

Asbestos Coordinator (212) 321-6671
NESHAP Coordinator (212) 264-6770

EPA Region III: (DE, DC, MD, PA, VA, WV)

Asbestos Coordinator (215) 397-3160
NESHAP Coordinator (215) 397-6559

EPA Region IV: (AL, FL, GA, KY, MS, NC, SC, TN)

Asbestos Coordinator (404) 347-5014
NESHAP Coordinator (404) 347-2904

EPA Region V: (IL, IN, MI, MN, OH, WI)

Asbestos Coordinator (312) 886-6003
NESHAP Coordinator (312) 853-2088

EPA Region VI: (AR, LA, NM, OK, TX)

Asbestos Coordinator (214) 655-7244
NESHAP Coordinator (214) 655-7229

EPA Region VII: (IA, KS, MO, NE)

Asbestos Coordinator (913) 551-7020
NESHAP Coordinator (913) 551-7020

EPA Region VIII: (CO, MT, ND, SD, UT, WY)

Asbestos Coordinator (303) 293-1442
NESHAP Coordinator (303) 294-7685

EPA Region IX: (AZ, CA, HI, NV, AS, GU)

Asbestos Coordinator (415) 556-5406
NESHAP Coordinator (415) 556-5528

EPA Region X: (AK, ID, OR, WA)

Asbestos Coordinator (206) 442-4762
NESHAP Coordinator (206) 442-1737

OSHA REGIONAL OFFICES

Region I — Boston, MA: (617) 233-6710
Region II — New York, NY: (212) 944-3432
Region III — Philadelphia, PA: (215) 598-1210
Region IV — Atlanta, GA: (404) 547-3553
Region V — Chicago, IL: (312) 353-2220
Region VI — Dallas, TX: (214) 767-4731

Region VII — Kansas City, MO: (816) 474-5861
Region VIII — Denver, CO: (303) 854-3081
Region IX — San Francisco, CA: (415) 995-5972
Region X — Seattle, WA: (206) 442-5990

Toxic Substances Control Act (TSCA) Assistance Hotline

Copies of the EPA Guidance Documents, Technical Bulletins, and other publications cited here can be obtained by calling the TSCA Assistance Hotline, in Washington, D.C., at (202) 656-3404.

Approved Training Centers

Certain training centers and satellite centers were initially funded by EPA to develop asbestos training courses. These, and other training providers approved by EPA or states, offer courses for professionals such as asbestos inspectors and management planners involved with ACM detection and control, for asbestos abatement project designers, project supervisors and abatement workers, and others. In general, qualified professionals trained as inspectors and asbestos management planners would be good choices to design an O&M plan. Original training centers are located at the following sites:

Georgia Institute of Technology — This University
GTRI/LELESTD
29 O'Keefe Building
Atlanta, GA 30332
(404) 894-3806

University of Kansas
Asbestos Training Center
5600 College Blvd., Suite 315
Overland Park, KS 66211
(913) 491-0181

Pacific Asbestos
Information Center
University City Extension
2225 Filson St.
Berkeley, CA 94720
(415) 643-7143

Additional training providers are listed in the *Federal Register* on a regular basis. Call (202) 554-1904 for information. In addition, information on how to receive a copy of an O&M Course produced by an EPA contractor may be obtained at the same number.

OTHER ORGANIZATIONS

National Conference of State Legislatures (NCSL)
Denver, CO — (303) 623-7800
National Institute of Building Sciences (NIBS)
Washington, D.C. — (202) 289-7800
American Board of Industrial Hygiene (ABIH)
Lansing, MI — (517) 321-2638
National Institute for Standards and Technology (NIST)
Gaithersburg, MD — contact for lab accreditation —
(301) 975-4016

APPENDIX E:

Respiratory Protection Recommendations

EPA recommends that the following guidelines be followed for respiratory protection during various custodial and maintenance tasks. These guidelines are issued to cover tasks that do not always create routine fiber levels high enough to trigger OSHA respiratory protection requirements. Therefore, building owners should note they go *beyond* OSHA requirements.

Routine maintenance where contact with ACM is unlikely. No respiratory protection required. (Air-purifying respirator with high-efficiency filters should be available if needed for full-face or full-facepiece.)

Routine maintenance where there is reasonable likelihood of ACM disturbance. Air-purifying respirator with high-efficiency filters, half-face or full-facepiece.

Maintenance or repair involving intentional small-scale disturbance of ACM. Powered air-purifying respirator with high-efficiency filters, or air-purifying respirator with high-efficiency filters (half-face or full-facepiece). If glove bags are used to contain the ACM during disturbance, either half-face or full-facepiece air-purifying respirators with high-efficiency filters may be used.

Any O&M activity requiring sawing, cutting, drilling, abrading, grinding, or sanding ACM. (NOTE: specially equipped tools with local exhaust ventilation should be used for these activities. See 29 CFR 1976.) Powered air-purifying respirator with high-efficiency filters or full-facepiece, or air-purifying respirator equipped with high-efficiency filters should be used.

Cleanup after a minor asbestos fiber release. Air-purifying respirator with high-efficiency filters, half-face or full-facepiece.

Cleanup after a major asbestos fiber release. Air-supplied respirator, either the "Type C" airline respirator equipped with a backup high-efficiency filter or SCBA (Self-Contained Breathing Apparatus).

The U.S. EPA, in collaboration with NIOSH, has issued a guidance document, "A Guide to Respiratory Protection for the Asbestos Abatement Industry," which recommends levels of respiratory protection for those engaged in large-scale asbestos abatement projects that are beyond routine O&M procedures. Air-supplied self-contained, or "type C," airline respirators are the focus of the EPA/NIOSH document. These respirators allow workers to breathe fresh air supplied through hoses and face masks, and are generally used only by asbestos abatement workers engaged in large-scale asbestos removal projects. They are usually not considered other practical or necessary for most custodial and maintenance jobs.

An industrial hygienist or environmental/occupational health professional should assist workers with respirator selection and fitting, and train them in respirator use. Fit testing, which means determining whether a particular model and size of respirator properly fits an individual worker is essential, since respirators which leak at the face seal provide significant less protection. OSHA requires fit-testing initially and every six months for employees required to wear a negative pressure respirator for protection against asbestos, or for individuals exposed at or above the OSHA-specified limits.

A respirator's effectiveness is also influenced by how it is handled, cleaned, and stored. Custodial and maintenance staff should clean their respirators after each use, and disinfect them respirators at the end of a day's use. This improves comfort, and also reduces the chances of skin irritation or infection. After cleaning the respirator, custodial and maintenance staff should place the respirator (with the worker's name in a clean and sanitary location and store the unit in a secure place for future use. Respirators should be visually inspected by the user before and after each use, during cleaning and at least monthly when not in use. Inspection records should be maintained accordingly. When the respirator's high-efficiency filters are discarded, they should be disposed of as asbestos waste.

APPENDIX F

Existing EPA Guidance for Each Step That a Building Owner May Take to Control ACM

Action

Appoint Asbestos Program Manager and Develop an Organizational Policy.	"Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings" ("Purple Book") EPA publication number: 560/5-85-024
Inspect the facility to determine if ACM is present, take bulk samples of suspect ACM and assess the material's condition.	"Guidance for Controlling Asbestos-Containing Materials in Buildings" ("Purple Book", chapter 2) EPA publication number: 560/5-85-024 "Simplified Sampling Scheme for Surfacing Materials" ("Pink Book") EPA publication number: 560/5-85-030a "Asbestos-Containing Materials in Schools: Final Rule and Notice" (Asbestos Hazard Emergency Response Act, or AHERA). <i>Federal Register</i> —October 30, 1987. (Sections 763.85 to 763.86) Model training course materials for accrediting asbestos building inspectors in accordance with AHERA (inspection/assessment materials).
Establish an O&M program.	"Purple Book", Chapter 3 AHERA regulations, sections 763.91 and 763.92 EPA Guidance for Service and Maintenance Personnel. EPA publication number: 560/5-85-018
Implement and Conscientiously Manage the O&M Program; Assess the Potential for Exposure to Asbestos and Select Response Actions.	"Purple Book", Chapter 4 Model training course materials for accrediting asbestos management planners in accordance with AHERA (assessment materials). AHERA regulations, section 763.88 and 793.92
Select and Implement Abatement Actions Other Than O&M When Necessary.	"Purple Book", Chapter 6 AHERA regulations, section 763.93 (including 763.83 through 763.92) AHERA regulation, appendix A: Determining Completion of Response Actions-Methods. "Abatement of Asbestos-Containing Pipe Insulation" U.S. EPA: Asbestos in Buildings Technical Bulletin 1986-2. U.S. EPA National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP) Regulations (40 CFR 61) Model training course materials for accrediting asbestos management planners in accordance with AHERA (assessment materials).

*Most of these guidance materials are available through EPA's TSCA Assistance Hotline, at (202) 554-1101.

APPENDIX G:

- Cement Pipes
- Cement Wallboard
- Cement Siding
- Asphalt Floor Tile
- Vinyl Floor Tile
- Vinyl Sheet Flooring
- Flooring Backing
- Construction Mastics (floor tile, carpet, ceiling tile, etc.)
- Acoustical Plaster
- Decorative Plaster
- Textured Paints/Coatings
- Ceiling Tiles and Lay-in Panels
- Spray-Applied Insulation
- Blow-in Insulation
- Fireproofing Materials
- Taping Compounds (thermal)
- Packing Materials (for wall/floor penetrations)
- High Temperature Gaskets
- Laboratory Hoods/Table Tops
- Laboratory Gloves
- Fire Blankets
- Fire Curtains
- Elevator Equipment Panels
- Elevator Brake Shoes
- HVAC Duct Insulation
- Boiler Insulation
- Breaching Insulation
- Ductwork Flexible Fabric Connections
- Cooling Towers
- Pipe Insulation (corrugated air-cell, block, etc.)
- Heating and Electrical Ducts
- Electrical Panel Partitions
- Electrical Cloth
- Electric Wiring Insulation
- Chalkboards
- Roofing Shingles
- Roofing Felt
- Base Flashing
- Thermal Paper Products
- Fire Doors
- Caulking/Plastics
- Adhesives
- Wallboard
- Joint Compounds
- Vinyl Wall Coverings
- Spackling Compounds

NOTE: This list does not include every product/material that may contain asbestos. It is intended as a general guide to show which types of materials may contain asbestos.

APPENDIX H:

USEPA. 1987. *Asbestos Abatement Projects: Higher Protection, Final Rule*. 40 CFR 763. February 1987.

USEPA. 1984. U.S. Environmental Protection Agency. *National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants*. 40 CFR 61. April 5, 1984.

USEPA. 1985. U.S. Environmental Protection Agency. *Measuring airborne asbestos following an abatement action*. Washington DC: USEPA. EPA 600/4-85-049. ("Silver Book")

USEPA. 1985. U.S. Environmental Protection Agency. *Asbestos in buildings: Simplified sampling scheme for surfacing materials*. Washington DC: USEPA. EPA 560/5-85-030A. ("Pink Book")

USEPA. 1985. U.S. Environmental Protection Agency. *Guidance for controlling asbestos-containing materials in buildings*. Washington DC: EPA 560/5-85-024. ("Purple Book")

USEPA. 1985. U.S. Environmental Protection Agency. *Asbestos in buildings: Guidance for service and maintenance personnel*. Washington DC: EPA 560/5-85-018. ("Custodial Pamphlet")

USEPA. 1986. U.S. Environmental Protection Agency. *Abatement of asbestos containing pipe insulation*. Washington DC: Technical Bulletin No. 1986-2.

USEPA. 1986. U.S. Environmental Protection Agency. *A guide to respiratory protection for the asbestos abatement industry*. Washington DC: EPA 560/OPTS-81-001.

USEPA. 1987. *Asbestos Abatement Projects: Higher Protection, Final Rule*. 40 CFR 763. February 1987.

USEPA. 1987. U.S. Environmental Protection Agency. *Asbestos-Containing Materials in Schools: Final Rule and Notice*. 40 CFR 763. *Federal Register*, October 30, 1987.

USEPA. 1988. *EPA Study of Asbestos-Containing Materials in Public Buildings: A Report to Congress*. February, 1988.

USEPA. 1988. *Asbestos Ban and Phaseout Rule*. 40 CFR 763.160 to 763.179. *Federal Register* July 12, 1988.

USEPA. 1989. *Guidelines for Conducting the AHERA TEM Clearance Test to Determine Completion of an Asbestos Abatement Project*. Washington DC: EPA 560/5-89-001.

USEPA. 1989. *Transmission Electron Microscopy Asbestos Laboratories: Quality Assurance Guidelines*. Washington DC: EPA 560/5-90-002.

U.S. Department of Labor: OSHA Regulations. 29 CFR 1910.1001 — *General Industry Asbestos Standard* and 29 CFR 1926.58 — *Construction Industry Asbestos Standard*. June 1986. Amended, September, 1986.

U.S. Department of Labor: OSHA Regulations. 29 CFR 1910.134 — *Respiratory Protection Standard*. June, 1974.

Keyes, Dale L. and Chesson, Ken. 1989. *A Guide to Monitoring Airborne Asbestos in Buildings*. Environmental Sciences, Inc., 115 E. Speedway Blvd., Tucson, Arizona 85705.

APÉNDICE 2

Regulations (Standards - 29 CFR) Respiratory Protection. - 1910.134

Regulations (Standards - 29 CFR) Respiratory Protection. - 1910.134

- **Part Number:** 1910
- **Part Title:** Occupational Safety and Health Standards
- **Subpart:** I
- **Subpart Title:** Personal Protective Equipment
- **Standard Number:** 1910.134
- **Title:** Respiratory Protection.

This section applies to General Industry (part 1910), Shipyards (part 1915), Marine Terminals (part 1917), Longshoring (part 1918), and Construction (part 1926).

..1910.134(a)

1910.134(a)

Permissible practice.

1910.134(a)(1)

In the control of those occupational diseases caused by breathing air contaminated with harmful dusts, fogs, fumes, mists, gases, smokes, sprays, or vapors, the primary objective shall be to prevent atmospheric contamination. This shall be accomplished as far as feasible by accepted engineering control measures (for example, enclosure or confinement of the operation, general and local ventilation, and substitution of less toxic materials). When effective engineering controls are not feasible, or while they are being instituted, appropriate respirators shall be used pursuant to this section.

1910.134(a)(2)

Respirators shall be provided by the employer when such equipment is necessary to protect the health of the employee. The employer shall provide the respirators which are applicable and suitable for the purpose intended. The employer shall be responsible for the establishment and maintenance of a respiratory protection program which shall include the requirements outlined in paragraph (c) of this section.

1910.134(b)

Definitions. The following definitions are important terms used in the respiratory protection standard in this section.

Air-purifying respirator means a respirator with an air-purifying filter, cartridge, or canister that removes specific air contaminants by passing ambient air through the air-purifying element.

Assigned protection factor (APF) [Reserved]

Atmosphere-supplying respirator means a respirator that supplies the respirator user with breathing air from a source independent of the ambient atmosphere, and includes supplied-air respirators (SARs) and self-contained breathing apparatus (SCBA) units.

Canister or cartridge means a container with a filter, sorbent, or catalyst, or combination of these items, which removes specific contaminants from the air passed through the container.

Demand respirator means an atmosphere-supplying respirator that admits breathing air to the facepiece only when a negative pressure is created inside the facepiece by inhalation.

Emergency situation means any occurrence such as, but not limited to, equipment failure, rupture of containers, or failure of control equipment that may or does result in an uncontrolled significant release of an airborne contaminant.

Employee exposure means exposure to a concentration of an airborne contaminant that would occur if the employee were not using respiratory protection.

End-of-service-life indicator (ESLI) means a system that warns the respirator user of the approach of the end of adequate respiratory protection, for example, that the sorbent is approaching saturation or is no longer effective.

Escape-only respirator means a respirator intended to be used only for emergency exit.

Filter or air purifying element means a component used in respirators to remove solid or liquid aerosols from the inspired air.

Filtering facepiece (dust mask) means a negative pressure particulate respirator with a filter as an integral part of the facepiece or with the entire facepiece composed of the filtering medium.

Fit factor means a quantitative estimate of the fit of a particular respirator to a specific individual, and typically estimates the ratio of the concentration of a substance in ambient air to its concentration inside the respirator when worn.

Fit test means the use of a protocol to qualitatively or quantitatively evaluate the fit of a respirator on an individual. (See also Qualitative fit test QLFT and Quantitative fit test QNFT.)

Helmet means a rigid respiratory inlet covering that also provides head protection against impact and penetration.

High efficiency particulate air (HEPA) filter means a filter that is at least 99.97% efficient in removing monodisperse particles of 0.3 micrometers in diameter. The equivalent NIOSH 42 CFR 84 particulate filters are the N100, R100, and P100 filters.

Hood means a respiratory inlet covering that completely covers the head and neck and may also cover portions of the shoulders and torso.

Immediately dangerous to life or health (IDLH) means an atmosphere that poses an immediate threat to life, would cause irreversible adverse health effects, or would impair an individual's ability to escape from a dangerous atmosphere.

Interior structural firefighting means the physical activity of fire suppression, rescue or both, inside of buildings or enclosed structures which are involved in a fire situation beyond the incipient stage. (See 29 CFR 1910.155)

Loose-fitting facepiece means a respiratory inlet covering that is designed to form a partial seal with the face.

Maximum use concentration (MUC) [Reserved].

Negative pressure respirator (tight fitting) means a respirator in which the air pressure inside the facepiece is negative during inhalation with respect to the ambient air pressure outside the respirator.

Oxygen deficient atmosphere means an atmosphere with an oxygen content below 19.5% by volume.

Physician or other licensed health care professional (PLHCP) means an individual whose legally permitted scope of practice (i.e., license, registration, or certification) allows him or her to independently provide, or be delegated the responsibility to provide, some or all of the health care services required by paragraph (e) of this section.

Positive pressure respirator means a respirator in which the pressure inside the respiratory inlet covering exceeds the ambient air pressure outside the respirator.

Powered air-purifying respirator (PAPR) means an air-purifying respirator that uses a blower to force the ambient air through air-purifying elements to the inlet covering.

Pressure demand respirator means a positive pressure atmosphere-supplying respirator that admits breathing air to the facepiece when the positive pressure is reduced inside the facepiece by inhalation.

Qualitative fit test (QLFT) means a pass/fail fit test to assess the adequacy of respirator fit that relies on the individual's response to the test agent.

Quantitative fit test (QNFT) means an assessment of the adequacy of respirator fit by numerically measuring the amount of leakage into the respirator.

Respiratory inlet covering means that portion of a respirator that forms the protective barrier between the user's respiratory tract and an air-purifying device or breathing air source, or both. It may be a facepiece, helmet, hood, suit, or a mouthpiece respirator with nose clamp.

Self-contained breathing apparatus (SCBA) means an atmosphere-supplying respirator for which the breathing air source is designed to be carried by the user.

Service life means the period of time that a respirator, filter or sorbent, or other respiratory equipment provides adequate protection to the wearer.

Supplied-air respirator (SAR) or airline respirator means an atmosphere-supplying respirator for which the source of breathing air is not designed to be carried by the user.

This section means this respiratory protection standard.

Tight-fitting facepiece means a respiratory inlet covering that forms a complete seal with the face.
User seal check means an action conducted by the respirator user to determine if the respirator is properly seated to the face.

1910.134(c)

Respiratory protection program. This paragraph requires the employer to develop and implement a written respiratory protection program with required worksite-specific procedures and elements for required respirator use. The program must be administered by a suitably trained program administrator. In addition, certain program elements may be required for voluntary use to prevent potential hazards associated with the use of the respirator. The Small Entity Compliance Guide contains criteria for the selection of a program administrator and a sample program that meets the requirements of this paragraph. Copies of the Small Entity Compliance Guide will be available on or about April 8, 1998 from the Occupational Safety and Health Administration's Office of Publications, Room N 3101, 200 Constitution Avenue, NW, Washington, DC, 20210 (202-219-4667).

1910.134(c)(1)

In any workplace where respirators are necessary to protect the health of the employee or whenever respirators are required by the employer, the employer shall establish and implement a written respiratory protection program with worksite-specific procedures. The program shall be updated as necessary to reflect those changes in workplace conditions that affect respirator use. The employer shall include in the program the following provisions of this section, as applicable:

1910.134(c)(1)(i)

Procedures for selecting respirators for use in the workplace;

1910.134(c)(1)(ii)

Medical evaluations of employees required to use respirators;

1910.134(c)(1)(iii)

Fit testing procedures for tight-fitting respirators;

1910.134(c)(1)(iv)

Procedures for proper use of respirators in routine and reasonably foreseeable emergency situations;

1910.134(c)(1)(v)

Procedures and schedules for cleaning, disinfecting, storing, inspecting, repairing, discarding, and otherwise maintaining respirators;

1910.134(c)(1)(vi)

Procedures to ensure adequate air quality, quantity, and flow of breathing air for atmosphere-supplying respirators;

1910.134(c)(1)(vii)

Training of employees in the respiratory hazards to which they are potentially exposed during routine and emergency situations;

..1910.134(c)(1)(viii)

1910.134(c)(1)(viii)

Training of employees in the proper use of respirators, including putting on and removing them, any limitations on their use, and their maintenance; and

1910.134(c)(1)(ix)

Procedures for regularly evaluating the effectiveness of the program.

1910.134(c)(2)

Where respirator use is not required:

1910.134(c)(2)(i)

An employer may provide respirators at the request of employees or permit employees to use their own respirators, if the employer determines that such respirator use will not in itself create a hazard. If the employer determines that any voluntary respirator use is permissible, the employer shall provide the respirator users with the information contained in Appendix D to this section ("Information for Employees Using Respirators When Not Required Under the Standard"); and

1910.134(c)(2)(ii)

In addition, the employer must establish and implement those elements of a written respiratory protection program necessary to ensure that any employee using a respirator voluntarily is medically able to use that respirator, and that the respirator is cleaned, stored, and maintained so that its use does not present a health hazard to the user. Exception: Employers are not required to include in a written respiratory protection program those employees whose only use of respirators involves the voluntary use of filtering facepieces (dust masks).

1910.134(c)(3)

The employer shall designate a program administrator who is qualified by appropriate training or experience that is commensurate with the complexity of the program to administer or oversee the respiratory protection program and conduct the required evaluations of program effectiveness.

1910.134(c)(4)

The employer shall provide respirators, training, and medical evaluations at no cost to the employee.

1910.134(d)

Selection of respirators. This paragraph requires the employer to evaluate respiratory hazard(s) in the workplace, identify relevant workplace and user factors, and base respirator selection on these factors. The paragraph also specifies appropriately protective respirators for use in IDLH atmospheres, and limits the selection and use of air-purifying respirators.

1910.134(d)(1)

General requirements.

1910.134(d)(1)(i)

The employer shall select and provide an appropriate respirator based on the respiratory hazard(s) to which the worker is exposed and workplace and user factors that affect respirator performance and reliability.

1910.134(d)(1)(ii)

The employer shall select a NIOSH-certified respirator. The respirator shall be used in compliance with the conditions of its certification.

1910.134(d)(1)(iii)

The employer shall identify and evaluate the respiratory hazard(s) in the workplace; this evaluation shall include a reasonable estimate of employee exposures to respiratory hazard(s) and an identification of the contaminant's chemical state and physical form. Where the employer cannot identify or reasonably estimate the employee exposure, the employer shall consider the atmosphere to be IDLH.

1910.134(d)(1)(iv)

1910.134(d)(1)(iv)

The employer shall select respirators from a sufficient number of respirator models and sizes so that the respirator is acceptable to, and correctly fits, the user.

1910.134(d)(2)

Respirators for IDLH atmospheres.

1910.134(d)(2)(i)

The employer shall provide the following respirators for employee use in IDLH atmospheres:

1910.134(d)(2)(i)(A)

A full facepiece pressure demand SCBA certified by NIOSH for a minimum service life of thirty minutes, or

1910.134(d)(2)(i)(B)

A combination full facepiece pressure demand supplied-air respirator (SAR) with auxiliary self-contained air supply.

1910.134(d)(2)(ii)

Respirators provided only for escape from IDLH atmospheres shall be NIOSH-certified for escape from the atmosphere in which they will be used.

1910.134(d)(2)(iii)

All oxygen-deficient atmospheres shall be considered IDLH. Exception: If the employer demonstrates that, under all foreseeable conditions, the oxygen concentration can be maintained within the ranges specified in Table II of this section (i.e., for the altitudes set out in the table), then any atmosphere-supplying respirator may be used.

1910.134(d)(3)

Respirators for atmospheres that are not IDLH.

1910.134(d)(3)(i)

The employer shall provide a respirator that is adequate to protect the health of the employee and ensure compliance with all other OSHA statutory and regulatory requirements, under routine and reasonably foreseeable emergency situations.

1910.134(d)(3)(i)(A)

Assigned Protection Factors (APFs) [Reserved]

1910.134(d)(3)(i)(B)

Maximum Use Concentration (MUC) [Reserved]

1910.134(d)(3)(ii)

The respirator selected shall be appropriate for the chemical state and physical form of the contaminant.

1910.134(d)(3)(iii)

For protection against gases and vapors, the employer shall provide:

1910.134(d)(3)(iii)(A)

An atmosphere-supplying respirator, or

1910.134(d)(3)(iii)(B)

An air-purifying respirator, provided that:

1910.134(d)(3)(iii)(B)(1)

The respirator is equipped with an end-of-service-life indicator (ESLI) certified by NIOSH for the contaminant; or

1910.134(d)(3)(iii)(B)(2)

If there is no ESLI appropriate for conditions in the employer's workplace, the employer implements a change schedule for canisters and cartridges that is based on objective information or data that will ensure that canisters and cartridges are changed before the end of their service life. The employer shall describe in the respirator program the information and data relied upon and the basis for the canister and cartridge change schedule and the basis for reliance on the data.

1910.134(d)(3)(iv)

For protection against particulates, the employer shall provide:

1910.134(d)(3)(iv)(A)

An atmosphere-supplying respirator; or

1910.134(d)(3)(iv)(B)

An air-purifying respirator equipped with a filter certified by NIOSH under 30 CFR part 11 as a high efficiency particulate air (HEPA) filter, or an air-purifying respirator equipped with a filter certified for particulates by NIOSH under 42 CFR part 84; or

1910.134(d)(3)(iv)(C)

For contaminants consisting primarily of particles with mass median aerodynamic diameters (MMAD) of at least 2 micrometers, an air-purifying respirator equipped with any filter certified for particulates by NIOSH.

TABLE I. -- ASSIGNED PROTECTION FACTORS [RESERVED]

TABLE II

Altitude (ft.)	Oxygen deficient Atmospheres (% O ₂) for which the employer atmosphere may rely on supplying respirators
Less than 3,001	16.0-19.5
3,001-4,000	16.4-19.5
4,001-5,000	17.1-19.5
5,001-6,000	17.8-19.5
6,001-7,000	18.5-19.5
7,001-8,000 ¹	19.3-19.5.

¹Above 8,000 feet the exception does not apply. Oxygen-enriched breathing air must be supplied above 14,000 feet.

1910.134(e)

Medical evaluation. Using a respirator may place a physiological burden on employees that varies with the type of respirator worn, the job and workplace conditions in which the respirator is used, and the medical status of the employee. Accordingly, this paragraph specifies the minimum requirements for medical evaluation that employers must implement to determine the employee's ability to use a respirator.

1910.134(e)(1)

General. The employer shall provide a medical evaluation to determine the employee's ability to use a respirator, before the employee is fit tested or required to use the respirator in the workplace. The employer may discontinue an employee's medical evaluations when the employee is no longer required to use a respirator.

1910.134(e)(2)

Medical evaluation procedures.

1910.134(e)(2)(i)

The employer shall identify a physician or other licensed health care professional (PLHCP) to perform medical evaluations using a medical questionnaire or an initial medical examination that obtains the same information as the medical questionnaire.

1910.134(e)(2)(ii)

The medical evaluation shall obtain the information requested by the questionnaire in Sections 1 and 2, Part A of Appendix C of this section.

1910.134(e)(3)

Follow-up medical examination.

1910.134(e)(3)(i)

The employer shall ensure that a follow-up medical examination is provided for an employee who gives a positive response to any question among questions 1 through 8 in Section 2, Part A of Appendix C or whose initial medical examination demonstrates the need for a follow-up medical examination.

1910.134(e)(3)(ii)

The follow-up medical examination shall include any medical tests, consultations, or diagnostic procedures that the PLHCP deems necessary to make a final determination.

1910.134(e)(4)

Administration of the medical questionnaire and examinations.

1910.134(e)(4)(i)

The medical questionnaire and examinations shall be administered confidentially during the employee's normal working hours or at a time and place convenient to the employee. The medical questionnaire shall be administered in a manner that ensures that the employee understands its content.

1910.134(e)(4)(ii)

The employer shall provide the employee with an opportunity to discuss the questionnaire and examination results with the PLHCP.

1910.134(e)(5)

Supplemental information for the PLHCP.

1910.134(e)(5)(i)

The following information must be provided to the PLHCP before the PLHCP makes a recommendation concerning an employee's ability to use a respirator:

1910.134(e)(5)(i)(A)

(A) The type and weight of the respirator to be used by the employee;

1910.134(e)(5)(i)(B)

The duration and frequency of respirator use (including use for rescue and escape);

1910.134(e)(5)(i)(C)

The expected physical work effort;

1910.134(e)(5)(i)(D)

Additional protective clothing and equipment to be worn; and

1910.134(e)(5)(i)(E)

Temperature and humidity extremes that may be encountered.

1910.134(e)(5)(ii)

Any supplemental information provided previously to the PLHCP regarding an employee need not be provided for a subsequent medical evaluation if the information and the PLHCP remain the same.

1910.134(e)(5)(iii)

The employer shall provide the PLHCP with a copy of the written respiratory protection program and a copy of this section.

Note to Paragraph (e)(5)(iii): When the employer replaces a PLHCP, the employer must ensure that the new PLHCP obtains this information, either by providing the documents directly to the PLHCP or having the documents transferred from the former PLHCP to the new PLHCP. However, OSHA does not expect employers to have employees medically reevaluated solely because a new PLHCP has been selected.

1910.134(e)(6)

Medical determination. In determining the employee's ability to use a respirator, the employer shall:

1910.134(e)(6)(i)

Obtain a written recommendation regarding the employee's ability to use the respirator from the PLHCP. The recommendation shall provide only the following information:

1910.134(e)(6)(i)(A)

Any limitations on respirator use related to the medical condition of the employee, or relating to the workplace conditions in which the respirator will be used, including whether or not the employee is medically able to use the respirator;

1910.134(e)(6)(i)(B)

The need, if any, for follow-up medical evaluations; and

1910.134(e)(6)(i)(C)

A statement that the PLHCP has provided the employee with a copy of the PLHCP's written recommendation.

1910.134(e)(6)(ii)

If the respirator is a negative pressure respirator and the PLHCP finds a medical condition that may place the employee's health at increased risk if the respirator is used, the employer shall provide a PAPR if the PLHCP's medical evaluation finds that the employee can use such a respirator; if a subsequent medical evaluation finds that the employee is medically able to use a negative pressure respirator, then the employer is no longer required to provide a PAPR.

1910.134(e)(7)

Additional medical evaluations. At a minimum, the employer shall provide additional medical evaluations that comply with the requirements of this section if:

1910.134(e)(7)(i)

An employee reports medical signs or symptoms that are related to ability to use a respirator;

1910.134(e)(7)(ii)

A PLHCP, supervisor, or the respirator program administrator informs the employer that an employee needs to be reevaluated;

1910.134(e)(7)(iii)

Information from the respiratory protection program, including observations made during fit testing and program evaluation, indicates a need for employee reevaluation; or

1910.134(e)(7)(iv)

A change occurs in workplace conditions (e.g., physical work effort, protective clothing, temperature) that may result in a substantial increase in the physiological burden placed on an employee.

1910.134(f)

Fit testing. This paragraph requires that, before an employee may be required to use any respirator with a negative or positive pressure tight-fitting facepiece, the employee must be fit tested with the same make, model, style, and size of respirator that will be used. This paragraph specifies the kinds of fit tests allowed, the procedures for conducting them, and how the results of the fit tests must be used.

1910.134(f)(1)

The employer shall ensure that employees using a tight-fitting facepiece respirator pass an appropriate qualitative fit test (QLFT) or quantitative fit test (QNFT) as stated in this paragraph.

1910.134(f)(2)

The employer shall ensure that an employee using a tight-fitting facepiece respirator is fit tested prior to initial use of the respirator, whenever a different respirator facepiece (size, style, model or make) is used, and at least annually thereafter.

1910.134(f)(3)

The employer shall conduct an additional fit test whenever the employee reports, or the employer, PLHCP, supervisor, or program administrator makes visual observations of, changes in the employee's physical condition that could affect respirator fit. Such conditions include, but are not limited to, facial scarring, dental changes, cosmetic surgery, or an obvious change in body weight.

1910.134(f)(4)

If after passing a QLFT or QNFT, the employee subsequently notifies the employer, program administrator, supervisor, or PLHCP that the fit of the respirator is unacceptable, the employee shall be given a reasonable opportunity to select a different respirator facepiece and to be retested.

..1910.134(f)(5)

1910.134(f)(5)

The fit test shall be administered using an OSHA-accepted QLFT or QNFT protocol. The OSHA-accepted QLFT and QNFT protocols and procedures are contained in Appendix A of this section.

1910.134(f)(6)

QLFT may only be used to fit test negative pressure air-purifying respirators that must achieve a fit factor of 100 or less.

1910.134(f)(7)

If the fit factor, as determined through an OSHA-accepted QNFT protocol, is equal to or greater than 100 for tight-fitting half facepieces, or equal to or greater than 500 for tight-fitting full facepieces, the QNFT has been passed with that respirator.

1910.134(f)(8)

Fit testing of tight-fitting atmosphere-supplying respirators and tight-fitting powered air-purifying respirators shall be accomplished by performing quantitative or qualitative fit testing in the negative pressure mode, regardless of the mode of operation (negative or positive pressure) that is used for respiratory protection.

1910.134(f)(8)(i)

Qualitative fit testing of these respirators shall be accomplished by temporarily converting the respirator user's actual facepiece into a negative pressure respirator with appropriate filters, or by using an identical negative pressure air-purifying respirator facepiece with the same sealing surfaces as a surrogate for the atmosphere-supplying or powered air-purifying respirator facepiece.

1910.134(f)(8)(ii)

Quantitative fit testing of these respirators shall be accomplished by modifying the facepiece to allow sampling inside the facepiece in the breathing zone of the user, midway between the nose and mouth. This requirement shall be accomplished by installing a permanent sampling probe onto a surrogate facepiece, or by using a sampling adapter designed to temporarily provide a means of sampling air from inside the facepiece.

1910.134(f)(8)(iii)

Any modifications to the respirator facepiece for fit testing shall be completely removed, and the facepiece restored to NIOSH-approved configuration, before that facepiece can be used in the workplace.

1910.134(g)

Use of respirators. This paragraph requires employers to establish and implement procedures for the proper use of respirators. These requirements include prohibiting conditions that may result in facepiece seal leakage, preventing employees from removing respirators in hazardous environments, taking actions to ensure continued effective respirator operation throughout the work shift, and establishing procedures for the use of respirators in IDLH atmospheres or in interior structural firefighting situations.

1910.134(g)(1)

Facepiece seal protection.

1910.134(g)(1)(i)

The employer shall not permit respirators with tight-fitting facepieces to be worn by employees who have:

1910.134(g)(1)(i)(A)

Facial hair that comes between the sealing surface of the facepiece and the face or that interferes with valve function; or

1910.134(g)(1)(i)(B)

Any condition that interferes with the face-to-facepiece seal or valve function.

1910.134(g)(1)(ii)

If an employee wears corrective glasses or goggles or other personal protective equipment, the employer shall ensure that such equipment is worn in a manner that does not interfere with the seal of the facepiece to the face of the user.

1910.134(g)(1)(iii)

For all tight-fitting respirators, the employer shall ensure that employees perform a user seal check each time they put on the respirator using the procedures in Appendix B-1 or procedures recommended by the respirator manufacturer that the employer demonstrates are as effective as those in Appendix B-1 of this section.

1910.134(g)(2)

Continuing respirator effectiveness.

1910.134(g)(2)(i)

Appropriate surveillance shall be maintained of work area conditions and degree of employee exposure or stress. When there is a change in work area conditions or degree of employee exposure or stress that may affect respirator effectiveness, the employer shall reevaluate the continued effectiveness of the respirator.

1910.134(g)(2)(ii)

The employer shall ensure that employees leave the respirator use area:

..1910.134(g)(2)(ii)(A)

1910.134(g)(2)(ii)(A)

To wash their faces and respirator facepieces as necessary to prevent eye or skin irritation associated with respirator use; or

1910.134(g)(2)(ii)(B)

If they detect vapor or gas breakthrough, changes in breathing resistance, or leakage of the facepiece; or

1910.134(g)(2)(ii)(C)

To replace the respirator or the filter, cartridge, or canister elements.

1910.134(g)(2)(iii)

If the employee detects vapor or gas breakthrough, changes in breathing resistance, or leakage of the facepiece, the employer must replace or repair the respirator before allowing the employee to return to the work area.

1910.134(g)(3)

Procedures for IDLH atmospheres. For all IDLH atmospheres, the employer shall ensure that:

1910.134(g)(3)(i)

One employee or, when needed, more than one employee is located outside the IDLH atmosphere;

1910.134(g)(3)(ii)

Visual, voice, or signal line communication is maintained between the employee(s) in the IDLH atmosphere and the employee(s) located outside the IDLH atmosphere;

1910.134(g)(3)(iii)

The employee(s) located outside the IDLH atmosphere are trained and equipped to provide effective emergency rescue;

1910.134(g)(3)(iv)

The employer or designee is notified before the employee(s) located outside the IDLH atmosphere enter the IDLH atmosphere to provide emergency rescue;

1910.134(g)(3)(v)

The employer or designee authorized to do so by the employer, once notified, provides necessary assistance appropriate to the situation;

1910.134(g)(3)(vi)

Employee(s) located outside the IDLH atmospheres are equipped with:

1910.134(g)(3)(vi)(A)

Pressure demand or other positive pressure SCBAs, or a pressure demand or other positive pressure supplied-air respirator with auxiliary SCBA; and either

1910.134(g)(3)(vi)(B)

Appropriate retrieval equipment for removing the employee(s) who enter(s) these hazardous atmospheres where retrieval equipment would contribute to the rescue of the employee(s) and would not increase the overall risk resulting from entry; or

1910.134(g)(3)(vi)(C)

Equivalent means for rescue where retrieval equipment is not required under paragraph (g)(3)(vi)(B).

1910.134(g)(4)

Procedures for interior structural firefighting. In addition to the requirements set forth under paragraph (g)(3), in interior structural fires, the employer shall ensure that:

1910.134(g)(4)(i)

At least two employees enter the IDLH atmosphere and remain in visual or voice contact with one another at all times;

1910.134(g)(4)(ii)

At least two employees are located outside the IDLH atmosphere; and

1910.134(g)(4)(iii)

All employees engaged in interior structural firefighting use SCBAs.

Note 1 to paragraph (g): One of the two individuals located outside the IDLH atmosphere may be assigned to an additional role, such as incident commander in charge of the emergency or safety officer, so long as this individual is able to perform assistance or rescue activities without jeopardizing the safety or health of any firefighter working at the incident.

Note 2 to paragraph (g): Nothing in this section is meant to preclude firefighters from performing emergency rescue activities before an entire team has assembled.

1910.134(h)

Maintenance and care of respirators. This paragraph requires the employer to provide for the cleaning and disinfecting, storage, inspection, and repair of respirators used by employees.

1910.134(h)(1)

Cleaning and disinfecting. The employer shall provide each respirator user with a respirator that is clean, sanitary, and in good working order. The employer shall ensure that respirators are cleaned and disinfected using the procedures in Appendix B-2 of this section, or procedures recommended by the respirator manufacturer, provided that such procedures are of equivalent effectiveness. The respirators shall be cleaned and disinfected at the following intervals:

1910.134(h)(1)(i)

Respirators issued for the exclusive use of an employee shall be cleaned and disinfected as often as necessary to be maintained in a sanitary condition;

1910.134(h)(1)(ii)

Respirators issued to more than one employee shall be cleaned and disinfected before being worn by different individuals;

1910.134(h)(1)(iii)

Respirators maintained for emergency use shall be cleaned and disinfected after each use; and

1910.134(h)(1)(iv)

Respirators used in fit testing and training shall be cleaned and disinfected after each use.

1910.134(h)(2)

Storage. The employer shall ensure that respirators are stored as follows:

1910.134(h)(2)(i)

All respirators shall be stored to protect them from damage, contamination, dust, sunlight, extreme temperatures, excessive moisture, and damaging chemicals, and they shall be packed or stored to prevent deformation of the facepiece and exhalation valve.

1910.134(h)(2)(ii)

In addition to the requirements of paragraph (h)(2)(i) of this section, emergency respirators shall be:

1910.134(h)(2)(ii)(A)

Kept accessible to the work area;

1910.134(h)(2)(ii)(B)

Stored in compartments or in covers that are clearly marked as containing emergency respirators; and

1910.134(h)(2)(ii)(C)

Stored in accordance with any applicable manufacturer instructions.

..1910.134(h)(3)

1910.134(h)(3)

Inspection.

1910.134(h)(3)(i)

The employer shall ensure that respirators are inspected as follows:

1910.134(h)(3)(i)(A)

All respirators used in routine situations shall be inspected before each use and during cleaning;

1910.134(h)(3)(i)(B)

All respirators maintained for use in emergency situations shall be inspected at least monthly and in accordance with the manufacturer's recommendations, and shall be checked for proper function before and after each use; and

1910.134(h)(3)(i)(C)

Emergency escape-only respirators shall be inspected before being carried into the workplace for use.

1910.134(h)(3)(ii)

The employer shall ensure that respirator inspections include the following:

1910.134(h)(3)(ii)(A)

A check of respirator function, tightness of connections, and the condition of the various parts including, but not limited to, the facepiece, head straps, valves, connecting tube, and cartridges, canisters or filters; and

1910.134(h)(3)(ii)(B)

A check of elastomeric parts for pliability and signs of deterioration.

1910.134(h)(3)(iii)

In addition to the requirements of paragraphs (h)(3)(i) and (ii) of this section, self-contained breathing apparatus shall be inspected monthly. Air and oxygen cylinders shall be maintained in a fully charged state and shall be recharged when the pressure falls to 90% of the manufacturer's recommended pressure level. The employer shall determine that the regulator and warning devices function properly.

1910.134(h)(3)(iv)

For respirators maintained for emergency use, the employer shall:

1910.134(h)(3)(iv)(A)

Certify the respirator by documenting the date the inspection was performed, the name (or signature) of the person who made the inspection, the findings, required remedial action, and a serial number or other means of identifying the inspected respirator; and

1910.134(h)(3)(iv)(B)

Provide this information on a tag or label that is attached to the storage compartment for the respirator, is kept with the respirator, or is included in inspection reports stored as paper or electronic files. This information shall be maintained until replaced following a subsequent certification.

1910.134(h)(4)

Repairs. The employer shall ensure that respirators that fail an inspection or are otherwise found to be defective are removed from service, and are discarded or repaired or adjusted in accordance with the following procedures:

1910.134(h)(4)(i)

Repairs or adjustments to respirators are to be made only by persons appropriately trained to perform such operations and shall use only the respirator manufacturer's NIOSH-approved parts designed for the respirator;

1910.134(h)(4)(ii)

Repairs shall be made according to the manufacturer's recommendations and specifications for the type and extent of repairs to be performed; and

1910.134(h)(4)(iii)

Reducing and admission valves, regulators, and alarms shall be adjusted or repaired only by the manufacturer or a technician trained by the manufacturer.

1910.134(i)

Breathing air quality and use. This paragraph requires the employer to provide employees using atmosphere-supplying respirators (supplied-air and SCBA) with breathing gases of high purity.

1910.134(i)(1)

The employer shall ensure that compressed air, compressed oxygen, liquid air, and liquid oxygen used for respiration accords with the following specifications:

1910.134(i)(1)(i)

Compressed and liquid oxygen shall meet the United States Pharmacopoeia requirements for medical or breathing oxygen; and

1910.134(i)(1)(ii)

1910.134(i)(1)(ii)

Compressed breathing air shall meet at least the requirements for Grade D breathing air described in ANSI/Compressed Gas Association Commodity Specification for Air, G-7.1-1989, to include:

1910.134(i)(1)(ii)(A)

Oxygen content (v/v) of 19.5-23.5%;

1910.134(i)(1)(ii)(B)

Hydrocarbon (condensed) content of 5 milligrams per cubic meter of air or less;

1910.134(i)(1)(ii)(C)

Carbon monoxide (CO) content of 10 ppm or less;

1910.134(i)(1)(ii)(D)

Carbon dioxide content of 1,000 ppm or less; and

1910.134(i)(1)(ii)(E)

Lack of noticeable odor.

1910.134(i)(2)

The employer shall ensure that compressed oxygen is not used in atmosphere-supplying respirators that have previously used compressed air.

1910.134(i)(3)

The employer shall ensure that oxygen concentrations greater than 23.5% are used only in equipment designed for oxygen service or distribution.

1910.134(i)(4)

The employer shall ensure that cylinders used to supply breathing air to respirators meet the following requirements:

1910.134(i)(4)(i)

Cylinders are tested and maintained as prescribed in the Shipping Container Specification Regulations of the Department of Transportation (49 CFR part 173 and part 178);

1910.134(i)(4)(ii)

Cylinders of purchased breathing air have a certificate of analysis from the supplier that the breathing air meets the requirements for Grade D breathing air; and

1910.134(i)(4)(iii)

The moisture content in the cylinder does not exceed a dew point of -50 deg.F (-45.6 deg.C) at 1 atmosphere pressure.

1910.134(i)(5)

The employer shall ensure that compressors used to supply breathing air to respirators are constructed and situated so as to:

1910.134(i)(5)(i)

Prevent entry of contaminated air into the air-supply system;

1910.134(i)(5)(ii)

Minimize moisture content so that the dew point at 1 atmosphere pressure is 10 degrees F (5.56 deg.C) below the ambient temperature;

1910.134(i)(5)(iii)

Have suitable in-line air-purifying sorbent beds and filters to further ensure breathing air quality. Sorbent beds and filters shall be maintained and replaced or refurbished periodically following the manufacturer's instructions.

1910.134(i)(5)(iv)

Have a tag containing the most recent change date and the signature of the person authorized by the employer to perform the change. The tag shall be maintained at the compressor.

1910.134(i)(6)

For compressors that are not oil-lubricated, the employer shall ensure that carbon monoxide levels in the breathing air do not exceed 10 ppm.

1910.134(i)(7)

For oil-lubricated compressors, the employer shall use a high-temperature or carbon monoxide alarm, or both, to monitor carbon monoxide levels. If only high-temperature alarms are used, the air supply shall be monitored at intervals sufficient to prevent carbon monoxide in the breathing air from exceeding 10 ppm.

1910.134(i)(8)

The employer shall ensure that breathing air couplings are incompatible with outlets for nonrespirable worksite air or other gas systems. No asphyxiating substance shall be introduced into breathing air lines.

1910.134(i)(9)

The employer shall use breathing gas containers marked in accordance with the NIOSH respirator certification standard, 42 CFR part 84.

1910.134(j)

Identification of filters, cartridges, and canisters. The employer shall ensure that all filters, cartridges and canisters used in the workplace are labeled and color coded with the NIOSH approval label and that the label is not removed and remains legible.

1910.134(k)

Training and information. This paragraph requires the employer to provide effective training to employees who are required to use respirators. The training must be comprehensive, understandable, and recur annually, and more often if necessary. This paragraph also requires the employer to provide the basic information on respirators in Appendix D of this section to employees who wear respirators when not required by this section or by the employer to do so.

1910.134(k)(1)

The employer shall ensure that each employee can demonstrate knowledge of at least the following:

1910.134(k)(1)(i)

1910.134(k)(1)(i)

Why the respirator is necessary and how improper fit, usage, or maintenance can compromise the protective effect of the respirator;

1910.134(k)(1)(ii)

What the limitations and capabilities of the respirator are;

1910.134(k)(1)(iii)

How to use the respirator effectively in emergency situations, including situations in which the respirator malfunctions;

1910.134(k)(1)(iv)

How to inspect, put on and remove, use, and check the seals of the respirator;

1910.134(k)(1)(v)

What the procedures are for maintenance and storage of the respirator;

1910.134(k)(1)(vi)

How to recognize medical signs and symptoms that may limit or prevent the effective use of respirators; and

1910.134(k)(1)(vii)

The general requirements of this section.

1910.134(k)(2)

The training shall be conducted in a manner that is understandable to the employee.

1910.134(k)(3)

The employer shall provide the training prior to requiring the employee to use a respirator in the workplace.

1910.134(k)(4)

An employer who is able to demonstrate that a new employee has received training within the last 12 months that addresses the elements specified in paragraph (k)(1)(i) through (vii) is not required to repeat such training provided that, as required by paragraph (k)(1), the employee can demonstrate knowledge of those element(s). Previous training not repeated initially by the employer must be provided no later than 12 months from the date of the previous training.

1910.134(k)(5)

Retraining shall be administered annually, and when the following situations occur:

1910.134(k)(5)(i)

Changes in the workplace or the type of respirator render previous training obsolete;

1910.134(k)(5)(ii)

Inadequacies in the employee's knowledge or use of the respirator indicate that the employee has not retained the requisite understanding or skill; or

1910.134(k)(5)(iii)

Any other situation arises in which retraining appears necessary to ensure safe respirator use.

1910.134(k)(6)

The basic advisory information on respirators, as presented in Appendix D of this section, shall be provided by the employer in any written or oral format, to employees who wear respirators when such use is not required by this section or by the employer.

1910.134(l)

Program evaluation. This section requires the employer to conduct evaluations of the workplace to ensure that the written respiratory protection program is being properly implemented, and to consult employees to ensure that they are using the respirators properly.

1910.134(l)(1)

The employer shall conduct evaluations of the workplace as necessary to ensure that the provisions of the current written program are being effectively implemented and that it continues to be effective.

1910.134(l)(2)

The employer shall regularly consult employees required to use respirators to assess the employees' views on program effectiveness and to identify any problems. Any problems that are identified during this assessment shall be corrected. Factors to be assessed include, but are not limited to:

..1910.134(l)(2)(i)

1910.134(l)(2)(i)

Respirator fit (including the ability to use the respirator without interfering with effective workplace performance);

1910.134(l)(2)(ii)

Appropriate respirator selection for the hazards to which the employee is exposed;

1910.134(l)(2)(iii)

Proper respirator use under the workplace conditions the employee encounters; and

1910.134(l)(2)(iv)

Proper respirator maintenance.

1910.134(m)

Recordkeeping. This section requires the employer to establish and retain written information regarding medical evaluations, fit testing, and the respirator program. This information will facilitate employee involvement in the respirator program, assist the employer in auditing the adequacy of the program, and provide a record for compliance determinations by OSHA.

..1910.134(m)(1)

1910.134(m)(1)

Medical evaluation. Records of medical evaluations required by this section must be retained and made available in accordance with 29 CFR 1910.1020.

1910.134(m)(2)

Fit testing.

1910.134(m)(2)(i)

The employer shall establish a record of the qualitative and quantitative fit tests administered to an employee including:

1910.134(m)(2)(i)(A)

The name or identification of the employee tested;

1910.134(m)(2)(i)(B)

Type of fit test performed;

1910.134(m)(2)(i)(C)

Specific make, model, style, and size of respirator tested;

1910.134(m)(2)(i)(D)

Date of test; and

1910.134(m)(2)(i)(E)

The pass/fail results for QLFTs or the fit factor and strip chart recording or other recording of the test results for QNFTs.

1910.134(m)(2)(ii)

Fit test records shall be retained for respirator users until the next fit test is administered.

1910.134(m)(3)

A written copy of the current respirator program shall be retained by the employer.

1910.134(m)(4)

Written materials required to be retained under this paragraph shall be made available upon request to affected employees and to the Assistant Secretary or designee for examination and copying.

1910.134(n)

Dates.

1910.134(n)(1)

Effective date. This section is effective April 8, 1998. The obligations imposed by this section commence on the effective date unless otherwise noted in this paragraph. Compliance with obligations that do not commence on the effective date shall occur no later than the applicable start-up date.

1910.134(n)(2)

Compliance dates. All obligations of this section commence on the effective date except as follows:

..1910.134(n)(2)(i)

1910.134(n)(2)(i)

The determination that respirator use is required (paragraph (a)) shall be completed no later than September 8, 1998.

1910.134(n)(2)(ii)

Compliance with provisions of this section for all other provisions shall be completed no later than October 5, 1998.

1910.134(n)(3)

The provisions of 29 CFR 1910.134 and 29 CFR 1926.103, contained in the 29 CFR parts 1900 to 1910.99 and the 29 CFR part 1926 editions, revised as of July 1, 1997, are in effect and enforceable until October 5, 1998, or during any administrative or judicial stay of the provisions of this section.

1910.134(n)(4)

Existing Respiratory Protection Programs. If, in the 12 month period preceding April 8, 1998, the employer has conducted annual respirator training, fit testing, respirator program evaluation, or medical evaluations, the employer may use the results of those activities to comply with the corresponding provisions of this section, providing that these activities were conducted in a manner that meets the requirements of this section.

..1910.134(o)

1910.134(o)

Appendices.

1910.134(o)(1)

Compliance with Appendix A, Appendix B-1, Appendix B-2, and Appendix C of this section is mandatory.

1910.134(o)(2)

Appendix D of this section is non-mandatory and is not intended to create any additional obligations not otherwise imposed or to detract from any existing obligations.

APÉNDICE 3
Regulations (Standards - 29 CFR)
Asbestos - 1926.1101

Regulations (Standards - 29 CFR)

Asbestos - 1926.1101

- **Part Number:** 1926
- **Part Title:** Safety and Health Regulations for Construction
- **Subpart:** Z
- **Subpart Title:** Toxic and Hazardous Substances
- **Standard Number:** 1926.1101
- **Title:** Asbestos

1926.1101(a)

Scope and application. This section regulates asbestos exposure in all work as defined in 29 CFR 1910.12(b), including but not limited to the following:

1926.1101(a)(1)

Demolition or salvage of structures where asbestos is present;

1926.1101(a)(2)

Removal or encapsulation of materials containing asbestos;

1926.1101(a)(3)

Construction, alteration, repair, maintenance, or renovation of structures, substrates, or portions thereof, that contain asbestos;

1926.1101(a)(4)

Installation of products containing asbestos;

1926.1101(a)(5)

Asbestos spill/emergency cleanup; and

1926.1101(a)(6)

Transportation, disposal, storage, containment of and housekeeping activities involving asbestos or products containing asbestos, on the site or location at which construction activities are performed.

1926.1101(a)(7)

Coverage under this standard shall be based on the nature of the work operation involving asbestos exposure.

1926.1101(a)(8)

This section does not apply to asbestos-containing asphalt roof coatings, cements and mastics.

1926.1101(b)

Definitions.

Aggressive method means removal or disturbance of building material by sanding, abrading, grinding or other method that breaks, crumbles, or disintegrates intact ACM.

Amended water means water to which surfactant (wetting agent) has been added to increase the ability of the liquid to penetrate ACM.

Asbestos includes chrysotile, amosite, crocidolite, tremolite asbestos, anthophyllite asbestos, actinolite asbestos, and any of these minerals that has been chemically treated and/or altered. For purposes of this standard, "asbestos" includes PACM, as defined below.

Asbestos-containing material (ACM), means any material containing more than one percent asbestos.

Assistant Secretary means the Assistant Secretary of Labor for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Labor, or designee.

Authorized person means any person authorized by the employer and required by work duties to be present in regulated areas.

Building/facility owner is the legal entity, including a lessee, which exercises control over management and record keeping functions relating to a building and/or facility in which activities covered by this standard take place.

Certified Industrial Hygienist (CIH) means one certified in the practice of industrial hygiene by the American Board of Industrial Hygiene.

Class I asbestos work means activities involving the removal of TSI and surfacing ACM and PACM.

Class II asbestos work means activities involving the removal of ACM which is not thermal system insulation or surfacing material. This includes, but is not limited to, the removal of asbestos-containing wallboard, floor tile and sheeting, roofing and siding shingles, and construction mastics.

Class III asbestos work means repair and maintenance operations, where "ACM", including TSI and surfacing ACM and PACM, is likely to be disturbed.

Class IV asbestos work means maintenance and custodial activities during which employees contact but do not disturb ACM or PACM and activities to clean up dust, waste and debris resulting from Class I, II, and III activities.

Clean room means an uncontaminated room having facilities for the storage of employees' street clothing and uncontaminated materials and equipment.

Closely resemble means that the major workplace conditions which have contributed to the levels of historic asbestos exposure, are no more protective than conditions of the current workplace.

Competent person means, in addition to the definition in 29 CFR 1926.32 (f), one who is capable of identifying existing asbestos hazards in the workplace and selecting the appropriate control strategy for asbestos exposure, who has the authority to take prompt corrective measures to eliminate them, as specified in 29 CFR 1926.32(f): in addition, for Class I and Class II work who is specially trained in a training course which meets the criteria of EPA's Model Accreditation Plan (40 CFR 763) for supervisor, or its equivalent and, for Class III and Class IV work, who is trained in a manner consistent with EPA requirements for training of local education agency maintenance and custodial staff as set forth at 40 CFR 763.92 (a)(2).

Critical barrier means one or more layers of plastic sealed over all openings into a work area or any other similarly placed physical barrier sufficient to prevent airborne asbestos in a work area from migrating to an adjacent area.

Decontamination area means an enclosed area adjacent and connected to the regulated area and consisting of an equipment room, shower area, and clean room, which is used for the decontamination of workers, materials, and equipment that are contaminated with asbestos.

Demolition means the wrecking or taking out of any load-supporting structural member and any related razing, removing, or stripping of asbestos products.

Director means the Director, National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health and Human Services, or designee.

Disturbance means activities that disrupt the matrix of ACM or PACM, crumble or pulverize ACM or PACM, or generate visible debris from ACM or PACM. Disturbance includes cutting away small amounts of ACM and PACM, no greater than the amount which can be contained in one standard sized glove bag or waste bag in order to access a building component. In no event shall the amount of ACM or PACM so disturbed exceed that which can be contained in one glove bag or waste bag which shall not exceed 60 inches in length and width.

Employee exposure means that exposure to airborne asbestos that would occur if the employee were not using respiratory protective equipment.

Equipment room (change room) means a contaminated room located within the decontamination area that is supplied with impermeable bags or containers for the disposal of contaminated protective clothing and equipment.

Fiber means a particulate form of asbestos, 5 micrometers or longer, with a length-to-diameter ratio of at least 3 to 1.

Glovebag means not more than a 60 x 60 inch impervious plastic bag-like enclosure affixed around an asbestos-containing material, with glove-like appendages through which material and tools may be handled.

High-efficiency particulate air (HEPA) filter means a filter capable of trapping and retaining at least 99.97 percent of all mono-dispersed particles of 0.3 micrometers in diameter.

Homogeneous area means an area of surfacing material or thermal system insulation that is uniform in color and texture.

Industrial hygienist means a professional qualified by education, training, and experience to anticipate, recognize, evaluate and develop controls for occupational health hazards.

Intact means that the ACM has not crumbled, been pulverized, or otherwise deteriorated so that the asbestos is no longer likely to be bound with its matrix.

Modification for purposes of paragraph (g)(6)(ii), means a changed or altered procedure, material or component of a control system, which replaces a procedure, material or component of a required system. Omitting a procedure or component, or reducing or diminishing the stringency or strength of a material or component of the control system is not a "modification" for purposes of paragraph (g)(6) of this section.

Negative Initial Exposure Assessment means a demonstration by the employer, which complies with the criteria in paragraph (f)(2)(iii) of this section, that employee exposure during an operation is expected to be consistently below the PELs.

PACM means "presumed asbestos containing material".

Presumed Asbestos Containing Material means thermal system insulation and surfacing material found in buildings constructed no later than 1980. The designation of a material as "PACM" may be rebutted pursuant to paragraph (k)(5) of this section.

Project Designer means a person who has successfully completed the training requirements for an abatement project designer established by 40 U.S.C. Sec. 763.90(g).

Regulated area means: an area established by the employer to demarcate areas where Class I, II, and III asbestos work is conducted, and any adjoining area where debris and waste from such asbestos work accumulate; and a work area within which airborne concentrations of asbestos, exceed or there is a reasonable possibility they may exceed the permissible exposure limit. Requirements for regulated areas are set out in paragraph (e) of this section.

Removal means all operations where ACM and/or PACM is taken out or stripped from structures or substrates, and includes demolition operations.

Renovation means the modifying of any existing structure, or portion thereof.

Repair means overhauling, rebuilding, reconstructing, or reconditioning of structures or substrates, including encapsulation or other repair of ACM or PACM attached to structures or substrates.

Surfacing material means material that is sprayed, troweled-on or otherwise applied to surfaces (such as acoustical plaster on ceilings and fireproofing materials on structural members, or other materials on surfaces for acoustical, fireproofing, and other purposes).

Surfacing ACM means surfacing material which contains more than 1% asbestos.

Thermal system insulation (TSI) means ACM applied to pipes, fittings, boilers, breeching, tanks, ducts or other structural components to prevent heat loss or gain.

Thermal system insulation ACM is thermal system insulation which contains more than 1% asbestos.

..1926.1101(c)

1926.1101(c)

Permissible exposure limits (PELS).

1926.1101(c)(1)

Time-weighted average limit (TWA). The employer shall ensure that no employee is exposed to an airborne concentration of asbestos in excess of 0.1 fiber per cubic centimeter of air as an eight (8) hour time-weighted average (TWA), as determined by the method prescribed in Appendix A to this section, or by an equivalent method.

1926.1101(c)(2)

Excursion limit. The employer shall ensure that no employee is exposed to an airborne concentration of asbestos in excess of 1.0 fiber per cubic centimeter of air (1 f/cc) as averaged over a sampling period of thirty (30) minutes, as determined by the method prescribed in Appendix A to this section, or by an equivalent method.

1926.1101(d)

Multi-employer worksites.

1926.1101(d)(1)

On multi-employer worksites, an employer performing work requiring the establishment of a regulated area shall inform other employers on the site of the nature of the employer's work with asbestos and/or

PACM, of the existence of and requirements pertaining to regulated areas, and the measures taken to ensure that employees of such other employers are not exposed to asbestos.

1926.1101(d)(2)

Asbestos hazards at a multi-employer work site shall be abated by the contractor who created or controls the source of asbestos contamination. For example, if there is a significant breach of an enclosure containing Class I work, the employer responsible for erecting the enclosure shall repair the breach immediately.

..1926.1101(d)(3)

1926.1101(d)(3)

In addition, all employers of employees exposed to asbestos hazards shall comply with applicable protective provisions to protect their employees. For example, if employees working immediately adjacent to a Class I asbestos job are exposed to asbestos due to the inadequate containment of such job, their employer shall either remove the employees from the area until the enclosure breach is repaired; or perform an initial exposure assessment pursuant to (f) of this section.

1926.1101(d)(4)

All employers of employees working adjacent to regulated areas established by another employer on a multi-employer work-site, shall take steps on a daily basis to ascertain the integrity of the enclosure and/or the effectiveness of the control method relied on by the primary asbestos contractor to assure that asbestos fibers do not migrate to such adjacent areas.

1926.1101(d)(5)

All general contractors on a construction project which includes work covered by this standard shall be deemed to exercise general supervisory authority over the work covered by this standard, even though the general contractor is not qualified to serve as the asbestos "competent person" as defined by paragraph (b) of this section. As supervisor of the entire project, the general contractor shall ascertain whether the asbestos contractor is in compliance with this standard, and shall require such contractor to come into compliance with this standard when necessary.

1926.1101(e)

Regulated areas.

1926.1101(e)(1)

All Class I, II and III asbestos work shall be conducted within regulated areas. All other operations covered by this standard shall be conducted within a regulated area where airborne concentrations of asbestos exceed, or there is a reasonable possibility they may exceed a PEL. Regulated areas shall comply with the requirements of paragraphs (2), (3),(4) and (5) of this section.

1926.1101(e)(2)

Demarcation. The regulated area shall be demarcated in any manner that minimizes the number of persons within the area and protects persons outside the area from exposure to airborne asbestos. Where critical barriers or negative pressure enclosures are used, they may demarcate the regulated area. Signs shall be provided and displayed pursuant to the requirements of paragraph (k)(7) of this section.

1926.1101(e)(3)

Access. Access to regulated areas shall be limited to authorized persons and to persons authorized by the Act or regulations issued pursuant thereto.

1926.1101(e)(4)

Respirators. All persons entering a regulated area where employees are required pursuant to paragraph (h)(1) of this section to wear respirators shall be supplied with a respirator selected in accordance with paragraph (h)(2) of this section.

1926.1101(e)(5)

Prohibited activities. The employer shall ensure that employees do not eat, drink, smoke, chew tobacco or gum, or apply cosmetics in the regulated area.

..1926.1101(e)(6)

1926.1101(e)(6)

Competent Persons. The employer shall ensure that all asbestos work performed within regulated areas is supervised by a competent person, as defined in paragraph (b) of this section. The duties of the competent person are set out in paragraph (o) of this section.

1926.1101(f)

Exposure assessments and monitoring.

1926.1101(f)(1)

General monitoring criteria.

1926.1101(f)(1)(i)

Each employer who has a workplace or work operation where exposure monitoring is required under this section shall perform monitoring to determine accurately the airborne concentrations of asbestos to which employees may be exposed.

1926.1101(f)(1)(ii)

Determinations of employee exposure shall be made from breathing zone air samples that are representative of the 8-hour TWA and 30-minute short-term exposures of each employee.

1926.1101(f)(1)(iii)

Representative 8-hour TWA employee exposure shall be determined on the basis of one or more samples representing full-shift exposure for employees in each work area. Representative 30-minute short-term employee exposures shall be determined on the basis of one or more samples representing 30 minute exposures associated with operations that are most likely to produce exposures above the excursion limit for employees in each work area.

1926.1101(f)(2)

Initial Exposure Assessment.

1926.1101(f)(2)(i)

Each employer who has a workplace or work operation covered by this standard shall ensure that a "competent person" conducts an exposure assessment immediately before or at the initiation of the operation to ascertain expected exposures during that operation or workplace. The assessment must be completed in time to comply with requirements which are triggered by exposure data or the lack of a "negative exposure assessment," and to provide information necessary to assure that all control systems planned are appropriate for that operation and will work properly.

1926.1101(f)(2)(ii)

Basis of Initial Exposure Assessment: Unless a negative exposure assessment has been made pursuant to paragraph (f)(2)(iii) of this section, the initial exposure assessment shall, if feasible, be based on monitoring conducted pursuant to paragraph (f)(1)(iii) of this section. The assessment shall take into consideration both the monitoring results and all observations, information or calculations which indicate employee exposure to asbestos, including any previous monitoring conducted in the workplace, or of the operations of the employer which indicate the levels of airborne asbestos likely to be encountered on the job. For Class I asbestos work, until the employer conducts exposure monitoring and documents that employees on that job will not be exposed in excess of the PELs, or otherwise makes a negative exposure assessment pursuant to paragraph (f)(2)(iii) of this section, the employer shall presume that employees are exposed in excess of the TWA and excursion limit.

1926.1101(f)(2)(iii)

Negative Exposure Assessment: For any one specific asbestos job which will be performed by employees who have been trained in compliance with the standard, the employer may demonstrate that employee exposures will be below the PELs by data which conform to the following criteria;

..1926.1101(f)(2)(iii)(A)

1926.1101(f)(2)(iii)(A)

Objective data demonstrating that the product or material containing asbestos minerals or the activity involving such product or material cannot release airborne fibers in concentrations exceeding the TWA and excursion limit under those work conditions having the greatest potential for releasing asbestos; or

1926.1101(f)(2)(iii)(B)

Where the employer has monitored prior asbestos jobs for the PEL and the excursion limit within 12 months of the current or projected job, the monitoring and analysis were performed in compliance with

the asbestos standard in effect; and the data were obtained during work operations conducted under workplace conditions "closely resembling" the processes, type of material, control methods, work practices, and environmental conditions used and prevailing in the employer's current operations, the operations were conducted by employees whose training and experience are no more extensive than that of employees performing the current job, and these data show that under the conditions prevailing and which will prevail in the current workplace there is a high degree of certainty that employee exposures will not exceed the TWA and excursion limit; or

1926.1101(f)(2)(iii)(C)

The results of initial exposure monitoring of the current job made from breathing zone air samples that are representative of the 8-hour TWA and 30-minute short-term exposures of each employee covering operations which are most likely during the performance of the entire asbestos job to result in exposures over the PELs.

1926.1101(f)(3)

Periodic monitoring.

1926.1101(f)(3)(i)

Class I and II operations. The employer shall conduct daily monitoring that is representative of the exposure of each employee who is assigned to work within a regulated area who is performing Class I or II work, unless the employer pursuant to (f)(2)(iii) of this section, has made a negative exposure assessment for the entire operation.

1926.1101(f)(3)(ii)

All operations under the standard other than Class I and II operations. The employer shall conduct periodic monitoring of all work where exposures are expected to exceed a PEL, at intervals sufficient to document the validity of the exposure prediction.

1926.1101(f)(3)(iii)

Exception: When all employees required to be monitored daily are equipped with supplied-air respirators operated in the pressure demand mode, or other positive pressure mode respirator, the employer may dispense with the daily monitoring required by this paragraph. However, employees performing Class I work using a control method which is not listed in paragraph (g)(4)(i), (ii), or (iii) of this section or using a modification of a listed control method, shall continue to be monitored daily even if they are equipped with supplied-air respirators.

1926.1101(f)(4)

Termination of monitoring.

1926.1101(f)(4)(i)

If the periodic monitoring required by paragraph (f)(3) of this section reveals that employee exposures, as indicated by statistically reliable measurements, are below the permissible exposure limit and excursion limit the employer may discontinue monitoring for those employees whose exposures are represented by such monitoring.

..1926.1101(f)(4)(ii)

1926.1101(f)(4)(ii)

Additional monitoring. Notwithstanding the provisions of paragraph (f)(2) and (3), and (f)(4) of this section, the employer shall institute the exposure monitoring required under paragraph (f)(3) of this section whenever there has been a change in process, control equipment, personnel or work practices that may result in new or additional exposures above the permissible exposure limit and/or excursion limit or when the employer has any reason to suspect that a change may result in new or additional exposures above the permissible exposure limit and/or excursion limit. Such additional monitoring is required regardless of whether a "negative exposure assessment" was previously produced for a specific job.

1926.1101(f)(5)

Employee notification of monitoring results. The employer must, as soon as possible but no later than 5 working days after the receipt of the results of any monitoring performed under this section, notify each affected employee of these results either individually in writing or by posting the results in an appropriate location that is accessible to employees.

1926.1101(f)(5)(i)

The employer shall notify affected employees of the monitoring results that represent that employee's exposure as soon as possible following receipt of monitoring results.

1926.1101(f)(5)(ii)

The employer shall notify affected employees of the results of monitoring representing the employee's exposure in writing either individually or by posting at a centrally located place that is accessible to affected employees.

1926.1101(f)(6)

Observation of monitoring.

1926.1101(f)(6)(i)

The employer shall provide affected employees and their designated representatives an opportunity to observe any monitoring of employee exposure to asbestos conducted in accordance with this section.

1926.1101(f)(6)(ii)

When observation of the monitoring of employee exposure to asbestos requires entry into an area where the use of protective clothing or equipment is required, the observer shall be provided with and be required to use such clothing and equipment and shall comply with all other applicable safety and health procedures.

1926.1101(g)

Methods of compliance.

1926.1101(g)(1)

Engineering controls and work practices for all operations covered by this section. The employer shall use the following engineering controls and work practices in all operations covered by this section, regardless of the levels of exposure:

1926.1101(g)(1)(i)

Vacuum cleaners equipped with HEPA filters to collect all debris and dust containing ACM and PACM, except as provided in paragraph (g)(8)(ii) of this section in the case of roofing material.

1926.1101(g)(1)(ii)

Wet methods, or wetting agents, to control employee exposures during asbestos handling, mixing, removal, cutting, application, and cleanup, except where employers demonstrate that the use of wet methods is infeasible due to for example, the creation of electrical hazards, equipment malfunction, and, in roofing, except as provide in paragraph (g)(8)(ii) of this section; and

1926.1101(g)(1)(iii)

Prompt clean-up and disposal of wastes and debris contaminated with asbestos in leak-tight containers except in roofing operations, where the procedures specified in paragraph (g)(8)(ii) of this section apply.

1926.1101(g)(2)

In addition to the requirements of paragraph (g)(1) of this section, the employer shall use the following control methods to achieve compliance with the TWA permissible exposure limit and excursion limit prescribed by paragraph (c) of this section;

1926.1101(g)(2)(i)

Local exhaust ventilation equipped with HEPA filter dust collection systems;

..1926.1101(g)(2)(ii)

1926.1101(g)(2)(ii)

Enclosure or isolation of processes producing asbestos dust;

1926.1101(g)(2)(iii)

Ventilation of the regulated area to move contaminated air away from the breathing zone of employees and toward a filtration or collection device equipped with a HEPA filter;

1926.1101(g)(2)(iv)

Use of other work practices and engineering controls that the Assistant Secretary can show to be feasible.

1926.1101(g)(2)(v)

Wherever the feasible engineering and work practice controls described above are not sufficient to reduce employee exposure to or below the permissible exposure limit and/or excursion limit prescribed in paragraph (c) of this section, the employer shall use them to reduce employee exposure to the lowest

levels attainable by these controls and shall supplement them by the use of respiratory protection that complies with the requirements of paragraph (h) of this section.

1926.1101(g)(3)

Prohibitions. The following work practices and engineering controls shall not be used for work related to asbestos or for work which disturbs ACM or PACM, regardless of measured levels of asbestos exposure or the results of initial exposure assessments:

1926.1101(g)(3)(i)

High-speed abrasive disc saws that are not equipped with point of cut ventilator or enclosures with HEPA filtered exhaust air.

1926.1101(g)(3)(ii)

Compressed air used to remove asbestos, or materials containing asbestos, unless the compressed air is used in conjunction with an enclosed ventilation system designed to capture the dust cloud created by the compressed air.

1926.1101(g)(3)(iii)

Dry sweeping, shoveling or other dry clean-up of dust and debris containing ACM and PACM.

1926.1101(g)(3)(iv)

Employee rotation as a means of reducing employee exposure to asbestos.

1926.1101(g)(4)

Class I Requirements. In addition to the provisions of paragraphs (g)(1) and (2) of this section, the following engineering controls and work practices and procedures shall be used.

1926.1101(g)(4)(i)

All Class I work, including the installation and operation of the control system shall be supervised by a competent person as defined in paragraph (b) of this section;

1926.1101(g)(4)(ii)

For all Class I jobs involving the removal of more than 25 linear or 10 square feet of thermal system insulation or surfacing material; for all other Class I jobs, where the employer cannot produce a negative exposure assessment pursuant to paragraph (f)(2)(iii) of this section, or where employees are working in areas adjacent to the regulated area, while the Class I work is being performed, the employer shall use one of the following methods to ensure that airborne asbestos does not migrate from the regulated area:

..1926.1101(g)(4)(ii)(A)

1926.1101(g)(4)(ii)(A)

Critical barriers shall be placed over all the openings to the regulated area, except where activities are performed outdoors; or

1926.1101(g)(4)(ii)(B)

The employer shall use another barrier or isolation method which prevents the migration of airborne asbestos from the regulated area, as verified by perimeter area surveillance during each work shift at each boundary of the regulated area, showing no visible asbestos dust; and perimeter area monitoring showing that clearance levels contained in 40 CFR Part 763, Subpt. E, of the EPA Asbestos in Schools Rule are met, or that perimeter area levels, measured by Phase Contrast Microscopy (PCM) are no more than background levels representing the same area before the asbestos work began. The results of such monitoring shall be made known to the employer no later than 24 hours from the end of the work shift represented by such monitoring. Exception: For work completed outdoors where employees are not working in areas adjacent to the regulated areas, this paragraph (g)(4)(ii) is satisfied when the specific control methods in paragraph (g)(5) of this section are used.

1926.1101(g)(4)(iii)

For all Class I jobs, HVAC systems shall be isolated in the regulated area by sealing with a double layer of 6 mil plastic or the equivalent;

1926.1101(g)(4)(iv)

For all Class I jobs, impermeable dropcloths shall be placed on surfaces beneath all removal activity;

1926.1101(g)(4)(v)

For all Class I jobs, all objects within the regulated area shall be covered with impermeable dropcloths or plastic sheeting which is secured by duct tape or an equivalent.

1926.1101(g)(4)(vi)

For all Class I jobs where the employer cannot produce a negative exposure assessment, or where exposure monitoring shows that a PEL is exceeded, the employer shall ventilate the regulated area to move contaminated air away from the breathing zone of employees toward a HEPA filtration or collection device.

1926.1101(g)(5)

Specific control methods for Class I work. In addition, Class I asbestos work shall be performed using one or more of the following control methods pursuant to the limitations stated below:

1926.1101(g)(5)(i)

Negative Pressure Enclosure (NPE) systems: NPE systems may be used where the configuration of the work area does not make the erection of the enclosure infeasible, with the following specifications and work practices.

1926.1101(g)(5)(i)(A)

Specifications:

1926.1101(g)(5)(i)(A)(1)

The negative pressure enclosure (NPE) may be of any configuration,

1926.1101(g)(5)(i)(A)(2)

At least 4 air changes per hour shall be maintained in the NPE,

..1926.1101(g)(5)(i)(A)(3)

1926.1101(g)(5)(i)(A)(3)

A minimum of -0.02 column inches of water pressure differential, relative to outside pressure, shall be maintained within the NPE as evidenced by manometric measurements,

1926.1101(g)(5)(i)(A)(4)

The NPE shall be kept under negative pressure throughout the period of its use, and

1926.1101(g)(5)(i)(A)(5)

Air movement shall be directed away from employees performing asbestos work within the enclosure, and toward a HEPA filtration or a collection device.

1926.1101(g)(5)(i)(B)

Work Practices:

1926.1101(g)(5)(i)(B)(1)

Before beginning work within the enclosure and at the beginning of each shift, the NPE shall be inspected for breaches and smoke-tested for leaks, and any leaks sealed.

1926.1101(g)(5)(i)(B)(2)

Electrical circuits in the enclosure shall be deactivated, unless equipped with ground-fault circuit interrupters.

1926.1101(g)(5)(ii)

Glove bag systems may be used to remove PACM and/or ACM from straight runs of piping and elbows and other connections with the following specifications and work practices:

1926.1101(g)(5)(ii)(A)

Specifications:

1926.1101(g)(5)(ii)(A)(1)

Glovebags shall be made of 6 mil thick plastic and shall be seamless at the bottom.

1926.1101(g)(5)(ii)(A)(2)

Glovebags used on elbows and other connections must be designed for that purpose and used without modifications.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)

Work Practices:

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(1)

Each glovebag shall be installed so that it completely covers the circumference of pipe or other structure where the work is to be done.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(2)

Glovebags shall be smoke-tested for leaks and any leaks sealed prior to use.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(3)

Glovebags may be used only once and may not be moved.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(4)

Glovebags shall not be used on surfaces whose temperature exceeds 150 deg. F.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(5)

Prior to disposal, glovebags shall be collapsed by removing air within them using a HEPA vacuum.

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(6)

Before beginning the operation, loose and friable material adjacent to the glovebag/box operation shall be wrapped and sealed in two layers of six mil plastic or otherwise rendered intact,

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(7)

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(7)

Where system uses attached waste bag, such bag shall be connected to collection bag using hose or other material which shall withstand pressure of ACM waste and water without losing its integrity:

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(8)

Sliding valve or other device shall separate waste bag from hose to ensure no exposure when waste bag is disconnected:

1926.1101(g)(5)(ii)(B)(9)

At least two persons shall perform Class I glovebag removal operations.

1926.1101(g)(5)(iii)

Negative Pressure Glove Bag Systems. Negative pressure glove bag systems may be used to remove ACM or PACM from piping.

1926.1101(g)(5)(iii)(A)

Specifications: In addition to specifications for glove bag systems above, negative pressure glove bag systems shall attach HEPA vacuum systems or other devices to bag to prevent collapse during removal.

1926.1101(g)(5)(iii)(B)

Work Practices:

1926.1101(g)(5)(iii)(B)(1)

The employer shall comply with the work practices for glove bag systems in paragraph (g)(5)(ii)(B)(4) of this section.

1926.1101(g)(5)(iii)(B)(2)

The HEPA vacuum cleaner or other device used to prevent collapse of bag during removal shall run continually during the operation until it is completed at which time the bag shall be collapsed prior to removal of the bag from the pipe.

1926.1101(g)(5)(iii)(B)(3)

Where a separate waste bag is used along with a collection bag and discarded after one use, the collection bag may be reused if rinsed clean with amended water before reuse.

1926.1101(g)(5)(iv)

Negative Pressure Glove Box Systems: Negative pressure glove boxes may be used to remove ACM or PACM from pipe runs with the following specifications and work practices.

1926.1101(g)(5)(iv)(A)

Specifications:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(1)

Glove boxes shall be constructed with rigid sides and made from metal or other material which can withstand the weight of the ACM and PACM and water used during removal:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(2)

A negative pressure generator shall be used to create negative pressure in the system:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(3)

An air filtration unit shall be attached to the box:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(4)

The box shall be fitted with gloved apertures:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(5)

An aperture at the base of the box shall serve as a bagging outlet for waste ACM and water:

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(6)

A back-up generator shall be present on site:

..1926.1101(g)(5)(iv)(A)(7)

1926.1101(g)(5)(iv)(A)(7)

Waste bags shall consist of 6 mil thick plastic double-bagged before they are filled or plastic thicker than 6 mil.

1926.1101(g)(5)(iv)(B)

Work practices:

1926.1101(g)(5)(iv)(B)(1)

At least two persons shall perform the removal:

1926.1101(g)(5)(iv)(B)(2)

The box shall be smoke-tested for leaks and any leaks sealed prior to each use:

1926.1101(g)(5)(iv)(B)(3)

Loose or damaged ACM adjacent to the box shall be wrapped and sealed in two layers of 6 mil plastic prior to the job, or otherwise made intact prior to the job.

1926.1101(g)(5)(iv)(B)(4)

A HEPA filtration system shall be used to maintain pressure barrier in box.

1926.1101(g)(5)(v)

Water Spray Process System. A water spray process system may be used for removal of ACM and PACM from cold line piping if, employees carrying out such process have completed a 40-hour separate training course in its use, in addition to training required for employees performing Class I work. The system shall meet the following specifications and shall be performed by employees using the following work practices.

1926.1101(g)(5)(v)(A)

Specifications:

1926.1101(g)(5)(v)(A)(1)

Piping shall be surrounded on 3 sides by rigid framing,

1926.1101(g)(5)(v)(A)(2)

A 360 degree water spray, delivered through nozzles supplied by a high pressure separate water line, shall be formed around the piping.

1926.1101(g)(5)(v)(A)(3)

The spray shall collide to form a fine aerosol which provides a liquid barrier between workers and the ACM and PACM.

1926.1101(g)(5)(v)(B)

Work Practices:

1926.1101(g)(5)(v)(B)(1)

The system shall be run for at least 10 minutes before removal begins.

1926.1101(g)(5)(v)(B)(2)

All removal shall take place within the water barrier.

1926.1101(g)(5)(v)(B)(3)

The system shall be operated by at least three persons, one of whom shall not perform removal, but shall check equipment, and ensure proper operation of the system.

1926.1101(g)(5)(v)(B)(4)

After removal, the ACM and PACM shall be bagged while still inside the water barrier.

..1926.1101(g)(5)(vi)

1926.1101(g)(5)(vi)

A small walk-in enclosure which accommodates no more than two persons (mini-enclosure) may be used if the disturbance or removal can be completely contained by the enclosure with the following specifications and work practices.

1926.1101(g)(5)(vi)(A)

Specifications:

1926.1101(g)(5)(vi)(A)(1)

The fabricated or job-made enclosure shall be constructed of 6 mil plastic or equivalent:

1926.1101(g)(5)(vi)(A)(2)

The enclosure shall be placed under negative pressure by means of a HEPA filtered vacuum or similar ventilation unit:

1926.1101(g)(5)(vi)(B)

Work practices:

1926.1101(g)(5)(vi)(B)(1)

Before use, the mini-enclosure shall be inspected for leaks and smoke-tested to detect breaches, and breaches sealed.

1926.1101(g)(5)(vi)(B)(2)

Before reuse, the interior shall be completely washed with amended water and HEPA-vacuumed.

1926.1101(g)(5)(vi)(B)(3)

During use, air movement shall be directed away from the employee's breathing zone within the mini-enclosure.

1926.1101(g)(6)

Alternative control methods for Class I work. Class I work may be performed using a control method which is not referenced in paragraph (g)(5) of this section, or which modifies a control method referenced in paragraph (g)(5) of this section, if the following provisions are complied with:

1926.1101(g)(6)(i)

The control method shall enclose, contain or isolate the processes or source of airborne asbestos dust, or otherwise capture or redirect such dust before it enters the breathing zone of employees.

1926.1101(g)(6)(ii)

A certified industrial hygienist or licensed professional engineer who is also qualified as a project designer as defined in paragraph (b) of this section, shall evaluate the work area, the projected work practices and the engineering controls and shall certify in writing that the planned control method is adequate to reduce direct and indirect employee exposure to below the PELs under worst-case conditions of use, and that the planned control method will prevent asbestos contamination outside the regulated area, as measured by clearance sampling which meets the requirements of EPA's Asbestos in Schools rule issued under AHERA, or perimeter monitoring which meets the criteria in paragraph (g)(4)(ii)(B) of this section.

1926.1101(g)(6)(ii)(A)

Where the TSI or surfacing material to be removed is 25 linear or 10 square feet or less, the evaluation required in paragraph (g)(6) of this section may be performed by a "competent person", and may omit consideration of perimeter or clearance monitoring otherwise required.

..1926.1101(g)(6)(ii)(B)

1926.1101(g)(6)(ii)(B)

The evaluation of employee exposure required in paragraph (g)(6) of this section, shall include and be based on sampling and analytical data representing employee exposure during the use of such method under worst-case conditions and by employees whose training and experience are equivalent to employees who are to perform the current job.

1926.1101(g)(7)

Work Practices and Engineering Controls for Class II work.

1926.1101(g)(7)(i)

All Class II work shall be supervised by a competent person as defined in paragraph (b) of this section.

1926.1101(g)(7)(ii)

For all indoor Class II jobs, where the employer has not produced a negative exposure assessment pursuant to paragraph (f)(2)(iii) of this section, or where during the job, changed conditions indicate there may be exposure above the PEL or where the employer does not remove the ACM in a substantially intact state, the employer shall use one of the following methods to ensure that airborne asbestos does not migrate from the regulated area;

1926.1101(g)(7)(ii)(A)

Critical barriers shall be placed over all openings to the regulated area; or,

1926.1101(g)(7)(ii)(B)

The employer shall use another barrier or isolation method which prevents the migration of airborne asbestos from the regulated area, as verified by perimeter area monitoring or clearance monitoring which meets the criteria set out in paragraph (g)(4)(ii)(B) of this section.

1926.1101(g)(7)(ii)(C)

Impermeable dropcloths shall be placed on surfaces beneath all removal activity;

1926.1101(g)(7)(iii)

[Reserved]

1926.1101(g)(7)(iv)

All Class II asbestos work shall be performed using the work practices and requirements set out above in paragraph (g)(1)(i) through (g)(1)(iii) of this section.

1926.1101(g)(8)

Additional Controls for Class II work. Class II asbestos work shall also be performed by complying with the work practices and controls designated for each type of asbestos work to be performed, set out in this paragraph. Where more than one control method may be used for a type of asbestos work, the employer may choose one or a combination of designated control methods. Class II work also may be performed using a method allowed for Class I work, except that glove bags and glove boxes are allowed if they fully enclose the Class II material to be removed.

..1926.1101(g)(8)(i)

1926.1101(g)(8)(i)

For removing vinyl and asphalt flooring materials which contain ACM or for which in buildings constructed no later than 1980, the employer has not verified the absence of ACM pursuant to paragraph (g)(8)(i)(I) of this section. The employer shall ensure that employees comply with the following work practices and that employees are trained in these practices pursuant to paragraph (k)(9) of this section:

1926.1101(g)(8)(i)(A)

Flooring or its backing shall not be sanded.

1926.1101(g)(8)(i)(B)

Vacuums equipped with HEPA filter, disposable dust bag, and metal floor tool (no brush) shall be used to clean floors.

1926.1101(g)(8)(i)(C)

Resilient sheeting shall be removed by cutting with wetting of the snip point and wetting during delamination. Rip-up of resilient sheet floor material is prohibited.

1926.1101(g)(8)(i)(D)

All scraping of residual adhesive and/or backing shall be performed using wet methods.

1926.1101(g)(8)(i)(E)

Dry sweeping is prohibited.

1926.1101(g)(8)(i)(F)

Mechanical chipping is prohibited unless performed in a negative pressure enclosure which meets the requirements of paragraph (g)(5)(i) of this section.

1926.1101(g)(8)(i)(G)

Tiles shall be removed intact, unless the employer demonstrates that intact removal is not possible.

1926.1101(g)(8)(i)(H)

When tiles are heated and can be removed intact, wetting may be omitted.

1926.1101(g)(8)(i)(I)

Resilient flooring material including associated mastic and backing shall be assumed to be asbestos-containing unless an industrial hygienist determines that it is asbestos-free using recognized analytical techniques.

1926.1101(g)(8)(ii)

For removing roofing material which contains ACM the employer shall ensure that the following work practices are followed:

1926.1101(g)(8)(ii)(A)

Roofing material shall be removed in an intact state to the extent feasible.

1926.1101(g)(8)(ii)(B)

Wet methods shall be used to remove roofing materials that are not intact, or that will be rendered not intact during removal, unless such wet methods are not feasible or will create safety hazards.

1926.1101(g)(8)(ii)(C)

Cutting machines shall be continuously misted during use, unless a competent person determines that misting substantially decreases worker safety.

..1926.1101(g)(8)(ii)(D)

1926.1101(g)(8)(ii)(D)

When removing built-up roofs with asbestos-containing roofing felts and an aggregate surface using a power roof cutter, all dust resulting from the cutting operation shall be collected by a HEPA dust collector, or shall be HEPA vacuumed by vacuuming along the cut line. When removing built-up roofs with asbestos-containing roofing felts and a smooth surface using a power roof cutter, the dust resulting from the cutting operation shall be collected either by a HEPA dust collector or HEPA vacuuming along the cut line, or by gently sweeping and then carefully and completely wiping up the still-wet dust and debris left along the cut line.

1926.1101(g)(8)(ii)(E)

Asbestos-containing material that has been removed from a roof shall not be dropped or thrown to the ground. Unless the material is carried or passed to the ground by hand, it shall be lowered to the ground via covered, dust-tight chute, crane or hoist:

1926.1101(g)(8)(ii)(E)(1)

Any ACM that is not intact shall be lowered to the ground as soon as is practicable, but in any event no later than the end of the work shift. While the material remains on the roof it shall either be kept wet, placed in an impermeable waste bag, or wrapped in plastic sheeting.

1926.1101(g)(8)(ii)(E)(2)

Intact ACM shall be lowered to the ground as soon as is practicable, but in any event no later than the end of the work shift.

1926.1101(g)(8)(ii)(F)

Upon being lowered, unwrapped material shall be transferred to a closed receptacle in such manner so as to preclude the dispersion of dust.

1926.1101(g)(8)(ii)(G)

Roof level heating and ventilation air intake sources shall be isolated or the ventilation system shall be shut down.

1926.1101(g)(8)(ii)(H)

Notwithstanding any other provision of this section, removal or repair of sections of intact roofing less than 25 square feet in area does not require use of wet methods or HEPA vacuuming as long as manual methods which do not render the material non-intact are used to remove the material and no visible dust is created by the removal method used. In determining whether a job involves less than 25 square feet, the employer shall include all removal and repair work performed on the same roof on the same day.

1926.1101(g)(8)(iii)

When removing cementitious asbestos-containing siding and shingles or transite panels containing ACM on building exteriors (other than roofs, where paragraph (g)(8)(ii) of this section applies) the employer shall ensure that the following work practices are followed:

1926.1101(g)(8)(iii)(A)

Cutting, abrading or breaking siding, shingles, or transite panels, shall be prohibited unless the employer can demonstrate that methods less likely to result in asbestos fiber release cannot be used.

1926.1101(g)(8)(iii)(B)

Each panel or shingle shall be sprayed with amended water prior to removal.

1926.1101(g)(8)(iii)(C)

Unwrapped or unbagged panels or shingles shall be immediately lowered to the ground via covered dust-tight chute, crane or hoist, or placed in an impervious waste bag or wrapped in plastic sheeting and lowered to the ground no later than the end of the work shift.

1926.1101(g)(8)(iii)(D)

Nails shall be cut with flat, sharp instruments.

1926.1101(g)(8)(iv)

When removing gaskets containing ACM, the employer shall ensure that the following work practices are followed:

1926.1101(g)(8)(iv)(A)

If a gasket is visibly deteriorated and unlikely to be removed intact, removal shall be undertaken within a glovebag as described in paragraph (g)(5)(ii) of this section.

1926.1101(g)(8)(iv)(B)

[Reserved]

1926.1101(g)(8)(iv)(C)

The gasket shall be immediately placed in a disposal container.

1926.1101(g)(8)(iv)(D)

Any scraping to remove residue must be performed wet.

1926.1101(g)(8)(v)

When performing any other Class II removal of asbestos containing material for which specific controls have not been listed in paragraph (g)(8)(iv)(A) through (D) of this section, the employer shall ensure that the following work practices are complied with.

1926.1101(g)(8)(v)(A)

The material shall be thoroughly wetted with amended water prior to and during its removal.

1926.1101(g)(8)(v)(B)

The material shall be removed in an intact state unless the employer demonstrates that intact removal is not possible.

1926.1101(g)(8)(v)(C)

Cutting, abrading or breaking the material shall be prohibited unless the employer can demonstrate that methods less likely to result in asbestos fiber release are not feasible.

..1926.1101(g)(8)(v)(D)

1926.1101(g)(8)(v)(D)

Asbestos-containing material removed, shall be immediately bagged or wrapped, or kept wetted until transferred to a closed receptacle, no later than the end of the work shift.

1926.1101(g)(8)(vi)

Alternative Work Practices and Controls. Instead of the work practices and controls listed in paragraph (g)(8)(i) through (v) of this section, the employer may use different or modified engineering and work practice controls if the following provisions are complied with.

1926.1101(g)(8)(vi)(A)

The employer shall demonstrate by data representing employee exposure during the use of such method under conditions which closely resemble the conditions under which the method is to be used, that employee exposure will not exceed the PELs under any anticipated circumstances.

1926.1101(g)(8)(vi)(B)

A competent person shall evaluate the work area, the projected work practices and the engineering controls, and shall certify in writing, that the different or modified controls are adequate to reduce direct and indirect employee exposure to below the PELs under all expected conditions of use and that the method meets the requirements of this standard. The evaluation shall include and be based on data representing employee exposure during the use of such method under conditions which closely resemble the conditions under which the method is to be used for the current job, and by employees whose training and experience are equivalent to employees who are to perform the current job.

1926.1101(g)(9)

Work Practices and Engineering Controls for Class III asbestos work. Class III asbestos work shall be conducted using engineering and work practice controls which minimize the exposure to employees performing the asbestos work and to bystander employees.

1926.1101(g)(9)(i)

The work shall be performed using wet methods.

1926.1101(g)(9)(ii)

To the extent feasible, the work shall be performed using local exhaust ventilation.

1926.1101(g)(9)(iii)

Where the disturbance involves drilling, cutting, abrading, sanding, chipping, breaking, or sawing of thermal system insulation or surfacing material, the employer shall use impermeable dropcloths, and shall isolate the operation using mini-enclosures or glove bag systems pursuant to paragraph (g)(5) of this section or another isolation method.

1926.1101(g)(9)(iv)

Where the employer does not produce a "negative exposure assessment" for a job, or where monitoring results show the PEL has been exceeded, the employer shall contain the area using impermeable dropcloths and plastic barriers or their equivalent, or shall isolate the operation using a control system listed in and in compliance with paragraph (g)(5) of this section.

1926.1101(g)(9)(v)

Employees performing Class III jobs, which involve the disturbance of thermal system insulation or surfacing material, or where the employer does not produce a "negative exposure assessment" or where monitoring results show a PEL has been exceeded, shall wear respirators which are selected, used and fitted pursuant to provisions of paragraph (h) of this section.

1926.1101(g)(10)

Class IV asbestos work. Class IV asbestos jobs shall be conducted by employees trained pursuant to the asbestos awareness training program set out in paragraph (k)(9) of this section. In addition, all Class IV jobs shall be conducted in conformity with the requirements set out in paragraph (g)(1) of this section, mandating wet methods, HEPA vacuums, and prompt clean up of debris containing ACM or PACM.

1926.1101(g)(10)(i)

Employees cleaning up debris and waste in a regulated area where respirators are required shall wear respirators which are selected, used and fitted pursuant to provisions of paragraph (h) of this section.

1926.1101(g)(10)(ii)

Employers of employees who clean up waste and debris in, and employers in control of, areas where friable thermal system insulation or surfacing material is accessible, shall assume that such waste and debris contain asbestos.

..1926.1101(g)(11)

1926.1101(g)(11)

Alternative methods of compliance for installation, removal, repair, and maintenance of certain roofing and pipeline coating materials. Notwithstanding any other provision of this section, an employer who complies with all provisions of this paragraph (g)(11) when installing, removing, repairing, or maintaining intact pipeline asphaltic wrap, or roof flashings which contain asbestos fibers encapsulated or coated by bituminous or resinous compounds shall be deemed to be in compliance with this section. If an employer does not comply with all provisions of this paragraph (g)(11) or if during the course of the job the material does not remain intact, the provisions of paragraph (g)(8) of this section apply instead of this paragraph (g)(11).

1926.1101(g)(11)(i)

Before work begins and as needed during the job, a competent person who is capable of identifying asbestos hazards in the workplace and selecting the appropriate control strategy for asbestos exposure, and who has the authority to take prompt corrective measures to eliminate such hazards, shall conduct an inspection of the worksite and determine that the roofing material is intact and will likely remain intact.

1926.1101(g)(11)(ii)

All employees performing work covered by this paragraph (g)(11) shall be trained in a training program that meets the requirements of paragraph (k)(9)(viii) of this section.

1926.1101(g)(11)(iii)

The material shall not be sanded, abraded, or ground. Manual methods which do not render the material non-intact shall be used.

1926.1101(g)(11)(iv)

Material that has been removed from a roof shall not be dropped or thrown to the ground. Unless the material is carried or passed to the ground by hand, it shall be lowered to the ground via covered, dust-

tight chute, crane or hoist. All such material shall be removed from the roof as soon as is practicable, but in any event no later than the end of the work shift.

1926.1101(g)(11)(v)

Where roofing products which have been labeled as containing asbestos pursuant to paragraph (k)(8) of this section are installed on non-residential roofs during operations covered by this paragraph (g)(11), the employer shall notify the building owner of the presence and location of such materials no later than the end of the job.

1926.1101(g)(11)(vi)

All removal or disturbance of pipeline asphaltic wrap shall be performed using wet methods.

1926.1101(h)

Respiratory protection.

1926.1101(h)(1)

General. For employees who use respirators required by this section, the employer must provide respirators that comply with the requirements of this paragraph. Respirators must be used during:

1926.1101(h)(1)(i)

Class I asbestos work.

1926.1101(h)(1)(ii)

Class II asbestos work when ACM is not removed in a substantially intact state.

1926.1101(h)(1)(iii)

Class II and III asbestos work that is not performed using wet methods, except for removal of ACM from sloped roofs when a negative-exposure assessment has been conducted and ACM is removed in an intact state.

1926.1101(h)(1)(iv)

Class II and III asbestos work for which a negative-exposure assessment has not been conducted.

1926.1101(h)(1)(v)

Class III asbestos work when TSI or surfacing ACM or PACM is being disturbed.

1926.1101(h)(1)(vi)

Class IV asbestos work performed within regulated areas where employees who are performing other work are required to use respirators.

1926.1101(h)(1)(vii)

Work operations covered by this section for which employees are exposed above the TWA or excursion limit.

1926.1101(h)(1)(viii)

Emergencies.

1926.1101(h)(2)

Respirator program.

1926.1101(h)(2)(i)

The employer must implement a respiratory protection program in accordance with 29 CFR 1910.134 (b) through (d) (except (d)(1)(iii)), and (f) through (m).

1926.1101(h)(2)(ii)

No employee shall be assigned to asbestos work that requires respirator use if, based on their most recent medical examination, the examining physician determines that the employee will be unable to function normally while using a respirator, or that the safety or health of the employee or other employees will be impaired by the employee's respirator use. Such employees must be assigned to another job or given the opportunity to transfer to a different position that they can perform. If such a transfer position is available, it must be with the same employer, in the same geographical area, and with the same seniority, status, rate of pay, and other job benefits the employee had just prior to such transfer.

1926.1101(h)(3)

Respirator selection.

1926.1101(h)(3)(i)

The employer must select the appropriate respirator from Table 1 of this section.

TABLE 1.—RESPIRATORY PROTECTION FOR ASBESTOS FIBERS

Airborne concentrations of asbestos or conditions of use	Required respirator
Not in excess of 1 f/cc (10 X PEL), or otherwise as required independent of exposure pursuant to paragraph (h)(2)(iv) of this section	Half-mask air-purifying respirator other than a disposable respirator, equipped with high efficiency filters
Not in excess of 5 f/cc (50 X PEL)	Full facepiece air-purifying respirator equipped with high efficiency filters
Not in excess of 10 f/cc (100 X PEL)	Any powered air-purifying respirator equipped with high efficiency filter or any supplied air respirator operated in continuous flow mode
Not in excess of 100 f/cc (1,000 X PEL) or unknown concentration	Full facepiece supplied air respirator operated in pressure demand mode
Greater than 100 f/cc (1,000 X PEL) or unknown concentration	Full facepiece supplied air respirator operated in pressure demand mode, equipped with an auxiliary positive pressure self-contained breathing apparatus

NOTE: a. Respirators assigned for high environmental concentrations may be used at lower concentrations, or when required respirator use is independent of concentration.
 b. A high efficiency filter means a filter that is at least 99.97 percent efficient against mono-dispersed particles of 0.3 micrometers in diameter or larger.

1926.1101(h)(3)(ii)

The employer must provide an employee with a tight-fitting, powered air-purifying respirator instead of a negative-pressure respirator from Table 1 when the employee chooses to use this type of respirator and such a respirator will provide adequate protection to the employee.

1926.1101(h)(3)(iii)

The employer must provide a half-mask air-purifying respirator, other than a disposable respirator, that is equipped with high-efficiency filters when the employee performs:

1926.1101(h)(3)(iii)(A)

(A) Class II and III asbestos work and a negative-exposure assessment has not been conducted by the employer.

1926.1101(h)(3)(iii)(B)

(B) Class III asbestos work when TSI or surfacing ACM or PACM is being disturbed.

1926.1101(h)(3)(iv)

In addition to the above selection criteria, when employees are in a regulated area where Class I work is being performed, a negative exposure assessment of the area has not been produced, and the exposure assessment of the area indicates the exposure level will not exceed 1 f/cc as an 8-hour time weighted average, employers must provide the employees with one of the following respirators:

1926.1101(h)(3)(iv)(A)

A tight-fitting powered air-purifying respirator equipped with high efficiency filters;

1926.1101(h)(3)(iv)(B)

A full facepiece supplied-air respirator operated in the pressure-demand mode equipped with HEPA egress cartridges; or

1926.1101(h)(3)(iv)(C)

A full facepiece supplied-air respirator operated in the pressure-demand mode equipped with an auxiliary positive pressure self-contained breathing apparatus. A full facepiece supplied-air respirator operated in the pressure-demand mode equipped with an auxiliary positive pressure self-contained breathing apparatus must be provided under such conditions when the exposure assessment indicates exposure levels above 1 f/cc as an 8-hour time weighted average.

1926.1101(i)

1926.1101(i)

Protective clothing.

1926.1101(i)(1)

General. The employer shall provide and require the use of protective clothing, such as coveralls or similar whole-body clothing, head coverings, gloves, and foot coverings for any employee exposed to airborne concentrations of asbestos that exceed the TWA and/or excursion limit prescribed in paragraph (c) of this section, or for which a required negative exposure assessment is not produced, or for any employee performing Class I operations which involve the removal of over 25 linear or 10 square feet of TSI or surfacing ACM and PACM.

1926.1101(i)(2)

Laundering.

1926.1101(i)(2)(i)

The employer shall ensure that laundering of contaminated clothing is done so as to prevent the release of airborne asbestos in excess of the TWA or excursion limit prescribed in paragraph (c) of this section.

1926.1101(i)(2)(ii)

Any employer who gives contaminated clothing to another person for laundering shall inform such person of the requirement in paragraph (i)(2)(i) of this section to effectively prevent the release of airborne asbestos in excess of the TWA and excursion limit prescribed in paragraph (c) of this section.

1926.1101(i)(3)

Contaminated clothing. Contaminated clothing shall be transported in sealed impermeable bags, or other closed, impermeable containers, and be labeled in accordance with paragraph (k) of this section.

1926.1101(i)(4)

Inspection of protective clothing.

1926.1101(i)(4)(i)

The competent person shall examine worksuits worn by employees at least once per workshift for rips or tears that may occur during performance of work.

1926.1101(i)(4)(ii)

When rips or tears are detected while an employee is working, rips and tears shall be immediately mended, or the worksuit shall be immediately replaced.

1926.1101(j)

Hygiene facilities and practices for employees.

1926.1101(j)(1)

Requirements for employees performing Class I asbestos jobs involving over 25 linear or 10 square feet of TSI or surfacing ACM and PACM.

1926.1101(j)(1)(i)

Decontamination areas. the employer shall establish a decontamination area that is adjacent and connected to the regulated area for the decontamination of such employees. The decontamination area shall consist of an equipment room, shower area, and clean room in series. The employer shall ensure that employees enter and exit the regulated area through the decontamination area.

1926.1101(j)(1)(i)(A)

Equipment room. The equipment room shall be supplied with impermeable, labeled bags and containers for the containment and disposal of contaminated protective equipment.

1926.1101(j)(1)(i)(B)

Shower area. Shower facilities shall be provided which comply with 29 CFR 1910.141(d)(3), unless the employer can demonstrate that they are not feasible. The showers shall be adjacent both to the equipment room and the clean room, unless the employer can demonstrate that this location is not feasible. Where the employer can demonstrate that it is not feasible to locate the shower between the equipment room and the clean room, or where the work is performed outdoors, the employers shall ensure that employees:

1926.1101(j)(1)(i)(B)(1)

Remove asbestos contamination from their worksuits in the equipment room using a HEPA vacuum before proceeding to a shower that is not adjacent to the work area; or

1926.1101(j)(1)(i)(B)(2)

Remove their contaminated worksuits in the equipment room, then don clean worksuits, and proceed to a shower that is not adjacent to the work area.

1926.1101(j)(1)(i)(C)

Clean change room. The clean room shall be equipped with a locker or appropriate storage container for each employee's use. When the employer can demonstrate that it is not feasible to provide a clean change area adjacent to the work area or where the work is performed outdoors, the employer may permit employees engaged in Class I asbestos jobs to clean their protective clothing with a portable HEPA-equipped vacuum before such employees leave the regulated area. Following showering, such employees however must then change into street clothing in clean change areas provided by the employer which otherwise meet the requirements of this section.

1926.1101(j)(1)(ii)

Decontamination area entry procedures. The employer shall ensure that employees:

1926.1101(j)(1)(ii)(A)

Enter the decontamination area through the clean room;

1926.1101(j)(1)(ii)(B)

Remove and deposit street clothing within a locker provided for their use; and

..1926.1101(j)(1)(ii)(C)

1926.1101(j)(1)(ii)(C)

Put on protective clothing and respiratory protection before leaving the clean room.

1926.1101(j)(1)(ii)(D)

Before entering the regulated area, the employer shall ensure that employees pass through the equipment room.

1926.1101(j)(1)(iii)

Decontamination area exit procedures. The employer shall ensure that:

1926.1101(j)(1)(iii)(A)

Before leaving the regulated area, employees shall remove all gross contamination and debris from their protective clothing.

1926.1101(j)(1)(iii)(B)

Employees shall remove their protective clothing in the equipment room and deposit the clothing in labeled impermeable bags or containers.

1926.1101(j)(1)(iii)(C)

Employees shall not remove their respirators in the equipment room.

1926.1101(j)(1)(iii)(D)

Employees shall shower prior to entering the clean room.

1926.1101(j)(1)(iii)(E)

After showering, employees shall enter the clean room before changing into street clothes.

1926.1101(j)(1)(iv)

Lunch Areas. Whenever food or beverages are consumed at the worksite where employees are performing Class I asbestos work, the employer shall provide lunch areas in which the airborne concentrations of asbestos are below the permissible exposure limit and/or excursion limit.

1926.1101(j)(2)

Requirements for Class I work involving less than 25 linear or 10 square feet of TSI or surfacing ACM and PACM, and for Class II and Class III asbestos work operations where exposures exceed a PEL or where there is no negative exposure assessment produced before the operation.

1926.1101(j)(2)(i)

The employer shall establish an equipment room or area that is adjacent to the regulated area for the decontamination of employees and their equipment which is contaminated with asbestos which shall consist of an area covered by a impermeable drop cloth on the floor or horizontal working surface.

1926.1101(j)(2)(ii)

The area must be of sufficient size as to accommodate cleaning of equipment and removing personal protective equipment without spreading contamination beyond the area (as determined by visible accumulations).

1926.1101(j)(2)(iii)

Work clothing must be cleaned with a HEPA vacuum before it is removed.

1926.1101(j)(2)(iv)

All equipment and surfaces of containers filled with ACM must be cleaned prior to removing them from the equipment room or area.

1926.1101(j)(2)(v)

The employer shall ensure that employees enter and exit the regulated area through the equipment room or area.

..1926.1101(j)(3)

1926.1101(j)(3)

Requirements for Class IV work. Employers shall ensure that employees performing Class IV work within a regulated area comply with the hygiene practice required of employees performing work which has a higher classification within that regulated area. Otherwise employers of employees cleaning up debris and material which is TSI or surfacing ACM or identified as PACM shall provide decontamination facilities for such employees which are required by paragraph (j)(2) of this section.

1926.1101(j)(4)

Smoking in work areas. The employer shall ensure that employees do not smoke in work areas where they are occupationally exposed to asbestos because of activities in that work area.

1926.1101(k)

Communication of hazards.

1926.1101(k)(1)

This section applies to the communication of information concerning asbestos hazards in construction activities to facilitate compliance with this standard. Most asbestos-related construction activities involve previously installed building materials. Building owners often are the only and/or best sources of information concerning them. Therefore, they, along with employers of potentially exposed employees, are assigned specific information conveying and retention duties under this section. Installed Asbestos Containing Building Material. Employers and building owners shall identify TSI and sprayed or troweled on surfacing materials in buildings as asbestos-containing, unless they determine in compliance with paragraph (k)(5) of this section that the material is not asbestos-containing. Asphalt and vinyl flooring material installed no later than 1980 must also be considered as asbestos containing unless the employer, pursuant to paragraph (g)(8)(i)(I) of this section determines that it is not asbestos-containing. If the employer/building owner has actual knowledge, or should have known through the exercise of due diligence, that other materials are asbestos-containing, they too must be treated as such. When communicating information to employees pursuant to this standard, owners and employers shall identify "PACM" as ACM. Additional requirements relating to communication of asbestos work on multi-employer worksites are set out in paragraph (d) of this section.

1926.1101(k)(2)

Duties of building and facility owners.

1926.1101(k)(2)(i)

Before work subject to this standard is begun, building and facility owners shall determine the presence, location, and quantity of ACM and/or PACM at the work site pursuant to paragraph (k)(1) of this section.

1926.1101(k)(2)(ii)

Building and/or facility owners shall notify the following persons of the presence, location and quantity of ACM or PACM, at the work sites in their buildings and facilities. Notification either shall be in writing, or shall consist of a personal communication between the owner and the person to whom notification must be given or their authorized representatives:

1926.1101(k)(2)(ii)(A)

Prospective employers applying or bidding for work whose employees reasonably can be expected to work in or adjacent to areas containing such material;

1926.1101(k)(2)(ii)(B)

Employees of the owner who will work in or adjacent to areas containing such material:

1926.1101(k)(2)(ii)(C)

On multi-employer worksites, all employers of employees who will be performing work within or adjacent to areas containing such materials;

1926.1101(k)(2)(ii)(D)

Tenants who will occupy areas containing such material.

1926.1101(k)(3)

Duties of employers whose employees perform work subject to this standard in or adjacent to areas containing ACM and PACM. Building/facility owners whose employees perform such work shall comply with these provisions to the extent applicable.

1926.1101(k)(3)(i)

Before work in areas containing ACM and PACM is begun; employers shall identify the presence, location, and quantity of ACM, and/or PACM therein pursuant to paragraph (k)(1) of this section.

1926.1101(k)(3)(ii)

Before work under this standard is performed employers of employees who will perform such work shall inform the following persons of the location and quantity of ACM and/or PACM present in the area and the precautions to be taken to insure that airborne asbestos is confined to the area.

1926.1101(k)(3)(ii)(A)

Owners of the building/facility;

1926.1101(k)(3)(ii)(B)

Employees who will perform such work and employers of employees who work and/or will be working in adjacent areas.

..1926.1101(k)(3)(iii)

1926.1101(k)(3)(iii)

Within 10 days of the completion of such work, the employer whose employees have performed work subject to this standard, shall inform the building/facility owner and employers of employees who will be working in the area of the current location and quantity of PACM and/or ACM remaining in the area and final monitoring results, if any.

1926.1101(k)(4)

In addition to the above requirements, all employers who discover ACM and/or PACM on a worksite shall convey information concerning the presence, location and quantity of such newly discovered ACM and/or PACM to the owner and to other employers of employees working at the work site, within 24 hours of the discovery.

1926.1101(k)(5)

Criteria to rebut the designation of installed material as PACM.

1926.1101(k)(5)(i)

At any time, an employer and/or building owner may demonstrate, for purposes of this standard, that PACM does not contain asbestos. Building owners and/or employers are not required to communicate information about the presence of building material for which such a demonstration pursuant to the requirements of paragraph (k)(5)(ii) of this section has been made. However, in all such cases, the information, data and analysis supporting the determination that PACM does not contain asbestos, shall be retained pursuant to paragraph (n) of this section.

1926.1101(k)(5)(ii)

An employer or owner may demonstrate that PACM does not contain more than 1 percent asbestos by the following:

1926.1101(k)(5)(ii)(A)

Having a completed inspection conducted pursuant to the requirements of AHERA (40 CFR Part 763, Subpart E) which demonstrates that the material is not ACM; or

..1926.1101(k)(5)(ii)(B)

1926.1101(k)(5)(ii)(B)

Performing tests of the material containing PACM which demonstrate that no ACM is present in the material. Such tests shall include analysis of bulk samples collected in the manner described in 40 CFR 763.86. The tests, evaluation and sample collection shall be conducted by an accredited inspector or by a CIH. Analysis of samples shall be performed by persons or laboratories with proficiency demonstrated by current successful participation in a nationally recognized testing program such as the National Voluntary Laboratory Accreditation Program (NVLAP) or the National Institute for Standards and Technology (NIST) or the Round Robin for bulk samples administered by the American Industrial Hygiene Association (AIHA) or an equivalent nationally-recognized round robin testing program.

1926.1101(k)(5)(iii)

The employer and/or building owner may demonstrate that flooring material including associated mastic and backing does not contain asbestos, by a determination of an industrial hygienist based upon recognized analytical techniques showing that the material is not ACM.

1926.1101(k)(6)

At the entrance to mechanical rooms/areas in which employees reasonably can be expected to enter and which contain ACM and/or PACM, the building owner shall post signs which identify the material which is present, its location, and appropriate work practices which, if followed, will ensure that ACM and/or PACM will not be disturbed. The employer shall ensure, to the extent feasible, that employees who come in contact with these signs can comprehend them. Means to ensure employee comprehension may include the use of foreign languages, pictographs, graphics, and awareness training.

1926.1101(k)(7)

Signs.

1926.1101(k)(7)(i)

Warning signs that demarcate the regulated area shall be provided and displayed at each location where a regulated area is required to be established by paragraph (e) of this section. Signs shall be posted at such a distance from such a location that an employee may read the signs and take necessary protective steps before entering the area marked by the signs.

1926.1101(k)(7)(ii)(A)

The warning signs required by paragraph (k)(7) of this section shall bear the following information.
DANGER

ASBESTOS

CANCER AND LUNG DISEASE HAZARD

AUTHORIZED PERSONNEL ONLY

1926.1101(k)(7)(ii)(B)

In addition, where the use of respirators and protective clothing is required in the regulated area under this section, the warning signs shall include the following:

RESPIRATORS AND PROTECTION CLOTHING ARE REQUIRED IN THIS AREA

1926.1101(k)(7)(iii)

The employer shall ensure that employees working in and contiguous to regulated areas comprehend the warning signs required to be posted by paragraph (k)(7)(i) of this section. Means to ensure employee comprehension may include the use of foreign languages, pictographs and graphics.

1926.1101(k)(8)

Labels.

1926.1101(k)(8)(i)

Labels shall be affixed to all products containing asbestos and to all containers containing such products, including waste containers. Where feasible, installed asbestos products shall contain a visible label.

1926.1101(k)(8)(ii)

Labels shall be printed in large, bold letters on a contrasting background.

1926.1101(k)(8)(iii)

Labels shall be used in accordance with the requirements of 29 CFR 1910.1200(f) of OSHA's Hazard Communication standard, and shall contain the following information:

DANGER

CONTAINS ASBESTOS FIBERS

AVOID CREATING DUST

CANCER AND LUNG DISEASE HAZARD

..1926.1101(k)(8)(iv)

1926.1101(k)(8)(iv)

[Reserved]

1926.1101(k)(8)(v)

Labels shall contain a warning statement against breathing asbestos fibers.

1926.1101(k)(8)(vi)

The provisions for labels required by paragraphs (k)(8)(i) through (k)(8)(iii) of this section do not apply where:

1926.1101(k)(8)(vi)(A)

Asbestos fibers have been modified by a bonding agent, coating, binder, or other material, provided that the manufacturer can demonstrate that, during any reasonably foreseeable use, handling, storage,

disposal, processing, or transportation, no airborne concentrations of asbestos fibers in excess of the permissible exposure limit and/or excursion limit will be released, or

1926.1101(k)(8)(vi)(B)

Asbestos is present in a product in concentrations less than 1.0 percent.

1926.1101(k)(8)(vii)

When a building owner or employer identifies previously installed PACM and/or ACM, labels or signs shall be affixed or posted so that employees will be notified of what materials contain PACM and/or ACM. The employer shall attach such labels in areas where they will clearly be noticed by employees who are likely to be exposed, such as at the entrance to mechanical room/areas. Signs required by paragraph (k)(6) of this section may be posted in lieu of labels so long as they contain information required for labelling. The employer shall ensure, to the extent feasible, that employees who come in contact with these signs or labels can comprehend them. Means to ensure employee comprehension may include the use of foreign languages, pictographs, graphics, and awareness training.

1926.1101(k)(9)

Employee Information and Training.

1926.1101(k)(9)(i)

The employer shall, at no cost to the employee, institute a training program for all employees who are likely to be exposed in excess of a PEL and for all employees who perform Class I through IV asbestos operations, and shall ensure their participation in the program.

1926.1101(k)(9)(ii)

Training shall be provided prior to or at the time of initial assignment and at least annually thereafter.

1926.1101(k)(9)(iii)

Training for Class I operations and for Class II operations that require the use of critical barriers (or equivalent isolation methods) and/or negative pressure enclosures under this section shall be the equivalent in curriculum, training method and length to the EPA Model Accreditation Plan (MAP) asbestos abatement workers training (40 CFR Part 763, subpart E, appendix C).

1926.1101(k)(9)(iv)

Training for other Class II work.

..1926.1101(k)(9)(iv)(A)

1926.1101(k)(9)(iv)(A)

For work with asbestos containing roofing materials, flooring materials, siding materials, ceiling tiles, or transite panels, training shall include at a minimum all the elements included in paragraph (k)(9)(viii) of this section and in addition, the specific work practices and engineering controls set forth in paragraph (g) of this section which specifically relate to that category. Such course shall include "hands-on" training and shall take at least 8 hours.

1926.1101(k)(9)(iv)(B)

An employee who works with more than one of the categories of material specified in paragraph (k)(9)(iv)(A) of this section shall receive training in the work practices applicable to each category of material that the employee removes and each removal method that the employee uses.

1926.1101(k)(9)(iv)(C)

For Class II operations not involving the categories of material specified in paragraph (k)(9)(iv)(A) of this section, training shall be provided which shall include at a minimum all the elements included in paragraph (k)(9)(viii) of this section and in addition, the specific work practices and engineering controls set forth in paragraph (g) of this section which specifically relate to the category of material being removed, and shall include "hands-on" training in the work practices applicable to each category of material that the employee removes and each removal method that the employee uses.

1926.1101(k)(9)(v)

Training for Class III employees shall be consistent with EPA requirements for training of local education agency maintenance and custodial staff as set forth at 40 CFR 763.92(a)(2). Such a course shall also include "hands-on" training and shall take at least 16 hours. Exception: For Class III operations for which the competent person determines that the EPA curriculum does not adequately cover the training needed to perform that activity, training shall include as a minimum all the elements included in paragraph

(k)(9)(viii) of this section and in addition, the specific work practices and engineering controls set forth in paragraph (g) of this section which specifically relate to that activity, and shall include "hands-on" training in the work practices applicable to each category of material that the employee disturbs.

1926.1101(k)(9)(vi)

Training for employees performing Class IV operations shall be consistent with EPA requirements for training of local education agency maintenance and custodial staff as set forth at 40 CFR 763.92(a)(1). Such a course shall include available information concerning the locations of thermal system insulation and surfacing ACM/PACM, and asbestos-containing flooring material, or flooring material where the absence of asbestos has not yet been certified; and instruction in recognition of damage, deterioration, and delamination of asbestos containing building materials. Such course shall take at least 2 hours.

1926.1101(k)(9)(vii)

Training for employees who are likely to be exposed in excess of the PEL and who are not otherwise required to be trained under paragraph (k)(9)(iii) through (vi) of this section, shall meet the requirements of paragraph (k)(9)(viii) of this section.

1926.1101(k)(9)(viii)

The training program shall be conducted in a manner that the employee is able to understand. In addition to the content required by provisions in paragraphs (k)(9)(iii) through (vi) of this section, the employer shall ensure that each such employee is informed of the following:

1926.1101(k)(9)(viii)(A)

Methods of recognizing asbestos, including the requirement in paragraph (k)(1) of this section to presume that certain building materials contain asbestos;

1926.1101(k)(9)(viii)(B)

The health effects associated with asbestos exposure;

1926.1101(k)(9)(viii)(C)

The relationship between smoking and asbestos in producing lung cancer;

1926.1101(k)(9)(viii)(D)

The nature of operations that could result in exposure to asbestos, the importance of necessary protective controls to minimize exposure including, as applicable, engineering controls, work practices, respirators, housekeeping procedures, hygiene facilities, protective clothing, decontamination procedures, emergency procedures, and waste disposal procedures, and any necessary instruction in the use of these controls and procedures; where Class III and IV work will be or is performed, the contents of EPA 20T-2003, "Managing Asbestos In-Place" July 1990 or its equivalent in content;

1926.1101(k)(9)(viii)(E)

The purpose, proper use, fitting instructions, and limitations of respirators as required by 29 CFR 1910.134;

1926.1101(k)(9)(viii)(F)

The appropriate work practices for performing the asbestos job;

1926.1101(k)(9)(viii)(G)

Medical surveillance program requirements;

1926.1101(k)(9)(viii)(H)

The content of this standard including appendices;

..1926.1101(k)(9)(viii)(I)

1926.1101(k)(9)(viii)(I)

The names, addresses and phone numbers of public health organizations which provide information, materials and/or conduct programs concerning smoking cessation. The employer may distribute the list of such organizations contained in Appendix J to this section, to comply with this requirement; and

1926.1101(k)(9)(viii)(J)

The requirements for posting signs and affixing labels and the meaning of the required legends for such signs and labels.

1926.1101(k)(10)

Access to training materials.

1926.1101(k)(10)(i)

The employer shall make readily available to affected employees without cost, written materials relating to the employee training program, including a copy of this regulation.

1926.1101(k)(10)(ii)

The employer shall provide to the Assistant Secretary and the Director, upon request, all information and training materials relating to the employee information and training program.

1926.1101(k)(10)(iii)

The employer shall inform all employees concerning the availability of self-help smoking cessation program material. Upon employee request, the employer shall distribute such material, consisting of NIH Publication No, 89-1647, or equivalent self-help material, which is approved or published by a public health organization listed in Appendix J to this section.

1926.1101(l)

Housekeeping --

1926.1101(l)(1)

Vacuumping. Where vacuuming methods are selected, HEPA filtered vacuuming equipment must be used. The equipment shall be used and emptied in a manner that minimizes the reentry of asbestos into the workplace.

1926.1101(l)(2)

Waste disposal. Asbestos waste, scrap, debris, bags, containers, equipment, and contaminated clothing consigned for disposal shall be collected and disposed of in sealed, labeled, impermeable bags or other closed, labeled, impermeable containers except in roofing operations where the procedures specified in paragraph (g)(8)(ii) of this section apply.

1926.1101(l)(3)

Care of asbestos-containing flooring material.

1926.1101(l)(3)(i)

All vinyl and asphalt flooring material shall be maintained in accordance with this paragraph unless the building/facility owner demonstrates, pursuant to paragraph (g)(8)(i)(I) of this section that the flooring does not contain asbestos.

1926.1101(l)(3)(ii)

Sanding of flooring material is prohibited.

1926.1101(l)(3)(iii)

Stripping of finishes shall be conducted using low abrasion pads at speeds lower than 300 rpm and wet methods.

1926.1101(l)(3)(iv)

Burnishing or dry buffing may be performed only on flooring which has sufficient finish so that the pad cannot contact the flooring material.

..1926.1101(l)(4)

1926.1101(l)(4)

Waste and debris and accompanying dust in an area containing accessible thermal system insulation or surfacing ACM/PACM or visibly deteriorated ACM:

1926.1101(l)(4)(i)

shall not be dusted or swept dry, or vacuumed without using a HEPA filter;

1926.1101(l)(4)(ii)

shall be promptly cleaned up and disposed of in leak tight containers.

1926.1101(m)

Medical surveillance.

1926.1101(m)(1)

General --

1926.1101(m)(1)(i)

Employees covered.

1926.1101(m)(1)(i)(A)

The employer shall institute a medical surveillance program for all employees who for a combined total of 30 or more days per year are engaged in Class I, II and III work or are exposed at or above a permissible

exposure limit. For purposes of this paragraph, any day in which a worker engages in Class II or Class III operations or a combination thereof on intact material for one hour or less (taking into account the entire time spent on the removal operation, including cleanup) and, while doing so, adheres fully to the work practices specified in this standard, shall not be counted.

1926.1101(m)(1)(i)(B)

For employees otherwise required by this standard to wear a negative pressure respirator, employers shall ensure employees are physically able to perform the work and use the equipment. This determination shall be made under the supervision of a physician.

1926.1101(m)(1)(ii)

Examination.

1926.1101(m)(1)(ii)(A)

The employer shall ensure that all medical examinations and procedures are performed by or under the supervision of a licensed physician, and are provided at no cost to the employee and at a reasonable time and place.

1926.1101(m)(1)(ii)(B)

Persons other than such licensed physicians who administer the pulmonary function testing required by this section shall complete a training course in spirometry sponsored by an appropriate academic or professional institution.

1926.1101(m)(2)

Medical examinations and consultations.

1926.1101(m)(2)(i)

Frequency. The employer shall make available medical examinations and consultations to each employee covered under paragraph (m)(1)(i) of this section on the following schedules:

1926.1101(m)(2)(i)(A)

Prior to assignment of the employee to an area where negative-pressure respirators are worn;

..1926.1101(m)(2)(i)(B)

1926.1101(m)(2)(i)(B)

When the employee is assigned to an area where exposure to asbestos may be at or above the permissible exposure limit for 30 or more days per year, or engage in Class I, II, or III work for a combined total of 30 or more days per year, a medical examination must be given within 10 working days following the thirtieth day of exposure;

1926.1101(m)(2)(i)(C)

And at least annually thereafter.

1926.1101(m)(2)(i)(D)

If the examining physician determines that any of the examinations should be provided more frequently than specified, the employer shall provide such examinations to affected employees at the frequencies specified by the physician.

1926.1101(m)(2)(i)(E)

Exception: No medical examination is required of any employee if adequate records show that the employee has been examined in accordance with this paragraph within the past 1-year period.

1926.1101(m)(2)(ii)

Content. Medical examinations made available pursuant to paragraphs (m)(2)(i)(A) through (m)(2)(i)(C) of this section shall include:

1926.1101(m)(2)(ii)(A)

A medical and work history with special emphasis directed to the pulmonary, cardiovascular, and gastrointestinal systems.

1926.1101(m)(2)(ii)(B)

On initial examination, the standardized questionnaire contained in Part 1 of Appendix D to this section, and, on annual examination, the abbreviated standardized questionnaire contained in Part 2 of Appendix D to this section.

1926.1101(m)(2)(ii)(C)

A physical examination directed to the pulmonary and gastrointestinal systems, including a chest roentgenogram to be administered at the discretion of the physician, and pulmonary function tests of forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume at one second (FEV(1)). Interpretation and classification of chest shall be conducted in accordance with Appendix E to this section.

1926.1101(m)(2)(ii)(D)

Any other examinations or tests deemed necessary by the examining physician.

1926.1101(m)(3)

Information provided to the physician. The employer shall provide the following information to the examining physician:

1926.1101(m)(3)(i)

A copy of this standard and Appendices D, E, and I to this section;

1926.1101(m)(3)(ii)

A description of the affected employee's duties as they relate to the employee's exposure;

1926.1101(m)(3)(iii)

The employee's representative exposure level or anticipated exposure level;

1926.1101(m)(3)(iv)

A description of any personal protective and respiratory equipment used or to be used; and

1926.1101(m)(3)(v)

Information from previous medical examinations of the affected employee that is not otherwise available to the examining physician.

..1926.1101(m)(4)

1926.1101(m)(4)

Physician's written opinion.

1926.1101(m)(4)(i)

The employer shall obtain a written opinion from the examining physician. This written opinion shall contain the results of the medical examination and shall include:

1926.1101(m)(4)(i)(A)

The physician's opinion as to whether the employee has any detected medical conditions that would place the employee at an increased risk of material health impairment from exposure to asbestos;

1926.1101(m)(4)(i)(B)

Any recommended limitations on the employee or on the use of personal protective equipment such as respirators; and

1926.1101(m)(4)(i)(C)

A statement that the employee has been informed by the physician of the results of the medical examination and of any medical conditions that may result from asbestos exposure.

1926.1101(m)(4)(i)(D)

A statement that the employee has been informed by the physician of the increased risk of lung cancer attributable to the combined effect of smoking and asbestos exposure.

1926.1101(m)(4)(ii)

The employer shall instruct the physician not to reveal in the written opinion given to the employer specific findings or diagnoses unrelated to occupational exposure to asbestos.

1926.1101(m)(4)(iii)

The employer shall provide a copy of the physician's written opinion to the affected employee within 30 days from its receipt.

1926.1101(n)

Recordkeeping.

1926.1101(n)(1)

Objective data relied on pursuant to paragraph (f) to this section.

1926.1101(n)(1)(i)

Where the employer has relied on objective data that demonstrates that products made from or containing asbestos or the activity involving such products or material are not capable of releasing fibers of asbestos in concentrations at or above the permissible exposure limit and/or excursion limit under the

expected conditions of processing, use, or handling to satisfy the requirements of paragraph (f), the employer shall establish and maintain an accurate record of objective data reasonably relied upon in support of the exemption.

1926.1101(n)(1)(ii)

The record shall include at least the following information:

1926.1101(n)(1)(ii)(A)

The product qualifying for exemption;

1926.1101(n)(1)(ii)(B)

The source of the objective data;

1926.1101(n)(1)(ii)(C)

The testing protocol, results of testing, and/or analysis of the material for the release of asbestos;

1926.1101(n)(1)(ii)(D)

A description of the operation exempted and how the data support the exemption; and

1926.1101(n)(1)(ii)(E)

Other data relevant to the operations, materials, processing, or employee exposures covered by the exemption.

1926.1101(n)(1)(iii)

The employer shall maintain this record for the duration of the employer's reliance upon such objective data.

..1926.1101(n)(2)

1926.1101(n)(2)

Exposure measurements.

1926.1101(n)(2)(i)

The employer shall keep an accurate record of all measurements taken to monitor employee exposure to asbestos as prescribed in paragraph (f) of this section. NOTE: The employer may utilize the services of competent organizations such as industry trade associations and employee associations to maintain the records required by this section.

1926.1101(n)(2)(ii)

This record shall include at least the following information:

1926.1101(n)(2)(ii)(A)

The date of measurement;

1926.1101(n)(2)(ii)(B)

The operation involving exposure to asbestos that is being monitored;

1926.1101(n)(2)(ii)(C)

Sampling and analytical methods used and evidence of their accuracy;

1926.1101(n)(2)(ii)(D)

Number, duration, and results of samples taken;

1926.1101(n)(2)(ii)(E)

Type of protective devices worn, if any; and

1926.1101(n)(2)(ii)(F)

Name, social security number, and exposure of the employees whose exposures are represented.

1926.1101(n)(2)(iii)

The employer shall maintain this record for at least thirty (30) years, in accordance with 29 CFR 1910.20.

1926.1101(n)(3)

Medical surveillance.

1926.1101(n)(3)(i)

The employer shall establish and maintain an accurate record for each employee subject to medical surveillance by paragraph (m) of this section, in accordance with 29 CFR 1910.20.

..1926.1101(n)(3)(ii)

1926.1101(n)(3)(ii)

The record shall include at least the following information:

1926.1101(n)(3)(ii)(A)

The name and social security number of the employee;

1926.1101(n)(3)(ii)(B)

A copy of the employee's medical examination results, including the medical history, questionnaire responses, results of any tests, and physician's recommendations.

1926.1101(n)(3)(ii)(C)

Physician's written opinions;

1926.1101(n)(3)(ii)(D)

Any employee medical complaints related to exposure to asbestos; and

1926.1101(n)(3)(ii)(E)

A copy of the information provided to the physician as required by paragraph (m) of this section.

1926.1101(n)(3)(iii)

The employer shall ensure that this record is maintained for the duration of employment plus thirty (30) years, in accordance with 29 CFR 1910.20.

1926.1101(n)(4)

Training records. The employer shall maintain all employee training records for one (1) year beyond the last date of employment by that employer.

1926.1101(n)(5)

Data to Rebut PACM. Where the building owner and employer have relied on data to demonstrate that PACM is not asbestos-containing, such data shall be maintained for as long as they are relied upon to rebut the presumption.

1926.1101(n)(6)

Records of Required Notifications. Where the building owner has communicated and received information concerning the identification, location and quantity of ACM and PACM, written records of such notifications and their content shall be maintained by the building owner for the duration of ownership and shall be transferred to successive owners of such buildings/facilities.

1926.1101(n)(7)

Availability.

1926.1101(n)(7)(i)

The employer, upon written request, shall make all records required to be maintained by this section available to the Assistant Secretary and the Director for examination and copying.

1926.1101(n)(7)(ii)

The employer, upon request, shall make any exposure records required by paragraphs (f) and (n) of this section available for examination and copying to affected employees, former employees, designated representatives, and the Assistant Secretary, in accordance with 29 CFR 1910.20(a) through (e) and (g) through (i).

..1926.1101(n)(7)(iii)

1926.1101(n)(7)(iii)

The employer, upon request, shall make employee medical records required by paragraphs (m) and (n) of this section available for examination and copying to the subject employee, anyone having the specific written consent of the subject employee, and the Assistant Secretary, in accordance with 29 CFR 1910.20.

1926.1101(n)(8)

Transfer of records.

1926.1101(n)(8)(i)

The employer shall comply with the requirements concerning transfer of records set forth in 29 CFR 1910.20(h).

1926.1101(n)(8)(ii)

Whenever the employer ceases to do business and there is no successor employer to receive and retain the records for the prescribed period, the employer shall notify the Director at least 90 days prior to disposal and, upon request, transmit them to the Director.

1926.1101(o)

Competent person.

1926.1101(o)(1)

General. On all construction worksites covered by this standard, the employer shall designate a competent person, having the qualifications and authorities for ensuring worker safety and health required by Subpart C, General Safety and Health Provisions for Construction (29 CFR 1926.20 through 1926.32).

1926.1101(o)(2)

Required Inspections by the Competent Person. Section 1926.20(b)(2) which requires health and safety prevention programs to provide for frequent and regular inspections of the job sites, materials, and equipment to be made by competent persons, is incorporated.

1926.1101(o)(3)

Additional Inspections. In addition, the competent person shall make frequent and regular inspections of the job sites, in order to perform the duties set out below in paragraph (o)(3)(i) and (ii) of this section. For Class I jobs, on-site inspections shall be made at least once during each work shift, and at any time at employee request. For Class II, III, and IV jobs, on-site inspections shall be made at intervals sufficient to assess whether conditions have changed, and at any reasonable time at employee request.

1926.1101(o)(3)(i)

On all worksites where employees are engaged in Class I or II asbestos work, the competent person designated in accordance with paragraph (e)(6) of this section shall perform or supervise the following duties, as applicable:

1926.1101(o)(3)(i)(A)

Set up the regulated area, enclosure, or other containment;

1926.1101(o)(3)(i)(B)

Ensure (by on-site inspection) the integrity of the enclosure or containment;

1926.1101(o)(3)(i)(C)

Set up procedures to control entry to and exit from the enclosure and/or area;

1926.1101(o)(3)(i)(D)

Supervise all employee exposure monitoring required by this section and ensure that it is conducted as required by paragraph (f) of this section;

1926.1101(o)(3)(i)(E)

Ensure that employees working within the enclosure and/or using glove bags wear respirators and protective clothing as required by paragraphs (h) and (i) of this section;

1926.1101(o)(3)(i)(F)

1926.1101(o)(3)(i)(F)

Ensure through on-site supervision, that employees set up, use and remove engineering controls, use work practices and personal protective equipment in compliance with all requirements;

1926.1101(o)(3)(i)(G)

Ensure that employees use the hygiene facilities and observe the decontamination procedures specified in paragraph (j) of this section;

1926.1101(o)(3)(i)(H)

Ensure that through on-site inspection, engineering controls are functioning properly and employees are using proper work practices; and,

1926.1101(o)(3)(i)(I)

Ensure that notification requirement in paragraph (k) of this section are met.

1926.1101(o)(3)(ii)

[Reserved]

1926.1101(o)(4)

Training for the competent person.

1926.1101(o)(4)(i)

For Class I and II asbestos work the competent person shall be trained in all aspects of asbestos removal and handling, including: abatement, installation, removal and handling; the contents of this standard; the identification of asbestos; removal procedures, where appropriate; and other practices for reducing the hazard. Such training shall be obtained in a comprehensive course for supervisors that meets the criteria of EPA's Model Accredited Plan (40 CFR part 763, subpart E, Appendix C), such as a course conducted by

an EPA-approved or state-approved training provider, certified by EPA or a state, or a course equivalent in stringency, content, and length.

1926.1101(o)(4)(ii)

For Class III and IV asbestos work, the competent person shall be trained in aspects of asbestos handling appropriate for the nature of the work, to include procedures for setting up glove bags and mini-enclosures, practices for reducing asbestos exposures, use of wet methods, the contents of this standard, and the identification of asbestos. Such training shall include successful completion of a course that is consistent with EPA requirements for training of local education agency maintenance and custodial staff as set forth at 40 CFR 763.92(a)(2), or its equivalent in stringency, content, and length. Competent persons for Class III and IV work, may also be trained pursuant to the requirements of paragraph (o)(4)(i) of this section.

1926.1101(p)

Appendices.

1926.1101(p)(1)

Appendices A, C, D, and E to this section are incorporated as part of this section and the contents of these appendices are mandatory.

1926.1101(p)(2)

Appendices B, F, H, I, J, and K to this section are informational and are not intended to create any additional obligations not otherwise imposed or to detract from any existing obligations.

1926.1101(q)

Dates.

1926.1101(q)(1)

This standard shall become effective October 11, 1994.

1926.1101(q)(2)

The provisions of 29 CFR 1926.58 remain in effect until the start-up dates of the equivalent provisions of this standard.

1926.1101(q)(3)

Start-up dates. All obligations of this standard commence on the effective date except as follows:

1926.1101(q)(3)(i)

Methods of compliance. The engineering and work practice controls required by paragraph (g) of this section shall be implemented by October 1, 1995.

1926.1101(q)(3)(ii)

Respiratory protection. Respiratory protection required by paragraph (h) of this section shall be provided by October 1, 1995.

..1926.1101(q)(3)(iii)

1926.1101(q)(3)(iii)

Hygiene facilities and practices for employees. Hygiene facilities and practices required by paragraph (j) of this section shall be provided by October 1, 1995.

1926.1101(q)(3)(iv)

Communication of hazards. Identification, notification, labeling and sign posting, and training required by paragraph (k) of this section shall be provided by October 1, 1995.

1926.1101(q)(3)(v)

Housekeeping. Housekeeping practices and controls required by paragraph (l) of this section shall be provided by October 1, 1995.

1926.1101(q)(3)(vi)

Medical surveillance required by paragraph (m) of this section shall be provided by October 1, 1995.

1926.1101(q)(3)(vii)

APÉNDICE 4

Decreto 25056-S-MEIC-MINAE
La Gaceta No. 72 - Martes 16 de abril de 1996

Decreto 25056-S-MEIC-MINAE

La Gaceta No. 72- Martes 16 de abril de 1996

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA Y LOS MINISTROS DE SALUD, DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO Y DE AMBIENTE Y ENERGIA

En uso de las facultades que le confiere los artículos 140 incisos 3) y 18) de la Constitución Política; 4, 7, 38, 239, 240, 241, 242, 252, 337, 345 inciso 7, 347, 349, 355, 369, 381 concordantes de la Ley "General de Salud" No. 5395 de 30 de octubre de 1973; de la Ley 5292 "Ley sobre Unidades de Medición" de 9 de agosto de 1973, inciso c del artículo 4º de la Ley 6054 de 14 de junio de 1977, 6 de la Ley 5412 de 8 de noviembre de 1973, "Ley orgánica del Ministerio de Salud, capítulos XI y XV, Aire y Contaminación, de la Ley 7554 "Ley Orgánica del Ambiente" publicada en La Gaceta No. 215 de 13 de noviembre de 1995

Considerando:

1º.- Que corresponde al Ministerio de Salud definir cuáles son las sustancias o productos tóxicos y sustancias, productos u objetos peligrosos de carácter radiactivo, comburente, inflamable, corrosivo, irritante, explosivo u otros declarados peligrosos.

2º.- Que corresponde al Ministerio de Salud, velar porque toda persona natural o jurídica que se ocupe de la importación, fabricación, manipulación, almacenamiento, venta, distribución, transporte y suministro de sustancias o productos tóxicos o sustancias declaradas peligrosas por el Ministerio de Salud, realicen estas operaciones en condiciones que permitan eliminar o minimizar el riesgo para la salud y seguridad de las personas que queden expuestos con ocasión de su trabajo, tenencia, uso o consumo, según corresponda.

3º.- Que es función del Ministerio de Salud dictar las disposiciones reglamentarias pertinentes en especial las que tengan relación con el registro obligatorio cuando proceda y con el contenido obligatorio de la rotulación que deberá consignar el producto mismo, sus envases y empaquetaduras y en el que deberá indicar en idioma español y con la simbología pertinente, la naturaleza del producto y sus riesgos.

4º.- Que el Ministerio de Salud es el ente encargado de autorizar la importación, fabricación, manipulación, almacenamiento, venta, distribución, transporte y suministro de sustancias o productos tóxicos o sustancias declaradas peligrosas por el Ministerio de Salud.

5º.- Que se han efectuado las investigaciones técnico científicas por organismos internacionalmente reconocidos, Organización Mundial de la Salud, y Organización Internacional del Trabajo y otras instituciones de reconocido prestigio y se ha comprobado que existen datos procedentes de la medicina del trabajo y de la investigación científica que demuestran la relación que existe entre la exposición al asbesto y ciertos procesos del tipo de la asbestosis, como el mesotelioma (cáncer del pulmón). La sustancia se relaciona con una acción carcinogénica tanto para el ser humano como para los animales de laboratorio. El tipo crocidolita se considera que es un carcinógeno más enérgico que el asbesto blanco (crisotilo, antofilita, tremolina y actinolita) o marrón (amosita).

6º.- Que la Organización Internacional del Trabajo ha emitido el Código "OIT Seguridad en la Utilización del Amianto" Ginebra Organización Internacional del Trabajo Code Of Practice/on/Occupational Safety/In the Use Of Asbestos/13.04.2. ISBN 92-2-103872-6

7º.- Que al Ministerio de Economía, Industria y Comercio, es el órgano competente en lo relacionado con los aspectos metrológicos, de unidades de medición, calibraciones, control de calidad, acreditación de laboratorios de ensayo y para la confección de los Reglamentos técnicos relacionados con esta materia.

8º.- Que en virtud de lo expuesto, se requiere reglamentar las condiciones técnicas y jurídicas bajo las cuales se regirán las operaciones de transporte, almacenamiento, uso y desecho del asbesto (también conocido como amianto) y los materiales que lo contengan.

9º.- Que el Ministerio del Ambiente y Energía es el órgano rector del Estado en materia ambiental. Por tanto, Decretan:

El siguiente:

REGLAMENTO DEL USO CONTROLADO DEL ASBESTO Y LOS PRODUCTOS QUE LO CONTENGAN CAPITULO I

De las disposiciones generales

Artículo 1º.- Para los efectos de este Reglamento se establecen las siguientes definiciones:

ALMACENAMIENTO: Acción de almacenar, conservar, guardar, depositar o reunir en bodegas, almacenes, aduanas u otros edificios según lo define la Norma Oficial Sobre Almacenamiento de Productos Tóxicos y Peligrosos.

ASBESTO: También conocido como Amianto. Es la forma fibrosa de los silicatos minerales pertenecientes a los grupos de rocas metamórficas de las serpentinas, es decir, el crisotilo (asbesto blanco), y de las anfíbolitas, es decir, actinolita, la amonita (asbesto pardo, cummingtonita-grunerita), la antofilita, la crocidolita (asbesto azul), la cremosita o cualquier mezcla que contenga uno o varios de estos minerales.

ASBESTOSIS: Una fibrosis (espesamiento y escarificación) del tejido pulmonar, de desarrollo lento, habitualmente después de muchos años de exposición.

CAMBIOS PLEURALES: Desarrollo de un espesamiento difuso de la pleura acompañado a veces del menoscabo de la función pulmonar o de placas pleurales circunscritas que pueden calcificarse pero que de por sí no es probable que produzcan efectos adversos para la salud.

CANCER DE PULMON (Cáncer de los Bronquios): Tipo de cáncer similar a aquel relacionado con el hábito de fumar. Existen indicaciones de que los factores, la exposición al amianto y al hábito de fumar, son sinérgicos.

CONTAMINACION: La del aire del medio ambiente de trabajo por una sustancia o agente nocivo en suspensión en él.

CONTROL: Vigilancia sistemática de los riesgos a que están expuestos los trabajadores; puede efectuarse midiendo ciertos parámetros del medio ambiente de trabajo, en particular las concentraciones de las sustancias tóxicas en suspensión en el aire, o parámetros biológicos.

CONTROL POR MUESTREO INDIVIDUAL: El que se realiza tomando muestras o efectuando mediciones en la zona de respiración del trabajador, sean cuales fueren sus movimientos en el curso de sus tareas, mediante un instrumento de muestreo portátil liviano y compacto.

DEPARTAMENTO: Departamento de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo del Ministerio de Salud.

DOSIS: Cantidad de una sustancia administrada al organismo.

EXPOSICION AL ASBESTO: Exposición en el trabajo a las fibras de asbesto respirables o al polvo de asbesto en suspensión en el aire, originado por el asbesto y materiales o productos que contengan asbesto.

FIBRAS DE ASBESTO RESPIRABLES: Las fibras de asbesto cuyo diámetro sea inferior a 3 micras y cuya relación entre longitud y diámetro sea superior a 3:1, en la medición solamente se tomará en cuenta las fibras de longitud superior a 5 micras.

LIMITE DE EXPOSICION: La concentración en el aire, expresada habitualmente en términos de un día de ocho horas y una semana de cuarenta horas, considerada aceptable por la autoridad competente para fijar tal límite y que se estima que no entraña riesgo alguno para la salud o que lo reduce al mínimo. El límite de exposición no constituye una línea divisoria absoluta entre las concentraciones inocuas y las perjudiciales.

LUGAR DE TRABAJO: Todo lugar en donde los trabajadores tienen que permanecer o al que tienen que ir por razón de su trabajo y que está bajo control directo o indirecto del empleador.

MESOTELIOMA: Cáncer de la pleura o del peritoneo, raro en el conjunto de la población pero mucho más común entre los trabajadores del amianto después de un período de latencia de veinte a cuarenta años o más. No se ha hallado relación alguna entre el mesotelioma y el hábito de fumar.

MINISTERIO: Ministerio de Salud.

MINISTRO: Ministro de Salud.

POLVO: Materia sólida en suspensión en el aire, en forma de partículas de dimensiones mayores que las de las partículas de humo; el polvo suele ser producido por el corte, la abrasión o la erosión mecánica de una materia sólida.

POLVO DE ASBESTO: Las partículas fibrosas en suspensión en el aire o las partículas depositadas susceptibles de quedar en suspensión en el aire. (También conocido como amianto).

POLVO RESPIRABLE: La fracción del polvo total inhalable que puede entrar en el tracto respiratorio.

POLVO TOTAL: Toda clase de partículas del polvo en suspensión en el aire captadas en la toma de muestras.

RESIDUOS: Desechos sólidos o líquidos procedentes de actividades industriales, comerciales, de investigación o de cualquier otra índole.

RIESGO: Probabilidad de que se produzca un deterioro de la salud como consecuencia de la exposición a una sustancia o un agente nocivo.

RIESGO PROFESIONAL: Probabilidad de que se produzca un deterioro de la salud como consecuencia de la exposición a una sustancia o un agente nocivo.

ROPA DE PROTECCION: La ropa especial, además de la ropa de trabajo, necesaria para ciertas tareas.

ROPA DE TRABAJO: La ropa que viste al trabajador al llegar a la al lugar de trabajo y que se quita al dejarlo.

SALUD: Estado de completo bienestar físico, mental, y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad.

CAPITULO II

Del campo de aplicación

Artículo 2º.- El presente reglamento se aplica a todas las ctividades en las que los trabajadores estén expuestos al asbesto.

CAPITULO III

De los límites de exposición

Artículo 3º.- Para los límites permisibles de exposición se estará a lo dispuesto por las disposiciones recomendadas por los organismos internacionalmente reconocidos, que tengan ingerencia en la materia, tales como Organización Internacional del Trabajo tal como se describen a continuación:

Valores Límites de Exposición (para puestos de trabajo)

a)1,0 fibras/cm. como promedio en 8 horas de trabajo para la fibra crisotilo. La crocidolita y amosita no podrán utilizarse.

b)0,2 fibras/cm. como promedio de 8 horas de trabajo en los casos en los cuales se podría utilizar excepcionalmente crocidolita respirable y amosita debidamente autorizadas por el Departamento.

Valores Límites de Emisión (para el aire en la salida de los filtros).

2 fibras/cm³ de aire de salida de la chimenea del filtro.

CAPITULO IV

De la frecuencia de las mediciones

Artículo 4º.- Para la evaluación de los puestos de trabajo en donde se sospeche o exista exposición del trabajador a fibras libres de asbesto, deberá realizarse una evaluación preliminar de los niveles de fibras respirables de asbesto en el ambiente de trabajo. Una vez determinados los niveles existentes, deberán seguirse las siguientes periodicidades:

a)Para puestos de trabajos en donde los valores de concentración de fibras respirables supere el Valor Límite establecido, se deberán realizar mediciones semestrales.

b)Para puestos de trabajo en donde los valores de concentración defibras respirables se encuentre entre la mitad del Valor Límite y el Valor Límite establecido, se deberán realizar mediciones anuales.

c)Para puestos de trabajo en donde los valores de concentración de fibras respirables se encuentre por debajo de la mitad del Valor Límite establecido, se deberá realizar una medición cada dos años.

d)Para emisiones de las chimeneas de los filtros deberán realizarse mediciones anuales.

CAPITULO V

De los métodos para la determinación de los niveles de concentración

Artículo 5º.- Para la determinación de los niveles de concentración en los lugares de trabajo se utiliza el Método de microscopía óptica de contraste de fases establecido en el Decreto Ejecutivo Reglamento

Técnico "Método de Referencia Para La Determinación de Fibras Flotantes en los Puestos de Trabajo". "Método de Filtro de Membrana", o cualquier otro método oficializado por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

Artículo 6º.- Para la determinación de los niveles de concentración en las salidas de los filtros despolvoradores se utiliza el Método ISO 10397 Determinación de las Emisiones en plantas de asbesto - Método de Conteo de Fibras, o cualquier otro método oficializado por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

Artículo 7º.- Las determinaciones deberán ser realizadas por un laboratorio debidamente acreditado por el Ministro de Economía Industria y Comercio.

CAPITULO VI

De las medidas de prevención y protección

Artículo 8º.- En todo establecimiento industrial o en que exista exposición de los trabajadores al asbesto o asbesto cemento, deberán aplicarse medidas técnicas de prevención y prácticas de trabajo adecuadas, incluida la higiene, según se establezca en el Plan de Salud Ocupacional aprobado por el Departamento.

Artículo 9º.- Para proteger la salud de los trabajadores será recomendable la sustitución del asbesto por otros materiales, productos o tecnologías alternativas, en el caso de que existan, científicamente reconocidas y acreditados como inofensivas o menos nocivas ante el Departamento por parte del interesado.

Artículo 10.- Las Instituciones del Estado, promoverán la investigación relacionada con la búsqueda de sustitutos del asbesto.

Artículo 11.- Se prohíbe la importación y utilización de crocidolita (fibra de asbesto) y de todos los productos que contengan esa fibra para ser utilizada en materiales o como parte de ellos y sus subproductos.

Artículo 12.- Se prohíbe la pulverización de todos los productos que contengan fibras de asbesto con características dimensionales de fibra respirable, excepto para fines de reciclado interno y dentro de las empresas productoras de materiales que contengan asbestos.

Artículo 13.- Los proveedores y productores de materiales que contengan asbesto, serán los responsables de difundir la información y promover la educación respecto a los riesgos que entraña para la salud la exposición al asbesto, así como los métodos de prevención y control al respecto.

Artículo 14.- Los productos que contengan fibras sustitutas del asbesto, deberán de ser registrados en el Departamento, siguiendo las pautas que para tal efecto establezca el mismo. Las Autoridades Aduaneras solicitarán para la importación, la autorización del Departamento.

CAPITULO VII

De la vestimenta de los trabajadores

Artículo 15.- Cuando el polvo de asbesto pueda contaminar la ropa de los trabajadores en la fabricación o manipulación de productos de asbesto, el empleador deberá proporcionar ropa de trabajo adecuada que en ningún caso podrán ser llevadas fuera de los lugares de trabajo, esta debe ser lavada por parte del empleador evitando la formación de polvo durante su manipuleo.

Artículo 16.- En todo lugar en donde exista el riesgo de producción de polvo respirable de asbesto que supere el valor límite, el personal involucrado deberá ser provisto por su empleador de vestimenta adicional adecuada para la faena que evite la contaminación de la ropa de trabajo, según lo indique el Departamento.

Artículo 17.- La limpieza de estas ropas de trabajo deberá realizarse por métodos húmedos y no debe permitirse que se lleven a la casa de los trabajadores.

Artículo 18.- El empleador deberá establecer las medidas de protección para el traslado, almacenaje, lavado de prendas contaminadas con fibras de asbesto, a fin de evitar el desprendimiento de éstas y afectación de sus propietarios o involucrados en su aseo. Estas medidas deberán de estar contempladas en el Plan de Salud Ocupacional de la empresa, aprobado por el Departamento.

Artículo 19.- El empleador deberá poner a disposición de los trabajadores expuestos al asbesto, instalaciones donde puedan lavarse, bañarse, o ducharse en los lugares de trabajo, según convenga.

CAPITULO VIII

Del transporte

Artículo 20.- Deberán de tomarse las precauciones especiales en el embalaje y estibamiento de productos que contengan asbesto, establecidas en el Decreto N° 24715-MOPT-MEIC-S, del 6 de octubre de 1995 "Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos", a fin de evitar la ruptura del material durante el transporte de modo que se minimice el desprendimiento de fibras de asbesto.

CAPITULO IX

De la manipulación

Artículo 21.- Con preferencia se deberán utilizar productos preconfeccionados, evitándose así el maquinado innecesario de las piezas.

Artículo 22.- En el caso de que los valores límites sean sobrepasados, es obligatorio trabajar con una mascarilla protectora adecuada para polvos así como vestimenta adecuada de protección.

Artículo 23.- En las operaciones permanentes que desprendan polvo de asbesto deberá preverse la extracción mecánica y retención de partículas, a fin de evitar la contaminación ambiental.

Artículo 24.- En caso de requerirse maquinado de las piezas deberá trabajarse al aire libre o en espacios bien ventilados si no existe extracción mecánica, además el material debe ser humedecido antes de su maquinado y deberá trabajarse con herramientas manuales o cortadoras, fresadoras, taladros de baja velocidad que produzcan viruta gruesa en lugar de polvo fino. No debe trabajarse con discos abrasivos, excepto que tenga aditamento de aspiración de polvos que garanticen valores por debajo del límite establecido.

CAPITULO X

De la eliminación de los residuos

Artículo 25.- En todo lugar de trabajo el empleador deberá tomar medidas para la disposición de desechos de asbestos de modo que no se ocasione daños a la salud de los trabajadores ni daños ambientales, garantizando que el polvo fino se humedezca y se deposite en bolsas o contenedores cerrados.

Artículo 26.- Las virutas y el polvo provenientes de las operaciones de fabricación del asbesto cemento deberán humedecerse y colocarse en sacos impermeables cerrados.

Artículo 27.- Para la disposición final de materiales que contengan asbesto se seguirán las Normas establecidas en el Decreto Ejecutivo N°22595-S "Reglamento Sobre Rellenos Sanitarios" publicado en "La Gaceta" de 22 octubre de 1993, el Decreto N° 19049-S "Reglamento Sobre el Manejo de Basuras" de 7 julio de 1989.

Artículo 28.- Los residuos deberán depositarse siempre y cuando sea posible, sin dejarlos caer desde lo alto sino directamente en el lugar de descarga del terreno por rellenar o en el fondo de la excavación realizada con este objeto.

Artículo 29.- Todos los residuos que no sean de gran densidad deberán cubrirse lo antes posible con una capa de material de cobertura de al menos de 20 centímetros.

Artículo 30.- Si se vierten residuos húmedos deberán cubrirse del mismo modo que los secos para impedir el desprendimiento de polvo de amianto cuando se seque.

Artículo 31.- No se permite verter ningún tipo de residuo de amianto en cuerpos de agua natural o no.

Artículo 32.- Cuando se depositen residuos en un lugar seco deberá tenerse cuidado de que no sean pulverizados por el paso de vehículos sobre ellos.

Artículo 33.- La cobertura definitiva de los desechos de amianto deberá tener un espesor mínimo de 2 metros.

CAPITULO XI

De la rotulación

Artículo 34.- Será responsabilidad de los proveedores de productos que contengan asbesto, rotular los embalajes y, cuando ello sea necesario, los productos, con información sobre el riesgo y medidas de prevención en su uso y manejo de los mismos, en idioma español y de una manera fácilmente comprensible para los trabajadores y los usuarios interesados.

Artículo 35.- La rotulación de los productos que contengan asbesto deberá ajustarse a lo dispuesto por el Reglamento Técnico sobre Etiquetado de Productos que Contengan Asbesto, emitido mediante Decreto Ejecutivo por el Ministerio de Economía Industria y Comercio.

CAPITULO XII

De las demoliciones

Artículo 36.- La demolición de instalaciones o estructuras que contengan materiales a base de asbesto en forma libre y la eliminación del asbesto libre de los edificios o construcciones cuando exista riesgo de que el asbesto pueda entrar en suspensión en el aire, sólo podrá ser emprendidas mediante métodos que aseguren la no liberación de fibras al ambiente. Toda persona natural o jurídica deberá solicitar el respectivo permiso de ejecución de la obra ante los Departamentos de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio, y la Contraloría Ambiental del Ministerio del Ambiente y Energía.

Artículo 37.- Las personas naturales o jurídicas encargadas de tramitar el permiso para la demolición del edificio u otra obra deberá especificar claramente su localización, las condiciones colindantes, además del plan de trabajo.

Artículo 38.- El plan de trabajo deberá de especificar, entre otras medidas de prevención de riesgos, las siguientes:

- a)Equipo de protección necesaria a los trabajadores.
- b)Medidas para limitar el desprendimiento de polvo de asbesto libre en el aire.
- c)Manejo y disposición final de los desechos y residuos que contengan asbesto de conformidad con el Capítulo VIII de este Reglamento.

CAPITULO XIII

De los exámenes de salud

Artículo 39.- Los empleados expuestos a fibras de asbesto deberán someterse a exámenes de preempleo y de vigilancia periódica, los cuales serán costeados por el empleador. Los tipos y periodicidad de los exámenes y análisis serán determinados en coordinación con el Departamento acorde al uso internacional, poniendo especial interés en la placa de rayos X de tórax y prueba de función respiratoria (espirometría).

Artículo 40.- El fabricante, el empleador o ambos deberán mantener los archivos con los exámenes médicos antes citados por un periodo de quince años como mínimo, después de ejecutado cada examen.

Artículo 41.- Los archivos con los exámenes médicos estarán disponibles para su verificación por parte del Departamento, así como del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Caja Costarricense del Seguro Social y Consejo de Salud Ocupacional.

CAPITULO XIV

De las sanciones

Artículo 42.- El incumplimiento de las disposiciones consignadas en el presente Reglamento se sancionará según su respectiva competencia, por los dispuesto en LIBRO III, TITULO I, Capítulo 1 de la Ley 5395 "Ley General de Salud, de veintitrés de octubre de 1973, y capítulo XIX de la Ley No 7554 "Ley Orgánica del Ambiente publicada en La Gaceta No 215, de trece de noviembre de 1995.

CAPITULO XV

De las disposiciones finales

Artículo 43.- Se aplicará en forma supletoria y con carácter obligatorio el Código de Práctica, emitido por la Organización Internacional del Trabajo "Seguridad en el Uso del Asbesto", y sus respectivas reformas.

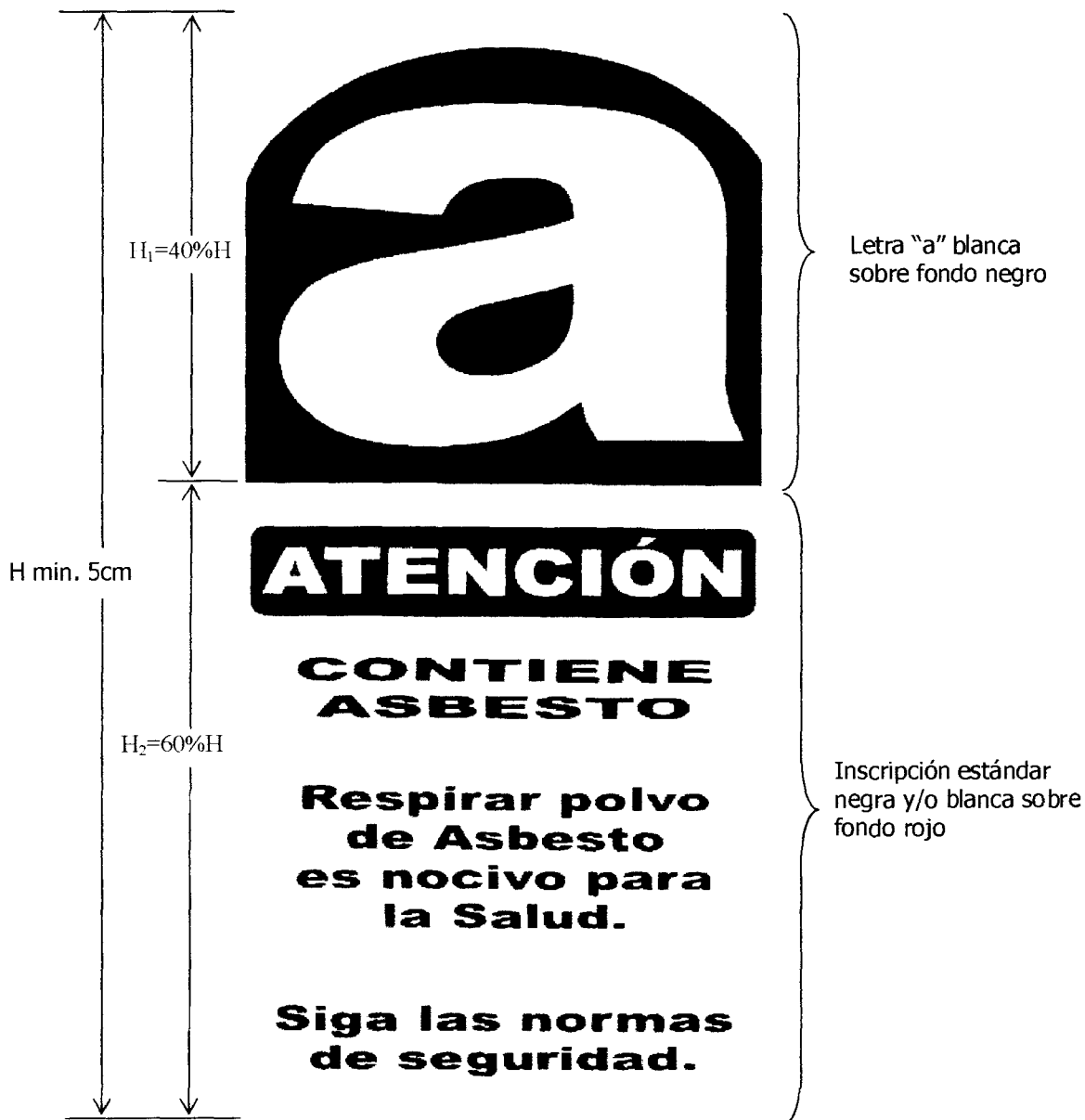
Artículo 44.- El Ministerio de Salud no otorgará permisos de funcionamiento a las personas físicas o jurídicas que incumplan las disposiciones contenidas en el artículo anterior.

Artículo 45.- El Departamento de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo, la Contraloría Ambiental del Ministerio del Ambiente y Energía, la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida del Ministerio de Economía, Industria y Comercio serán responsables de la aplicación del presente Reglamento.

Artículo 46.- El Departamento velará que en toda obra de construcción en la que se utilice asbesto o asbesto cemento, el profesional encargado, y la compañía constructora, si existiera tomen todas las medidas durante el periodo de construcción para la protección de los trabajadores y los usuarios finales del inmueble.

Artículo 47.- Cabrá responsabilidad solidaria para profesional, y el representante legal cuando incumplan las disposiciones del presente reglamento.

Artículo 48.- Rige a partir de su publicación. Transitorio único.- En tanto no sea emitido el Reglamento de Etiquetado de Productos que Contengan Asbestos, los embalajes y los productos que contengan asbestos se rotularán de acuerdo a las indicaciones consignadas en la siguiente figura.



Dado en la Presidencia de la República. San José, a los diecinueve días del mes de febrero de mil novecientos noventa y seis.

JOSE MARIA FIGUERES OLSEN. Los Ministros de Salud, Dr. Herman Weinstok Wolfowicz; de Economía, Industria y Comercio, Marco A. Vargas Díaz y de Ambiente y Energía, René Castro Salazar.

APÉNDICE 5

Decreto 22189-S-MEIC

La Gaceta No. 150 - Miércoles 6 de agosto de 1997

El Hospicio funciona por medio de una Junta Directiva formada por voluntarias, Damas Vicentinas, Hermanas de la Caridad y profesionales de la Administración, Psicología, Trabajo Social, quienes se ocupan de la definición de planes y proyectos de trabajo.

La población que atiende el Hospicio a través de sus distintos programas es aquella que por condiciones socioeconómicas, por haber sufrido abandono o maltrato de sus progenitores u otras personas adultas, se encuentra en riesgo social y por lo tanto necesita apoyo, amparo y protección. Los niños, niñas y jóvenes que ingresan a los albergues del Hospicio, son referidos por el Patronato Nacional de la Infancia, con el cual se establece un convenio respecto a los requisitos de ingreso de ellos. También son referidos por otras entidades estatales o privadas, o bien ingresan por solicitud de los padres u otros familiares.

Por carecer de recursos técnicos y materiales especializados, el Hospicio no asume población con discapacidades físicas o mentales severas.

El Hospicio de Huérfanos de San José cuenta con un albergue para 120 niños y niñas de dos a catorce años, ubicado en Vista de Mar de Golcobeña, una residencia para mujeres adolescentes de entre a dieciocho años de edad llamada Santa Luisa de Marillac, en el Barrio Aranjuez, donde también se cuenta con la Guardería Diurna de San José, en la cual se atienden un promedio de 80 niñas y niñas de dos a cinco años y una residencia para jóvenes de conducta-drambulatoria en Ciudad Colón cuya nombre es San Vicente de Paúl, en la que se alberga a varones de doce a dieciocho años de edad.

La institución brinda satisfacción a las necesidades básicas de los residentes, atención médica y psicoemocional, en tanto procura que estos aprovechen las oportunidades de escolarización y capacitación acorde con su edad, habilidades, destrezas e intereses personales, para que en el futuro puedan asumir responsablemente su proyecto de vida. Para ello se efectúan coordinaciones permanentes con instituciones públicas y privadas, asociativas o de enseñanza social tales como la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), el Patronato Nacional de la Infancia (PANI), y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU), entre otros.

La formación que se plantea para la población atendida integra principios religiosos, morales y humanos que les permitan el fortalecimiento de su autoestima, de su proceso de independencia y autonomía, y que redundan en la posibilidad de establecer y mantener relaciones interpersonales que se caractericen por el respeto y la solidaridad humana.

La capacitación y formación del personal en general y de los encargados del cuidado y atención directa es particular es indispensable, en procura de la comprensión de las características y necesidades de los niños, niñas y adolescentes, con el fin de favorecer el establecimiento de vínculos positivos que permitan el crecimiento socioafectivo de crianza y educación.

El personal para la atención y cuidado directo de los niños, niñas y adolescentes se selecciona según un procedimiento en el que participe el equipo técnico y la administración de la entidad, para que la escogencia del personal responda a la misión y objetivos de la institución.

Considerando que los diferentes programas no se encuentran al margen del contexto social, es de suma importancia para la socialización de niños, niñas y jóvenes, su participación en la comunidad donde ellos se encuentran ubicados. La asistencia de estos a la iglesia, a la escuela y otros espacios de formación de la localidad, permiten una interacción con otros seres humanos, a través de la cual internalizan valores, actitudes y normas para la convivencia social.

La escuela se constituye en espacio no solo de formación académica y social, sino que, considerando las características de la población del Hospicio de Huérfanos en los centros educativos de la comunidad, se hace presente la permanente coordinación con el personal docente y administrativo de tales entidades.

Entre los derechos inalienables de los niños, niñas y adolescentes, se encuentra el derecho a la participación en los distintos espacios de la vida social, por lo que se promueve en ellos y ellas el conocimiento de las necesidades y problemas de la comunidad, así como también el compromiso que lleva a trabajar por brindar soluciones y servir a los demás.

Por ejemplo, en la comunidad de Vista de Mar se acaba de inaugurar una biblioteca para uso propio del Hospicio y de la comunidad; se abrió un EBAIN el 15 de febrero pasado, que ya funciona en su totalidad en el Albergue de San Vicente de Paúl. Esta es parte de la obra que se realiza en el Hospicio de Huérfanos, por lo que queda claro el papel prioritario que una institución como esta assume dentro de una sociedad como la costarricense, que siempre se ha caracterizado por su espíritu de solidaridad con las personas más necesitadas.

Por las razones anteriormente expuestas, y como reconocimiento a la labor tan encomiable que el Hospicio de Huérfanos ha llevado a cabo durante más de un siglo, sumeto a la consideración de los señores diputados el siguiente proyecto de ley:

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE COSTA RICA
DECRETA:
SE DECLARA "INSTITUCION BENMÉRITA" AL HOSPICIO DE HUÉRFANOS DE SAN JOSÉ

Artículo 1° Declárase Institución Benmérita al Hospicio de Huérfanos de San José, como reconocimiento a la encomiable labor que ha llevado a cabo desde su fundación hace 116 años, en el campo de la protección y el cuidado a los niños, niñas y adolescentes en riesgo social.

Artículo 2° ---Rige a partir de su publicación.

Mario Larrazo Zeledón, Diputado.

NOTA: Este proyecto pasó a estudio e informe de la Comisión Permanente de Asuntos Sociales San José, 3 de julio de 1997. --- 1 vez --- C-10450. (41482)



DECRETOS

N° 22189-MEIC

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA Y EL MINISTRO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO,

En uso de las atribuciones que le confiere el artículo 140 de la Constitución Política en sus Incisos 3) y 18) Artículo 28. 2)h de la Ley General de Administración Pública, Ley de Normas Industriales, N° 1698 de 26 de noviembre de 1953, Ley del Sistema Intersectorial de Unidades, N° 5242 de 4 de agosto de 1973, Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 7472 de 20 de diciembre de 1994, Ley de Aprobación Tratado de Libre Comercio Estados Unidos Mexicanos-Costa Rica, N° 474 de 20 de diciembre de 1994, Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los Resultados de la Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, N° 7475 de 20 de diciembre de 1994, Ley Orgánica del Ministerio de Economía Industria y Comercio, Ley 6054 de 14 de junio de 1977 y sus reformas.

Considerando:

1° Que la calidad de los productos comercializados esta definida por el cumplimiento de requisitos, los cuales deben verificarse para el producto que se comercializa.

2° Que es necesario contar con especificaciones para los elementos de tubería de asbesto cemento usados en los sistemas de alcantarillado como medida de seguridad ante potenciales riesgos.

3° Que el cumplimiento con estándares de calidad representa un elemento clave en la competitividad de los productos. Por tanto,

DECRETAN:

Artículo 1° ---Aprobar el siguiente reglamento técnico

RTC/R 302 : 1997. Asbesto cemento, Tuberías para alcantarillado sanitario y pluvial. Especificaciones.

OBJETO

Este reglamento técnico establece las especificaciones que deben cumplir los elementos de las tuberías de asbesto cemento usadas en los sistemas de alcantarillado.

2 CAMPO DE APLICACION

Este reglamento técnico es aplicable a los tubos y acoples de asbesto cemento utilizados normalmente en la construcción subterránea, por gravedad y a presión atmosférica (sistema libre), de alcantarillado sanitario, pluvial o de ambos, que funcionan con juntas flexibles y herméticas, mediante empaques de hule.

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

INTE 16-06-01-95. Métodos de prueba para la tubería de asbesto cemento.

ISO 390. Muestreo e inspección de productos de asbesto cemento
ASTM D 1869. Anillos de hule empleados como sello en la tubería de asbesto cemento

4 DEFINICIONES

4.1 **acoples:** pieza que, junto con los empaques de hule apropiados, forman la unión flexible y hermética entre los tubos. Se fabrica en igual que los tubos respectivos.

4.2 **diámetro efectivo:** es el diámetro interno real del tubo, sobre cuyo valor se aplican las tolerancias establecidas en este reglamento técnico.

4.3 **diámetro nominal:** es el diámetro interno usual para la denominación comercial de los tubos, acoples y empaques de hule.

4.4 **elementos de las tuberías:** son los tubos, acoples y empaques.

4.5 **empaques de hule:** elementos elastoméricos que se usan como sello en las juntas de las tuberías, para lograr su hermeticidad y flexibilidad.

4.6 **espesor:** es el que tiene la pared del tubo en la parte maquinada, sobre cuyo valor real se aplican las tolerancias especificadas en este reglamento técnico.

4.7 **junta:** es el conjunto de elementos (acople y empaque) de hule, que constituyen el sistema de unión flexible y hermética para los tubos.

4.8 **junta ensamblada:** es la unión de los elementos de la tubería en las condiciones normales de servicio.

4.9 **longitud nominal:** es la designación comercial de la longitud de los tubos, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

4.10 **longitud total:** es la longitud real del tubo, considerada entre sus extremos.

4.11 **lubrificante:** es el material utilizado para facilitar el ensamble de los componentes de las juntas de la tubería y evitar daños a los empaques de hule.

Para alcantarillados sanitarios y/o pluviales se deben utilizar compaques de hule tipo III) de conformidad con la norma ASTM D 1865.

7.5.3 Lubricante

El fabricante debe suministrar con cada tubo el lubricante necesario para acoplar los tubos correspondientes a la longitud total ordenada.

Sus características deben ser tales que no afecten el comportamiento del empaque de hule. No se deben usar aceites ni grasas derivados del petróleo.

Se pueden emplear productos para uso o consumo humano, en caso de requerirse, el fabricante debe demostrar la no toxicidad del lubricante.

Tabla 2. Carga mínima de ruptura por aplastamiento

Diámetro (mm)	Clases:							
	B-6		B-7,5		B-9,0		B-12,5	
	kN/m	(kgf/m)	kN/m	(kgf/m)	kN/m	(kgf/m)	kN/m	(kgf/m)
150	-	-	-	(1 500)	13,2	(1 350)	18,4	(1 875)
200	-	-	14,7	(1 875)	17,7	(1 800)	24,5	(2 900)
250	14,7	(1 500)	18,4	(2 275)	22,1	(2 250)	30,6	(3 125)
300	17,7	(1 800)	22,1	(2 625)	26,5	(2 700)	36,8	(3 750)
350	20,6	(2 100)	25,7	(3 000)	30,9	(3 150)	42,9	(4 375)
400	23,5	(2 400)	29,4	(3 375)	35,3	(3 600)	49,0	(5 000)
450	26,5	(2 700)	33,1	(3 750)	39,7	(4 050)	55,2	(5 625)
500	29,4	(3 000)	36,9	(4 500)	44,1	(4 500)	61,3	(6 250)
600	35,3	(3 600)	44,1	(5 625)	53,0	(5 400)	73,5	(7 500)
750	44,1	(4 500)	55,3	(6 750)	68,2	(6 750)	91,9	(9 375)
900	53,0	(5 400)	66,2	(7 500)	79,4	(8 100)	110	(11 250)
1 000	58,8	(6 000)	73,5	(7 875)	88,3	(9 000)	123	(12 500)
1 050	61,8	(6 300)	77,2	(8 250)	92,7	(9 450)	129	(13 125)
1 100	64,7	(6 600)	80,9	(8 000)	97,1	(9 900)	135	(13 750)
1 200	70,6	(7 200)	88,2	(9 750)	106	(10 800)	147	(15 000)
1 300	76,5	(7 800)	95,6	(10 500)	115	(11 700)	159	(16 250)
1 400	82,4	(8 400)	103	(11 250)	124	(12 600)	172	(17 500)
1 500	88,3	(9 000)	110	(12 000)	132	(13 500)	184	(18 750)
1 600	94,1	(9 600)	118	(12 750)	141	(14 400)	196	(20 000)
1 700	100	(10 200)	125	(13 500)	150	(15 300)	208	(21 250)
1 800	106	(10 800)	132	(14 250)	159	(16 200)	221	(22 500)
1 900	112	(11 400)	140	(15 000)	168	(17 100)	233	(23 750)
2 000	118	(12 000)	147		177	(18 000)	245	(25 000)

8 MUESTREO

8.1 Plan de muestreo

Para las pruebas de confirmación de lotes y para verificación de normas fitoquímicas de la tubería, cuando sea solicitada, se debe utilizar el método estadístico contemplado en el método de la norma ISO 88 que incluye los criterios de aceptación y rechazo.

8.2 Lotes de inspección

Los lotes máximo y mínimo de inspección deben ser:

8.2.1 200 y 100 tubos, respectivamente, para diámetros nominales comprendidos entre 150 y 250 milímetros;

8.2.2 200 y 100 tubos, respectivamente, para diámetros nominales comprendidos entre 300 y 1 000 milímetros;

8.2.3 200 y 100 tubos, para acoples o accesorios.

Para diámetros nominales mayores que 1 000 milímetros debe acordarse un acuerdo entre proveedor y cliente.

Los lotes de inspección pueden tener tubos de cualquier longitud nominal; pero por lo menos deben contener un 50 % de tubos de cuatro o cinco metros de longitud, salvo que se llegue a otro acuerdo.

8.3 Unidad del producto

Debe ser un tubo completo.

9 MÉTODOS DE PRUEBA

Para verificar la calidad de la tubería objeto de este reglamento técnico, deben aplicarse los métodos de prueba referidos en los numerales 7.3 y 7.4.

10 ROTULADO

Cada uno de los tubos y acoples objeto de este reglamento técnico, deben ser identificados con marcas legibles y durables en su pared exterior, que incluyan como mínimo:

- 10.1 Nombre del fabricante y/o marca registrada
- 10.2 Diámetro nominal y clase
- 10.3 Designación del presente reglamento técnico (RTCR Asbesto-cemento Tuberías para alcantarillado, especificaciones)
- 10.4 Fecha de fabricación
- 10.5 Leyenda "Hecho en Costa Rica" o país de origen
- 10.6 Sello de certificación cuando proceda
- 10.7 Simbología internacional para los productos que contienen asbesto.
- 10.8 Y demás registros internos que permitan la rastreabilidad de los resultados de inspección y pruebas finales, asentados en los registros de calidad correspondientes al sistema de calidad del fabricante.

11 INSTALACIÓN, MANEJO Y USO DEL PRODUCTO

Es obligación del fabricante proporcionar la información necesaria para la instalación, manejo y uso adecuado del producto.

12 GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO O CONFORMIDAD

Para lo que establecen los numerales 7.3a a 7.5 i) el fabricante debe contar con los sistemas de control de calidad que comprueben el control estadístico de los ensayos, los cuales podrán a disposición de la institución del Estado encargada de velar por el cumplimiento del presente reglamento técnico cuando la Administración Pública así lo disponga.

Si es solicitado por el comprador, el fabricante debe proveer un certificado de conformidad, expedido por un ente debidamente acreditado, de que todos los materiales entregados cumplen con los requisitos del presente reglamento técnico.

13 ANTECEDENTES

Para el estudio y homologación del presente reglamento técnico se tomarán como referencia las siguientes:

ISO 881 Asbestos-cement pipes, joints and fittings for sewerage and drainage

NMX-C-039-1994-AMFIC. Asbesto cemento Tuberías para alcantarillado. Especificaciones.

Artículo 2°—Será el Ministerio de Economía, Industria y Comercio el encargado de la actualización permanente de este reglamento técnico, procediendo en su caso a la modificación del presente Decreto.

Artículo 3°—Toda persona que haciendo uso de este reglamento técnico encuentre errores tipográficos, ortográficos, inexactitudes o ambigüedades, podrá notificarlo sin demora a la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida, aportando si fuese posible, la información correspondiente para que esa Oficina efectúe las investigaciones pertinentes y tome las previsiones correspondientes.

Artículo 4°—Será el Ministerio de Economía, Industria y Comercio el encargado de velar por el cumplimiento del presente reglamento técnico.

Artículo 5°—Serán sancionados de acuerdo con las leyes penales quienes incumplan con lo dispuesto en el presente reglamento técnico.

Artículo 6°—Se deroga cualesquiera otras disposiciones administrativas o reglamentos que se opongan al presente decreto.

Artículo 7°—Rige a partir de 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.

Dado en la Presidencia de la República. — San José, a los veintiseis días del mes de mayo de mil novecientos noventa y siete.

Publicación.—JOSE MARIA FIGUEROA OLSEN. El Ministro de Economía, Industria y Comercio. José León Desanti M.— 1 vez. (Solicitud N° 6595)—C/1000.—(42739)