



# Documentación

## NTP 463: Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores

Exposition à fibres d'amiante à l'intérieur des bâtiments  
Exposure to asbest fibers in indoor air

### Redactores:

Asunción Freixa Blanxart  
Licenciada en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

*El objetivo de esta NTP es proporcionar información sobre dónde y cuándo se pueden encontrar fibras de amianto en ambientes interiores que, a largo plazo, puedan afectar a la salud de las personas que ocupan un edificio o que realicen de manera permanente trabajos de reparación. La información disponible indica que, dependiendo de la época en que fue construido, existen zonas de un edificio que pueden contener fibras, utilizadas como aislamiento (en forma de fibras sueltas) o formando parte en la composición del material que se utilizó en la fabricación de placas, paredes, conducciones, etc, y que pueden pasar al ambiente por deterioro (golpes, rozaduras, humedad) o por obras de remodelación o derribo.*

## Introducción

El término amianto es utilizado para denominar una serie de minerales metamórficos fibrosos constituidos por silicatos de hierro, aluminio, magnesio y calcio entre otros. Las distintas formas de amianto pueden pertenecer al grupo de las serpentinas o al grupo de los anfíboles. Dentro del primer grupo se encuentra el crisotilo (amianto blanco); y forman parte del segundo, la crocidolita (amianto azul), la amosita (amianto marrón), la antofilita, la tremolita y la actinolita, entre otros.

El amianto puede pasar al aire en forma de fibras simples, agregados de fibras o bien agregados de fibras y partículas. Cuando se observan en un microscopio óptico, las fibras de amianto aparecen generalmente como unos hilos flexibles, curvados o rectos, dependiendo de su longitud y naturaleza. Por lo general, la relación entre longitud y anchura de las fibras suele ser muy elevada.

El aspecto, la forma y las dimensiones de las fibras pueden variar notablemente, dependiendo de donde proceden y de las características de los productos o materiales industriales que las llevan incluidas en su composición. Las fibras pueden presentar formas irregulares, estar adheridas (a cemento, por ejemplo), formar masas o aglomeraciones, o también aparecer cortadas.

Las excelentes propiedades que presenta el amianto (aislantes, mecánicas, químicas, y de resistencia al calor y a las llamas) y su relativo bajo coste, pueden explicar sus numerosas aplicaciones industriales, así como el hecho de que figure, o haya figurado durante muchos años, en la composición de muchísimos productos o acabados industriales. Con la

excepción del crisotilo, todas las formas de amianto son muy resistentes a los ácidos y a los álcalis y todos se descomponen a altas temperaturas (800-1000 °C).

## **Variedades más importantes de amianto usadas en la construcción**

El crisotilo ha venido siendo la forma más utilizada en la industria y en la construcción y representa el 95% de la producción mundial. Le siguen en importancia la crocidolita y la amosita, teniendo un uso muy limitado la antofilita, la tremolita y la actinolita.

El amianto se utiliza en la construcción con diferentes aplicaciones, las más corrientes de las cuales se citan a continuación.

- Trenzado, para aislar tuberías.
- Fibras puras, utilizado como aislante para llenar cámaras de aire de paredes, techos y puertas cortafuegos.
- En tuberías de alta presión de fibrocemento, para canalizaciones de agua.
- En placas acústicas, para aislamiento sonoro.
- En tuberías de fibrocemento, para aguas residuales, bajantes y depósitos de agua.
- En placas onduladas de fibrocemento, para techos y cubrimiento de superficies.

En cartón o placas de baja densidad, para protección ignífuga de estructuras metálicas, para aislamiento de focos puntuales de calor y para placas de cielo raso.

La crocidolita, cuyo uso está prohibido en España desde el año 1987, se utilizaba en la fabricación de tuberías de presión, como aislante ignífugo en construcción y como reforzante de plásticos, por su gran resistencia mecánica.

Debido a las restricciones impuestas por la normativa existente, los usos del amianto se limitan al empleo del crisotilo en placas de fibrocemento, tanto de forma plana como ondulada, en tuberías de presión y en depósitos.

También se puede encontrar, de manera muy limitada, formando parte de productos manufacturados, con la correspondiente advertencia de su presencia.

## **Presencia del amianto en edificios**

La presencia de amianto en edificios puede tener un doble origen: porque el edificio se construyó o reparó en su momento empleando amianto o materiales que lo contienen o porque se han introducido materiales conteniendo amianto en edificios nuevos. Determinar la presencia o no de amianto en los edificios es fundamental para la salud de los trabajadores que lo ocupen, pero sobretodo para los que intervengan en su reparación, remodelación o derribo por la elevada contaminación ambiental que se puede producir al manipular materiales que lo contengan.

Se considera que, actualmente, el riesgo más elevado de exposición a amianto es el de los trabajadores que participan en tareas de desamiantado y el de los que, durante su trabajo,

encuentran amianto de improviso, en particular en el mantenimiento y reparación de edificios, fábricas, buques y trenes. Igual que como ocurre en la exposición a otros contaminantes, se considerará que existe exposición al mismo siempre que su utilización sea deliberada, mientras que para aquellos casos en los que no está prevista su utilización, pero puede existir exposición (utilización no deliberada), deberá realizarse la correspondiente evaluación de riesgos que determinará si la situación de exposición es equivalente o no al caso de su uso deliberado, actuando en ambos casos en consecuencia.

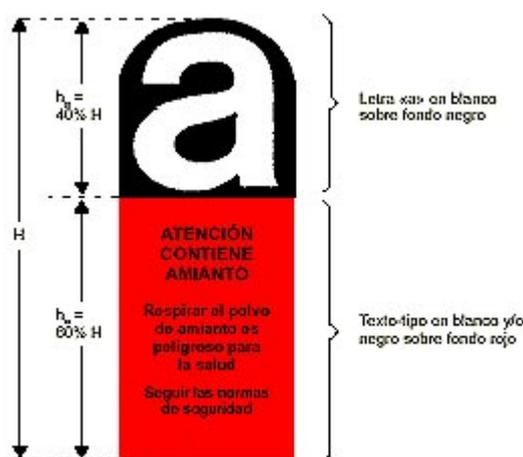
## Control de la exposición a amianto

A medida que se han contrastado los efectos adversos del amianto, su uso se ha ido limitando. En algunos países se ha prohibido totalmente, como es el caso de Alemania, Italia, Dinamarca, Holanda, Austria y Francia, mientras en otros como España se permite el crisotilo, aunque, evidentemente, de una manera restringida y controlada.

De acuerdo con el **R.D. 363/1995** relativo a notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el amianto está incluido en la lista armonizada contenida en el anexo I y clasificado como tóxico y cancerígeno de categoría 1 y tiene asignadas las frases R y S siguientes:

- R45 Puede causar cáncer
- R48/23 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada. Tóxico por inhalación.
- S53 Evítese la exposición recábese instrucciones especiales antes del uso.
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Por otra parte, el R.D. 1406/1989 relativo a las limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, impone que todos los productos o envases que contengan amianto deberán cumplir las disposiciones especiales referentes al etiquetado que se señalan en el anexo II del citado R.D. (ver figura 1).



**Fig. 1: Etiqueta según R.D. 1406/1989**

Los criterios de valoración, que se expresan en fibras/cc de aire, se están modificando

continuamente a la baja en base a la información que aportan los numerosos estudios epidemiológicos que se van realizando con todos los tipos de amianto.

Los valores TLV (Threshold Limit Values) de la ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) de Estados Unidos proponen (1997) un límite para 8 horas de 0,1 fibras/cc para todos los tipos de amianto, con la anotación A1 (sustancia cancerígena confirmada para humanos). El valor PEL (Permissible Exposure Limit) adoptado legalmente por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) en Estados Unidos es de 0,1 fibras/cc para 8 horas, con un límite máximo de 1 fibra/cc para 30 minutos de exposición (1994).

En la Unión Europea estos valores son actualmente de 0,6 fibras/cc para el crisotilo y de 0,3 fibras/cc para cualquier otro tipo de amianto o mezcla, siempre para períodos de 8 horas.

Para las sustancias cancerígenas en general se establece que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible. La tendencia, pues, es prohibir este tipo de sustancias y forzar su sustitución. Por otro lado el "modus operandi" europeo es manifiestamente distinto al de Estados Unidos. En este último es más importante el cumplimiento de la norma o el criterio de valoración aplicado ("compliance"), mientras que en sistema europeo la tendencia es a hacer un seguimiento de la exposición a amianto, archivar los datos obtenidos y lograr una disminución de la exposición en el tiempo.

## Como detectar y evaluar la exposición

Desde el punto de vista de la calidad del aire, no es habitual la presencia de fibras de amianto en el aire de edificios y zonas no industriales, excepto en los casos en que este producto forma parte de los materiales utilizados en su construcción o decoración y exista la posibilidad de que pasen al aire. En las **NTP 243** y **431** se concretan los aspectos más significativos que afectan a la calidad de aire en edificios y los métodos generales para la caracterización de los diferentes contaminantes presentes, entre ellos el amianto.

Cuando se realicen trabajos de remodelación, reparación o derribo de un edificio, la posibilidad de que se encuentren fibras de amianto en cantidad importante en el aire ambiente dependerá de si se ha utilizado este material en algún momento del proceso de la construcción del edificio, en su decoración o en una reparación. Un procedimiento que puede ser adecuado para la valoración de dicha presencia es el siguiente:

En primer lugar se debe buscar información a partir de los planos originales del proyecto y considerar la posibilidad de la utilización de amianto durante la construcción del edificio. Este aspecto dependerá de la época de construcción y de los hábitos de construcción de la zona. También debe valorarse la posibilidad que se haya utilizado amianto directamente o bien empleado materiales que lo contengan. Por eso es interesante conocer en la medida de lo posible las referencias de los elementos y productos utilizados, así como su fecha de fabricación. Actualmente, es habitual que materiales aislantes incluyan indicaciones del tipo No contiene amianto o Libre de amianto, especialmente en productos y materiales de construcción que en algún momento se hubieron fabricado conteniéndolo.

En segundo lugar, si no se puede descartar la presencia de amianto, para poder evaluar adecuadamente el riesgo de exposición, debería conocerse al máximo las áreas susceptibles de su presencia o de productos que lo pudieran contener. Es evidente que no es lo mismo que el amianto este dentro de una pared como aislante, a que este colocado

en el techo, pared o en el suelo de forma visible. El amianto contenido en el interior de las paredes solamente puede pasar al ambiente en el caso de derribo, perforación, o de una reparación importante.

Cuando el amianto se halla en zonas más superficiales, es posible que con el paso del tiempo, o debido a daños sufridos (p.e., humedades) por el material que lo protege o aglomera, puede pasar al ambiente.

En tercer lugar debe comprobarse si se ha utilizado el amianto en conducciones y depósitos (incorporado en el fibrocemento) o como aislante en conductos del aire acondicionado. En este último caso suele ser más difícil confirmar la presencia debido que, en un principio, esta información no suele formar parte del proyecto inicial. Es muy importante llevar a cabo una inspección ocular previa y, si es necesario, efectuar los correspondientes análisis antes de realizar ninguna acción.

En cuarto lugar, es necesario comprobar que no se ha utilizado el amianto como elemento decorativo.

Finalmente, en quinto lugar, es necesario saber si existe en algún lugar del edificio almacenamiento de amianto. Este aspecto es relativamente frecuente en edificios de tipo industrial y laboratorios.

## Valoración ambiental

Para saber si existe riesgo de respirar fibras, debe realizarse una valoración ambiental de fibras según norma UNE 8155189. Dicha norma prevé dos tipos de muestreos:

- **Muestra estática:** es la muestra que da la distribución temporal y espacial de las fibras en el aire. Debe tomarse cerca de las fuentes de contaminación y en distintos lugares de la zona de trabajo.
- **Muestra individual:** es la muestra que sirve para evaluar el riesgo a que esta sometido cada trabajador. La muestra debe tomarse durante la ejecución normal de trabajo y durante toda la jornada laboral

## Instrucciones para realizar trabajos en edificios con amianto

Si de la evaluación inicial se ha deducido o comprobado la presencia de amianto, se debe proceder según un modelo de actuación que incluya los elementos que se describen a continuación.

### Registro

Antes de realizar cualquier trabajo debe establecerse un registro de las áreas del edificio que contienen amianto.

### Plan de trabajo

Es necesario realizar un diseño del trabajo en obras de reparación y de demolición que permita:

- Realizar el trabajo de manera de que la formación de polvo (y, en consecuencia, de fibras) sea lo más baja posible.
- Proteger a los trabajadores contra la exposición.
- Transportar los residuos producidos en la demolición de manera que la formación de polvo se reduzca al nivel más bajo posible.

## Información

Antes de empezar cualquier trabajo con amianto se debe informar a los trabajadores de las cuestiones siguientes:

- El riesgo y el peligro para la salud debidos a la exposición al amianto.
- Cómo limpiar el área de trabajo para reducir al mínimo la producción de polvo.
- Cómo realizar el trabajo para que se minimice la diseminación del amianto.

## Formación

Solo deben realizar trabajos con amianto las personas específicamente formadas.

## Medidas preventivas y de protección

- Deben usarse métodos y herramientas que produzcan el mínimo nivel de polvo.
- Si se utiliza un sistema de ventilación, la salida debe estar situada de manera que el aire interior se canalice fuera del edificio.
- El área de trabajo debe señalizarse con la siguiente información: "Atención Trabajo con amianto".
- Durante los trabajos deben utilizarse equipos de protección individual (mascarillas a presión positiva y con filtros de retención mecánica) y ropas protectoras (manoplas, protectores de zapatos y monos que sean de un material que repela las fibras y de material desechable).
- La empresa debe proporcionar a cada empleado unas dependencias adecuadas para lavarse y cambiarse.
- La empresa debe asegurarse que el área de trabajo se mantenga limpia para prevenir la diseminación del amianto y para limitar la exposición de los trabajadores a niveles inferiores a los niveles de control.

## Residuos y almacenamiento

- Los residuos de amianto o que contengan amianto, incluidos los resultantes de operaciones de limpieza y mantenimiento, deben recogerse en recipientes herméticos y adecuadamente identificados (etiquetados).
- Los contenedores con residuos de amianto han de transportarse lo más rápidamente

posible fuera de la zona de trabajo, a un almacén adecuado, hasta su recogida por un transportista y/o gestor de residuos autorizado.

- La gestión de los residuos de amianto (transporte y eliminación) ha de realizarse de acuerdo con las disposiciones, tanto nacionales, autonómicas o locales, existentes sobre residuos peligrosos.

Los residuos de amianto están clasificados como residuos peligrosos de acuerdo con el **Real Decreto 952/1997** BOE, 5.7.97.

## Materiales alternativos al amianto

Como sustitutivos de las fibras de amianto se han desarrollado productos alternativos que se pueden dividir en tres grupos.

**Grupo A:** Fibras minerales artificiales (FMA): las lanas aislantes, como las de vidrio, minerales, de roca y de escoria, y las fibras refractarias, como las cerámicas.

**Grupo B:** Fibras orgánicas sintéticas, fibras de carbón y fibras de acero.

**Grupo C:** Fibras orgánicas naturales como el yute, el bambú y el esparto.

En la **NTP - 306** se exponen detalladamente las características de las fibras alternativas al amianto.

## Peligrosidad de las fibras

De una manera general e, independientemente de la composición, la peligrosidad de las fibras en el ambiente depende de los factores siguientes:

1. La concentración en el aire.
2. Las características de las fibras. Su durabilidad es un factor crucial para determinar su toxicidad, que, en orden creciente, es la siguiente: Fibra de vidrio < lana de escoria < lana de roca < fibras cerámicas < crisotilo < anfíboles.
3. El tamaño de las fibras es muy importante. Las fibras muy finas (<3 µm) son las que pueden penetrar hasta los alveolos.
4. El ritmo respiratorio, asociado básicamente con el esfuerzo físico realizado y las condiciones termohigrométricas, es determinante para la entrada de fibras por vía respiratoria.
5. Las condiciones anatómicas y funcionales de la persona.

En el caso que exista, por ejemplo, disminución del mecanismo de defensa del aparato respiratorio, la penetración es mas fácil.

6. El tiempo de exposición.
7. El efecto sinérgico del humo del tabaco.

## Problemática de sustitución del amianto por otros materiales

Los efectos nocivos del amianto en la salud han originado que se potencie el uso de todos aquellos productos que tienen condiciones morfológicas y fisicoquímicas equivalentes al amianto, sin que se haya tenido en cuenta que en muchos casos sus efectos sobre el organismo son poco conocidos. La sustitución del amianto por otro material debe valorarse cuidadosamente por las razones que se exponen a continuación.

En primer lugar, es importante tener en cuenta el problema que genera la sustitución directa del amianto por otro material. Los trabajos de demolición y sustitución de grandes cantidades de amianto pueden provocar una exposición a este contaminante generando hasta cierto punto riesgos innecesarios para la salud de los trabajadores. En muchos casos, la solución adecuada, más que su sustitución, es aislar el amianto adecuadamente.

En segundo lugar, debe aplicarse el principio de que los productos obtenidos a partir de materiales alternativos tienen que ser más seguros que el amianto, tanto en su uso diario, como en casos de demolición, fuego, o destrucción accidental, así como también, como residuos.

En tercer lugar, debe considerarse que, a causa del extenso uso de estos materiales alternativos al amianto, hay un gran número de personas expuestas. Las fibras más utilizadas son las lanas minerales que se emplean como aislantes en edificios. Es frecuente, en este caso, que la instalación sea llevada a cabo por personas no conocedoras del riesgo, incluso por los propios ocupantes de las viviendas. Los datos disponibles de concentraciones ambientales son, algunas veces, alarmantes, debido a la falta de información y consecuente manipulación inadecuada de estos materiales.

## Conclusiones

Como conclusiones sobre la exposición a amianto en el interior de edificios no industriales, se pueden establecer las siguientes:

1. Cualquier trabajo que pueda implicar exposición a amianto debe realizarse conforme a la normativa existente.
2. En caso de reparación o demolición de alguna parte de un edificio, debe evaluarse inicialmente la posibilidad de que contenga amianto. En caso de que así sea, es necesario saber donde y cuando se utilizó, para tomar medidas preventivas adecuadas.
3. Es necesario realizar una valoración ambiental de fibras cuando el material que las contenga pueda estar deteriorado debido al paso del tiempo y/o humedades, facilitando su paso al ambiente.
4. El reglamento establece que todos los productos que contienen amianto y todos los envíos han de ir etiquetados según un modelo normalizado de manera que indique claramente los riesgos y medidas preventivas que sean recomendables. Por lo que todo el material que lo contenga, incluido el fibrocemento que se reciba, tiene que ir etiquetado como se indica en la figura 1.
5. Los efectos nocivos del amianto en la salud han originado que se potencie el uso de

todos aquellos productos que tienen condiciones morfológicas y fisicoquímicas parecidas al amianto, sin que se haya tenido en cuenta que la información disponible sobre su peligrosidad es escasa.

## Bibliografía

(1) ACGIH

Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 1996/1997 American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio, USA, 1997.

(2) BOE

**Orden de 31 de Octubre de 1984.** Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto. BOE, 7.11. 1984.

(3) BOE

**Orden de 7 de Enero de 1987.** SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. BOE, 1315.1.1987

(4) BOE

REAL DECRETO 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Anexo II. BOE, 20.11.1989

(5) BOE

Orden de 30 de Diciembre de 1993 . PRODUCTOS QUÍMICOS. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre. BOE 45.1.1994

(6) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

**Determinación de fibras de amianto en aire Método del filtro de membrana/ Microscopia Óptica**

INSHT, Madrid, Método **MTA/MA-010/A87**, 1987. Norma UNE 81-551-89

(7) INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

**Análisis de contaminantes químicos en aire**

INSHT, Barcelona, 1992

(8) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

**Asbestos and theirs Fibers by PCM**

NIOSH, Cincinnati, Ohio (USA), Method 7400.1989

(9) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

**Asbestos by TEM**

NIOSH, Cincinnati, Ohio (USA), Method 7402.1989

(10) SEGARRA, F.

**Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional Ed. Labor S.A.,**

Barcelona, 1985

(11) ZUMWALDE, R. D. and J. M. DEMENT

**Review and Evaluation of Analytical Methods for Enviromental Studies of Fibrous Particulate Exposures**

NIOSH Tecnical Information Buletin 77204, 1977.

---

**Advertencia**

**© INSHT**