

TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

1. Amianto. Tipos

El término amianto designa a los silicatos fibrosos siguientes, de acuerdo con la identificación admitida internacionalmente del registro de sustancias químicas del Chemical Abstract Service (CAS):

- a. Actinolita amianto, nº 77536-66-4 del CAS
- b. Granerita amianto (amosita), nº 12172-73-5 del CAS
- c. Antofilita amianto, nº 77536-67-5 del CAS
- d. Crisotilo, nº 12001-29-5 del CAS
- e. Crocidolita, nº 12001-28-4 del CAS
- f. Tremolita amianto, nº 77536-68-6 del CAS



Imagen SEM de crisotilo

Los principales tipos de asbesto utilizados comercialmente son:

- **Crisotilo o amianto blanco:** es la única variedad que pertenece al grupo de la serpentina. Este tipo de asbesto se caracteriza por sus fibras curvadas, flexibles, finas, sedosas, fáciles de hilar y resistentes al calor, pero no a los ácidos y son de color claro. Supone el 90% del amianto utilizado.
- **Amosita o amianto marrón:** variedad perteneciente al grupo de los anfíboles.
- Se caracteriza por sus fibras rectas y largas de color grisáceo o pardusco.

Este tipo es resistente a los ácidos y al calor. Su utilización principal es como aislante térmico en aplicaciones de alta fricción como frenos y embragues para automóviles.

- **Crocidolita o amianto azul:** variedad perteneciente al grupo de los anfíboles. Se caracteriza por sus fibras rectas, largas y finas de color azul o azul verdoso. Es muy resistente a los ácidos y se ha utilizado para la fabricación de tubos a presión en fibrocemento, como aislante ignífugo en construcción y como reforzante de plásticos y carcasas de baterías. Es la variedad más peligrosa y en España está prohibido en todos sus usos desde el año 1987. Los asbestos (amiantos) más comunes son los utilizados comercialmente: el Crisotilo, la Amosita y la Crocidolita.

2. El amianto en España.

El amianto es un viejo enemigo de la humanidad. A pesar de ser conocido hace más de 2.000 años, es en el siglo XX cuando se han podido detectar sus efectos perniciosos en la salud. Hoy sabemos que el amianto mata, es sólo una cuestión de tiempo. Los expertos estiman en 500.000 las muertes que se producirán en Europa en los próximos 30 años debidas al amianto, de las que entre 40.000 y 55.000 le corresponderán a España que empezó a utilizar este material en las décadas de 1960 y 1970.

Para algunos trabajadores ha sido la materia prima de su actividad laboral y para alguno de ellos ha sido y será causa de su muerte como consecuencia de la asbestosis que produce pulmones endurecidos, contraídos, debido a unas cicatrices situadas en las delicadas paredes de los alvéolos que bloquean el paso de la sangre hasta provocar la muerte.

Lo cierto es que con el amianto convivimos todos, no sólo los trabajadores que manipulan este material son los potenciales afectados. Hace algunas décadas, se han detectado cánceres producidos por el amianto en personas que habían sufrido una exposición menos intensa como las esposas y los hijos de aquéllos que trabajan con el amianto que vivían en las mismas casas, a veces, también sufrían los mismos cánceres. Incluso las personas expuestas a la contaminación ambiental por el amianto al vivir cerca de un lugar donde se utilizaba el amianto o trabajando en zonas en las cuales los productos del amianto estaban liberando fibras. Los maquinistas de trenes, personal de mantenimiento que repara amianto en edificios, marineros, chóferes de camiones que trasladan material de amianto, trabajadores de la construcción, los conserjes, incluso los bomberos.



Se encuentra en los tejados, en las paredes y techos, en los automóviles, en los aviones y trenes, en los cines y teatros, en las escuelas y universidades, en el propio agua que consumimos se pueden encontrar fibras de amianto que pueden desencadenar tumores.

Desde 1930 a 1980, decenas de millones de toneladas de amianto fueron colocadas (solamente 30 millones de toneladas en Estados Unidos) en barcos, fábricas, en trenes, en centrales eléctricas, en astilleros, en la industria de la construcción, en edificios, en salas de calderas, incluso en viviendas y automóviles.

El problema de la contaminación ambiental por el amianto comienza cuando éste empieza a deteriorarse con el uso, la vibración y el daño físico. Cuando esto sucede, las fibras se desintegran y se integran en el ambiente contaminándolo. Hoy más de 3.000 productos se elaboran con el amianto.

El número total de defunciones registradas en el período 1978-1992 fue de 2.265 personas (1.398 varones y 867 mujeres). La distribución geográfica de la asbestosis señala a provincias predominantemente costeras, situadas en el noreste y con un nivel medio-alto de desarrollo industrial o con presencia de industrias específicas muy relacionadas con la exposición al amianto (automoción, industria naval, fibrocemento, industria textil) como las que presentan mayor mortalidad y riesgo de muerte por este tumor maligno. En general, las provincias del interior o con actividad económica más relacionada con la agricultura son las que tienen tasas menores.



En resumen, España presenta unas tasas de mortalidad situadas en una posición baja en el contexto de Europa y la tendencia de crecimiento observada está lejos de la encontrada en otros países europeos.

Existen, sin embargo, provincias como Santander, Valencia, Vizcaya, Cádiz o Navarra con tasas similares de mortalidad en 1996 a las encontradas en los países europeos. Teniendo en cuenta que el período de latencia promedio es de 30-40 años y que en 1973 se produjo la mayor cantidad de amianto importado, es de esperar un progresivo aumento de la mortalidad en los próximos años en nuestro país.

3. Fibras alternativas al amianto. Problemática de la sustitución.

Como sustitutos del amianto se han desarrollado productos alternativos pero no siempre se ha tenido en cuenta el riesgo que puede producir su utilización. La idea de que cualquier material alternativo ha de considerarse más seguro que el amianto, que había sido ampliamente aceptada, se halla hoy en día en plena revisión.

Los materiales alternativos del amianto se suelen dividir en tres clases:

- **Fibras minerales artificiales (FMA):** lanas minerales, incluyendo lana de roca y lana de escoria, lana de vidrio, incluyendo lana de vidrio que contiene resinas y fibras refractarias como sílice, aluminosilicato de circonio, silicato de aluminio, aluminosilicato de boro, aluminosilicato de cromo, alúmina, circonia, boro, nitruro de boro, carburo de silicio y nitruro de silicio.
- **Materiales sintéticos: fibras orgánicas sintéticas, de carbón y fibras de acero:** fibras de polipropileno, de alcohol polivinilo, de polietileno, fibras acrílicas, de aramida, poliamidas aromáticas, poliamidas alifáticas, fibras de poliéster, de politetrafluoroetileno, de carbón basadas en rayón, basadas en PAN y fibras de carbón.
- **Fibras orgánicas naturales:** abacá, bambú, esparto, pita, bagazo, seda natural, yute, cañamo, lana y plumas.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
AMIANTO	Temperatura límite 600 °C. Temperatura límite instantánea 2500 °C. Resistencia a la mayoría de productos químicos. Sirven para fabricar tejidos para vestidos contra el fuego.	Fibras de longitud variable Moderada resistencia a la abrasión. El crisotilo no es resistente a los ácidos. Las prendas fabricadas con estos tejidos resultan muy pesadas y no se lavan bien.
FIBRA DE VIDRIO	Temperatura límite 250-400 °C. Temperatura límite instantánea 600 °C. Resistente a los ácidos y a la mayoría de productos químicos.	Poca resistencia a la abrasión. Irritante de la piel. No sirve para fabricar prendas de vestir. No es resistente a los álcalis
FIBRA DE ARAMIDA (KEVLAR)	Muy útil como reforzador de plásticos. Los módulos de fibra son muy resistentes. Sirve para aplicaciones de alta tecnología.	Es difícil de tejer y cortar. No sirve para fabricar prendas de vestir, pero sí manguitos, guantes y polainas. Filamentos quebradizos. Pierde resistencia alrededor de 180 °C. Capacidad térmica demasiado elevada. Gran capacidad de carga electrostática que dificulta su manipulación. Sujeto a degradación por la radiación UV.
FIBRA DE CARBÓN	Los tejidos son ligeros. Temperatura límite 600 °C. No abrasivo	Su fuerza de tensión es baja. Baja resistencia a la abrasión. Desprenden HCN cuando se convierten en carbono a temperaturas altas.
FIBRA REFRACTARIA	La temperatura límite 1260 °C. Buena fuerza de tensión, Importantes aplicaciones como material de aislamiento y refractario a altas temperaturas.	Baja resistencia a la abrasión. No apto para fabricar prendas de vestir. Los tejidos resultan muy pesados.

La sustitución del amianto por otro material debe valorarse a dos niveles. En primer lugar, debe considerarse siempre la problemática que genera la sustitución directa del mismo cuando ha sido profusamente empleado y se decide eliminarlo.

En segundo lugar, el material alternativo debe cumplir una serie de condiciones respecto a éste:

- Su producción debe ser más “segura”, tanto si tiene su origen en una extracción minera, como si procede de una producción sintética.
- La fabricación de los productos de los que forma parte debe ser más “segura”.
- Los productos obtenidos deben ser más “seguros” en su uso ordinario.
- Los productos deben ser más “seguros” tanto a nivel de demolición, fuego o destrucción accidental, como cuando sean vertidos como desechos.

Ningún material puede considerarse como completamente sin riesgo, pero el material alternativo al amianto debe significar una mejora importante respecto de éste en el conjunto de estos aspectos.

Las fibras de lana mineral y de lana de vidrio tienen un precio parecido al del amianto siendo más caras en Reino Unido y Japón que en Estados Unidos.

Por lo que se refiere a las fibras refractarias, hay poca información sobre su disponibilidad actual, aunque es constatable la existencia de un elevado número de fabricantes en Estados Unidos, Reino Unido y Japón. La mayor producción se centra en las fibras de silicatos de aluminio. Su coste varía entre límites muy amplios dependiendo del tipo de fibra.

Respecto a las fibras orgánicas sintéticas, las que se fabrican en mayor proporción son las de polipropileno (PP) cuyo precio es parecido al de las fibras de amianto.

El coste de las fibras de carbón es mucho más elevado que el de las fibras de amianto. Se fabrican en una cantidad moderada en Estados Unidos y Japón.

Las fibras de acero tienen actualmente un coste de unas seis veces más que las equivalentes de amianto, siendo empleadas en fibrocemento y productos de fricción.

Finalmente, por lo que se refiere a las fibras orgánicas naturales, su precio es igual o inferior al del amianto. Su principal aplicación es reforzar el fibrocemento y los principales consumidores son Australia y Japón, siendo poco usadas en Europa.

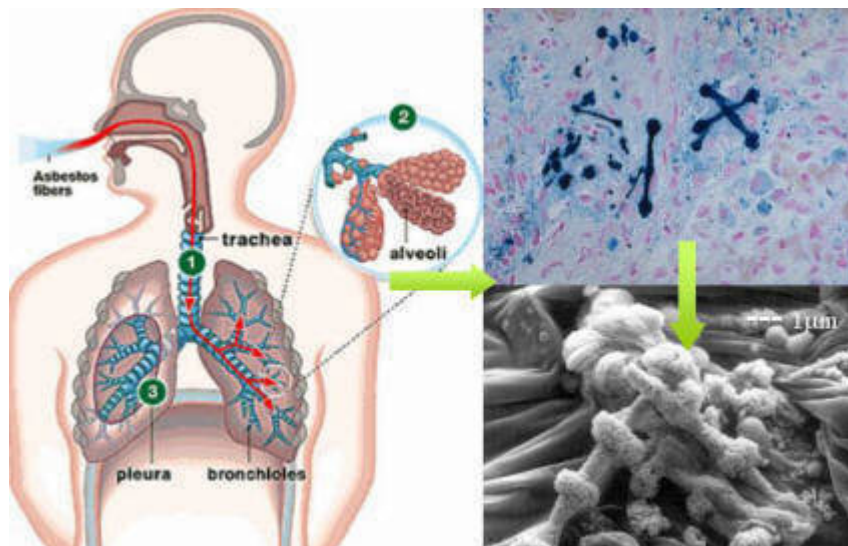
Los estudios epidemiológicos más consistentes disponibles hasta el momento muestran un ligero incremento en la mortalidad de los trabajadores expuestos a FMA. Estos estudios no pueden considerarse concluyentes, no sólo porque el incremento de los índices de mortalidad es moderado, sino también porque no existen suficientes garantías sobre la fiabilidad en el recuento de fibras ni sobre la ausencia de otros compuestos tóxicos y cancerígenos en el ambiente.

4. Patologías producidas por el amianto.

La exposición a amianto puede producir en el hombre diversas enfermedades, algunas benignas y otras de índole más grave, como la asbestosis o fibrosis pulmonar y los procesos neoplásicos.

Se ha detectado la aparición de verrugas no malignas y de vida corta provocada por amianto en heridas y contusiones pero no existe, por el momento, evidencia científica de enfermedades por ingestión de alimentos o bebidas conteniendo fibras de amianto. Estudios con animales realizados en este campo presentan conclusiones negativas, mientras que en humanos, estudios en áreas en las que se detecta amianto en los suministros de agua, han presentado resultados no concluyentes.

Por lo que hace referencia a la vía de entrada respiratoria, las fibras de amianto, como tales fibras, tienen un comportamiento en aire ligeramente diferente a las partículas. Las fibras de diámetro inferior a 3 micras son capaces de alcanzar niveles de penetración profundos, hasta los bronquiólos. Por otra parte, su configuración y rigidez, así como su permanencia o indisolubilidad, son factores importantes a tener en cuenta en el amianto.



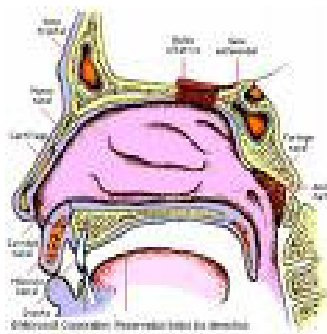
Las enfermedades graves más frecuentes relacionadas con el amianto son: asbestosis, cáncer primario de pulmón y mesotelioma. El cáncer de laringe se ha detectado en algunos trabajadores pero muy relacionado con el consumo de tabaco y alcohol. El cáncer en el tracto gastrointestinal, particularmente en el intestino delgado, sólo se ha podido asociar a trabajadores con una exposición fuerte, sin descartar la posibilidad de que sea debido a otros factores.

5. Patologías producidas por las fibras alternativas

Aunque su tamaño medio se halla por encima de la fracción respirable, las FMA pueden provocar irritación en la piel y el tracto respiratorio superior. No se ha demostrado efecto fibrógeno o cancerígeno por parte de la fracción respirable pero quedan aún por investigar aspectos ligados a la durabilidad y dosis efectiva que potencialmente puede ser inhalada por un trabajador durante la jornada laboral.

Es necesario continuar los estudios epidemiológicos de este tipo de fibras para determinar con más fiabilidad su posible carcinogenicidad. Hasta el momento, la Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) ha clasificado a todas las fibras fabricadas por el hombre como “posiblemente cancerígenas para los humanos”.

Por lo que se refiere a las fibras cerámicas y su posibilidad de riesgo para el hombre, se están llevando a cabo estudios adicionales. Es conocido que el contacto de la fibra cerámica con la piel puede provocar, en personas muy sensibles, irritaciones transitorias leves. La ECFIA (European Ceramic Fibres Industry Association) recomienda, como medida precautoria para los operarios que manipulen la fibra cerámica, el uso de guantes y ropa de trabajo adecuada.



Irritación tracto respiratorio superior

La utilización de fibras de para-aramida (kevlar) presenta un ligero riesgo de irritación cutánea, pero ningún riesgo de sensibilización de la piel. Estas fibras son demasiado grandes para que puedan inhalarse (12-15 micras de diámetro) por lo que no plantean riesgos directos por esta vía, aunque su abrasión, trituración o corte puede generar fibrillas lo suficientemente pequeñas para ser inhaladas.

6. Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Legislación.

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, (BOE núm. 86, de 11 de abril) establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto en el marco de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, las disposiciones del *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero*, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, así como las disposiciones del *Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo*, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y del *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril*, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.



El Real Decreto consta de diecinueve artículos, dos disposiciones adicionales, dos disposiciones transitorias, una disposición derogatoria, cuatro disposiciones finales y cinco anexos. Los artículos se agrupan en tres capítulos. En el primer capítulo se incluyen, como disposiciones de carácter general, el objeto, las definiciones y el ámbito de aplicación. En el capítulo segundo se han agrupado las obligaciones del empresario en cuestiones tales como: el límite de exposición y las prohibiciones en materia de amianto; la evaluación y control del ambiente de trabajo; las medidas técnicas generales de prevención y las medidas organizativas; condiciones de utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias; las medidas de higiene personal y de protección individual; las disposiciones específicas para la realización de determinadas actividades; los planes de trabajo previos a las actividades con amianto y condiciones para su tramitación; las disposiciones relativas a la formación, información y consulta y participación de los trabajadores; y, por último, las obligaciones en materia de vigilancia de la salud de los trabajadores. Finalmente, en el tercer capítulo se agrupan una serie de disposiciones de contenido vario, aunque dominadas por su carácter documental: inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto; registro de los datos y archivo de la documentación; y tratamiento de datos generados al amparo del real decreto.

Este Real Decreto entró en vigor el pasado día 11 de octubre de 2006.

7. Conclusiones

Del examen de la literatura científica se desprende que la exposición a las fibras artificiales que pueden sustituir al amianto es, en general, menos nociva, lo cual apoya de manera irrefutable la prohibición de todas las formas de amianto.

Una de las características de las fibras artificiales es que se fragmentan transversalmente y no longitudinalmente como ocurre con el amianto. Ello hace que sean más cortas sin disminuir su diámetro con lo que son más fácilmente atacables por los macrófagos (células de defensa inmunitaria de primera línea) y, por tanto, persisten menos tiempo en el organismo.

Sin embargo, se puede asegurar que los efectos irritantes (dermatitis), la posible formación de placas pleurales y la disminución de la capacidad pulmonar son efectos perjudiciales demostrados.

En lo referente al efecto carcinógeno de estos materiales sustitutivos, aunque no se puede asegurar, parece oportuno tomar precauciones dado que tanto la Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (IARC) como el Programa Nacional de Toxicología de EE.UU. mantienen una sospecha razonable sobre su cancerogenicidad.

La utilización de los materiales sustitutivos es mucho más reciente que la del amianto y su uso masivo no ha tenido lugar hasta la década de los 70, por lo que hasta hace poco no se han realizado estudios retrospectivos.

No todas las fibras alternativas presentan el mismo peligro. Sin poder afirmarlo taxativamente, se podría establecer el siguiente orden de menor a mayor peligrosidad: fibras de alcohol polivinílico < fibras de celulosa < fibras de vidrio de filamento continuo < fibras de roca < fibras de escoria < fibras de para-amida < microfibras de vidrio (vidrio beta) < fibras cerámicas. Se puede afirmar que las fibras cerámicas son las más peligrosas y en ellas habrá que poner toda su atención el prevencionista, así como en las microfibrillas de vidrio.

En la relación anterior no aparecen el carburo de silicio, el nitruro de boro o las fibras de grafito (de carbono) por no haber obtenido suficiente información sobre ellas. Sin embargo, teniendo en cuenta su estructura y composición deberían colocarse inmediatamente después de las fibras de vidrio de filamento continuo.

En general, deberían adoptarse una serie de medidas:

- Tratamiento global del problema, recogiendo los aspectos relacionados con las condiciones de trabajo y la vigilancia de la salud, tanto en relación con los trabajadores en activo como para los inactivos o en los que ha cesado la exposición.
- Actuación coordinada de los recursos de las Comunidades Autónomas en sus respectivos ámbitos competenciales: las Direcciones Generales de Trabajo y Seguridad Laboral, de las Consejerías de Economía, Hacienda y Empleo, en lo que se refiere al control de las condiciones de trabajo, y las Direcciones Generales de Salud Pública, de las Consejerías de Sanidad, en lo que se refiere al control de las actuaciones de vigilancia de la salud.
- Utilización coordinada de los recursos de prevención y asistenciales disponibles (Servicios de Prevención, MATEPSS, Registro de tumores, etc.), sin poner en marcha actuaciones duplicadas.
- Colaboración/participación de los agentes sociales junto a la Administración.
- Aplicación progresiva hasta conseguir los objetivos establecidos.

- Exigencia a los recicladores procedimientos de gestión medioambiental certificados.
- Exigencia de profesionalidad, conocimientos, políticas de investigación y mejora continua en la manipulación y gestión de los residuos.

José C. Losilla Rayo

Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales

Delegación Provincial de la Consejería de Trabajo y Empleo de Ciudad Real