

# monografías técnicas sobre seguridad y salud en el trabajo

## El amianto en el ambiente laboral

2ª edición revisada

Núm. 3



Región de Murcia  
Consejería de Trabajo y Política Social



Instituto de Seguridad y Salud Laboral

**monografías técnicas sobre  
seguridad y salud en el trabajo**

# **El amianto en el ambiente laboral**

**2ª edición revisada**

**Núm. 3**



**Región de Murcia**  
Consejería de Trabajo y Política Social



**Instituto de Seguridad y Salud Laboral**

monografías técnicas sobre seguridad y salud en el trabajo  
núm. 3

# El amianto en el ambiente laboral

2ª edición revisada



**EDITA:**

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Trabajo y Política Social  
Instituto de Seguridad y Salud Laboral

**ELABORACIÓN:**

Celia Prado Burguete

*Técnico Responsable de Higiene Industrial, Laboratorio e Investigación  
Instituto de Seguridad y Salud Laboral*

Ángel Martínez García

*Inspector Técnico de Seguridad y Salud Laboral  
Instituto de Seguridad y Salud Laboral*

**DISEÑO, MAQUETACIÓN Y PRODUCCIÓN:**

C.P.D. Contraste, S.L.

**1ª EDICIÓN:**

Septiembre de 2000

**2ª EDICIÓN REVISADA:**

Diciembre de 2006

**DEPÓSITO LEGAL:**

MU-102-2007

## **ÍNDICE**

<b>1. Introducción</b> .....	7
<b>2. Propiedades y usos del amianto</b> .....	9
<b>3. Efectos de la exposición al amianto sobre la salud</b> .....	13
<b>4. Límite de exposición</b> .....	17
<b>5. Determinación de la concentración de fibras de amianto en aire..</b>	19
5.1. Toma de muestras .....	21
5.2. Duración de las muestras .....	23
5.3. Transporte de las muestras .....	24
<b>6. Cálculo de la concentración de fibras</b> .....	27
<b>7. Procedimiento para el muestreo en un punto fijo</b> .....	33
7.1. Localización de los puntos de muestreo .....	34
7.2. Caudal de la bomba y volumen de muestreo .....	34
7.3. Procedimiento para la medida del índice de descontaminación.....	35
7.4. Número de muestras .....	35

<b>8. Recomendaciones respecto a la toma de muestra para asegurar la fiabilidad de las determinaciones</b> .....	39
<b>9. Planes de trabajo</b> .....	41
<b>10. Legislación relacionada</b> .....	47
10.1. ORDEN de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del 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. BOE núm. 299 de 14 de diciembre .....	47
10.2. REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril .....	50

## 1. INTRODUCCIÓN

**E**n el año 2000 se publicó la monografía “El amianto en el ambiente laboral” que recogía, por una parte, un resumen de la naturaleza, propiedades, usos del amianto, su patología y los posibles riesgos, así como aspectos relacionados con la toma de muestras para la evaluación de la exposición laboral a amianto; y, por otra parte, toda la legislación relacionada con el amianto, donde se establecían los límites de exposición, la tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en determinación de fibras de amianto, las limitaciones a su comercialización y uso, etc.

El amianto, que es un agente carcinogénico de categoría 1 ya que se ha constatado que provoca cáncer en el ser humano, sigue suscitando una gran preocupación y la legislación ha ido avanzando en consecuencia. Tanto es así que la Orden ministerial del 7 de diciembre de 2001<sup>1</sup>, que traspuso la Directiva 1999/77/CE, estableció que a partir del 14 de junio de 2002 quedaba prohibida la utilización del amianto y de los productos que lo contuvieran, no pudiendo comercializarse en nuestro país ningún producto con amianto a partir del 14 de diciembre de 2002.

Este hecho ha conducido a que actualmente la exposición al amianto se pro-

---

1. Orden de 7.12.2001 (BOE de 14.12.2001) por la que se modifica el anexo I del 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.

duzca al manipular materiales, ya instalados, que lo contengan. Los trabajos en los que persiste el riesgo de exposición son los de retirada de amianto en las actividades de demolición, mantenimiento o eliminación. Por tanto, la exposición ha variado sustancialmente y tanto la legislación –que ha reducido drásticamente el valor límite ambiental de exposición– como el método de toma de muestra y análisis de fibras –que ha de ser capaz de medir concentraciones de fibras en aire en concordancia con el valor límite– se han adaptado a las circunstancias actuales.

En la presente monografía se recogen estas actualizaciones, en lo referente a aspectos relacionados fundamentalmente con la toma de muestra y también a la legislación, que ha quedado agrupada en una única regulación, el Real Decreto 396/2006<sup>2</sup>.

---

2. Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo (BOE de 11.4.2006) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## 2. PROPIEDADES Y USOS DEL AMIANTO

**A**mianto o asbesto es el término genérico con el que se denomina a un conjunto de minerales naturales (silicatos hidratados de composición química variable) que cristalizan en forma de fibras y que se han explotado en diferentes productos comerciales. Aunque se conoce desde la antigüedad, la industria del amianto data de alrededor de 1880, cuando comenzó la explotación de los grandes yacimientos rusos y canadienses. Sus excelentes propiedades físicas y químicas, tales como: su resistencia al fuego; la baja conductividad térmica, eléctrica y acústica; la resistencia mecánica y a la acción de productos químicos; la elasticidad y la posibilidad de ser hilado y tejido, etc., le conferían un valor único que no poseía ningún otro material natural o hecho por el hombre.

Las principales variedades del amianto pueden clasificarse en dos familias distintas dependiendo de su estructura cristalina: la serpentina y los anfíboles. El crisotilo, o amianto blanco, pertenece al grupo de la serpentina, mientras que la crocidolita (amianto azul), amosita o amianto marrón, antofilita, tremolita y actinolita son anfíboles. Industrialmente, las variedades mineralógicas que más se han usado han sido el crisotilo, la crocidolita y la amosita.

El crisotilo, que es un silicato de magnesio hidratado, ha sido la variedad más utilizada y más abundante (95% de la producción mundial). Es el más blando y presenta gran facilidad para tejerse. Este mineral tiene una estructura de capas que se enrollan en tubos concéntricos con su eje más largo paralelo a la fibra; sus fibras son largas, flexibles y curvadas.

Los anfíboles tienen una estructura que consiste en dobles cadenas de tetraedros de silicato, entrecruzados con cationes unidos a grupos hidroxilo. Los iones metálicos son los que mantienen unidas las cadenas de silicatos. Esta estructura permite que pueda reemplazarse un catión por otros, lo que se refleja en propiedades químicas y físicas muy variadas y es lo que distingue a los distintos minerales del grupo de los anfíboles.

En comparación con el crisotilo, todas las fibras de anfíboles son de mayor diámetro, sólidas, duras, planas y rectas. Los anfíboles son también mucho más resistentes a los ácidos que el crisotilo.

Sus excelentes propiedades y, fundamentalmente, la naturaleza fibrosa del amianto hizo que se fabricaran numerosísimos productos de uso industrial o doméstico. En función de su presentación pueden clasificarse en:

- amianto en bruto a granel, que se ha utilizado en rellenos (para el calorifugado de hornos, calderas, tuberías, calefacciones, puertas, tabiques cortafuegos..) y en proyecciones como aislante térmico y acústico en edificios.
- amianto tejido o trenzado en hilos y cordones, que se ha utilizado también para aislamiento térmico de canalizaciones, de equipos de protección individual –ropa ignífuga–, de cables eléctricos, etc.
- amianto en forma de hojas o placas de papel o cartón de espesor variable, que se ha utilizado para el aislamiento térmico de equipos calefactores, de falsos techos, de juntas, tabiques divisorios, etc.
- amianto incorporado en forma de polvo a morteros de protección contra incendios, morteros refractarios, a revestimientos de fachadas, etc.
- amianto mezclado con cemento –fibrocemento–, que ha permitido fabricar numerosos elementos para la construcción: placas onduladas o planas para tejados, elementos para la fachada, tuberías y canalizaciones...
- amianto como carga mineral incorporada a pinturas, barnices, masillas, espumas de aislamiento...
- amianto mezclado con materiales plásticos o elastómeros para fabricar juntas, revestimientos, zapatas de freno, losas de suelo pegadas (vinilamianto), o bien en juntas (fontanería, calefacción, motores, etc.).
- amianto incorporado a asfaltos para revestimientos de protección anticorrosión o impermeables.

Una de sus utilidades más importantes fue la fabricación de fibrocemento, para la realización de placas y canalizaciones, ya que la fibra de amianto confería al cemento resistencia y ligereza. El uso del amianto se ha ido restringiendo progresivamente, y desde el 14 de junio de 2002 ningún proceso industrial puede utilizar amianto como materia prima y tampoco se pueden vender o adquirir productos con amianto. Los trabajos en los que va a existir riesgo de exposición al amianto no van a ser pues los de fabricación o uso en procesos productivos, sino los de retirada, demolición, mantenimiento y reparación de todos aquellos edificios, instalaciones, medios de transporte o equipos donde se encuentre instalado el amianto en cualquiera de las formas que se han mencionado.

Estos materiales cuando se rompen o se trocean producen un gran número de fibras flexibles que pueden penetrar en las vías respiratorias. Si las fibras de amianto sólo están débilmente ligadas en el producto o material y éste se desmenuza fácilmente (amianto friable), el riesgo de que se liberen fibras es alto. Por lo tanto, el amianto friable siempre debe ser retirado o cubierto. Las aplicaciones más utilizadas son amianto proyectado, cordones, juntas, paneles aislantes y prendas ignífugas.

Sin embargo, si las fibras están firmemente ligadas en un material no friable, es menos probable que se produzca la liberación de fibras. La aplicación más conocida es el fibrocemento en forma de placas onduladas. También hay otras aplicaciones muy extendidas como canalones, depósitos o baldosas de vinilo. Cuando este tipo de amianto está en buen estado existe menos riesgo para la salud.

Muchos de los materiales que contienen amianto liberan fácilmente fibras al ser manipulados o fragmentados. Estas fibras liberadas se mantienen en suspensión durante un tiempo y luego se depositan en el suelo o en otras superficies. Debido a su forma y escaso peso, cualquier corriente de aire, como la que producen las personas al moverse, hace que las fibras sedimentadas vuelvan a ponerse en suspensión. Todos estos movimientos y sucesivas sedimentaciones y suspensiones de las fibras favorecen la división y subdivisión de las fibras, lo que va aumentando su concentración en el ambiente. Estas fibras son invisibles al ojo humano y, cuanto más finas sean, más posibilidades hay de que se mantengan en suspensión y de que puedan ser respiradas por las personas que trabajen o frecuenten ese ambiente.

### **3. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL AMIANTO SOBRE LA SALUD**

La dimensión de las fibras es determinante para evaluar sus efectos sobre la salud. Cuanto más pequeñas sean más posibilidades tienen de penetrar profundamente en el sistema respiratorio, cuanto más largas y finas sean más difícil le resulta al organismo eliminarlas y, por tanto, más peligrosas son.

Todas las variedades de amianto son carcinogénicas, pero la inhalación de fibras de amianto también puede producir otras patologías. Los efectos sobre la salud más relevantes del amianto son la fibrosis, el cáncer de pulmón y el mesotelioma, un cáncer de la pleura (membrana que recubre los pulmones) o del peritoneo (membrana que recubre el interior de la cavidad abdominal). La fibrosis, a nivel de los pulmones, se denomina asbestosis y provoca una reducción de la capacidad del pulmón para asegurar una correcta oxigenación, lo que conlleva graves dificultades respiratorias y una sobrecarga cardíaca. La asbestosis puede degenerar también en cáncer de pulmón.

A nivel de la pleura la fibrosis provoca un endurecimiento de este recubrimiento, formándose una especie de zonas calcificadas que se conocen como placas pleurales. La acción carcinogénica del amianto concierne fundamentalmente al tejido pulmonar, los bronquios –cánceres bronco-pulmonares– y la pleura; el cáncer así provocado se llama mesotelioma pleural. La exposición a otros agentes carcinogénicos, en particular a humo de tabaco, aumenta considerablemente el riesgo de que se produzca cáncer bronco-pulmonar.

La inhalación de fibras de amianto no produce ningún efecto nocivo inmediato, por lo que no se adquiere conciencia del peligro al que se está expuesto, sino que la enfermedad se manifiesta después de varios años, generalmente más de diez, después de haberse iniciado la exposición. La probabilidad de contraer las enfermedades mencionadas aumenta en relación con la mayor concentración, el tiempo de exposición, el tipo de amianto (la crocidolita es la de mayor efecto cancerígeno frente al crisotilo y la amosita), el tamaño de la fibra (parece no existir efecto carcinogénico para aquellas fibras de longitud inferior a  $5\ \mu\text{m}$ ) y la propia susceptibilidad del individuo. El hecho de mantener la exposición a amianto tan baja como sea posible reduce el riesgo de contraer enfermedades; sin embargo, no se conoce ninguna concentración de fibras en aire por debajo de la cual no exista el riesgo de padecer estos tipos de cáncer. Es muy importante, por lo tanto, seguir las mejores prácticas de trabajo para eliminar o reducir al mínimo el riesgo de exposición al amianto.

Las características geométricas de las fibras, respecto a los efectos que producen, han dado lugar precisamente a la definición de lo que se considera fibra a nivel de contaminación ambiental. Se denomina fibras a aquellas partículas de polvo que son de forma alargada cuya longitud es superior a  $5\ \mu\text{m}$ , su diámetro inferior a  $3\ \mu\text{m}$  y cuya relación longitud a diámetro es, como mínimo, superior a 3.

No está claro todavía el mecanismo por el cual el amianto induce cáncer. Hay dos hipótesis principales, una de ellas es la que se conoce como "el efecto fibra", según la cual la aparición de cáncer es independiente de la naturaleza o composición de las fibras, debiéndose únicamente a la morfología de las fibras y a sus dimensiones, siendo las fibras cortas menos peligrosas que las largas<sup>3,4</sup>. Según la otra hipótesis, los efectos tóxicos de las fibras no son debidos sólo a sus dimensiones sino que la composición química, y por consiguiente, su predisposición a ser disueltas por los líquidos fisiológicos y su reactividad, son factores directamente relacionados con la permanencia de las fibras en el organismo y, por tan-

---

3. Stanton M., Wrench F.; Mechanism of mesothelioma induction with asbestos and fibrous glass. J. Natl. Cancer Inst. 1972, 48, 797-821.

4. Stanton M., Layard M., Tegeris A., Miller E., May M., Morgan E., Smith A.; Relation of particle dimension to carcinogenicity in amphibole asbestos and other fibrous minerals. J. Natl. Cancer Inst. 1981, 67, 965-975.

to, con la probabilidad de originar daño. Según ella, fibras relativamente solubles, como el crisotilo, son menos peligrosas que los anfíboles<sup>5, 6</sup>.

Todos estos factores se reflejaron en los límites ambientales de exposición, prohibiendo el uso de crocidolita y diferenciando entre el crisotilo y las restantes variedades de amianto.

---

5. Pott F.; Asbestos use and carcinogenicity in Germany and a comparison with animal studies. *Ann. Occup. Hyg.* 1994, 38 (4) 589-600.

6. Brown R.C.; Man-made mineral fibres: hazard, risk and regulation. *Indoor Environ* 1994, 3, 237-247.

#### 4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN

**E**l grupo de minerales conocido como asbestos comenzaron a usarse ampliamente a finales del siglo XIX cuando no había ninguna preocupación respecto a sus posibles efectos, por lo tanto, la exposición tuvo lugar a niveles masivos de fibras.

Desde entonces hasta ahora, una vez conocida la gravedad de los efectos que produce, su uso se ha ido limitando. La crocidolita está prohibida en España desde 1984 y, debido a las restricciones que impuso la normativa anterior <sup>7,8</sup>, los usos del amianto se limitaron al empleo del crisotilo en placas de fibrocemento, tanto de forma plana como ondulada, en tuberías de presión y en depósitos. También se podía encontrar, de manera muy limitada, formando parte de productos manufacturados, que tenían que cumplir las disposiciones especiales referentes al etiquetado de productos que contengan amianto. Actualmente, como ya se ha mencionado, ningún proceso industrial puede utilizar amianto como materia prima ni tampoco se pueden comercializar productos que contengan amianto.

Las limitaciones en la comercialización y uso de productos que contenían amianto hicieron que fuera disminuyendo paulatinamente el número de trabajadores expuestos. Actualmente, y debido a su amplio uso en la construcción duran-

7. R.D. 1406/89 de 10 de noviembre por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

8. Orden de 20 de diciembre de 1993 por la que se modifica el anexo 1 del R.D. 1406/89

te el siglo XX, el riesgo 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<sup>9</sup>. En este tipo de trabajos deberá realizarse el correspondiente estudio para evaluar la posibilidad de que aparezca amianto y, si es probable su aparición, establecer el plan de trabajo, tal como se recoge en la normativa actual (R.D. 396/2006).

En el Real Decreto mencionado en el párrafo anterior se establece también que los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto –cualquiera que sea la variedad– en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico, medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas. Este valor límite es el adoptado en la Unión Europea en la Directiva 2003/18/CE.

---

9. Notas Técnicas de Prevención. NTP 463-1997. Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores. INSHT.

## **5. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE**

**E**n el Real Decreto 396/2006 se indica textualmente que para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores. Además, las evaluaciones se repetirán periódicamente y, en cualquier caso, siempre que se produzca un cambio de procedimiento, de las características de la actividad o, en general, una modificación sustancial de las condiciones de trabajo que pueda hacer variar la exposición de los trabajadores. Por otra parte, también se indica en el artículo 11 del mencionado Real Decreto –donde se hace referencia a los planes de trabajo– que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada de amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

Las evaluaciones de riesgos las deberá efectuar personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conforme a lo establecido en el Real Decreto 39/1997, teniendo en cuenta la estrategia de medición adecuada para que las mues-

tras sean representativas<sup>10,11</sup>. Las determinaciones de las concentraciones de fibras de amianto se ajustarán a un método técnicamente fiable que permita la comparación de resultados.

La OMS llevó a cabo un proyecto destinado a establecer una metodología unificada para evaluar la concentración de fibras suspendidas en el aire del lugar de trabajo, para ello se constituyó un grupo de trabajo internacional formado por expertos y se compararon los métodos de evaluación actuales, identificando y analizando aquellas diferencias que podían afectar a los resultados del recuento de fibras, llegando a un consenso sobre el método más adecuado. Estas modificaciones se han incluido ahora en el método “Determinación de Fibras de Amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/ Microscopía óptica de contraste de fases (Método multifibra)”<sup>12</sup>.

En el método MTA/MA-051, que es el actualmente vigente según la normativa, se describe el equipo y los procedimientos necesarios para el muestreo y recuento de fibras. El método de medida describe con detalle el procedimiento a seguir, tanto para la toma de muestra como para el análisis. Sin embargo, es facultativo del usuario del método determinar los parámetros del muestreo apropiados a cada situación y decidir, a la vista de los resultados analíticos, si la medición realizada es adecuada y responde al objetivo previsto. El conocimiento del fundamento del método y sus bases teóricas proporcionan los criterios necesarios para tomar decisiones acertadas e interpretar correctamente los resultados<sup>13</sup>.

Es necesario, en primer lugar, recordar la definición de fibra contable –que es cualquier partícula que tenga un diámetro máximo inferior a 3  $\mu\text{m}$ , una longitud superior a 5  $\mu\text{m}$  y una relación longitud/diámetro superior a 3–. Este método no permite diferenciar los tipos de fibras por lo que, si se requiere esta identificación, es necesario utilizar otros procedimientos y técnicas analíticas como

10. 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. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.

11. Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.

12. MTA/MA-051/A04. Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/ Microscopía óptica de contraste de fases (Método multifibra). INSHT.

13. CR-02/2005. Medida fiable de las concentraciones de fobras de amianto en aire. Aplicación del método de toma y análisis MTA/MA-051/A04 (Método multifibra). INSHT.

son la microscopía de luz polarizada y dispersión, la microscopía electrónica de transmisión y de barrido, la difracción de rayos X, el análisis químico, la espectrofotometría infrarroja, etc.

A continuación se describen aquellos aspectos del método MTA/MA-051 que tienen una relación directa con la toma de muestras. Asimismo, en los apartados siguientes se comentarán también los parámetros de comportamiento del método, cuyo conocimiento es necesario a fin de que las muestras tomadas se ajusten a los requisitos derivados del método de recuento de fibras<sup>12,13</sup>.

### 5.1. Toma de muestras

Para evaluar una exposición deben tomarse muestras personales, es decir, dentro de la zona de respiración del trabajador. Esta zona se define como la que comprende un hemisferio de 300 mm de radio que se extiende por delante de la cara y cuyo centro está en el punto medio de la línea bisecante a las orejas. Todo muestreo debe hacerse de forma que sea representativo de la exposición del trabajador<sup>10,11</sup>. La toma de muestra ambiental estática se tratará posteriormente en el apartado 7.

El fundamento del método es el siguiente: la muestra se recoge haciendo pasar un volumen conocido de aire a través de un filtro de membrana mediante una bomba de muestreo. El filtro se transparenta con vapor de acetona y se prepara con un líquido de contraste sobre un portaobjetos de microscopía. Utilizando un microscopio de contraste de fases y, siguiendo unos criterios ya establecidos, se procede a contar las fibras que se encuentran en un cierto número de campos o áreas determinadas del filtro, elegidos de forma aleatoria. A partir de las fibras contadas, el número de campos observados, la superficie de cada campo, así como la superficie efectiva del filtro, se calcula el número de fibras en la muestra. Con este dato y el del volumen de aire que ha pasado por el filtro se obtiene la concentración ambiental.

Con respecto al equipo de la toma de muestras, éste deberá estar constituido por:

- Bomba de muestreo, capaz de mantener un funcionamiento continuo durante todo el tiempo de muestreo y adecuada al procedimiento establecido. La fluctuación del caudal no debe ser superior a  $\pm 10\%$  del valor requerido para caudales inferiores a 2 L/min y a  $\pm 5\%$  para caudales superiores o iguales a 2 L/min.

- Portafiltro –que tiene una base y una tapa o cubierta, ambos con tapón de cierre– para filtro de 25 mm de diámetro.
- Protector, que es un elemento conductor de la electricidad que se une a la base del portafiltro y que sirve para mejorar la distribución del depósito de polvo y evitar la contaminación accidental de la muestra. El protector debe ser metálico o de un material que evite el riesgo de pérdida de fibras por carga electrostática.
- Filtro de membrana (mezcla de ésteres de celulosa o nitrato de celulosa) de 0,8 a 1,2  $\mu\text{m}$  de tamaño de poro y 25 mm de diámetro. Es recomendable que tenga cuadrícula impresa para facilitar la localización del plano focal en que se encuentran las fibras.
- Soporte de filtro. Uno o dos discos de celulosa (dependiendo del modelo de portafiltro) de 25 mm de diámetro para garantizar la distribución uniforme del paso de aire durante la toma de muestra.

El procedimiento a seguir para la toma de muestra será el siguiente:

1. La bomba de muestreo deberá ajustarse al caudal de trabajo usando un medidor de caudal externo –que debe estar calibrado y ser trazable a patrones nacionales o internacionales–.
2. Quitar los tapones y la tapa de un nuevo muestreador; se comprueba que el filtro no está dañado y se conecta a la bomba mediante un tubo flexible asegurándose que no hay fugas.
3. Se sujeta la bomba de muestreo en el cinturón del trabajador o en su bolsillo. Se coloca el muestreador en la zona de respiración del trabajador, sujeto a la solapa por ejemplo, orientado hacia abajo.
4. Poner en marcha la bomba y controlar la duración del muestreo midiendo el tiempo con exactitud. Se anota también la temperatura, la presión atmosférica y el caudal que corresponde al inicio del muestreo.
5. Finalizado el muestreo, desconectar la bomba y colocar la tapa del muestreador, cerrándolo debidamente para su almacenamiento y transporte. Se vuelve a anotar la hora, la temperatura, la presión atmosférica y el caudal que corresponden al final del muestreo. Si la diferencia medida en las lecturas del caudal antes y después de la toma de muestra es superior al 10%, debe rechazarse la muestra.

6. El transporte se llevará a cabo en un contenedor rígido, con material amortiguador suficiente y de forma que los filtros queden orientados hacia arriba. No se debe utilizar cajas con poliestireno expandido.
7. Con cada lote de muestras debe incluirse un blanco de campo, que es aquel que se somete a las mismas operaciones que los de muestreo, pero sin quitar la tapa protectora ni pasar aire a su través y sin colocárselos al trabajador. Posteriormente, se preparan y recuentan como el resto de las muestras. Se recomienda que el número de blancos sea como mínimo el 2% del número total de muestras tomadas.

## 5.2. Duración de las muestras

El caudal de muestreo y la duración de la muestra deben ser adecuados para que el filtro presente una densidad de fibras óptima o, al menos, aceptable para el recuento. Esto requiere hacer una estimación previa de la posible concentración de fibras existente en el aire, para lo que pueden ser útiles los datos de mediciones anteriores u otras de similares características. Si no se dispone de ninguna otra información al respecto, se recomienda tomar el valor límite como punto de partida.

El método MTA/MA-051 permite variar el caudal de muestreo en un intervalo amplio, recomendándose entre 0,5 L/min y 2,0 L/min, pero dejando la posibilidad de aumentarlo hasta 16 L/min para muestras de corta duración o cuando se esperen concentraciones muy bajas de fibras. Esto aporta una ventaja importante frente al caudal único de muestreo de 1 L/min aplicable en el anterior método, ya que hará posible aumentar el volumen de muestreo cuando no sea posible modificar la duración de la muestra. Esto tiene gran importancia en la fiabilidad de los resultados, como se comentará más adelante.

La eficacia del muestreo de las fibras es prácticamente independiente del caudal de muestreo. El caudal de muestreo se puede variar siempre que se obtenga la densidad de fibras apropiada en la muestra y que sea compatible con la capacidad de funcionamiento eficaz de la bomba y/o del muestreador. Los caudales recomendados tienen en cuenta esta circunstancia.

La duración apropiada de una muestra, para un determinado caudal de muestreo, teniendo en cuenta la concentración esperada en aire, se puede calcular mediante la expresión:

$$t = \frac{A}{a} \times \frac{L}{C_m} \times \frac{1}{1.000 Q} = \frac{A \times f}{C_m \times Q \times 1.000} \quad (1)$$

donde:

t es la duración de la muestra, en minutos

A es el área efectiva del filtro, en mm<sup>2</sup>

a es el área de la retícula, en mm<sup>2</sup>

L es el depósito de fibras requerido en la superficie de la retícula, en fibras/campo

f es la densidad de fibras requerida en la muestra en fibras/mm<sup>2</sup>

C<sub>m</sub> es la concentración media de fibras esperada durante el muestreo, en fibras/cm<sup>3</sup>

Q es el caudal de muestreo, en litros por minuto.

Por ejemplo, para la medida de concentraciones de 0,1 fibras/cm<sup>3</sup>, y considerando el valor mínimo aceptable de densidad de fibras en filtro de 64 fibras/mm<sup>2</sup>, resulta necesario un tiempo de muestreo no inferior a 120 minutos a un caudal de 2 litros por minuto (área efectiva de filtro estimada: 385 mm<sup>2</sup>; área de retícula: 0,00785 mm<sup>2</sup>).

Para medir el tiempo de muestreo se recomienda usar cronómetros calibrados que sean trazables a patrones nacionales.

Cuando se tomen muestras en ambientes muy contaminados con otras partículas no fibrosas (polvo), será necesario reducir el tiempo de duración de la muestra para evitar las interferencias en el recuento de las fibras por un exceso de partículas.

### 5.3. Transporte de las muestras

Lo más conveniente es que los filtros se transporten y almacenen en los propios muestreadores herméticamente cerrados, para prevenir contaminaciones.

El transporte se llevará a cabo en un recipiente rígido, con material amortiguador suficiente y de forma que los filtros queden orientados hacia arriba. Las muestras deben etiquetarse correctamente de modo que no haya equivocaciones y que los filtros no puedan volver a usarse de nuevo. No se deben utilizar cajas con poliestireno expandido.

## 6. CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE FIBRAS

La determinación de la concentración de fibras en el aire,  $C$ , expresada en fibras por centímetro cúbico de aire, se lleva a cabo dividiendo el número de fibras en el filtro,  $F$ , entre el volumen de aire muestreado.

$$C = \frac{F}{1000 \times V} = \frac{F}{1000 \times Q \times t} \quad (2)$$

donde:

$C$  es la concentración, en fibras/cm<sup>3</sup>;

$F$  es el número total de fibras en el filtro;

$V$  es el volumen de aire muestreado, en litros;

$Q$  es el caudal de aire a través del filtro, en L/min;

$t$  es la duración de la toma de muestra, en min.

El número total de fibras en la muestra se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$F = \frac{N}{a} \times \frac{A}{n} \quad (3)$$

donde:

F es el número total de fibras en el filtro

N es el número de fibras contadas

A es la superficie efectiva del filtro, en  $\text{mm}^2$

n es el número de campos contados

a es el área correspondiente a un campo de recuento, en  $\text{mm}^2$ .

### 6.1. Precisión, incertidumbre, exactitud y límite de detección

La precisión de los recuentos de fibras influye en la variabilidad de los resultados de la medición y a su vez determina otros parámetros críticos del método, como son el intervalo de aplicación y el límite de detección. Cuando el significado de estos parámetros no es bien entendido y utilizado, la validez de las muestras puede estar comprometida dando lugar a interpretaciones erróneas de los resultados analíticos. Los errores debidos a estas causas pueden pasar desapercibidos.

La precisión del método depende principalmente del número total de fibras contadas en la muestra y de la uniformidad de su distribución en la superficie del filtro. El depósito aleatorio de fibras en el filtro se ajusta con bastante fidelidad a una distribución de Poisson, y de ello se deriva que la precisión del resultado del recuento depende directamente del número de fibras contadas. En la distribución de Poisson la varianza ( $\sigma^2$ ) coincide con la media, por lo que la desviación estándar relativa ( $\sigma$ ) o coeficiente de variación (CV) se incrementa cuando el número de fibras disminuye. El coeficiente de variación teórico es del 10% para un recuento de 100 fibras y del 32% para un recuento de 10 fibras.

En la práctica se considera que a partir de 80 fibras contadas se alcanza la precisión óptima y un coeficiente de variación constante, como se indica en el método de la OMS y se recoge igualmente en el MTA/MA-051. A partir de este valor, teniendo en cuenta las reglas del recuento, se puede calcular la cantidad de muestra necesaria para que el recuento de fibras se lleve a cabo en las mejores condiciones de precisión. La cantidad de muestra se expresa en términos de densidad de fibras en el filtro, resultando la densidad óptima en el intervalo 100 - 650 fibras/ $\text{mm}^2$ , teniendo en cuenta el número de campos de recuento posibles y su área, que es de  $7,9 \times 10^3 \text{ mm}^2$  para una retícula Walton-Becket de 100 mm de diámetro.

El conocimiento de la precisión del recuento conduce a un dato importante que debe ser conocido y tenido en cuenta para la toma de muestras: las muestras más adecuadas para el análisis tienen una densidad de fibras en filtro entre 100 fibras/mm<sup>2</sup> y 650 fibras/mm<sup>2</sup>, que es el que permite obtener recuentos entre 80 fibras y 100 fibras. Este intervalo de densidad óptima puede ser ampliado –sin una reducción importante de la precisión– hasta un intervalo aceptable de 64 fibras/mm<sup>2</sup> a 1000 fibras/mm<sup>2</sup>. Por debajo de 64 fibras/mm<sup>2</sup>, equivalente aproximadamente a 50 fibras en 100 campos, los recuentos tienen menor precisión y en consecuencia los resultados tendrán mayor incertidumbre, por lo que esta circunstancia deberá indicarse en el informe de resultados.

La incertidumbre del recuento de fibras tiene como principal componente la varianza del recuento, de forma que desde un punto de vista práctico, se podrían despreciar los demás componentes siempre que se realicen sobre ellos las correspondientes verificaciones y controles.

La incertidumbre del recuento se puede asociar al intervalo de confianza de la media, ya que los límites de confianza indican el intervalo donde el verdadero valor se encuentra para un determinado nivel de confianza.

En la Tabla 1 se indican los límites de confianza para diferentes resultados de recuento que se pueden aplicar como valores de incertidumbre. Estos valores se proporcionan en el MTA/MA-051/A04 y están reproducidos del método de la OMS, donde se indica que se han calculado a partir de la desviación estándar experimental estimada para un laboratorio tipo.

**Tabla 1**  
**Límites de confianza para el resultado de un recuento**

N n° de fibras	Límites de confianza del 90%	
	Inferior	Superior
5	2,0	11,0
7	3,2	14,0
10	5,1	18,5
20	11,7	33,2
50	33	76
80	53	118
100	68	149
200	139	291

La incertidumbre del resultado de un recuento aumenta cuando el número de fibras disminuye. A la vista de los resultados de la Tabla 1, se deduce la importancia de conocer la incertidumbre del resultado de una muestra. Esta incertidumbre debe tenerse en cuenta siempre, y para ello debe indicarse en el informe analítico, ya que sin ella no será posible juzgar la validez de las muestras ni asegurar una adecuada interpretación de los resultados.

La exactitud del método no se puede evaluar al no ser posible conocer el valor verdadero de la concentración de fibras en una determinada nube de polvo. Pero hay que tener en cuenta que la presencia en una muestra de diferentes tipos de fibras o partículas puede afectar negativamente a la exactitud del resultado. La superposición casual de partículas no fibrosas puede dar lugar a un recuento incompleto del número de fibras, dependiendo del tamaño y la concentración de las partículas que interfieren. En la práctica, los efectos de la superposición casual sobre el recuento son pequeños, por lo que no van a afectar de manera importante a los resultados obtenidos con la aplicación de este método. Las particularidades de la muestra que puedan afectar a la disminución de la exactitud del recuento de las fibras deben ser indicadas en el informe de resultados.

El intervalo de aplicación del método es el intervalo de concentración de fibras en aire que se pueden medir con una incertidumbre relativa conocida y constante, y depende por tanto directamente de la precisión. El método MTA/MA-051 permite la medida de un intervalo muy amplio de concentraciones, ya que aumentando o disminuyendo el volumen de muestreo se pueden obtener las muestras con la densidad requerida para que el recuento tenga la mínima incertidumbre. Así por ejemplo, con un muestreo de 1.200 litros de aire se puede establecer un límite inferior de medida de 0,02 fibras/cm<sup>3</sup>. La utilización de volúmenes de muestreo menores permite llevar el límite superior de dicho intervalo hasta concentraciones muy altas, como por ejemplo 25 fibras/cm<sup>3</sup> con un muestreo de 15 minutos a un caudal de 1 litro/minuto. Los parámetros de muestreo que el técnico de campo tiene que aplicar en cada situación particular deben calcularse teniendo en cuenta todas las variables indicadas.

El intervalo de caudal recomendado en el método es de 0,5 L/min a 2 L/min pero, como ya se ha indicado, el caudal puede incrementarse hasta 16 litros por minuto. Esto permitiría, al menos teóricamente, reducir aún más el límite inferior de la concentración de fibras en aire que sería posible medir con fiabilidad. El

intervalo de caudal con el que se trabaja en la práctica vendrá limitado, en los caudales bajos, por las características y requisitos de funcionamiento de la bomba y en los caudales altos, por la robustez del muestreador y en especial por la resistencia del filtro de membrana, ya que está demostrado que la eficacia del muestreo no se ve afectada por este factor.

Lo que es necesario tener en cuenta es que si el volumen de muestro no es adecuado, la muestra no será adecuada. Una muestra es adecuada si la cantidad recogida (densidad de fibras en el filtro) permite un recuento con poca incertidumbre.

El límite de detección del método de medida para la determinación de fibras de amianto en aire es un parámetro crítico, que debe tenerse en cuenta en la toma de muestra y en la interpretación de los resultados. Este límite de detección no tiene un valor único en concentración de fibras en aire, ya que depende de dos parámetros:

- el límite inferior de recuento de fibras en el filtro y
- el volumen de aire muestreado.

Puesto que el volumen de aire muestreado es particular para cada muestra, el límite de detección expresado en concentración de fibras en aire es también un valor particular para cada muestra. Puede estimarse en 0,01 fibras/cm<sup>3</sup>, siempre que el volumen de aire muestreado sea como mínimo de 480 litros. Este valor se deduce a partir del límite inferior de recuento de fibras en el filtro y se puede modificar dependiendo del volumen de muestreo (véase Tabla 2).

El límite inferior de recuento de fibras en un filtro tiene un valor absoluto de 10 fibras. Este es un valor acordado que se ha deducido teniendo en cuenta que su límite inferior de confianza para el 90% coincide con el número máximo aceptable de fibras en un filtro blanco (véase Tabla 1), que es de 5 fibras en 100 campos.

Los resultados del recuento de fibras en una muestra, que den valores inferiores a 10 fibras/100 campos, no son significativamente diferentes de un blanco y por tanto no deben ser usados para cuantificar la concentración de fibras en el aire, en el informe analítico se expresarán como <10 fibras/100 campos. A partir de este valor, se calculará el límite de detección correspondiente a cada muestra particular y la concentración en aire se expresará como inferior al límite de detección que corresponda. Para ello, debe tenerse en cuenta el volumen de aire muestreado como se indica en la tabla 2.

Finalmente hay que recordar que el volumen de aire en una muestra debe determinarse para asegurar que el límite de detección de la concentración de fibras en aire es adecuado para el objetivo de la medición.

**Tabla 2**  
**Valores del límite de detección para la concentración de fibras en aire en función del volumen de muestreo**

Límite inferior de recuento			Volumen de aire muestreado litros	Límite de detección en aire fibras/cm <sup>3</sup>
10 fibras/ 100 campos	12,7 fibras/ mm <sup>2</sup> (*)	4900 fibras en filtros (**)	10	0,50
			25	0,20
			50	0,10
			90	0,05
			120	0,04
			240	0,02
			480	0,01
			960	0,005

(\*)  $A_{\text{reticula}} = 0,00785 \text{ mm}^2$

(\*\*)  $A_{\text{util}} = 385 \text{ mm}^2$

## 7. PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO EN UN PUNTO FIJO

**A**unque el muestreo en punto fijo no es, en general, adecuado para la evaluación de la exposición de los trabajadores en la mayor parte de los contaminantes, en el caso del amianto tienen unas aplicaciones específicas y muy útiles, tales como la detección de fuentes de contaminación, la evaluación de la eficacia de las técnicas de control y protección colectiva, la determinación de las concentraciones de fibras de fondo, etc. Este es el caso de las mediciones que se hacen con los siguientes objetivos:

- a) Después de la retirada de materiales de amianto en el interior de edificios, para asegurar que no existen riesgos por la presencia de amianto en el aire (índice de descontaminación).
- b) En el exterior de los encerramientos o zonas confinadas durante las intervenciones sobre materiales de amianto friables, para verificar que el sistema funciona adecuadamente y no existen fugas de aire contaminado que afecten a las áreas adyacentes.
- c) En la zona limpia del interior de las unidades de descontaminación, para confirmar la ausencia de contaminación.
- d) En el aire de los locales donde existan materiales con amianto, para verificar su buen mantenimiento y estado.

Estas mediciones cobran actualmente una especial relevancia en las intervenciones sobre materiales de amianto, razón por la que han sido tratadas en un anexo particular (Anexo E) del MTA/MA-051, que a continuación se reproduce. Las concentraciones de fibras de amianto en las situaciones indicadas serán muy bajas o nulas, es decir, debe considerarse el extremo inferior del intervalo de aplicación del método y el límite de detección.

Los parámetros y la metodología empleada en los muestreos fijos son, en su mayoría, los mismos que se utilizan en los muestreos personales, pero, además, es necesario tener en cuenta las indicaciones particulares que se dan a continuación.

### **7.1. Localización de los puntos de muestreo**

Los muestreadores se sujetarán sobre un soporte fijo, situado normalmente entre 1 y 2 m por encima del nivel del suelo, orientados hacia abajo dejando libre la circulación de aire alrededor. Deben situarse teniendo en cuenta las posibles fuentes de polvo o aire limpio y evitando las corrientes de aire cruzadas de más de 1 m/s, ya que éstas pueden reducir el número de fibras recogidas.

Los puntos de muestreo se localizarán teniendo en cuenta las características del recinto y el objetivo del muestreo. Por ejemplo, en las mediciones para la detección de posibles fugas en los encerramientos o áreas confinadas, los puntos de muestreo deben situarse en los lugares críticos como son la proximidad de las juntas y uniones de las láminas de plástico, cerca de los extractores o unidades de presión negativa, etc.

### **7.2. Caudal de la bomba y volumen de muestreo**

En los muestreos fijos el caudal puede ser superior al empleado en los muestreos personales, pudiendo llegar hasta 16 L/min si la bomba y el muestreador lo permiten. De esta forma será posible muestrear los volúmenes elevados de aire que son necesarios para medir concentraciones bajas en condiciones adecuadas de precisión y exactitud. Se calculará el volumen mínimo de muestreo de forma que el límite de detección resultante sea adecuado para el objetivo de la medición.

### 7.3. Procedimiento de muestreo para la medida del índice de descontaminación

La toma de muestra se realizará teniendo en cuenta los siguientes puntos:

1. Las muestras se tomarán antes de retirar los encerramientos o barreras de contención del aire, después que el recinto haya sido completamente limpiado y esté seco, y después de una detallada inspección visual en la que no se detecte ninguna traza de escombros o polvo residual.
2. Se debe provocar la suspensión en el aire de las posibles fibras sedimentadas y ocultas en zonas poco visibles. La perturbación del polvo sedimentado se puede hacer utilizando cepillos o escobas, golpeando las superficies accesibles, o provocando una corriente de aire dirigida hacia paredes, techos, suelos, columnas, etc.
3. Las acciones de perturbación de las fibras sedimentadas se harán durante al menos 5 minutos antes del comienzo del muestreo y se repetirán aproximadamente cada hora mientras dure el muestreo o cuando se tome una nueva muestra.
4. Mientras dura el muestreo se pueden disponer ventiladores de aire orientados hacia el techo funcionando a baja velocidad. Si existe alguna instalación de aspiración de aire, ésta deberá estar desconectada.
5. El volumen de muestreo debe ser de, al menos, 480 litros, y es recomendable una duración mínima de cuatro horas. Es posible alcanzar estas condiciones con dos o más muestras consecutivas que supongan como mínimo este volumen de aire y estén tomadas a distancias menores de un metro de una a otra.

Todos los instrumentos empleados para remover el polvo deben considerarse como elementos contaminados, y por tanto, deben ser limpiados o eliminados como residuos de amianto.

### 7.4. Número de muestras

El número de muestras a tomar dependerá del objetivo de la medición. Por ejemplo, en la medida de la concentración de fibras de fondo o en las evaluaciones ambientales de seguimiento periódico, el número de muestras necesario será menor que cuando se mide el índice de descontaminación. En la medi-

da del índice de descontaminación se recomienda calcular el número de muestras mínimo a tomar como el número entero próximo que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$\text{Número de muestras} = A^{1/3} - 1$$

donde A se determina de la siguiente forma:

1. Si la altura del encerramiento es inferior o igual a 3 metros o si es superior a 3 metros pero es presumible que en la posterior ocupación de la zona de trabajo sólo habrá personas a nivel del suelo, el valor de A corresponderá a la superficie del encerramiento en metros cuadrados.
2. En los demás casos, A es 1/3 del volumen del encerramiento en metros cúbicos. Si hubiera objetos voluminosos en el interior como por ejemplo una caldera, su volumen se restará del volumen total del recinto para calcular A.

En la Tabla 3 se indica el número mínimo de muestras que resulta de aplicar estos cálculos a recintos de diferentes superficies y volúmenes.

**Tabla 3**  
**Número de muestras recomendadas según el tamaño del recinto**

Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen del recinto (m <sup>3</sup> )	Número mínimo de muestras
	<10	1
<50	150	2
200	600	4
500	1500	6
1000	3000	9
5000	15000	16
10000	30000	20

En general, son necesarias dos muestras como mínimo, a no ser que el volumen del recinto sea menor de 10 m<sup>3</sup> o la superficie de la zona de trabajo, inferior a 50 m<sup>2</sup>. En cualquier caso, esta estimación del número de muestras es sólo aproximada y no tiene significación teórica, por lo que el responsable del muestreo puede juzgar en cada caso si fueran necesarias más muestras.

Es importante considerar que en el ambiente, y por tanto en las muestras, puede haber otras fibras además de las fibras de interés. Esto puede significar una interferencia importante en el caso de las mediciones de amianto, dando lugar a que muestras de ambientes no contaminados den resultados por encima del límite inferior de recuento. Este problema no se puede resolver por este método, ya que no está permitido ningún tipo de diferenciación entre las fibras que no sea el estrictamente dimensional por lo que, si se presenta, es necesario recurrir a otros procedimientos basados en técnicas analíticas que permitan identificar cualitativamente las fibras como la microscopía electrónica. Este hecho hace muy recomendable la toma de muestras con anterioridad al comienzo de los trabajos con materiales que contengan amianto, para establecer el nivel de fibras en un ambiente en el que no se ha producido una perturbación activa del amianto.

## **8. RECOMENDACIONES RESPECTO A LA TOMA DE MUESTRA PARA ASEGURAR LA FIABILIDAD DE LAS DETERMINACIONES DE AMIANTO**

**E**l punto de partida para poder asegurar la fiabilidad de las determinaciones de fibras de amianto en aire, dejando al margen los aspectos relacionados con la estrategia de muestreo, es conocer el método de medida recomendado, aplicarlo correctamente y disponer de procedimientos para el control de calidad tanto en la toma de muestra como en el análisis.

Por otra parte, es necesario tener siempre presente la dependencia entre la toma de muestra y el análisis que se deriva del fundamento del método. Esto significa que entre ambas actividades, aunque se realicen de forma independiente, debe existir una mutua comunicación de datos. En consecuencia, la solicitud de análisis debería incluir datos de muestreo de relevancia para el análisis, y el informe analítico debería proporcionar los datos del análisis de relevancia para la evaluación e interpretación de los resultados. La ausencia de estos datos conduciría a meros valores numéricos, cuya interpretación resultaría dudosa y de fiabilidad desconocida.

Antes de cualquier medición es necesario definir claramente el objetivo de la misma y plantearse preguntas como:

- ¿Cuál es la concentración esperable?
- ¿Qué incertidumbre es aceptable para el objetivo de la medición?
- ¿Qué límite de detección es necesario alcanzar?

Para asegurarse de que las muestras que se toman son adecuadas, es importante que el personal que realice el muestreo esté cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conozca con detalle el método, esté entrenado por personal experimentado e implante un procedimiento para el control de calidad de la toma de muestra.

El control de calidad de la toma de muestra puede ser sencillo y eficaz y se diseñará de acuerdo con las características particulares de organización del servicio en el que el técnico de higiene realice esta actividad. Se recomiendan, como parte imprescindible del mismo, las verificaciones y controles para asegurar el correcto funcionamiento de las bombas y material utilizado en el muestreo y las calibraciones necesarias para estimar la incertidumbre del volumen de muestreo.

En relación con las muestras tomadas, se recomienda incluir en el control de calidad comprobaciones rutinarias sencillas, que aseguren la detección de los errores más simples, pero también los más frecuentes, como: confusión de muestras, anotaciones equívocas, datos ausentes, filtros saturados o con depósitos no homogéneos, filtros rotos, etc. A medida que se avance en la implantación del control, se pueden introducir otros sistemas más complejos si ello se considera útil.

El transporte de muestras al laboratorio deberá hacerse en condiciones que aseguren la integridad de las muestras por lo que debería ser también objeto de control.

## 9. PLANES DE TRABAJO

Los planes de trabajo deben incluir información específica y detallada del trabajo que se va a realizar. Los puntos que se indican a continuación deben considerarse como una interpretación práctica de los requisitos señalados en el artículo 11, relativo a Planes de trabajo, del RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.

### Datos del plan de trabajo

- Título general del proyecto.
- Tipo de plan de trabajo (para una actividad determinada, plan único de carácter general, planes sucesivos).
- Fecha de redacción, nombre y firma del responsable de la empresa.
- Nombre del cliente.
- Empresa encargada de los trabajos relacionados con los materiales que contienen amianto.
  - Dirección.
  - Nombres y números de teléfono de contacto de todas las personas relevantes en cuanto a los trabajos a realizar (representante de la empresa en la obra, personas responsables de los trabajos, supervisores en la obra, promotor o contratista).

### **Información sobre el trabajo a realizar**

- Dirección del lugar donde se realizarán los trabajos (preferentemente se acompañarán planos y fotografías de la zona de forma que quede clara su localización).
- Descripción de la naturaleza del trabajo que se va a realizar.
- Indicación del tipo de amianto (cristolito, amosita, crocidolita, mezclas..).
- Ubicación del amianto que se pretende retirar (preferiblemente documentado con planos, croquis o fotografías).
- Naturaleza y condición de los materiales que contienen amianto, indicando si es friable o no, el estado en el que se encuentran los materiales, la cantidad y la extensión en la obra.
- Factores específicos de la obra (proximidad a otras actividades, ambiente caluroso o frío, sistemas de aire acondicionado o calefacción, trabajos en altura, posturas forzadas...).
- Programa de los trabajos en el que se hará constar cuándo van a tener lugar (fecha de inicio prevista, días de trabajo necesarios, horas por jornada, tiempo de descanso y aseo).
- Diagrama claro de la obra que indique dónde se encuentran los equipos (por ejemplo el confinamiento, las cámaras de aire, la unidad de descontaminación, los sistemas de depresión, la ruta de tránsito para los residuos y el contenedor de residuos seguro).

### **Trabajadores implicados**

- Relación nominal de todos los trabajadores relacionados con los trabajos que se van a llevar a cabo y categorías profesionales.
- Tipo de actividad que va a efectuar cada trabajador.
- Formación y experiencia en los trabajos especificados.

### **Métodos de trabajo empleados**

- Proporcionar información detallada del método específico que se va a utilizar y las razones para su elección.
- Descripción de los procedimientos de trabajo.
- Secuencia de las operaciones a realizar.
- Descripción de las herramientas y equipos que se van a utilizar.

- Medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el aire (por ejemplo aislamiento o confinamiento de la zona de trabajo, utilización de herramientas manuales o de poca velocidad de giro, procedimientos húmedos, aplicación de productos químicos para humectación y sellado, sistemas de depresión de aire, sistemas de confinamiento tipo globe-bag).

### **Equipos de protección individual**

- Tipo de protección respiratoria que se va a utilizar en función de la concentración de fibras que se espera encontrar, el tipo de amianto con el que se trabaje y/o las características del lugar donde se va a intervenir.
- Características de los otros EPIS utilizados tales como trajes, polainas, botas, guantes.

### **Equipos de protección colectiva**

- Aspiradores portátiles y fijos utilizados (retención mecánica no inferior al 99,97%).
- Sistema de extracción del aire y filtración del mismo en espacios confinados.
- Sistema de filtración de agua contaminada de zona de trabajo y/o duchas.
- Características de los materiales adherentes que se utilicen para la retención de las fibras.
- Descripción y características de unidad/es de descontaminación.
- Recipientes adecuados para la recogida y EPIS de un solo uso en vestuario sucio.
- Señalizaciones y etiquetas.

### **Protección de las personas en lugares próximos**

- Señalización utilizada (de restricción de acceso, de prohibición de fumar, en recipientes de residuos, de peligro de inhalación de amianto).
- Para operaciones que impliquen confinamiento de la zona de trabajo describir burbuja de contención, características del sistema de extracción utilizado para conseguir la depresión y sistema de control de la eficacia de la burbuja.

### **Formación e información a los trabajadores**

- Se especificarán los puntos que contempla la información recibida por los trabajadores.
- Se aportarán certificados de la formación recibida en los que se especificará el contenido y duración de dicha formación.

### **Evaluación y control del ambiente de trabajo**

- Descripción de los procedimientos establecidos, en función de los resultados de la evaluación de riesgos para la evaluación periódica de la exposición de los trabajadores.
- Plan de toma de muestras y de puntos de muestreo previsto, incluyendo los necesarios para asegurar que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo una vez terminadas las obras de demolición o retirada del amianto.
- En caso de ser necesario el confinamiento: sistemas para vigilar y controlar su eficacia.
- Método de toma de muestras y análisis empleado.
- Laboratorio acreditado que se hará cargo del recuento de fibras en las muestras analizadas.
- Medidas finales para garantizar la ausencia de amianto en el ambiente.

### **Procedimientos de actuación en situaciones de emergencia**

- Descripción detallada de los procedimientos de emergencia establecidos, que contendrán las medidas a tomar en caso de accidente o dolencia de un trabajador (número y la identidad de los integrantes del equipo de primeros auxilios, puntos de acceso rápido al interior del confinamiento y cuando y cómo deben utilizarse, procedimientos de entrada para el personal de urgencias, la ubicación de las salidas de emergencia y el equipo de emergencia, etc.).

### **Recursos preventivos de la empresa**

- Descripción de su composición, indicando, en caso de que sean ajenos, las actividades concertadas.

**Eliminación de los residuos**

- Descripción de las medidas para la manipulación, almacenamiento en obra y eliminación de los residuos.
- Especificar empresa autorizada que realiza la recogida, transporte y gestión de los residuos.
- Especificar vertedero autorizado.

**DOCUMENTACIÓN A APORTAR**

- ✓ Plan de trabajo (instrucciones escritas en las que se deben describir exhaustivamente todas las particularidades de la obra y de los trabajos específicos).
- ✓ Documento acreditativo de estar Inscrito en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto.
- ✓ Certificados de formación correspondientes a cada uno de los trabajadores (nominales), incluyendo el contenido y duración en horas de dicha formación.
- ✓ Certificados nominales de aptitud médica específica para trabajos con riesgo por amianto.
- ✓ Especificaciones de la unidad de descontaminación.
- ✓ Fichas de seguridad de los productos químicos utilizados.
- ✓ Fichas técnicas de los equipos de protección individual.
- ✓ Fichas técnicas de otros equipos utilizados.
- ✓ Documento de nombramiento del recurso preventivo.
- ✓ Certificado de formación en prevención de riesgos laborales del recurso preventivo (mínimo nivel básico).
- ✓ Documento acreditativo de la consulta y entrega de copia del plan de trabajo a delegado de prevención o representante de los trabajadores.
- ✓ Autorizaciones del gestor y del vertedero de residuos peligrosos, así como del transportista en caso de no ser el propio gestor.
- ✓ Documento de aceptación del residuo por parte de la empresa gestora.
- ✓ Cualquier otro documento que se estime oportuno.

**DOCUMENTACIÓN A APORTAR TRAS LA FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

- ✓ Fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición en los trabajos con amianto.

- ✓ Datos de la toma de muestras ambiental final indicativa del índice de descontaminación.
- ✓ Documento de admisión del residuo por parte de vertedero autorizado.

## **10. LEGISLACIÓN RELACIONADA**

### **10.1. ORDEN de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del 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. BOE núm. 299 de 14 de diciembre**

El Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, supuso una serie de limitaciones a la comercialización y al uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos y fue dictado en base a la normativa de la Unión Europea que regula esta materia, constituida por la Directiva del Consejo 76/769/CEE, de 27 de julio, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos y sus posteriores modificaciones.

Este Real Decreto ha sufrido varias modificaciones en su anexo I como consecuencia de la evolución de la normativa comunitaria en la materia y de la necesidad de incrementar los niveles de protección de la salud. La última modificación la constituye la Orden de 6 de julio de 2000, por la que se incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 1999/43/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo.

La Directiva 1999/77/CE, de 26 de julio, por la que se adapta al progreso técnico por sexta vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE, establece que la expo-

sición al amianto, al liberar fibras, está asociada con la asbestosis, mesotelioma y cáncer de pulmón. Con el fin de proteger la salud humana es necesario prohibir la utilización del amianto y de los productos que lo contengan. Esta prohibición se lleva a cabo mediante la presente Orden, que incorpora a nuestro derecho interno la citada Directiva, lo que implica, a su vez, la modificación parcial del anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, lo que se lleva a cabo mediante esta Orden que se dicta en uso de las facultades atribuidas en la disposición final segunda del citado Real Decreto 1406/1989.

En su virtud, oídos los sectores afectados y a propuesta de las Ministras de Sanidad y Consumo y de Ciencia y Tecnología, dispongo:

**Artículo único. Modificación del anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre.**

1. Se sustituye el punto 4, fibras de amianto, de la parte 1 del anexo I del Real Decreto 1406/1989, por el que figura en el anexo de la presente Orden.
2. A partir de la entrada en vigor de la presente disposición, queda prohibida la utilización, producción y comercialización de las fibras señaladas en el apartado anterior y de los productos que las contengan.

**Disposición transitoria única. Prórroga de comercialización.**

Los productos que contengan las fibras señaladas en el artículo único de la presente Orden y que hayan sido fabricados con anterioridad a su entrada en vigor, podrán seguir comercializándose durante un período adicional de seis meses.

**Disposición final única. Entrada en vigor.**

La presente Orden entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

*Madrid, 7 de diciembre de 2001*

**Lucas Giménez**

*Exmas. Sras. Ministras de Sanidad y Consumo y de Ciencia y Tecnología*

## ANEXO

Denominación de las sustancias, de los grupos de sustancias o de los preparados		CAS	Limitaciones
4. Fibras de amianto:			
4.1.	Crocidolita Amosita Amianto antofilita Amianto actinolita Amianto tremolita	12001-28-4 12172- 73-5 77536-67-5 77536-66-4 77536-68-6	4.1. Se prohíbe la comercialización de estas fibras y de los productos que contengan estas fibras añadidas intencionadamente.
4.2.	Crisotilo	12001-29-5	4.2. Se prohíbe la comercialización y la utilización de esta fibra y de los productos que contengan esta fibra añadida intencionadamente. No obstante se podrá utilizar en los diafragmas destinados a instalaciones de electrolisis ya existentes, hasta que alcancen el fin de su vida útil o hasta que se disponga de sustitutos adecuados sin amianto. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, dichos productos, para su uso y comercialización, deberán llevar una etiqueta de conforme a lo establecido en el anexo II del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre. El uso de productos que contengan las fibras de amianto mencionadas en los puntos 4.1 y 4.2, que ya estaban instalados o en servicio antes de la fecha de entrada en vigor de la presente Orden, seguirá estando permitido hasta su eliminación o el fin de su vida útil.

## **10.2. REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril**

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Según el artículo 6 de la Ley citada en el párrafo anterior, son las normas reglamentarias las que deben ir concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, estableciendo las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre tales medidas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo.

Asimismo, la seguridad y la salud de los trabajadores han sido objeto de diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo ratificados por España y que, por tanto, forman parte de nuestro ordenamiento jurídico. Destaca, por su carácter general, el Convenio número 155, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por España el 26 de julio de 1985 y, por su carácter específico, el Convenio número 162, de 24 de junio de 1986, sobre la utilización del asbesto, en condiciones de seguridad, ratificado por España el 17 de julio de 1990. En el ámbito de la Unión Europea, el artículo 137 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea establece como objetivo la mejora, en concreto, del entorno de trabajo, para proteger la salud y seguridad de los trabajadores. Con esa base jurídica, la Unión Europea se ha ido dotando en los últimos años de un cuerpo normativo altamente avanzado que se dirige a garantizar un mejor nivel de protección de la salud y de seguridad de los trabajadores.

Ese cuerpo normativo está integrado por diversas directivas específicas. En el ámbito de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo, fueron adoptadas, en concreto, dos directivas. La primera de ellas fue la Directiva 83/477/CEE, del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los ries-

gos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. Esta directiva se incorporó a nuestro ordenamiento jurídico interno mediante la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Posteriormente fueron aprobadas una serie de normas como complemento a las disposiciones del reglamento. La primera fue la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Posteriormente se aprobaron otras normas que regulaban y desarrollaban aspectos más concretos sobre esta materia: Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 8 de septiembre de 1987, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto; Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto; Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 20 de febrero de 1989, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de la exposición al amianto.

Nuevamente teniendo como origen el ámbito comunitario, la aprobación de la Directiva 91/382/CEE, de 25 de junio, modificativa de la Directiva 83/477/CEE, obligó a modificar las normas españolas. Ello se llevó a cabo mediante la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2.º, 3.º y 13.º de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2.º de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento.

Actualmente, la aprobación de la Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, que una vez más modifica a la Directiva 83/477/CEE, obliga a adaptar la legislación española en esta materia. Entre las diversas posibilidades de trasposición de la citada directiva, se ha optado por la aprobación de una norma en la que, al tiempo que se efectúa esta adaptación de la normativa española a la comunitaria, se incorpore toda la dispersa regulación española sobre esta materia, evitando desarrollos o remisiones a regulaciones posteriores. Ello responde a la necesidad planteada desde todos los ámbitos implicados de dotar a la normativa española sobre el amianto de una regu-

lación única, evitando la dispersión y complejidad actual, que se vería aumentada en caso de proceder a una nueva modificación del reglamento.

Junto a la exigencia comunitaria, no se puede olvidar la necesidad de actualizar el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. La Orden de 31 de octubre de 1984 fue una norma adelantada a su tiempo, que introducía en el ámbito de los trabajos con amianto conceptos preventivos desconocidos en nuestra normativa, entonces denominada de seguridad e higiene: evaluación de riesgos, formación e información de los trabajadores, etc. Sin embargo, en los años transcurridos desde 1984, España se ha dotado de un marco jurídico sobre prevención equiparable al existente en los países de nuestro entorno europeo, y ello exige una actualización de las disposiciones sobre esta materia, adaptándolas a ese nuevo escenario.

Esta actualización tiene también su base en la Orden del Ministerio de la Presidencia, de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del 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, que estableció la prohibición de utilizar, producir y comercializar fibras de amianto y productos que las contengan.

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 han agrupado una serie de disposiciones de contenido vario, aunque domi-

nadas 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.

En la elaboración de este Real Decreto se ha consultado a las comunidades autónomas y a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas y se ha oído a la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Sanidad y Consumo, con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 31 de marzo de 2006,

DISPONGO:

## **CAPÍTULO I. Disposiciones generales**

### **Artículo 1.** Objeto

1. Este Real Decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer disposiciones mínimas de seguridad y salud para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo, así como la prevención de tales riesgos.
2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones más específicas contenidas en el Real Decreto.
3. 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, se aplicarán plenamente al ámbito contemplado en el apartado 1 de este artículo, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este Real Decreto.

**Artículo 2.** Definiciones

A efectos de aplicación de este Real Decreto, 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) Grunerita 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, y
- f) Tremolita amianto, nº 77536-68-6 del CAS.

**Artículo 3.** Ámbito de aplicación

1. Este Real Decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:
  - a) Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
  - b) Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
  - c) Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
  - d) Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
  - e) Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
  - f) Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.
  - g) Vertederos autorizados para residuos de amianto.
  - h) Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

2. No obstante lo anterior, siempre que se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, que la intensidad de dichas exposiciones sea baja y que los resultados de la evaluación prevista en el artículo 5 indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el área de la zona de trabajo, los artículos 11, 16, 17 y 18 no serán de aplicación cuando se trabaje:
  - a) en actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales sólo se trabaje con materiales no friables,
  - b) en la retirada sin deterioro de materiales no friables,
  - c) en la encapsulación y en el sellado de materiales en buen estado que contengan amianto, siempre que estas operaciones no impliquen riesgo de liberación de fibras, y
  - d) en la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado.

## **CAPÍTULO II. Obligaciones del empresario**

### **Artículo 4.** Límite de exposición y prohibiciones

1. Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas.
2. Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones normativas relativas a la comercialización y a la utilización del amianto, se prohíben las actividades que exponen a los trabajadores a las fibras de amianto en la extracción del amianto, la fabricación y la transformación de productos de amianto o la fabricación y transformación de productos que contienen amianto añadido deliberadamente.

Se exceptúan de esta prohibición el tratamiento y desecho de los productos resultantes de la demolición y de la retirada del amianto.

### **Artículo 5.** Evaluación y control del ambiente de trabajo

1. Para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de ries-

gos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4.1, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

Si el resultado de la evaluación pone de manifiesto la necesidad de modificar el procedimiento empleado para la realización de ese tipo de actividad, ya cambiando la forma de desarrollar el trabajo o ya adoptando medidas preventivas adicionales, deberá realizarse una nueva evaluación una vez que se haya implantado el nuevo procedimiento.

Cuando el resultado de la evaluación de riesgos a que se refiere este apartado lo hiciera necesario, y con vistas a garantizar que no se sobrepasa el valor límite establecido en el artículo 4, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo.

2. Las evaluaciones se repetirán periódicamente. En cualquier caso, siempre que se produzca un cambio de procedimiento, de las características de la actividad o, en general, una modificación sustancial de las condiciones de trabajo que pueda hacer variar la exposición de los trabajadores, será preceptiva la inmediata evaluación de los puestos de trabajo afectados.
3. La periodicidad de las evaluaciones de riesgos y controles de las condiciones de trabajo se determinará teniendo en cuenta, al menos, la información recibida de los trabajadores, y atendiendo especialmente a los factores que puedan originar un incremento de las exposiciones respecto a las inicialmente evaluadas.
4. Las evaluaciones de riesgos deberán efectuarse por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conforme a lo establecido en el capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

El procedimiento para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se ajustará a los requisitos establecidos en el anexo I.

A efectos de este real decreto, se entenderá por fibras de amianto o asbestos: aquellas partículas de esta materia en cualquiera de sus variedades, cuya longitud sea superior a 5 micrómetros, su diámetro inferior a 3 micrómetros y la relación longitud-diámetro superior a 3.

5. El análisis (recuento de fibras) de amianto sólo podrá realizarse por labora-

torios especializados cuya idoneidad a tal fin sea reconocida formalmente por la autoridad laboral que corresponda al territorio de la comunidad autónoma donde se encuentre ubicado el laboratorio, con arreglo al procedimiento establecido en el anexo II.

#### **Artículo 6.** Medidas técnicas generales de prevención

En todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, la exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado en el artículo 4.1, especialmente mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.
- d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.
- e) Los residuos, excepto en las actividades de minería que se regirán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.

#### **Artículo 7.** Medidas organizativas

El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- a) El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan sea el mínimo indispensable.
- b) Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realicen horas extraordinarias ni trabajen por sistema de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire inspirado.
- c) Cuando se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación.

No podrá proseguirse el trabajo en la zona afectada si no se toman medidas adecuadas para la protección de los trabajadores implicados.

Posteriormente, se comprobará la eficacia de dichas medidas mediante una nueva evaluación del riesgo.

- d) Los lugares donde dichas actividades se realicen:
  - estén claramente delimitados y señalizados por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
  - no puedan ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en ellos,
  - sean objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

### **Artículo 8.** Equipos de protección individual de las vías respiratorias

1. Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite establecido en el artículo 4.1, deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

No obstante lo anterior, aun cuando no se sobrepase el indicado valor límite, el empresario pondrá dichos equipos a disposición de aquel trabajador que así lo solicite expresamente.

2. La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, debe-

rá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Durante los trabajos realizados con un equipo de protección individual de las vías respiratorias se deberán prever las pausas pertinentes en función de la carga física y condiciones climatológicas.

**Artículo 9.** Medidas de higiene personal y de protección individual

1. El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que:
  - a) los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas;
  - b) los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo;
  - c) los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle;
  - d) se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso;
  - e) los trabajadores con riesgo de exposición a amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
2. El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas, estará obligado a asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas
3. De acuerdo con el artículo 14.5 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por este real decreto no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

**Artículo 10.** Disposiciones específicas para determinadas actividades

1. Para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:
  - a) los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
  - b) se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4;
  - c) deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.
  - d) la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.
  
2. Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar –si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales– todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones de este real decreto que resulten de aplicación.

A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios.

**Artículo 11.** Planes de trabajo

1. Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este Real Decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

Dicho plan deberá prever, en particular, lo siguiente:

- a) que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en el caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran in situ;
- b) que, una vez que se hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo.

2. El plan de trabajo deberá prever las medidas que, de acuerdo con lo previsto en este Real Decreto, sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones.

El plan deberá especificar:

- a) Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- b) Tipo de material a intervenir indicando si es friable (amianto proyectado, calorifugados, paneles aislantes, etc.) o no friable (fibrocemento, amianto-vinilo, etc.), y en su caso la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- c) Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- d) La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
- e) Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.
- f) Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.

- g) Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.
  - h) Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.
  - i) Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
  - j) Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
  - k) Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
  - l) Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
  - m) Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en este real decreto.
3. No obstante lo previsto en los apartados anteriores, los planes de trabajo sucesivos podrán remitirse a lo señalado en los planes anteriormente presentados ante la misma autoridad laboral, respecto de aquellos datos que se mantengan inalterados.
4. Cuando se trate de operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, especialmente en los casos de mantenimiento y reparación, el empresario podrá sustituir la presentación de un plan por cada trabajo por un plan único, de carácter general, referido al conjunto de estas actividades, en el que se contengan las especificaciones a tener en cuenta en el desarrollo de las mismas. No obstante, dicho plan deberá ser actualizado si cambian significativamente las condiciones de ejecución.
5. Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos comprendidos en el ámbito de este real decreto deberán comprobar que dichos contratistas o subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo. A tales efectos, la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal del plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad laboral.

6. Para la elaboración del plan de trabajo deberán ser consultados los representantes de los trabajadores.

### **Artículo 12.** Tramitación de planes de trabajo

1. El plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades. Cuando este lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto, el empresario deberá presentar, junto con el plan de trabajo, una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro. El plan de trabajo a que se refiere el apartado 4 del artículo anterior se someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute.
2. El plazo para resolver y notificar la resolución será de cuarenta y cinco días, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente; si, transcurrido dicho plazo, no se hubiera notificado pronunciamiento expreso, el plan de trabajo se entenderá aprobado. En la tramitación del expediente deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en materia preventiva de las correspondientes comunidades autónomas.
3. Cuando la autoridad laboral que apruebe un plan de trabajo sea diferente de la del territorio donde la empresa se encuentra registrada, remitirá copia de la resolución aprobatoria del plan a la autoridad laboral del lugar donde figure registrada.
4. En lo no previsto en este real decreto será de aplicación lo establecido en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

### **Artículo 13.** Formación de los trabajadores

1. De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impar-

irse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

2. El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:
  - a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;
  - b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto;
  - c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición;
  - d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección;
  - e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios;
  - f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios;
  - g) los procedimientos de emergencia;
  - h) los procedimientos de descontaminación;
  - i) la eliminación de residuos;
  - j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

#### **Artículo 14.** Información de los trabajadores

1. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:
  - a) los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan;
  - b) las disposiciones contenidas en el presente real decreto y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo;
  - c) las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin;

- d) los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto;
  - e) la utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos;
  - f) cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.
2. Además de las medidas a que se refiere el apartado 1, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:
- a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;
  - b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Además, cada trabajador será informado individualmente de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica, facilitándole cuantas explicaciones sean necesarias para su fácil comprensión.

3. Si se superase el valor límite fijado en el artículo 4, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.
4. Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo establecido en el artículo 37.3.e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.
5. El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos en virtud de lo previsto en el presente real decreto. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comuni-

car a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV, y en el anexo V de este real decreto.

6. Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo a que se refiere el artículo 11 de este real decreto.

#### **Artículo 15.** Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

#### **Artículo 16.** Vigilancia de la salud de los trabajadores

1. El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a amianto, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:
  - a) Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.
  - b) Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.
2. Todo trabajador con historia médico-laboral de exposición al amianto será separado del trabajo con riesgo y remitido a estudio al centro de atención especializada correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, y siempre que en la vigilancia sanitaria específica se ponga de manifiesto alguno de los signos o síntomas determinados en las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

3. Habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la relación de trabajo en la empresa en que se produjo la situación de exposición, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, a través del Sistema Nacional de Salud, en servicios de neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros Servicios relacionados con la patología por amianto.

### **CAPÍTULO III. Disposiciones varias**

#### **Artículo 17.** Obligación de inscripción en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto

1. Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales, mediante la cumplimentación de la ficha recogida en el anexo III. Los órganos a los que se refiere el párrafo anterior enviarán copia de todo asiento practicado en sus respectivos registros al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, donde existirá un censo de empresas con riesgo por amianto.

Los registros de las Administraciones competentes en la materia estarán intercomunicados para poder disponer de toda la información que contienen.

2. Las empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto deberán comunicar a la autoridad laboral a la que se refiere el párrafo primero del apartado anterior toda variación de los datos anteriormente declarados, en el plazo de quince días desde aquél en que tales cambios se produzcan.

#### **Artículo 18.** Registros de datos y archivo de documentación

1. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, las empresas comprendidas en el ámbito de aplicación del pre-

sente Real Decreto están obligadas a establecer y mantener actualizados los archivos de documentación relativos a:

- a) Ficha de inscripción presentada en el Registro de Empresas con Riesgo por Amianto (RERA).
- b) Planes de trabajo aprobados.
- c) Fichas para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto, de conformidad con lo dispuesto en el anexo IV.
- d) Fichas para el registro de datos sobre la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el anexo V.

2. Las fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición en los trabajos con amianto deberán remitirse, una vez ejecutados los trabajos afectados por el plan, a la autoridad laboral que lo haya aprobado. Dicha autoridad laboral, a su vez, remitirá copia de esta información a la autoridad laboral del lugar donde la empresa esté registrada.

En el caso de los planes de trabajo únicos a que se refiere el artículo 11.4, las fichas para el registro de los datos de evaluación de la exposición deberán remitirse, antes del final de cada año, a la autoridad laboral del lugar donde la empresa esté registrada.

3. Las fichas para el registro de datos sobre la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores deberán ser remitidas por el médico responsable de la vigilancia sanitaria, antes del final de cada año, a la autoridad sanitaria del lugar donde la empresa esté registrada.
4. Los datos relativos a la evaluación y control ambiental, los datos de exposición de los trabajadores y los datos referidos a la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores se conservarán durante un mínimo de cuarenta años después de finalizada la exposición, remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo. Los historiales médicos serán remitidos por la autoridad laboral a la sanitaria, quien los conservará, garantizándose en todo caso la confidencialidad de la información en ellos contenida. En ningún caso la autoridad laboral conservará copia de los citados historiales.

**Artículo 19.** Tratamiento de datos

El tratamiento automatizado de los datos registrados o almacenados en virtud de lo previsto en este real decreto sólo podrá realizarse en los términos contemplados en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

**Disposición adicional primera. *Transmisión de información al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.***

Para el adecuado cumplimiento de las funciones que el artículo 8 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, atribuye al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las autoridades laborales remitirán al citado Instituto copia de las resoluciones de autorización de los planes de trabajo, así como toda la información relativa al anexo III y al anexo IV de las empresas registradas en su territorio.

**Disposición adicional segunda. *Elaboración y actualización de la Guía Técnica.***

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la evaluación de los riesgos relacionados con la exposición a amianto durante el trabajo. En dicha Guía se establecerán, en concreto, orientaciones prácticas para la determinación de la exposición esporádica y de baja intensidad contemplada en el artículo 3.2 de este real decreto, así como criterios armonizados de actuación para la aprobación de los planes de trabajo contemplados en el artículo 11.

**Disposición transitoria primera. *Datos archivados antes de la entrada en vigor de este Real Decreto.***

Los datos registrados y la documentación archivada en virtud de lo previsto en la Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, deberán conservarse en los términos establecidos en dicha normativa.

**Disposición transitoria segunda. *Empresas inscritas en el RERA en el momento de entrada en vigor de este real decreto.***

Los Registros de empresas con riesgo por amianto actualmente existentes en los órganos competentes de las autoridades laborales subsistirán y los datos inscritos en los mismos conservarán su validez, sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo siguiente, por lo que las empresas que figuren inscritas en dichos registros en la fecha de entrada en vigor de este real decreto no tendrán que cumplimentar nueva ficha de inscripción.

Las empresas que en la fecha de entrada en vigor de este real decreto estuviesen inscritas en los Registros de empresas con riesgo por amianto de varias comunidades autónomas, mantendrán como única inscripción la del registro de aquella comunidad autónoma en la que radiquen sus instalaciones principales; a estos efectos, dichas empresas procederán a solicitar su baja en los registros del resto de las comunidades autónomas en que estuviesen inscritas.

No obstante lo anterior, las empresas vendrán obligadas a facilitar a las autoridades laboral y sanitaria los datos que éstas requieran con objeto de completar los antecedentes obrantes en los registros existentes.

**Disposición derogatoria única. *Alcance de la derogación normativa.***

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto y expresamente las siguientes:

- a) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- b) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- c) Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 8 de septiembre de 1987, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.
- d) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- e) Resolución de la Dirección General de Trabajo, de 20 de febrero de 1989, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- f) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los artículos 2º, 3º y 13º de la Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y el artículo 2º de la Orden de 7 de enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias al citado Reglamento.

**Disposición final primera. *Título competencial.***

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.7.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de legislación laboral, así como de lo dispuesto en el artículo 149.1.18<sup>a</sup>

**Disposición final segunda. *Incorporación de derecho de la Unión Europea.***

Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE, del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

**Disposición final tercera. *Facultades de aplicación y desarrollo.***

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del Ministro de Sanidad y Consumo, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este real decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de amianto.

**Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.***

El presente Real Decreto entrará en vigor a los seis meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

*Dado en Madrid, el 31 de marzo de 2006*

**Juan Carlos R.**

La Vicepresidenta Primera del Gobierno  
y Ministra de la Presidencia,

**María Teresa Fernández de la Vega Sanz**

**ANEXO I.** Requisitos para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras)

1. La medición incluirá la toma de muestras representativas de la exposición personal de los trabajadores a las fibras de amianto y el posterior análisis de las mismas. Las muestras ambientales estáticas, no personales, sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en las situaciones tales como:
  - en el ambiente de lugares de trabajo en los que existan o se sospeche que puedan existir materiales de amianto;
  - en el exterior de los encerramientos en los que se efectúen trabajos con amianto, o en el interior de las unidades de descontaminación;
  - después de realizar trabajos con amianto, para asegurar que el lugar de trabajo y su entorno no han quedado contaminados y no existen riesgos debidos a la exposición al amianto.
  
2. La estrategia de la medición incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, deberá ser tal que sea posible determinar una exposición representativa para un período de referencia de ocho horas (un turno) mediante mediciones o cálculos ponderados en el tiempo. A tal efecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos rela-

cionados con los Agentes Químicos durante el trabajo y en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).

3. La toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases", según el método recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997, o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes.

## **ANEXO II.** Reconocimiento de la capacidad técnica de los laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras de amianto

**E**l reconocimiento formal de la idoneidad de los laboratorios será objetivado y fundado sobre su capacidad técnica, efectuándose de acuerdo con criterios predeterminados y conocidos por los interesados, proporcionándose de esta manera las garantías necesarias tanto para la posición de tales interesados, como para la adopción de resoluciones adecuadamente justificadas.

Con el fin de hacer conocidas las condiciones básicas que serán tenidas en cuenta a la hora de emitir un juicio sobre tal idoneidad, y los trámites administrativos que de manera uniforme se seguirán en el procedimiento necesario para ello, se dispone lo siguiente:

1. El laboratorio que desee obtener la acreditación como laboratorio especializado en el análisis (recuento) de fibras de amianto deberá cumplir los siguientes requisitos:
  - 1.1. Disponer con carácter permanente de las instalaciones, equipos, medios materiales y personal adecuados para los análisis (recuentos) de fibras de amianto, de acuerdo con lo especificado a este respecto en el método del INSHT “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire” (MTA/MA-051), elaborado de acuerdo al método recomendado por la OMS.
  - 1.2. Tener establecido un sistema de gestión de la calidad para los análisis (recuentos) de fibras de amianto. Este sistema tendrá en cuenta los

principios generales sobre calidad en las mediciones de agentes químicos que se especifican en el Apéndice 6 de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con Agentes Químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril). A este respecto se deberá cumplir lo que se indica en los párrafos 8.3.3.3 y 8.3.4 del protocolo de acreditación.

- 1.3. Participar de forma continuada y ser clasificado como satisfactorio en el Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del INSHT.
2. A solicitud de acreditación se efectuará mediante instancia dirigida a la autoridad laboral competente, e irá acompañada de los datos y documentos que se indican y detallan en los párrafos 1 y 2 del protocolo de acreditación recogido en el apartado 8.
3. Recibida la solicitud, la autoridad laboral recabará informe del INSHT y cuantos otros considere necesarios para resolver fundadamente.
4. A fin de emitir su informe, el INSHT realizará la verificación de los datos presentados en la solicitud y practicará los correspondientes controles de acuerdo con lo indicado en el protocolo de acreditación que se detalla en el apartado 8 del presente anexo. Para ello, el INSHT tendrá libre acceso a las instalaciones, documentos, registros y archivos de muestras y resultados del laboratorio. Además, el INSHT podrá hacer uso de los datos de la participación y clasificación del laboratorio en el PICC-FA.
5. La autoridad laboral, a la vista de los informes recibidos, dictará resolución concediendo o denegando la acreditación solicitada.  
La resolución que conceda la acreditación se entenderá otorgada con carácter indefinido, tendrá validez en todo el territorio nacional y surtirá efectos al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.
6. El laboratorio deberá mantener las condiciones en que se basó su acreditación. Con este fin, el INSHT verificará el mantenimiento de estos requisitos en la forma establecida en el protocolo de acreditación.  
Si como resultado de las comprobaciones efectuadas, directamente o a través de las comunicaciones señaladas en el apartado anterior, la autoridad labo-

ral que concedió la acreditación tuviera constancia del incumplimiento de requisitos que determinaron aquélla, dictará resolución de extinción de la acreditación otorgada.

7. En lo no previsto en el presente anexo será de aplicación la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

8. Protocolo para la acreditación de laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras de amianto.

8.1. Las solicitudes deberán indicar los siguientes datos:

- Denominación del laboratorio:
- Naturaleza jurídica:
- N° de identificación fiscal:
- N° patronal de la Seguridad Social:
- Dirección:
- Teléfono/fax/e-mail:
- Nombre del solicitante:
- Puesto o cargo que desempeña:
- Fecha desde la que el laboratorio realiza recuentos de fibras de amianto:
- Fecha de inscripción en el PICC-FA:
- Fecha y clasificación del laboratorio en la última evaluación de resultados del PICC-FA

8.2. Esta solicitud irá acompañada de los siguientes documentos:

- Plano del laboratorio.
- Organización interna (indicar en forma de organigrama las relaciones y dependencias del personal).
- Hojas de datos del personal del laboratorio conteniendo la información siguiente:
  - Nombre:
  - Titulación:
  - Cargo:
  - Experiencia (años):
  - Formación para el análisis (recuento) de fibras:

- Otros datos que considere de interés:  
(se rellenará una hoja de datos por cada una de las personas relacionadas con el recuento incluyendo al responsable del laboratorio).
- Memoria descriptiva de las instalaciones, equipos y aparatos utilizados para el análisis de fibras, con indicación de sus características esenciales.
- Relación de documentos que componen el sistema de gestión de calidad para el recuento de fibras de amianto.
- Procedimientos internos del laboratorio para el control de calidad.

### 8.3. Visita de inspección.

8.3.1. Los laboratorios que hayan solicitado el reconocimiento de su capacidad técnica serán objeto de una visita de inspección realizada por técnicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, especialistas en la determinación de fibras de amianto en aire.

8.3.2. La fecha para la visita de inspección se concertará por escrito entre el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el laboratorio solicitante, a partir de la fecha de recepción por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del expediente de solicitud completo, incluyendo los datos e información complementaria que se considere necesario recabar antes de proceder a la realización de la visita, y dentro de los tres meses siguientes a esta fecha.

8.3.3. Objeto de la visita. La visita de inspección estará enfocada a la comprobación de todos los datos presentados por el laboratorio solicitante, especialmente en cuanto a la disponibilidad y adecuación de los medios técnicos y humanos y documentos del sistema de calidad para la realización de los recuentos de fibras, y, en especial, de los procedimientos para el aseguramiento de la calidad de los resultados y el mantenimiento de registros y archivos de muestras y resultados.

8.3.3.1. Recursos técnicos de los laboratorios. Los equipos, instalaciones, instrumentación y métodos de trabajo deben ser

- conformes a los especificados en relación con el análisis de las muestras en el método MTA/MA-51 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, basado en el método de la Organización Mundial de la Salud (1997).
- 8.3.3.2. Recursos humanos de los laboratorios. Tanto el responsable de los recuentos como su personal auxiliar deben tener una formación adecuada en el recuento de fibras de amianto. Se exigirá el certificado de haber recibido cursos o entrenamiento específico para este fin, al menos al responsable de los recuentos. Dicha preparación y entrenamiento puede haberse realizado en los cursos programados a este fin por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o en otra entidad u organismo con especialización y experiencia actualizada en la materia.
- 8.3.3.3. Sistema de calidad. Se requerirá que el laboratorio disponga de procedimientos internos documentados para todas las etapas necesarias para el análisis de las muestras (recepción de muestras, preparación, recuento de fibras, calibración, control de calidad, informe de resultados). Se documentarán y aplicarán condiciones para la aceptación de muestras y resultados.
- 8.3.4. Archivo de resultados y conservación de las muestras. Deberán conservarse todos los resultados de los análisis hasta un período mínimo de 40 años, así como todas las preparaciones permanentes correspondientes a las muestras analizadas hasta un mínimo de 10 años al objeto de poder realizar las comprobaciones que fueran pertinentes.
- 8.3.5. Evaluación de los datos de la visita de inspección. El INSHT emitirá un informe a la autoridad laboral de cuyas conclusiones se pueda deducir el dictamen sobre la idoneidad del laboratorio. Cuando los datos obtenidos de las visitas de inspección indiquen deficiencias que no permitan reconocer dicha idoneidad el laboratorio será informado de las mismas.

#### 8.4. Control de calidad.

- 8.4.1. El laboratorio deberá participar de forma continuada y ser calificado como satisfactorio en el Programa Interlaboratorios de Control de Calidad para el recuento de Fibras de Amianto (PICC-FA) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  - 8.4.2. La participación en el PICC-FA implica el análisis (recuento) de fibras de las series de muestras de control que se circulan entre los laboratorios. Las evaluaciones de los laboratorios participantes se realizan a la finalización de las circulaciones.
  - 8.4.3. Para que un laboratorio sea calificado como satisfactorio se requiere que haya analizado 32 muestras (dos series) y obtenido al menos el 75% de los resultados (? 24 resultados) dentro de los límites de control establecidos en el programa. El laboratorio debe mantener siempre este requisito de forma continua en las dos últimas series de muestras circuladas.
- 
- 8.5. Cuando se cumplan los requisitos especificados para el reconocimiento de la capacidad técnica del laboratorio indicados en el apartado 1 del presente anexo, verificados a través de la visita de inspección y de los resultados de participación en el PICC-FA, el INSHT emitirá un informe de propuesta de acreditación dirigido a la autoridad laboral correspondiente.
  - 8.6. El INSHT verificará el mantenimiento de los requisitos exigidos para la acreditación a través del seguimiento de la participación del laboratorio en PICC-FA y de las visitas de inspección periódicas que se realizarán al mismo tal como se indica en el párrafo 9 del presente apartado.
  - 8.7. Cuando el INSHT observe anomalías o incumplimientos en el mantenimiento de cualquiera de dichos requisitos, informará de inmediato a la autoridad laboral, proponiendo la suspensión temporal de la acreditación del laboratorio hasta que dichas anomalías o deficiencias sean subsanadas. Así mismo, el laboratorio podrá solicitar la baja temporal voluntaria de la acreditación cuando así lo considere conveniente.
  - 8.8. El laboratorio en situación de baja o suspensión temporal podrá solicitar la renovación de la acreditación cuando los motivos que la produjeron fueran subsanados. Para conceder esta renovación la autoridad

laboral solicitará informe del INSHT, que a tal fin realizará las comprobaciones y controles oportunos.

- 8.9. Inspecciones periódicas. Las visitas de inspección se repetirán periódicamente cuando el INSHT lo considere conveniente y como mínimo cada cuatro años, para comprobar que se mantienen los requisitos exigidos a los laboratorios acreditados.
- 8.10. Notificación de modificaciones. En cualquier caso, la autoridad laboral debe ser informada por el laboratorio de cualquier modificación que pueda afectar a los datos recogidos en su expediente. Estas modificaciones pueden ser consecuencia tanto de la puesta en práctica de las recomendaciones recibidas para la corrección de las deficiencias detectadas, como por iniciativa u otros motivos propios del laboratorio. La autoridad laboral enviará las notificaciones recibidas al INSHT que, a la vista de las mismas, determinará si procede una nueva inspección para las oportunas comprobaciones.



## ANEXO IV. Ficha para el registro de datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto

13972

Martes 11 abril 2006

BOE núm. 86

### ANEXO IV

#### FICHA PARA EL REGISTRO DE DATOS DE LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN EN LOS TRABAJOS CON AMIANTO

NOMBRE DE LA EMPRESA: .....

N.º REGISTRO DE LA EMPRESA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Cod. prov.

PLAN DE TRABAJO N.º: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
Cod. prov.

Fecha de inicio y finalización del trabajo: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ - \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA	2. TIPO DE MATERIAL INTERVENIDO
<input type="checkbox"/> 1. Retirada de amianto y materiales con amianto. <input type="checkbox"/> 2. Mantenimiento / reparación de materiales con amianto. <input type="checkbox"/> 3. Transporte de residuos. <input type="checkbox"/> 4. Tratamiento y destrucción de residuos. <input type="checkbox"/> 5. Otras (especificar):	<input type="checkbox"/> 1. Amianto proyectado y revestimientos con amianto en paredes, techos y elementos estructurales. <input type="checkbox"/> 2. Calorifugados. <input type="checkbox"/> 3. Otros materiales friables: paneles, tejidos de amianto, cartones, filtros, etc. (especificar):  <input type="checkbox"/> 4. Fibrocemento. <input type="checkbox"/> 5. Losetas amianto-vinilo.  <input type="checkbox"/> 6. Otros materiales no friables: masillas, pinturas, adhesivos, etc. (especificar):

### 3. DATOS DE LAS EVALUACIONES

Nombre del trabajador	DNI	Núm Seguridad Social	Tipo actividad (1)	Tipo material (2)	Exposición diaria (fibras/cm <sup>3</sup> ) (3)	Días de exposición	Tipo de EPI (4)

(1) Según la clasificación dada en 1. Para cada tipo de actividad se considerará el conjunto de operaciones realizadas por el trabajador diferenciándose, sólo si procede, la operación más relevante.  
 (2) Según la clasificación dada en 2.  
 (3) Exposición diaria expresada en fibras/cm<sup>3</sup> es la concentración media de fibras de amianto en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias. Esta exposición se refiere a la determinada al realizar la última evaluación del tipo de actividad efectuada, conforme a lo dispuesto en los apartados 1, 2 y 3 del artículo 5.  
 (4) Tipo de EPI en el caso de que se haya utilizado.

### 4. EVALUACIÓN REALIZADA POR:

- Servicio de Prevención propio.
- Servicio de Prevención ajeno. Nombre de la entidad:
- Laboratorio de análisis (recuento) de fibras:
- Método utilizado si ha sido diferente del MTA/MA-051 del INSHT:

Fecha y firma:

## ANEXO V. Ficha de vigilancia de la salud

BOE núm. 86

Martes 11 abril 2006

13973

## ANEXO V

## FICHA DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A AMIANTO

I. Datos del trabajador	
Nombre y apellidos:	Sexo:
DNI	N.º S.S.
Dirección:	
Teléfono:	Correo electrónico:
Fecha de nacimiento:	Fecha actual:

II. Historia laboral							
Empresa	Actividad (CNAE)	Ocupacion (CNO)	De.... (año inicio)	A... (año fin)	Tiempo (meses)	Exposición a amianto	
						si	no

III. Hábito de consumo de tabaco				
1. No fuma ni ha fumado nunca de manera habitual <input type="checkbox"/>				
2. Fuma diariamente en el momento actual	N.º años	Cigarrillos	Nº cigarrillos/día	
		Pipa	Nº pipas/día	
		Puros	Nº puros/día	
3. Fumaba diariamente en el pasado	N.º años	Cigarrillos	Nº cigarrillos/día	
		Pipa	Nº pipas/día	
		Puros	Nº puros/día	
Fecha en que dejó de fumar ___/___/___				

IV. Sintomatología		Si	No
1. TOS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. EXPECTORACION		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. GRADO DE DISNEA	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>		
0. Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso. 1. Disnea al andar deprisa o subir una cuesta poco pronunciada. 2. Incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad, caminando en llano, debido a dificultad respiratoria, o tener que descansar al andar en llano al propio paso. 3. Tener que parar a descansar al andar unos 100 metros o a los pocos minutos de andar en llano. 4. La disnea le impide salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.			

V. Exploración funcional respiratoria	
Informe del patrón ventilatorio:	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
0.Normal 1.Obstrutivo 2.Restrictivo 3.Mixto	

13974

Martes 11 abril 2006

BOE núm. 86

**VI. Exploración radiológica**

Radiografía de tórax (o TAC si los hallazgos no son claros):

En caso de anomalías compatibles con asbestosis, se usará la Clasificación Internacional de la OIT de 1980:

**VII. Resultado del estudio realizado**

Sin hallazgos patológicos		<input type="checkbox"/>
Hallazgos patológicos en relación con el amianto	Asbestosis	<input type="checkbox"/>
	Fibrosis pleural difusa con repercusión funcional	<input type="checkbox"/>
	Derrame pleural benigno	<input type="checkbox"/>
	Atelectasia redonda	<input type="checkbox"/>
	Placas de fibrosis pleurales	<input type="checkbox"/>
	Mesotelioma pleural	<input type="checkbox"/>
Neoplasias con posible relación con el amianto	Mesotelioma peritoneal	<input type="checkbox"/>
	Neoplasia pulmonar	<input type="checkbox"/>
	Otras Neoplasias	<input type="checkbox"/>
	Periodicidad pautada de la revisión	

(Se remitirá copia de los correspondientes Informes de Radiodiagnóstico y / o de Anatomía Patológica, si los hubiere)

**VIII. Cambio de puesto de trabajo**

	Sí	No
Por indicación médico-laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**IX. EXAMEN DE SALUD REALIZADO POR:**

- Servicio de Prevención propio:  
 Servicio de Prevención ajeno. Nombre de la entidad:  
 Hospital:  
 Protocolo utilizado si ha sido diferente del editado por las administraciones sanitarias:

Fecha y firma:



**Región de Murcia**  
Consejería de Trabajo y Política Social



**Instituto de Seguridad y Salud Laboral**

C/ Lorca, 40 • 30120 El Palmar (Murcia) • Telf. 968 36 55 00 • Fax 968 36 55 01  
[www.carm.es/issl](http://www.carm.es/issl) • [issl@carm.es](mailto:issl@carm.es)