

**PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA**

# **AMIANTO**

**COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA  
CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**



Edita y distribuye:  
© MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones  
Paseo del Prado, 18, 28014 Madrid  
ISBN: 84-7670-518-2  
NIPO: 351-99-053-0  
D.L.: M-49531-1999  
Imprime:  
Sociedad Anónima de Fotocomposición, Talisio 9, 28027 Madrid

**SESIÓN PLENARIA DEL CONSEJO  
INTER TERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE  
SALUD (25 DE OCTUBRE DE 1999)**

El Pleno informa favorablemente el «Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a amianto».

## **COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA**

### **GRUPO DE TRABAJO DE SALUD LABORAL DE LA COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA DEL CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

#### **COORDINACIÓN DEL PROTOCOLO:**

DIRECCIÓ GENERAL DE SALUT PÚBLICA. CONSELLERIA DE SANITAT. GENERALITAT VALENCIANA

#### **AUTORES**

Vicent Villanueva i Ballester. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

Rosario Ballester Gimeno. Asociación de Mutuas de Accidentes de Trabajo de la Comunidad Valenciana.

Carmen Celma Marín. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

Juan Manuel Ferris Gil. Asociación Levantina de Especialistas en Medicina del Trabajo.

José Folch García. Mutua Valenciana Levante (MATEPSS n.º 15).

Alberto Fuster García. Sociedad Valenciana de Medicina y Seguridad en el Trabajo.

Rafael Gadea Merino. Comisiones Obreras del País Valenciano.

José Luís Llorca Rubio. Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Generalitat Valenciana.

Manuel Vera Quesada. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.

#### **GRUPO DE TRABAJO DE SALUD LABORAL**

*Enrique Gil López.* Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

*Montserrat García Gómez.* Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

*Félix Robledo Muga.* Instituto Nacional de la Salud. Madrid.

*José Antonio del Ama Manzano.* Consejería de Sanidad. Castilla-La Mancha.

*Liliana Artieda Pellejero.* Instituto Navarro de Salud Laboral. Navarra.

*Francisco Camino Durán.* Consejería de Salud. Andalucía.

*Rosa María Campos Acedo.* Consejería de Bienestar Social. Extremadura.

*Carmen Celma Marín.* Consejería de Sanidad. Comunidad Valenciana.

*Juan Carlos Coto Fernández.* Instituto Vasco Salud Laboral. País Vasco.

*Eduardo Estaún Blasco.* Consejería de Sanidad y Consumo. Canarias.

*María Teresa Fernández Calvo.* Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Castilla y León.

*Fernando Galvañ Olivares.* Consejería de Sanidad y Política Social. Murcia.

*Mariano Gallo Fernández.* Instituto Navarro de Salud Laboral. Navarra.

*Isabel González García.* Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Galicia.

*Asunción Guzmán Fernández.* Consejería de Servicios Sociales. Asturias.

*Nieves Martínez Arguisuelas.* Consejería de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo. Aragón.

*Manuel Oñorbe de Torre.* Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Madrid.

*Francisco Javier Sevilla Lámana.* Consejería de Salud, Consumo y Bienestar Social. La Rioja.

*José Luis Taberner Zaragoza.* Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Cataluña.

## PRESENTACIÓN

Este volumen pertenece a la serie «Protocolos de Vigilancia Sanitaria», editados por el Ministerio de Sanidad y Consumo y fruto del trabajo desarrollado por las Administraciones Sanitarias a través del Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, como contribución a las actividades de prevención de riesgos laborales en nuestro país.

El nuevo marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, y normas de desarrollo) supone, entre otras cuestiones, que debe cambiar radicalmente la práctica de los reconocimientos médicos que se realizan a las y los trabajadores. De ser exámenes médicos inespecíficos, cercanos a los clásicos chequeos o cribados de carácter preventivo general, deben pasar a ser periódicos, específicos frente a los riesgos derivados del trabajo, con el consentimiento informado del trabajador, y no deben ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

Además de reconocer el derecho de todos los trabajadores a la vigilancia periódica de su salud, incluso prolongándola más allá de la finalización de la relación laboral en algunos supuestos, la ley encomienda a las administraciones sanitarias la tarea de dar homogeneidad y coherencia a los objetivos y contenidos de la vigilancia de la salud, mediante la elaboración de protocolos y guías de actuación, con la mirada puesta en implantar un modelo de vigilancia de la salud en el trabajo que sea eficaz para la prevención.

El poder contar con criterios uniformes basados en la evidencia científica y la experiencia profesional de los participantes en los grupos de trabajo constituidos para su elaboración, permitirá alcanzar los objetivos de prevención de la enfermedad y promoción de la salud de las y los trabajadores.

Efectivamente, ya establecido en la Ley General de Sanidad: «*Vigilar la salud de los trabajadores para detectar precozmente e individualizar los factores de riesgo y deterioro que puedan afectar a la salud de los mismos*», la recogida armonizada y periódica de datos sobre riesgos y enfermedades y su posterior análisis e interpretación sistemáticos con criterios epidemiológicos, constituye uno de los instrumentos con que cuenta la salud pública para poder identificar, cuantificar y priorizar y, por lo tanto, diseñar políticas de prevención eficaces.

Para la elaboración de los protocolos, se constituyeron varios grupos de trabajo, que, coordinados por los representantes de las Comunida-

des Autónomas, permitiese la elaboración en paralelo de varios de ellos. Finalmente, una vez concluido el procedimiento interno de elaboración de los mismos, han sido sometidos a consulta y adecuadamente informados por Agentes Sociales (CEOE, CEPYME, UGT, CCOO y AMAT) y Sociedades Científicas (SEMST, SEEMT, AEETSL, SESPAS y SEE), con cuyos representantes se mantuvieron reuniones al efecto, en el Ministerio de Sanidad y Consumo, habiéndose incorporado a la redacción final los comentarios recibidos que se consideró mejoraban el texto presentado.

El que se presenta en este volumen proporciona a los profesionales implicados en la prevención de riesgos laborales, especialmente a los sanitarios, una guía de actuación para la vigilancia sanitaria específica de las y los trabajadores expuestos a amianto, que será revisado periódicamente, en la medida que así lo aconseje la evolución de la evidencia científica disponible y su aplicación concreta en los centros de trabajo de nuestro país.

**Juan José Francisco Polledo**  
Director General de Salud Pública

## SUMARIO

	<i>Págs.</i>
1. CRITERIOS DE APLICACIÓN . . . . .	13
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA . . . . .	13
2.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS . . . . .	13
2.2. FUENTES DE EXPOSICIÓN Y USOS . . . . .	15
2.3. MECANISMO DE ACCIÓN . . . . .	19
2.4. EFECTOS SOBRE LA SALUD . . . . .	20
3. EVALUACIÓN DEL RIESGO . . . . .	23
4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA . . . . .	24
4.1. HISTORIA LABORAL . . . . .	26
4.2. HISTORIA CLÍNICA . . . . .	27
4.3. CONTROL BIOLÓGICO Y ESTUDIOS COMPLEMENTA- RIOS ESPECÍFICOS . . . . .	29
4.4. CRITERIOS DE VALORACIÓN . . . . .	29
5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA . . . . .	31
6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN . . . . .	31
7. LEGISLACIÓN APLICABLE . . . . .	32
8. BIBLIOGRAFÍA . . . . .	32
<b>ANEXO I:</b> DATOS ADICIONALES A LA FICHA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS AL AMIANTO . . .	37
<b>ANEXO II:</b> FICHA DE SEGUIMIENTO MÉDICO DEL AMIANTO (ORDEN DE 22/12/1987, DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGU- RIDAD SOCIAL; BOE NÚM. 311, 29/12/1987) . . . . .	39

# AMIANTO

## 1. CRITERIOS DE APLICACIÓN

Este protocolo será de aplicación a:

- trabajadores cuya ocupación suponga exposición a polvo que contenga fibras de amianto
- trabajadores que, a lo largo de su vida laboral, hayan desarrollado ocupaciones con exposición a polvo con contenido en fibras de amianto
- trabajadores que vayan a desarrollar ocupaciones que supongan exposición a polvo que contenga fibras de amianto

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

### 2.1. Definiciones y conceptos

*Asbesto*

Los asbestos <sup>1</sup> son silicatos en cadena, en forma fibrosa, comercialmente útiles. Hay dos tipos principales de asbesto: el crisotilo y los anfíboles. Su composición y características principales se presentan en la tabla siguiente.

**Variedades de amianto**

	Color	Componentes principales (%)			Fórmulas aproximadas
		Si	Mg	Fe	
Crisotilo	Blanco	40	38	2	3MgO, 2SiO <sub>2</sub> , 2 H <sub>2</sub> O
Anfíboles					
Amosita	Marrón grisáceo	50	2	40	5,5 FeO, 1,5 MgO, 8SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
Antofilita	Blanco	58	29	6	7MgO, 8SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
Crocidolita	Azul	50	—	40	Na <sub>2</sub> O, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 3FeO, 8SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
Tremolita	Blanco	55	15	2	2CaO, 5MgO, 8SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O
Actinofilita	Blanco	55	15	2	2 CaO, 4MgO, FeO, 8SiO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O

*Fuente:* Hodgson AA (1965). Silicatos fibrosos. Serie de conferencia núm. 4. Instituto Real de Química y Comité de Información sobre el Asbesto, Londres. Citado por: Gilson JC <sup>1</sup>.

El crisotilo es un silicato de magnesio hidratado, de color blanco o verduzco, con fibras que se presentan en vetas múltiples verticales, generalmente de unos 2 cm de anchura. Es el tipo de asbesto más utilizado (más del 95% de la producción mundial), principalmente para la producción de tejidos y cintas de amianto.

La amosita, al igual que los siguientes productos, pertenece al grupo de los anfíboles. Se trata de un silicato de magnesio de hierro. Es de color gris marrón. Contiene fibras duras y se presenta en vetas de 30 cm de anchura aproximadamente. No es útil para el hilado pero sí para aislamiento térmico.

La crocidolita es un silicato de hierro de sodio, de color azul lavanda. Sus fibras son de características intermedias en cuanto a dureza entre el crisotilo y la amosita. Sus fibras más largas pueden hilarse.

La antofilita es un silicato de magnesio con diversas cantidades de hierro, con haces de fibras cortos. Actualmente no se extrae de los yacimientos en donde se encuentra.

Las principales características de este tipo de producto son su elevada resistencia a la tracción, la flexibilidad de sus fibras y su resistencia al calor, la abrasión y la acción de numerosos compuestos químicos.

#### *Exposición potencial*

Viene definida por el artículo 1 de la Orden de 26/7/93<sup>2</sup>, por la que se modifican determinados artículos de la Orden de 31/10/84 (Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto)<sup>3</sup> y la Orden de 7/1/87 (Normas complementarias al Reglamento)<sup>4</sup>.

- crisotilo: concentración de fibras de amianto, medida o calculada en relación con un período de referencia de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, igual o superior a 0.20 fibras por centímetro cúbico. Dosis acumulada, medida o calculada para un período continuado de tres meses, igual o superior a 12 fibras/día por centímetro cúbico.
- restantes variedades de amianto: concentración de fibras de amianto, medida o calculada en relación con un período de ocho horas diarias y cuarenta horas semanales, igual o superior a 0.10 fibras por centímetro cúbico. Dosis acumulada, medida o calculada en un período continuado de tres meses, igual o superior a 6 fibras/día por centímetro cúbico.

#### *Concentración promedio permisible*

Definida por el artículo 1 de la Orden de 26/7/93, por la que se modifican determinados artículos de la Orden de 31/10/84 (Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto) y la Orden de 7/1/87 (Normas complementarias al Reglamento).

- crisotilo: 0.60 fibras por centímetro cúbico
- restantes variedades de amianto, incluidas las que contienen mezclas de crisotilo: 0.30 fibras por centímetro cúbico.

## Asbestosis <sup>5</sup>

Enfermedad que afecta a los trabajadores expuestos a la inhalación de polvo de asbesto. Aunque el amianto puede producir diversos tipos de enfermedades, tanto pulmonares como en otros órganos, el término asbestosis generalmente se refiere a la enfermedad intersticial difusa fibrosante del pulmón causada por las fibras de amianto. La asbestosis está directamente relacionada con la intensidad y la duración de la exposición. Por lo general, transcurren menos de 10 años entre la exposición y la manifestación de la enfermedad.

### 2.2. Fuentes de exposición y usos

La mayoría del amianto se utiliza en la producción de productos de amianto-cemento, para la fabricación de losetas, tableros y tubos a presión; como aislante térmico en calderas y tubos, como protección contra incendios de tabiques y vigas de edificios y para la mejora de la resistencia al fuego de la celulosa y otros materiales.

La OM de 31/10/84 incluye en su ámbito de aplicación las siguientes actividades:

- albañilería fumista, cuando se use material de amianto
- astilleros y desguace de barcos
- extracción, preparación y acarreo de amianto
- fabricación de filtros floats
- industrias de aislamientos de amianto
- industrias de cartonaje amiantico
- industrias textiles de amianto
- industrias de amianto-cemento
- operaciones de demolición de construcciones, si existe presencia de amianto
- fabricación y reparación de zapatas de frenos y embragues
- recubrimientos con amianto de tuberías y calderas
- tintorería industrial
- transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto
- todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se utilice amianto o materiales que lo contengan, siempre que exista riesgo de que se emitan fibras de amianto al ambiente de trabajo

Por su parte, la OM de 7/1/87 incluye en su ámbito de aplicación:

- trabajos de demolición de construcciones, si existe riesgo de amianto
- trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto o de materiales que lo contengan, de edificios, estructuras, aparatos e instalaciones
- desguace de navíos o unidades de cuyos materiales forma parte en su composición el amianto

- trabajos de mantenimiento y reparación de edificios, instalaciones o unidades en las que exista riesgo de desprendimiento de fibras de amianto

La Orden de 26/7/93 prohíbe la utilización de la crocidolita así como la utilización de cualquier variedad de amianto por medio de proyección, especialmente por atomización, así como toda actividad que implique la incorporación de materiales de aislamiento o de insonorización de baja densidad (inferior a 1 gr/cm<sup>3</sup>) que contengan amianto.

En España, el número de centros de trabajo registrados con riesgo de amianto es de 309, que ocupan a unos 25.000 trabajadores. De éstos, 2.500 están profesionalmente expuestos. España consume una media anual de 40.000 Tm de amianto, y exporta alrededor de 500 Tm/año. En los años 1992 y 1993, se registraron 322 muertes por tumores malignos de la pleura, enfermedad asociada con la exposición, laboral o extralaboral, al amianto.

En las tablas siguientes se presenta el porcentaje de trabajadores potencialmente expuestos y concentración media de fibras de amianto (en fibras/cc) por actividades económicas en el período 1990-91 (tabla 1), número de centros de trabajo registrados con riesgo de exposición (tabla 2), y algunas de las principales ocupaciones susceptibles de riesgo de exposición al amianto (tabla 3).

**Tabla 1. Porcentaje de trabajadores potencialmente expuestos y concentración media de exposición por actividad económica**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	% TRABAJADORES EXPUESTOS	CONCENTRACIÓN MEDIA (FIBRAS/CC)
Textil . . . . .	65	0.70
Talleres . . . . .	15	0.50
Fabricación de frenos . . . . .	30	0.65
Mantenimiento ferroviario . . . . .	100	1.20
Buques . . . . .	60	0.55
Fibrocimiento . . . . .	3	0.35
Juntas . . . . .	15	0.50

*Fuente:* Adaptado de Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

**Tabla 2. Centros de trabajo registrados con exposición al amianto**

PROVINCIA	N.º CENTROS DE TRABAJO REGISTRADOS
Albacete . . . . .	6
Asturias . . . . .	17
Baleares . . . . .	6
Burgos . . . . .	1
Cáceres . . . . .	1
Cantabria . . . . .	16
Ciudad Real . . . . .	5
Cuenca . . . . .	1
Guadalajara . . . . .	1
León . . . . .	4
Madrid . . . . .	25
Murcia . . . . .	11
La Rioja . . . . .	2
Segovia . . . . .	1
Toledo . . . . .	1
Valladolid . . . . .	6
Zamora . . . . .	1
Zaragoza . . . . .	10
<b>Total . . . . .</b>	<b>115</b>

*Fuente:* Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

**Tabla 3. Algunos de los trabajadores que pueden estar expuestos al amianto en el curso de su trabajo**

ACTIVIDADES	CNAE-93
Albañilería	45
Astilleros	35
Camioneros	60
Carga y descarga de amianto	14.5, 26.65
Carpintería	20, 45.4
Colocación de aislamientos	45
Construcción	45
Construcción de	
carreteras	45.23
chimeneas	45.3, 45.4
diques	45.2
embalses	45.2
estadios deportivos	45.2
falúas	35.1
muelles	45.2
panteones	45.21
piletas de natación	45.21
pistas de aterrizaje de hormigón	45.23
silos	28.21, 45.25
tanques de depósito	28.21, 45.25
túneles	45.21
veredas	45.21

ACTIVIDADES	CNAE-93
Excavación de pozos petrolíferos	11
Fabricación de	
aislantes acústicos	20.2, 45.32
aislantes de corcho con agregado de amianto	20.2
aislantes térmicos	20.2, 26.24,
artefactos y cables eléctricos	31
asfalto de amianto	45
baldosas vinílicas reforzadas con amianto	26.25
caños de fibrocemento	26.65
tuberías de desagüe	26.65, 26.82
cosméticos	24.5
filtros con agregado de amianto	29.56
guarniciones de embragues y frenos	34.3
masilla	26.6
materiales de fricción de amianto	26.65
neumáticos	25.11
Fabricación de	
papel de amianto	21.25
pinturas	24.3
planchas de fibrocemento	26.65
plásticos	21.16
postes y montantes	26.66
tablillas de fibrocemento	26.65
ripias y cartón de amianto	21.25
Fragmentación de amianto	14.50
Garajes	63.214
Hilandería de fibras de amianto	17.17
Ignifugación	17.25, 17.3, 17.4
Industria de	
goma	25
química	24
Instalación de caños y hornos	45.3
Mecánica del automóvil	50.2
Minas de	
amianto	14.50
talco	14.50
Molinos de amianto	14.50
Refinerías de petróleo	23.2
Reparación de guarniciones de embragues y frenos	50.2, 50.4
Revestimiento de caños de fibrocemento	28.5, 45.4
Sistemas de filtración de aire	29.23
Soldadores	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 45, 50.2, 50.4, 52.7
Tejeduría de fibras de amianto	17.25

*Fuente:* Adaptado de Reunión sindical internacional: Fibras minerales, sintéticas y vítreas. Bruselas, 15-17/10/97.

### 2.3. Mecanismo de acción

Existen varias teorías respecto al mecanismo de acción de las fibras de asbesto<sup>5-7</sup>:

- química, por acción del ácido silícico o de los metales
- mecánica, por efecto de la irritación de las partículas inhaladas
- inmunitaria, que involucra la acción de globulinas heterólogas a nivel de los macrófagos alveolares o de los fibroblastos, o por la formación de anticuerpos autoinmunes como respuesta a la lisis de los fagocitos.
- genotóxica, produciendo incremento de mutaciones genéticas.

Las fibras penetran en el organismo por vía inhalatoria, alcanzando las de menor tamaño ( $< 3\mu$ ) las vías aéreas inferiores. La longitud y configuración de las fibras influye en su capacidad de penetración en las vías respiratorias: las fibras largas y enrolladas del crisotilo favorecen su interceptación en los bronquiolos menos periféricos, mientras que con las fibras cortas, rectas y rígidas de los anfíboles ocurre lo contrario. La eliminación de fibras (retenidas en el manto mucoso de las vías respiratorias o en células que las han captado en áreas no ciliadas) es rápida, de minutos a unas doce horas; su efectividad alcanza el 98%.

Las células más afectadas son los macrófagos, las células mesoteliales, los neumocitos y los fibroblastos.

Las fibras son retenidas, algunas capturadas por los macrófagos y transportadas a los ganglios linfáticos, bazo u otros tejidos, mientras que otras (las mayores de  $5\mu$ ) son fagocitadas por varios macrófagos y se recubren de un compuesto ferroproteico (cuerpos de asbesto), en un proceso que dura de pocos meses a años. Los cuerpos de asbesto pueden producirse igualmente por la acción de otros tipos de fibra (su nombre genérico es el de *cuerpos ferruginosos*).

La fibra de asbesto tiene dos acciones: aumento de la permeabilidad de la membrana celular (fibras largas, fagocitadas de manera incompleta) y la acción sobre la membrana de los lisosomas secundarios (sobre todo en macrófagos), lo que da lugar a la liberación de enzimas que lesionan el parénquima pulmonar. La respuesta de los macrófagos, pero también la de las células endoteliales o los polimorfonucleares, se considera el principal desencadenante de la fibrogénesis. La liberación de interleucinas y otros mediadores, incluidos agentes oxidantes, por las células mesoteliales, sería la responsable de la fibrosis pleural<sup>8-10</sup>.

Los mecanismos de carcinogénesis son desconocidos, pero existen experiencias con animales que parecen implicar a las fibras más finas y largas, que provocarían un bloqueo de la citocinesis, provocando cambios en el genoma que llevarían a una transformación neoplásica y posterior progresión de las células tumorales<sup>11-14</sup>.

También se ha descrito la generación de daño en el ADN por la acción de radicales hidroxilo con la mediación del hierro de la superficie de las fibras de amianto y del calcio intracelular. La acción de los oxidantes afectaría tanto al parénquima pulmonar como a las células mesoteliales pleurales<sup>15-18</sup>.

## 2.4. Efectos sobre la salud

Los principales efectos sobre la salud derivados de la exposición al asbesto son: la asbestosis (fibrosis pulmonar), el cáncer de pulmón y el mesotelioma (pleural o peritoneal), habiéndose encontrado también asociación con otras neoplasias (carcinomas gastrointestinales o de laringe). Existe sospecha, no confirmada, de que el asbesto puede producir otros cánceres (riñón, ovario, mama).

### *Asbestosis*

La asbestosis<sup>5-7</sup> se define como una **fibrosis intersticial pulmonar difusa** producida por exposición a polvo de amianto, que puede afectar al parénquima y a la pleura visceral y parietal. Es clínicamente indistinguible de las fibrosis pulmonares producidas por otras causas. A veces se presenta en forma de neumonía intersticial descamativa (NID), inflamación granulomatosa o bronquiolitis obliterante con neumopatía organizada (BONO).

Los síntomas y signos clínicos que suelen acompañar a la asbestosis son disnea y tos, crepitantes inspiratorios en campos medios y bases pulmonares, y acropaquia<sup>19</sup>.

Pueden producirse anomalías funcionales respiratorias tales como alteración de la difusión alveolocapilar y un patrón restrictivo que puede asociarse a obstrucción. La disminución de la capacidad de difusión pulmonar es el parámetro que se altera más precozmente y su deterioro suele ir parejo a la evolución de la enfermedad. La alteración de la función pulmonar puede continuar aun cuando ha cesado la exposición y en ausencia de signos radiológicos de asbestosis, y parece haber relación dosis-respuesta entre aquella y el nivel de exposición<sup>20-21</sup>.

La disnea al esfuerzo es habitualmente el primer síntoma, aunque es de aparición tardía, tras 15-20 años del comienzo de la exposición. La tos es no productiva, y no aparece en todos los casos. En estadios avanzados puede aparecer astenia, cianosis y síntomas de cor pulmonale.

El diagnóstico clínico se basa en la presencia de estertores basales teleinspiratorios, patrón funcional restrictivo, obstrucción de vías aéreas distales, y alteraciones en la difusión alveolocapilar. La tomografía computadorizada de alta resolución (HRCT o TCAR) puede confirmar hallazgos de la radiografía simple de tórax<sup>22</sup>.

El diagnóstico radiológico se basa en la Clasificación Internacional de la OIT de 1980 usando el método normalizado<sup>23-24</sup>. Un patrón de pequeñas opacidades grado 1/0 indica asbestosis en grado inicial (útil a efectos de cribado).

El diagnóstico histopatológico se basa en la identificación de fibrosis intersticial difusa y el hallazgo de 2 o más cuerpos asbestósicos en tejido con un área de sección de 1 cm<sup>2</sup> o un recuento de fibras mayor del rango de valores normales del laboratorio (se precisa validación del laboratorio) en una muestra de tejido pulmonar bien insuflado tomado de zonas distales de cualquier foco canceroso.

No está justificada la biopsia pulmonar ante la sospecha de asbestosis, debiendo basarse la filiación en la historia laboral y los signos y síntomas clínicos.

La **afectación pleural** se da en alrededor del 50% de los casos de asbestosis. Da lugar a placas pleurales —sobre todo de la pleura parietal, a veces calcificada—, con engrosamiento pleural difuso a veces fusionando ambas pleuras, parietal y visceral (principalmente en la mitad inferior de los pulmones), derrame pleural benigno, aplanamiento del ángulo costofrénico, fibrosis pleuroparenquimatosa y atelectasias. Habitualmente es asintomática.

Las placas pleurales se definen radiológicamente como engrosamientos pleurales localizados, sin participación de los senos costodiafragmáticos ni los vértices, que ocupen menos de cuatro espacios intercostales. Se manifiestan radiológicamente como opacidades ligera o moderadamente prominentes, en la parte lateral de la pared torácica, en los campos pulmonares medios e inferiores, adyacentes a los rebordes costales y el contorno diafragmático, bilaterales y asimétricas.

El diagnóstico radiológico de las placas pleurales, basado en la clasificación internacional de la OIT de 1980, es de fiabilidad baja,<sup>25</sup> excepto cuando los hallazgos son característicos (placas bilaterales, calcificación bilateral, placas diafragmáticas). La tomografía computadorizada (TC) puede permitir identificar alteraciones que pasan desapercibidas con las técnicas radiológicas convencionales<sup>26</sup>.

La presencia de placas pleurales justifica el seguimiento médico de los individuos expuestos.

El derrame pleural benigno se diagnostica por exposición al asbesto y exclusión de otras causas. Puede ser unilateral o bilateral (simultáneo o alternante), o recurrente. Puede tener un comienzo agudo o insidioso, generalmente de poca intensidad, muchas veces difícil de diagnosticar radiológicamente, y que muchas veces pasa desapercibido, ya que las formas no agudas son frecuentemente asintomáticas.

El derrame pleural agudo se acompaña de fiebre, leucocitosis, aumento de la VSG, dolor torácico y sintomatología general.

Anatómicamente se caracteriza por un proceso de hipervascularización y engrosamiento pleural, fibrosis y sínfisis pleural, con neumonitis intersticial más o menos inflamatoria y fibrosis del parénquima subyacente.

Generalmente evoluciona de forma benigna, con reabsorción completa y paquipleuritis residual escasa, aunque a veces puede ser intensa.

La fibrosis pleural difusa designa engrosamiento pleural difuso de celularidad variable, que habitualmente afecta la pleura visceral, pero principalmente la parietal. Puede producirse pleuritis con derrame pleural, y puede asociarse a atelectasia o alteraciones funcionales respiratorias<sup>27</sup>, que pueden ir de leves a severas. La fibrosis de la pleura visceral es constante en la asbestosis avanzada, aunque el grado de fibrosis no sea el mismo en parénquima pulmonar y pleura.

Generalmente, las placas pleurales se asocian a exposiciones bajas, y la fibrosis pleural difusa a exposiciones más elevadas.

Por último, cabe señalar que las pequeñas opacidades irregulares están correlacionadas tanto con la duración como con la intensidad de la exposición, mientras que las placas fibrosas pleurales parecen estar más estrechamente correlacionadas con la duración de la exposición <sup>28</sup>.

### *Mesotelioma maligno* <sup>29</sup>

Es un tumor difuso maligno del mesotelio, que puede afectar a la pleura, el peritoneo y el pericardio, aunque es más frecuente la localización pleural. La localización peritoneal requiere una mayor exposición al asbesto.

Los anfíboles, sobre todo la crocidolita, muestran mayor poder carcinogénico que el crisotilo. Ello parece estar relacionado con el diámetro y la configuración de las fibras: las de crocidolita son de diámetro y longitud pequeños; ello favorecería la penetración de las fibras hasta alcanzar la pleura. Parece existir una relación dosis-respuesta, con una dosis mínima suficiente para desencadenar la enfermedad muy baja (es decir, que puede producirse con niveles bajos de exposición), y período de latencia mínimo de diez años (aunque generalmente es muy largo, de más de 30 años).

El mesotelioma pleural se asocia a asbestosis en un 25% de los casos, mientras que el mesotelioma peritoneal se asocia frecuentemente a la asbestosis, debido en estos casos a exposiciones intensas al amianto.

La gran mayoría de mesoteliomas se deben a la exposición a asbesto (en el 80-85% se constata exposición laboral). El tabaquismo y la presencia de metales o de sustancias orgánicas parecen no tener influencia en el riesgo de contraer la enfermedad.

El mesotelioma pleural cursa con derrame pleural, disnea y dolor torácico. Puede acompañarse de derrame o engrosamiento pleural.

Desde el punto de vista radiológico, inicialmente se muestra con imágenes semejantes a las placas pleurales; más adelante pueden aparecer imágenes de sombras lobuladas, irregulares, de contornos nítidos que hacen protrusión en los campos pulmonares. La TC ayuda a precisar el diagnóstico.

La presencia de ácido hialurónico en el líquido pleural puede confirmar el diagnóstico, aunque es una prueba con baja sensibilidad y especificidad.

Hay cuatro tipos anatomopatológicos de mesotelioma: túbulo-papilar (predominio epitelial), sarcomatoso (mesenquimatoso), indiferenciado (predominio epitelial) y mixto. La biopsia, preferentemente por toracotomía, sólo debe hacerse para descartar otros tipos de tumor que pudieran ser tratables.

El diagnóstico etiológico se basa en el recuento de fibras, la presencia de asbestosis parenquimatosa o pleural, o la presencia anormal de asbesto en el tejido pulmonar (p.e. cuerpos de asbesto). En ausencia de tales marcadores, la historia de exposición previa es suficiente para establecer la relación causal.

## Cáncer de pulmón <sup>29</sup>

El cáncer de pulmón por exposición al asbesto puede pertenecer a cualquier tipo histológico, y su historia natural no difiere de la del cáncer producido por otras causas.

Parece existir una relación dosis-respuesta entre el riesgo de contraer cáncer de pulmón y el nivel de exposición a asbesto; exposiciones muy bajas parecen no incrementar el riesgo. El riesgo de cáncer de pulmón se incrementa notablemente si la exposición al asbesto se combina con el hábito tabáquico.

La atribución del cáncer al asbesto se basa en la historia anterior de exposición a este producto. Se requiere un período de latencia mínimo de 10 años. A veces pueden encontrarse gran cantidad de fibras en el lavado broncoalveolar con una historia de exposición laboral corta (que puede haber sido intensa) o, por el contrario, bajo nivel de fibras con exposición laboral relevante (sobre todo con el crisotilo, debido a su alto índice de aclaramiento).

### 3. EVALUACIÓN DEL RIESGO

El Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto (OM de 31/10/84) indica en su artículo 4.3 que las determinaciones de las concentraciones de fibras de amianto se ajustarán a un método técnicamente fiable que permita la comparación de resultados.

El método de «determinación de fibras de amianto en aire» <sup>30</sup> es un método aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), es decir: utilizado en el Instituto, que ha sido sometido a un protocolo de validación por organizaciones externas de prestigio (NIOSH o ASTM de los EE UU), o ha sido adoptado como método recomendado por entidades profesionales como la ACGIH, la AIA, la AIHA o la ISO. El método recomendado por el INSHT en su documento MTA/MA-010/A87 es una reestructuración, atendiendo a la ISO 78/2, de la norma HA-2410 (Método para la toma de muestras y análisis de fibras de amianto en aire) del INSHT, aprobada por la Comisión de Seguimiento del Amianto en su reunión de 30/10/85. El fundamento básico del método es el siguiente: la muestra se recoge haciendo pasar una cantidad conocida de aire a través de un filtro de membrana mediante una bomba de muestreo alimentada con batería. Posteriormente el filtro se transforma de membrana opaca en espécimen transparente, ópticamente homogéneo. A continuación se miden y cuentan las fibras utilizando un microscopio con contraste de fases. El resultado se expresa en fibras por centímetro cúbico de aire, calculándose a partir del número de fibras contenidas en el filtro y el volumen de aire muestreado.

Tras la evaluación del riesgo, se clasificará a los trabajadores en dos grupos, en relación con los niveles establecidos en el punto 2.1 (exposición potencial):

- *trabajadores no potencialmente expuestos*: trabajadores ocupados en actividades u operaciones que utilicen amianto o materia-

les que lo contengan, con un nivel ambiental menor del de referencia.

- *trabajadores potencialmente expuestos*: trabajadores ocupados en actividades u operaciones que utilicen amianto o materiales que lo contengan, con un nivel ambiental igual o superior al de referencia.

#### 4. PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA

El cribado de trabajadores expuestos a amianto persigue cuatro metas principales <sup>31</sup>: identificar poblaciones de alto riesgo, identificar situaciones sobre las que actuar preventivamente, descubrir daño a la salud producido por el trabajo y desarrollar métodos de tratamiento, rehabilitación o prevención. La prevención debe dirigirse a tres niveles: al individuo afectado, a los trabajadores en las mismas circunstancias y al ambiente de trabajo. El principal aspecto al que deben dirigirse las intervenciones es al ambiente de trabajo, con el fin de disminuir o eliminar la exposición. Las acciones sobre el trabajador deben incluir el seguimiento de su estado de salud, la información sobre el uso adecuado del agente nocivo y el consejo antitabáquico, de gran importancia en lo que se refiere a la exposición laboral a amianto. En el presente protocolo se desarrollan los procedimientos dirigidos al seguimiento del estado de salud del trabajador expuesto.

El diagnóstico clínico se basará en una anamnesis detallada que incluya datos de la historia laboral y la búsqueda de signos y síntomas relacionados con la enfermedad, la exploración clínica, el estudio radiológico y funcional y, en caso necesario, la confirmación diagnóstica mediante estudios de diagnóstico por la imagen, histopatológicos y de laboratorio.

Históricamente se han usado como criterios diagnósticos de asbestosis establecida los siguientes: disnea significativa, acropaquia, crepitantes bibasales persistentes, patrón funcional pulmonar restrictivo y opacidades radiográficas pequeñas en campos pulmonares <sup>19</sup>. Dentro de las pruebas funcionales respiratorias, se han considerado patológicas una FVC y una DLCO menores del 80% del esperado <sup>32</sup>.

##### *Anamnesis*

La historia laboral constituye generalmente el método más fiable y práctico para medir la exposición laboral a amianto, mediante el manejo de listados y cuestionarios estructurados por personal adiestrado. Usados como herramienta de cribado, los cuestionarios deberían incluir apartados relacionados tanto con la exposición a asbesto como al hábito tabáquico y otros factores relevantes, y deberían estar validados en lo que se refiere a la historia laboral y al hábito tabáquico. Por último, deberían ser de aplicación general para permitir el análisis epidemiológico de los resultados.

Sin embargo (aunque esto no debe ser usado sistemáticamente con fines de cribado sino para la confirmación etiológica de daño atribuible al amianto), se han recomendado métodos de determinación de la exposición pasada tales como la búsqueda de cuerpos ferruginosos en el lavado broncoalveolar o la determinación del péptido procolágeno sérico tipo III<sup>33-35</sup>. El lavado broncoalveolar parece ser especialmente útil en exposiciones cortas<sup>33</sup>.

### *Diagnóstico por la imagen*

La radiografía de tórax es el instrumento básico para la identificación de enfermedades relacionadas con la exposición a asbesto<sup>36</sup>, aunque con algunas limitaciones, sobre todo en lo que se refiere a la detección de lesiones pleurales<sup>25</sup> o en estadios sin manifestaciones parenquimatosas evidentes<sup>37</sup>.

La tomografía computadorizada (TC) es una técnica que muestra una buena correlación con la radiografía convencional, y puede ayudar a obtener información adicional mediante la identificación de anomalías pleurales relacionadas con la exposición a asbesto. La TC de alta resolución (HRTC o TCAR) es una técnica que mejora la identificación de las lesiones del parénquima pulmonar. El uso de la TCAR está recomendado para la confirmación diagnóstica de patología asociada a la exposición a amianto, así como cuando la radiografía estandarizada da resultados dudosos o cuando, siendo normal, se aprecian anomalías funcionales ventilatorias en sujetos expuestos<sup>38-39</sup>. Sin embargo, aun cuando goza de mayor sensibilidad<sup>32-40</sup>, no se recomienda como instrumento de uso sistemático en el cribado, al igual que tampoco se recomiendan otras técnicas de diagnóstico por la imagen tales como ultrasonidos, barrido con galio, etc.

La Clasificación Internacional de la OIT de 1980 constituye un buen instrumento para la evaluación de la asbestosis, muestra una buena asociación con la alteración de la función pulmonar y un buen grado de reproductibilidad siempre que se utilice una técnica normalizada.

La Orden de 31/10/84 establece criterios para la práctica del estudio radiológico que, aunque eliminados por la normativa posterior, siguen siendo útiles a efectos de normalización de procedimientos, por lo que su uso continúa siendo necesario. Deberá hacerse al menos una radiografía posteroanterior y lateral de tórax (podrá complementarse con otras proyecciones a criterio médico) en placas de 35x45 cm, con técnica de alto voltaje de más de 100 kilovoltios y a una distancia mínima de 2 metros con Bucky.

### *Pruebas de función pulmonar*<sup>41</sup>

Los trabajadores expuestos a amianto muestran la siguiente evolución de su situación funcional respiratoria: 1) reducción del flujo aéreo espiratorio de las vías aéreas pequeñas (alteración del FEF<sub>75-85</sub>); 2) reducción de la capacidad vital forzada (FVC) y de la capacidad pulmonar

total (TLC) y normalización del FEF<sub>75-85</sub>; 3) disminución de la capacidad de transferencia del CO (DLco), primero proporcionalmente a la pérdida de TLC y luego por encima de lo esperado; y 4) disminución del volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV<sub>1</sub>).

El estado de las vías aéreas de pequeño calibre queda bien reflejado por el FEV<sub>25-75%</sub> y por los flujos espiratorios en el último tramo (25-50%) de la FVC, por lo que la determinación de la FEV<sub>25-75%</sub> constituye una alternativa al FEF<sub>75-85</sub> para la valoración del estado ventilatorio de las vías aéreas pequeñas<sup>42</sup>.

La DLco se define como los mL de monóxido de carbono (CO) transferidos desde el gas alveolar hasta la sangre capilar, por mmHg de diferencia de presión existente entre estos dos compartimientos, por minuto (mL/mmHg/min). Se calcula y expresa en mL/min/mmHg. Un valor bajo del DLco refleja principalmente unas relaciones ventilación/perfusión anómalas en los pulmones. Esta prueba se basa en la avidéz del CO por la Hb y, por tanto, resultará afectada por los volúmenes de sangre y de Hb desaturada en los pulmones en el momento de efectuar la prueba. La DLco es baja en las enfermedades que destruyen las membranas alveolocapilares, como el enfisema y las enfermedades intersticiales o fibróticas, en la anemia grave (dado que existe menor cantidad de Hb disponible para fijar el CO inhalado) y si la Hb del paciente ya se halla ocupada por CO, lo que ocurre si el paciente ha fumado antes de efectuar la prueba. Por el contrario, la DLco aumenta en la policitemia y con el incremento de la circulación pulmonar. Cabe señalar que un estudio sobre la utilización del índice de difusión pulmonar del monóxido de carbono ha mostrado baja efectividad de esta prueba, usada aisladamente, en el diagnóstico precoz de asbestosis<sup>43</sup>, por lo que su uso debe dejarse para el estudio clínico de alteraciones ventilatorias potencialmente asociadas a la exposición a amianto y no para el cribado de la población expuesta.

Por otro lado, la práctica de una nueva espirometría tras la inhalación de un aerosol broncodilatador proporciona información acerca de la reversibilidad de un proceso obstructivo. Se considera como respuesta broncodilatadora significativa que la VC y/o el FEV<sub>1</sub> (en L) aumenten más del 15%. La normalización de estos parámetros tras la inhalación de un aerosol broncodilatador es diagnóstico de hiperreactividad bronquial. Este procedimiento no es de aplicación sistemática, sino para estudio clínico posterior en caso de hallarse alteraciones de la espirometría simple en la fase de cribado.

#### **4.1. Historia laboral**

##### **4.1.1. Exposiciones anteriores (anamnesis laboral)**

Se determinará mediante la investigación de ocupaciones anteriores con riesgo potencial de exposición a amianto, de acuerdo con el listado de la tabla 3.

#### 4.1.2. Exposición actual al riesgo

Se determinará mediante el criterio definido en el apartado 2.1 (exposición potencial), evaluado según los criterios del apartado 3 (evaluación del riesgo).

### 4.2. Historia clínica

#### 4.2.1. Anamnesis

Se basará en la establecida en la ficha de seguimiento médico del modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto establecido en la Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

#### 4.2.2. Exploración clínica específica

- Inspección: incluirá búsqueda de signos de acropaquia.
- Auscultación
- Estudio radiográfico: radiografía posteroanterior y lateral de tórax (podrá complementarse con otras proyecciones a criterio médico) en placas de 35x45 cm, con técnica de alto voltaje de más de 100 kilovoltios y a una distancia mínima de 2 metros con Bucky. Deberá evaluarse según la Clasificación Internacional de la OIT de 1980.
- Estudio funcional respiratorio: Incluirá de manera sistemática la determinación del flujo aéreo espiratorio de las vías aéreas pequeñas ( $FEF_{75-85}$  o, en su defecto  $FEV_{25-75}$ ), capacidad vital forzada (FVC) y volumen espiratorio forzado en un segundo ( $FEV_1$ ). En caso de anomalías de estos parámetros, y a criterio médico, podrá realizarse test de difusión del CO y espirometría tras broncodilatación.
- Consejo sanitario antitabaco. Dado el incremento de riesgo de cáncer de pulmón derivado de la exposición conjunta a amianto y humo de tabaco, y a la elevada efectividad del consejo antitabaco como medida preventiva, es absolutamente necesario incluir esta medida sistemáticamente entre los procedimientos a aplicar en los exámenes de salud a los trabajadores expuestos a amianto.

### Examen de salud inicial

Todo trabajador, antes de ocupar un puesto de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberá ser objeto de un examen previo para determinar, desde el punto de vista sanitario, su capacidad específica para trabajos con riesgo por amianto.

Constará de:

- historia laboral anterior
- historia clínica
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
  - Inspección
  - Auscultación
  - Estudio radiográfico
  - Estudio funcional respiratorio
- Consejo sanitario antitabaco

En el examen de salud inicial, los datos obtenidos servirán como referencia para evaluar la evolución del estado de salud del trabajador expuesto.

### **Exámenes de salud periódicos**

Todo trabajador, en tanto desarrolle su actividad en ambiente de trabajo con amianto, se someterá a exámenes de salud periódicos, con el siguiente contenido:

- a) trabajadores potencialmente expuestos o que lo hubieran estado con anterioridad.

Se realizará, con periodicidad anual:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
- historia clínica: revisión y actualización.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
  - Inspección
  - Auscultación
  - Estudio radiográfico
  - Estudio funcional respiratorio
- Consejo sanitario antitabaco.

- b) trabajadores que en ningún momento hayan estado potencialmente expuestos.

Se realizará, con periodicidad anual:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
- historia clínica: revisión y actualización.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye:
  - Inspección
  - Auscultación
- Consejo sanitario antitabaco.

Se realizará, cada tres años:

- Estudio radiográfico
- Estudio funcional respiratorio

### **Exámenes de salud postocupacionales**

Todo trabajador con antecedentes de exposición a amianto que cese la actividad con riesgo, cualquiera que sea la causa, se someterá a reco-

reconocimientos médicos cuya periodicidad, contenido y criterios de aplicación serán similares a los reconocimientos médicos periódicos excepto el estudio funcional respiratorio, que será de periodicidad anual para los trabajadores de este grupo considerados no potencialmente expuestos. Los reconocimientos médicos postocupacionales se realizarán por servicios con la capacidad suficiente, de acuerdo con lo establecido en la normativa.

Constarán de la realización anual de:

- historia laboral anterior: revisión y actualización.
- historia clínica: revisión y actualización.
- exploración clínica específica, según especificaciones del punto 4.2.2, que incluye
  - Inspección
  - Auscultación
  - Estudio radiográfico (cada tres años en extrabajadores no potencialmente expuestos)
  - Estudio funcional respiratorio
- Consejo sanitario antitabaco.

#### **4.3. Control biológico y estudios complementarios específicos**

En la exposición laboral a asbestosis no cabe la realización de control biológico. Puede estar justificada, en casos de duda sobre la etiología de daños detectados, la aplicación de métodos de determinación de la exposición pasada tales como la búsqueda de cuerpos ferruginosos en el lavado broncoalveolar o la determinación del péptido procolágeno sérico tipo III.

En caso de imágenes radiográficas dudosas, o de falta de congruencia entre éstas y el estado funcional respiratorio, podrá recurrirse a la práctica de la TC o la HRTC.

#### **4.4. Criterios de valoración**

La valoración del estudio radiográfico se hará de acuerdo con la Clasificación Internacional de la OIT de 1980. En cuanto al estudio del estado funcional respiratorio, se considerará significativa una reducción a menos del 80% de los valores esperados.

La constatación de exposición laboral a asbesto, mediante cuestionario normalizado, mediciones ambientales o técnicas de laboratorio (cuerpos ferruginosos en lavado broncoalveolar o determinación del péptido procolágeno sérico tipo III) serán suficientes para atribuir a este agente casos compatibles con asbestosis, mesotelioma (pleural y peritoneal) y cáncer gastrointestinal, de laringe y, especialmente, de pulmón.

### Protocolo de exámenes de salud para trabajadores con exposición a amianto

Reconocimiento	Trabajadores <sup>1</sup>	Anamnesis Inspección Auscultación Consejo antitabaco	Estudio radiológico <sup>2</sup>	Pruebas funcionales respiratorias <sup>2</sup>
<b>Inicial</b>		Sí	Sí	Sí
<b>Periódico</b>	Potencialmente expuestos No potencialmente expuestos	Anual Anual	Anual Cada 3 años	Anual Cada 3 años
<b>Postocupacional</b>	Potencialmente expuestos No potencialmente expuestos	Anual Anual	Anual Cada 3 años	Anual Anual

1. Según criterios expuestos en el apartado 3  
2. Según criterios expuestos en el apartado 4.2.2.

## **5. NORMAS PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE VIGILANCIA SANITARIA**

Las comentadas en cuanto a la ejecución adecuada del estudio radiológico y funcional respiratorio.

En cuanto a la práctica del estudio funcional respiratorio, se tendrá en cuenta la normativa para la espirometría forzada adoptada por la SEPAR<sup>44</sup>.

## **6. CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN**

Respecto al trabajador afectado por alteraciones de la salud compatibles con exposición a asbesto, la actuación que proceda en aplicación de la normativa de la Seguridad Social en cuanto a la protección de las contingencias laborales<sup>45-46</sup>.

En los exámenes de salud iniciales se considerarán criterios de no aptitud:

- alteraciones de las vías aéreas superiores que puedan facilitar la aparición de patología neuromoconiótica
- neumopatía crónica con expresión clínica o funcional
- cardiopatía crónica incapacitante a juicio médico

En los exámenes de salud periódicos, será separado del trabajo con riesgo y remitido a un servicio especializado en neumología, a efectos de posible confirmación diagnóstica, cuando se pongan de manifiesto alguno de los siguientes signos o síntomas:

- disnea de esfuerzo
- dolor torácico persistente no atribuible a otro tipo de patología
- crepitantes inspiratorios persistentes, basales o axilares
- alteraciones radiológicas pleurales no filiadas o de nueva aparición, o alteraciones radiológicas sospechosas de enfermedad pulmonar intersticial difusa
- alteraciones de la exploración de la función ventilatorias compatibles con patología.

En estos casos, se declarará la situación de incapacidad temporal por Enfermedad Profesional en período de observación, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 128 del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Respecto al lugar de trabajo y los compañeros del caso en las mismas circunstancias de exposición, y aun cuando el largo período de latencia entre la exposición y la detección de la enfermedad haga que las circunstancias de exposición que produjeron el daño puedan haberse modificado, será necesario estudiar la conveniencia de proceder a la reevaluación de las condiciones de exposición, mediante mediciones ambientales y valoración de las condiciones y procedimientos de trabajo.

## 7. LEGISLACIÓN APLICABLE

Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE núm. 154, 29/6/94.

Real Decreto 1995/1978, Cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social. BOE núm. 203, 25/8/78.

Orden de 31/10/84 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 267, 7/11/84 (corrección de errores BOE núm. 280, 22/11/84).

Orden de 7/1/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 13, 15/1/87.

Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 311, 29/12/87.

Orden de 26/7/93 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que modifica el Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto y las normas complementarias. BOE núm. 188, 5/8/93.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gilson JC. Asbestos. En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 279-82.
2. Boletín Oficial del Estado. Orden de 26/7/93 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que modifica el Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto y las normas complementarias. BOE núm. 188, 5/8/93.
3. Boletín Oficial del Estado. Orden de 31/10/84 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 267, 7/11/84 (corrección de errores BOE núm. 280, 22/11/84).
4. Boletín Oficial del Estado. Orden de 7/1/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 13, 15/1/87.
5. Gilson JC. Asbestosis. En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 289-94.
6. Organización Mundial de la Salud. Detección precoz de enfermedades profesionales. Ginebra: La Organización, 1987.
7. Segarra F. Asbestosis, talcosis y otras silicosis. En: Segarra F (dir.). Enfermedades broncopulmonares de origen ocupacional. Barcelona: Editorial Labor, 1985: 293-350.
8. Griffith DE, Miller EJ, Gray LD, et al. Interleukin-1-mediated release of interleukin-8 by asbestos-stimulated human pleural mesothelial cells. *Am J Respir Cell Mol Biol* 1994; 10: 245-52.

9. Hamilton RF, Iyer LL, Holian A. Asbestos induces apoptosis in human alveolar macrophages. *Am J Physiol* 1996; 271: 1803-9.
10. Treadwell MD, Mossman BT, Barchowsky A. Increased neutrophil adherence to endothelial cells exposed to asbestos. *Toxicol Appl Pharmacol* 1996; 139: 62-70.
11. Jensen CG, Jensen CL, Cole RW, Ault JG. Long crocidolite asbestos fibers cause polyploidy by sterically blocking cytokinesis. *Carcinogenesis* 1996; 17: 2013-21.
12. Both K, Henderson DW, Turner DR. Asbestos and erionite fibers can induce mutations in human lymphocytes that result in loss of heterozygosity. *Int J Cancer* 1994; 59: 538-42.
13. Both K, Turner DR, Henderson DW. Loss of heterozygosity in asbestos-induced mutations in a human mesothelioma cell line. *Environ Mol Mutagen* 1995; 26: 67-71.
14. Ault JG, Cole RW, Jensen CG, et al. Behavior of crocidolite asbestos during mitosis in living vertebrate lung epithelial cells. *Cancer Res* 1995; 55: 792-8.
15. Hei TK, He ZY, Suzuki K. Effects of antioxidants on fiber mutagenesis. *Carcinogenesis* 1995; 16: 1573-8.
16. Faux SP, Michelangeli F, Levy LS. Calcium chelator Quin-2 prevents crocidolite-induced DNA strand breakage in human white blood cells. *Mutat Res* 1994; 311: 209-15.
17. Jansenn YM, Marsh JP, Absher MP, et al. Oxidant stress responses in human pleural mesothelial cells exposed to asbestos. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 795-802.
18. Gilmour PS, Beswick PH, Brown DM, Donaldson K. Detection of surface free radicals activity of respirable industrial fibres using supercoiled phi X174 RF1 plasmid DNA. *Carcinogenesis* 1995; 2973-9.
19. Johnson WM, Lemen RA, Hurst GA, et al. Respiratory morbidity among workers in an amosite asbestos insulation plant. *J Occup Med* 1982; 24: 994-9.
20. Cullen MR, Lizbeth LC, Ben A, et al. Chrysotile asbestos and health in Zimbabwe - II. Health status survey of active miners and millers. *Am J Ind Med* 1991; 2: 171-82.
21. Ohlson CG, Bodin L, Rydman T, Hogstedt C. Follow-up study of respiratory impairment in former asbestos cement workers. *Br J Ind Med* 1985; 42: 612-16.
22. Dongay G, Levade M, Lauque D, et al. Tomodensitométrie de la pathologie pleuro-pulmonaire de l'amiante. *Rev Maladies Respir* 1985; 2: 31-6.
23. International Labour Office. Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Revised edition 1980. Occupational safety and health serie 22 (rev. 80). Geneva: International Labour Office, 1980.
24. Parmeggiani L. Neumoconiosis, clasificación internacional. En: Parmeggiani L (ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 323-29.

25. Hillerdal G. Pleural lesions and the ILO Classification: the need for a revision. *Am J Ind Med* 1991; 19: 125-30.
26. Bégin R, Boctor M, Bergeron D, et al. Radiographic assessment of pleuropulmonary disease in asbestos workers: posteroanterior, four view films, and computed tomograms of the thorax. *Br J Ind Med* 1984; 41: 373-83.
27. Valkila EH, Nieminen MM, Moilanen AK, et al. Asbestos-induced visceral pleural fibrosis reduces pulmonary compliance. *Am J Ind Med* 1995; 28: 363-72.
28. Sarto F, Rossi A, Toffanin R, et al. Indagine clinico-radiografica in 119 soggetti esposti all'asbesto: significato della ricerca delle placche pleuriche fibrose. *Med Lav* 1982; 73: 45-57.
29. Pelnar PV. Asbestos (mesotelioma y cáncer de pulmón). En: Parmeggiani L (ed.). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989: 282-89.
30. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Métodos de toma de muestras y análisis. Determinación de fibras de amianto en aire-Método del filtro de membrana/microscopía óptica. MTA/MA-010/A87. Madrid: El Instituto, 1987.
31. Henderson DW, Rantanen J, Barnhart S, et al. Asbestos, asbestosis and cancer: the Helsinki criteria for diagnosis and attribution. *Scand J Work Health* 1997; 23: 311-6.
32. Klaas VE. A diagnostic approach to asbestosis, utilizing clinical criteria, high resolution computed tomography, and gallium scanning. *Am J Ind Med* 1993; 23: 801-9.
33. Barbers RG, Abraham JL. Asbestosis occurring after brief inhalational exposure: usefulness of bronchoalveolar lavage in diagnosis. *Br J Ind Med* 1989; 46: 106-10.
34. Dodson RF, O'Sullivan M, Corn CJ, et al. Analysis of ferruginous bodies in bronchoalveolar lavage from foundry workers. *Br J Ind Med* 1993; 50: 1032-8.
35. Cavalleri A, Gobba F, Bacchella L, et al. Serum type III procollagen peptide in asbestos workers: an early indicator of pulmonary fibrosis. *Br J Ind Med* 1988; 45: 818-23.
36. Rossiter CE, Browne K, Gilson JC. International classification trial of AIA set of 100 radiographs of asbestos workers. *Br J Ind Med* 1988; 45: 538-45.
37. Kilburn KH, Warshaw RH. Abnormal pulmonary function associated with diaphragmatic pleural plaques due to exposure to asbestos. *Br J Ind Med* 1990; 47: 611-14.
38. Cherin A, Brochard P, Brechot JM, et al. Diagnostic radiologique des plaques pleurales asbestosiques - Techniques d'imagerie thoracique, stratégie de mise en oeuvre. *Arch Maladies Professionnelles* 1991; 52: 25-32.
39. Harkin TJ, McGuinness G, Goldring R, et al. Differentiation of the ILO boundary chest roentgenograph (0/1 to 1/0) in asbestosis by high-resolution computed tomography scan, alveolitis, and respiratory impairment. *J Occup Environm Med* 1996; 38: 46-52.

40. Cordasco EM, O'Donnell J, MacIntyre W, et al. Multiplane gallium tomography in assessment of occupational chest diseases. *Am J Ind Med* 1990; 17: 285-97.
41. Kilburn KH, Warshaw R. Pulmonary function testing for occupational epidemiology and disability. En: *Pulmonary function testing indications and interpretations*. Grune & Stratton Inc, 1985.
42. Neumología. Exploración funcional respiratoria. En: *Manual Merck*. Merck, Shark & Dohme, 1998 [online]. Disponible en: <http://www.mds.es/mmerck/m30.html>.
43. Beretta E, Scotti PG, Zecchi L, Leurini D. Il contributo diagnostico dello studio della capacità di diffusione polmonare del monossido di carbonio in regime stabile nei lavoratori dell'amianto. *Med Lav* 1983; 74: 143-56.
44. Sanchís J (coordinador). *Normativa para la espirometría forzada*. Barcelona: Ediciones Doyma SA, 1985.
45. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1995/1978, Cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social. BOE núm. 203, 25/8/78.
46. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto Legislativo 1/1994, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE núm. 154, 29/6/94.
47. Boletín Oficial del Estado. Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. BOE núm. 311, 29/12/87.

## ANEXO I

### DATOS ADICIONALES A LA FICHA DE SEGUIMIENTO CLÍNICO DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS AL AMIANTO

Para el seguimiento clínico de los trabajadores expuestos se utilizará la ficha de seguimiento establecida en la Orden de 22/12/87 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social <sup>47</sup>, por la que se aprueba el modelo de libro de registro de datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto. En su cumplimentación se añadirá la siguiente información:

- I) nivel de exposición del trabajador (según apartado 3 del informe):
- II) exploración clínica:
  - A) inspección: acropaquia
  - B) auscultación pulmonar: 
    - roncus:
      - superior  inspiratorio d - derecho
      - medio  espiratorio i - izquierdo
      - inferior  b - bilateral
    - sibilantes:
      - superior  inspiratorio
      - medio  espiratorio
      - inferior
    - crepitantes inspiratorios:
      - superior.  primer 1/3 insp.
      - medio.  teleinspiratorio
      - inferior
    - ruidos traqueales:
    - estridor:
    - roces pleurales:
    - soplos:
- III) exploración funcional respiratoria adicional (no sistemática, se aplicará a criterio médico):
- IV) radiografía de tórax: en caso de anomalías compatibles con asbestosis, se usará la Clasificación Internacional de la OIT de 1980.

#### Espirometría tras broncodilatación

Parámetro	Prebroncodilatación	Postbroncodilatación	%
FCV FEV <sub>1</sub> TIFFENEAU FEF <sub>75-85%</sub> -FEV <sub>25-75%</sub> PEF MEF <sub>25%</sub> MEF <sub>50%</sub> MMEF MEF <sub>75%</sub>			

**ANEXO II**

**FICHA DE SEGUIMIENTO MÉDICO DEL AMIANTO (ORDEN DE  
22/12/1987, DEL MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD  
SOCIAL; BOE NÚM. 311, 29/12/1987)**

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (I)

Hoja N°



FECHA

Operario:

D.N.I.

CODIGO DEL PUESTO

N° R.E.R.A.

TIPO DE RECONOCIMIENTO

- Anual
- Trianual
- Recomendado
- A.p. propia
- 

¿Fuma Vd. o ha fumado anteriormente?

1-SI, 0-NO

¿A que edad comenzó a fumar?

(en años)

	AÑOS QUE LLEVA FUMANDO	CIGARRILLOS Nº DIA	PUROS Nº DIA	TAB. PIPA GRM. DIA	ASPIRA EL HUMO
ACTUALMENTE	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
ANTERIOR	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>

¿Ha dejado de fumar definitivamente? ¿después de cuanto tiempo?

1-SI, 0-NO

¿Ha dejado de fumar o fuma menos por causa de sus bronquios?

1-SI, 0-NO

ANAMNESIS PROFESIONAL

¿Cual es su profesión actual? ¿Y sus trabajos anteriores? ¿Cuanto tiempo estuvo en cada uno?

00 – Sin profesión, 01 – Trabajos subterráneos en minas de carbón, 02 – Trabajos de superficie en minas de carbón, 03 – Trabajos subterráneos en otro tipo de minas (Hierro, cobre, etc.), 04 – Trabajos de superficie en otro tipo de minas (Hierro, cobre, etc.), 05 – Canteras, 06 – Siderurgia, metalurgia, (Excepto 07 y 08), 07 – Fumistas, 08 – Fundidores, 09 – Fábricas de cerámica, 10 – Industria del algodón, hilo o cáñamo, 11 – Industria de asbesto, 12 – Industria de la madera o del mueble, 13 – Construcción, (Excepto 14), 14 – Perforación de rocas en túneles, 15 – Industrias químicas, endurecedores en la industria del plástico, endurecedores al calor, síntesis de pintura gliceroftálicas, envasadores del plástico, soldadores industria electrónica, planchadoras, costureras, barnices, lacas, revestimientos de mesas, 16 – Agricultura, 17 – Trabajos de despacho o de tienda, 18 – Oficios expuestos a la inhalación de gas, humos, vapores, polvo, celulósicos, resinas fenólicas y aminoplastos, polivinilos, poliamidas, poliacrílicos polietilenos, polifluorados, tricloroetileno, otros, 19 – Oficios expuestos al polvo, triturado de plástico, polímeros vinílicos, 20 – Oficios expuestos a lacas capilares, 21 – Otros oficios no especificados.

	TRABAJO ACTUAL	TRABAJO ANTERIOR	TRABAJO ANTERIOR 1	TRABAJO ANTERIOR 2
TIPO TRABAJO	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
DURACION (en años)	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>

¿Su trabajo está habitualmente considerado? como ligero = 1, medio = 2 ó pesado = 3

EJEMPLAR PARA LA EMPRESA (original color blanco)

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (II)

Hoja N°



FECHA

--	--	--

Operario:

D.N.I.

CODIGO DEL PUESTO

N° R.E.R.A.

ANAMNESIS PERSONAL

I. TOS

1. ¿Tose Vd. habitualmente cuando se levanta?  1-SI, 0-NO
2. ¿Tose Vd. habitualmente durante el día o la noche?  1-SI, 0-NO
3. ¿Tose Vd. todos los días durante tres meses cada año?  1-SI, 0-NO
4. ¿A que edad comenzó Vd. a toser?   (en años)

II. EXPECTORACION


1. ¿Expectora Vd. habitualmente al levantarse?  1-SI, 0-NO
2. ¿Expectora Vd. habitualmente durante el día o la noche?  1-SI, 0-NO
3. ¿Expectora Vd. todos los días durante tres meses cada año?  1-SI, 0-NO
4. ¿A que años comenzó a expectorar?
5. En los tres últimos años, ¿ha llegado ha toser y expectorar durante al menos tres meses?  1-SI, 0-NO
6. ¿Le ha ocurrido más de una vez?  1-SI, 0-NO
7. ¿Que color tiene habitualmente la expectoración?  
1. Blanca, 2. Gris y/o con puntos negros, 3. Marrón, 4. Amarilla, 5. Verde, 6. Sanguinolenta.

III. DISNEA

1. ¿Anda con dificultad por alguna razón que no sea por afección cardíaca o pulmonar?  1-SI, 0-NO
2. ¿Se ahoga al andar rápidamente en terreno llano, o subiendo una pendiente, o un poco a paso normal?  1-SI, 0-NO
- ¿Se ahoga cuando anda con otras personas de su edad a un paso normal en terreno llano?  1-SI, 0-NO
- ¿Tiene que pararse a respirar, cuando anda a su paso y por terreno llano?  1-SI, 0-NO
- ¿Se ahoga estando en reposo?  1-SI, 0-NO
3. ¿A que edad comenzó a notar ahogo?   (en años)

EXPLORACION CLINICA

EJEMPLAR PARA LA EMPRESA (original color blanco)

FICHA DE SEGUIMIENTO MEDICO DEL AMIANTO (III)			Hoja N°
 <b>INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO</b>	<b>FECHA</b> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Operario:</b> D.N.I. CODIGO DEL PUESTO	<b>N° R.E.R.A.</b>
	<b>EXPLORACION FUNCIONAL RESPIRATORIA</b>		<b>RESULTADO ESTUDIO RADIOLOGICO</b>
	Teórico	Real	%
FVC			
VCIN			
FEV <sub>1</sub>			
FEF <sub>25-75</sub>			
MEF <sub>75</sub>			
MEF <sub>50</sub>			
MEF <sub>25</sub>			
PEF			
FEV <sub>1</sub> % VCIN			
FEV <sub>1</sub> % FVC			
Tipo de aparato empleado:			
Teóricos utilizados:			
Observaciones:			
<small>NOTA: Aunque en el Art. 13.2 de la O. M. 9850/86 del 31/3 (BOE 96,22/4/86) se menciona la obligatoriedad del test de difusión éste únicamente será realizado en el caso de que existan dudas, según criterio médico, de posible afectación, ya que este test no es idóneo para el control preventivo.</small>			
<b>NORMAL</b> <input type="checkbox"/>		<b>LOCALIZACION</b>	
PATRON ALVEOLAR <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
PATRON INTERSTICIAL <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/> Reticular <input type="checkbox"/> Panalización <input type="checkbox"/> Lineas de Kerley <input type="checkbox"/> Nodular <input type="checkbox"/> Nodular con densidad calcio <input type="checkbox"/> Miliar		<input type="checkbox"/> HD <input type="checkbox"/> HI	
ENGROSAMIENTO PLEURAL <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Localizado <input type="checkbox"/> Fibrotorax	
		<b>LOCALIZACION</b>	
1 Alter. difusa pulmón dcho. 2 Alter. difusa pulmón izqdo. 3 Lóbulo superior dcho. 4 Lóbulo superior izqdo. 5 Lóbulo medio		6 Lingula 7 Lóbulo infer. dcho. 8 Lóbulo infer. izqdo. 9 Pleura 10 Cisura/s	
		11 Hemidiafragma dcho. 12 Hemidiafragma izqdo. 13 Mediastino posterior 14 Mediastino anterior 15 Localización extrapulmonar	
<b>DIAGNOSTICO</b> - Radiológico: - Neumólogo: - 3º especialista:			
<b>OBSERVACIONES:</b>			
		<input type="checkbox"/> LIMPIEZA PARCIAL <input type="checkbox"/> LIMPIEZA TOTAL <input type="checkbox"/> SIN MODIFICACIONES <input type="checkbox"/> PROGRESIVA <input type="checkbox"/> OTRAS	
<b>EVOLUCION RADIOLOGICA</b>			
<b>VALORACION CLINICA:</b>			
<b>ENVIO A ESPECIALISTA:</b>			
<b>INGRESO EN CENTRO HOSPITALARIO:</b>			

EJEMPLAR PARA LA EMPRESA (original color blanco)