

**Seguridad en la utilización  
de las lanas aislantes  
de fibra vítrea sintética  
(lana de vidrio, lana mineral de roca  
y lana mineral de escorias)**



Oficina  
Internacional  
del Trabajo  
Ginebra

---

## Organización Internacional del Trabajo

La *Organización Internacional del Trabajo* fue fundada en 1919 para promover la justicia social y contribuir así a una paz universal y duradera. Su estructura tripartita es única en el sistema de Naciones Unidas y está compuesta por representantes de los gobiernos, de los trabajadores y de los empleadores. Estos tres constituyentes participan activamente en el Consejo de Administración, en la Conferencia Internacional del Trabajo – que se celebra cada año para debatir cuestiones sociales y del mundo del trabajo – y en numerosas reuniones.

En el transcurso de los años, la OIT ha elaborado un código internacional del trabajo, con convenios y recomendaciones que se someten a la aprobación de los Estados Miembros y que tratan, entre otros temas, de la libertad sindical, empleo, política social, condiciones de trabajo, seguridad social, relaciones de trabajo y administración del trabajo.

Por intermedio de sus oficinas locales y equipos multidisciplinarios instalados en más de cuarenta países, la OIT suministra asistencia técnica y asesoramiento especializado a los Estados Miembros, en diferentes áreas: derecho laboral y relaciones de trabajo, promoción del empleo, formación para el desarrollo de pequeñas empresas, gestión de proyectos, seguridad social, seguridad de los trabajadores y condiciones de trabajo, compilación y difusión de estadísticas del trabajo y educación obrera.

### Publicaciones de la OIT

La *Oficina Internacional del Trabajo* es a la vez el secretariado y el centro de investigaciones y de edición de la Organización. Su *Oficina de Publicaciones* produce y distribuye materiales diversos: análisis de las grandes tendencias económicas y sociales, posición de la OIT respecto de cuestiones concernientes al mundo del trabajo, obras de referencia, guías técnicas, monografías y estudios, repertorios de recomendaciones prácticas elaborados por expertos para promover la seguridad y la salud en el trabajo, y manuales de formación y de educación obrera. Asimismo, edita la Revista *Internacional del Trabajo* en español, francés e inglés, en donde se publican los resultados de investigaciones, artículos sobre nuevas cuestiones y reseñas de libros.

Puede usted hacer pedidos de las publicaciones y otros recursos de la OIT por vía electrónica y con toda seguridad en <http://vwww.ilo.org/publns> o solicitar un catálogo (gratuito) escribiendo a Publicaciones de la OIT: Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza; telefax: (41 22) 799 6938; correo electrónico: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

---

**Seguridad en la utilización  
de las lanas aislantes  
de fibra vítrea sintética  
(lana de vidrio, lana mineral de roca  
y lana mineral de escorias)**



---

**Seguridad en la utilización  
de las lanas aislantes  
de fibra vítrea sintética  
(lana de vidrio, lana mineral de roca  
y lana mineral de escorias)**

---

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

OIT

*Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias).* Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT

Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2001

Repertorio de recomendaciones prácticas, seguridad en el trabajo, salud en el trabajo, fibras sintéticas orgánicas. 13.04.2

ISBN 92-2-311629-5

Publicado también en inglés: *Safety in the use of synthetic vitreous fibre insulation wools (glass wool, rock wool, slag wool).* An ILO code of practice (ISBN 92-2-111629-8, Ginebra, 2001), y francés: *Sécurité dans l'utilisation des laines isolantes en fibres vitreuses synthétiques (laine de verre, laine de roche et laine de laitier).* Recueil de directives pratiques du BIT (ISBN 92-2-211629-1, Ginebra, 2001).

*Datos de catalogación de la OIT*

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras. La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones.

## Prólogo

En el presente repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT se establecen los más importantes principios y enfoques relativos a las normas de seguridad y precauciones que han de adoptarse en la utilización de lanas aislantes (lana de vidrio, lana de rocas y lana de escorias). Asimismo, se establecen medidas prácticas de control para reducir al mínimo la exposición a las fibras y al polvo de las lanas aislantes en el lugar de trabajo, evitar la irritación y el malestar y prevenir los riesgos sanitarios a largo plazo asociados al trabajo con tales productos. El repertorio preconiza la adopción de un enfoque integrado, ya que la lana sintética no se utiliza en su forma pura, sino como producto compuesto. Especial atención se presta a la forma de hacer frente a todos los peligros inherentes al producto (fibras aislantes, aglutinantes y otros materiales) en una situación de trabajo real.

El repertorio se adoptó por unanimidad en la Reunión de expertos sobre seguridad en la utilización de fibras aislantes, celebrada en Ginebra del 17 al 26 de enero de 2000<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Expertos designados previa consulta con los gobiernos:*

- Sr. Jean-François Certin, Ingeniero Asesor, Laboratoire interrégional de chimie de l'Ouest, CRAM des pays de la Loire, Nantes (Francia)
- Dr. Chaityuth Chavalitnitikul, Experto Superior en Seguridad y Salud en el Trabajo, Departamento de Protección y Bienestar de los Trabajadores, Bangkok (Tailandia)
- Dr. Norihiko Kohyama, Director de la División de Evaluación del Medio Ambiente de Trabajo, Instituto Nacional de Salud Industrial, Ministerio de Trabajo, Kawasaki (Japón)
- Dr. Rolf Packroff, Instituto Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, Dortmund (Alemania)
- Dra. Loretta Schuman, Dirección de Programas de Normas Sanitarias, Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHA), Washington, DC (Estados Unidos)
- Sr. Yuriy Tsybulya, Director, Small Venture «BEIM Ltd. », Kotsubinskoe, región de Kiev (Ucrania)
- Sr. Jesús Zepeda Vera, Subdirector de Investigación y Elaboración de Normas en Higiene en el Trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Dirección General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Distrito Federal (México)

*Expertos designados previa consulta con el Grupo de los Empleadores:*

- Sr. Tom Calzavara, CIH, Johns Manville Corporation, Technical Center, Littleton, CO (Estados Unidos)
- Dr. Vermund Digernes, Director Adjunto, Medicina del Trabajo, Federación de Industrias de Transformación de Noruega (PIL), Oslo (Noruega)
- Dr. Utz Draeger, Jefe del Departamento de Medicina Industrial, Deutsche Rockwool-Mineralwooll-GmbH, Gladbeck (Alemania)

*Consejero:*

- Dr. Rainer Dorn, Administrador, Departamento de Medio Ambiente, Salud y Seguridad en el Trabajo y Sustancias Peligrosas, Grünzweig & Hartmann AG, Ludwigshafen (Alemania)
- Sr. Kevin Heribert, Director Ejecutivo, Asociación de Fabricantes de Fibras de Vidrio y Lanas de Roca (FARIMA), Sydney (Australia)
- Sr. Charles Houghton, Supervisor de Asuntos de Reglamentación, Europa, Owens-Corning Building Products Ltd. (UK), St. Helens (Reino Unido)
- Sr. Aymon de Reydellet, ISOVER-Saint Gobain, Environnement & Risques industriels, París (Francia)
- Dr. Anthony R. Wells, Owens-Corning Canada, Toronto (Canadá)

*Expertos designados previa consulta con el Grupo de los Trabajadores:*

- Sr. Dave Bennett, Director Nacional, Salud, Seguridad y Medio Ambiente, Congreso Canadiense del Trabajo, Ottawa (Canadá)
- Sr. Justin Daerden, Central Cristiana de Trabajadores de la Madera y la Construcción, Bruselas (Bélgica)

## Lanas aislantes

El espíritu de cooperación de todos los participantes permitió superar las divergencias iniciales de opinión y alcanzar el consenso necesario para que el repertorio resulte útil para todos y se aplique con eficacia. El Consejo de Administración de la OIT aprobó la publicación del repertorio en su 277.<sup>a</sup> reunión (marzo de 2000).

La Reunión recomendó una amplia distribución del presente repertorio, así como la realización de actividades complementarias, en particular reuniones y conferencias regionales, para evaluar su eficacia y revisarlo en función de los futuros avances de la ciencia y la tecnología. Los expertos propusieron también que la OIT preparase nuevos repertorios de recomendaciones prácticas relativos a las demás fibras sintéticas y

---

Sr. Bernd Eisenbach, Sindicato Obrero de la Construcción, la Agricultura y el Medio Ambiente, Francfort (Alemania)

*Del 17 al 18 de enero de 2000:*

Dr. Kurt Jakobsen, Blik-og Rorarbejderforbundet i Danmark, Hvidovre (Dinamarca)

*Del 19 al 26 de enero de 2000:*

Sr. Lars Vedsmand, Oficial de Seguridad y Salud en el Trabajo, Secretaría, Bygge-, Anlaegs-og Traekartellet (BAT), Copenhague (Dinamarca)

*Del 18 al 20 de enero de 2000:*

Sr. Anton Korntheuer, Sindicato de la Construcción y la Madera (GBH), Viena (Austria)

Sr. Chris Northover, Sindicato de la Construcción, la Silvicultura, la Minería y la Energía (CFMEU), División de Productos Forestales, Melbourne (Australia)

Sr. Samy Santanasamy, Sindicato de Trabajadores del Sector de la Construcción (UECI), Kuala Lumpur (Malasia)

*Estuvieron representadas las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales siguientes:*

Organización Mundial de la Salud (OMS)

Organización Internacional de Empleadores (OIE)

European Insulation Manufacturers Association (EURIMA) (Asociación Europea de Fabricantes de Material Aislante)

North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) (Asociación de Fabricantes de Material Aislante de América del Norte)

Confederación Internacional de Organizaciones Sindicales Libres (CIOSL)

Federación Internacional de Trabajadores de la Construcción y la Madera (FITCM)

Confederación Mundial del Trabajo (CMT)

Internacional Commission on Occupational Health (ICOH) (Comisión Internacional de Salud Ocupacional)

European Ceramic Fibres Industry Association (ECFIA) (Asociación Europea de Industrias de Fibras de Cerámicas)

Internacional Occupational Hygiene Association (IOHA) (Asociación Internacional de Higienistas del Trabajo)

*Representantes de la OIT:*

Dr. J. Takala, Representante del Director General, SafeWork – Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

Dr. G.H. Coppée, Coordinador, SafeWork – Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

Dr. S. Niu, Especialista en salud en el trabajo, SafeWork – Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

Dr. D. Douglas, Consultor



orgánicas no abarcadas por los actuales instrumentos de la OIT, tales como las fibras cerámicas refractarias, la celulosa y el silicio-carburo.

En el repertorio se precisan las obligaciones generales de fabricantes, proveedores, especificadores, empleadores, trabajadores y autoridades competentes, ya que todos ellos desempeñan una función importante en el mantenimiento de la seguridad a lo largo de todo el proceso, desde la fabricación hasta la eliminación de desechos. Así pues, la perspectiva se ha ampliado con objeto de establecer la adecuada cadena de responsabilidad, de forma que queden comprendidas las distintas situaciones predominantes en los diversos países.

Las medidas generales de prevención y protección establecidas en el repertorio y la correspondiente información contenida en los apéndices (sistemas de clasificación, datos relativos a la exposición y evaluación de riesgos) son de particular utilidad a los países en desarrollo y los países en transición. En el repertorio se insiste en que tales medidas deben ser compatibles con la clasificación y los efectos potenciales de las lanas aislantes para la salud y en la necesidad de que la autoridad competente determine qué medidas se aplicarán. Esa orientación resultará especialmente útil a las pequeñas empresas para establecer un nivel apropiado de protección para los trabajadores.

El repertorio se publica en el marco de las actividades emprendidas por la OIT para mejorar las condiciones de trabajo y el medio ambiente, y se ha concebido con miras a su aplicación en todo el mundo, particularmente en los países que aún no poseen prácticas laborales seguras de utilización de lanas aislantes o están en proceso de elaborarlas. La preparación del repertorio ha requerido extensas investigaciones y consultas técnicas con los integrantes de la OIT. Las prácticas de trabajo adecuadas ya desarrolladas por algunos Estados Miembros en este campo han constituido una sólida base para la preparación del presente instrumento.



# Índice

<b>Prólogo</b> .....	<b>V</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Campo de aplicación y finalidad</b> .....	<b>4</b>
1.1. Campo de aplicación.....	4
1.2. Finalidad .....	4
<b>2. Principios y criterios</b> .....	<b>5</b>
2.1. Medidas de organización.....	5
2.2. Procedimientos.....	5
2.3. Clasificación de los riesgos.....	6
2.4. Límites de exposición .....	7
<b>3. Obligaciones generales</b> .....	<b>9</b>
3.1. Los fabricantes .....	9
3.2. Proveedores e importadores.....	9
3.3. Inquilinos y propietarios, diseñadores y especificadores de edificios.....	9
3.4. Los empleadores .....	10
3.5. Los trabajadores.....	11
3.6. Autoridad competente.....	12
<b>4. Medidas generales de prevención y de protección</b> .....	<b>13</b>
4.1. Introducción.....	13
4.2. Elección de los materiales aislantes.....	13
4.3. Información sobre los productos.....	13
4.4. Rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales.....	14
4.5. Embalajes.....	14
4.6. Transporte y almacenamiento .....	15
4.7. Medidas técnicas.....	15
4.8. Higiene y otras medidas.....	16
4.9. Ropa de protección .....	16
4.10. Equipo de protección individual .....	16
4.11. Conservación y limpieza de los locales .....	17
4.12. Gestión y eliminación de los residuos y desechos .....	18
<b>5. Medidas específicas de prevención y de protección</b> .....	<b>19</b>
5.1. Consideraciones generales.....	19
5.2. Aplicación de materiales aislantes en bloque y capa .....	19
5.3. Aplicación de materiales aislantes por insuflación en un desván .....	19
5.4. Aplicación de materiales aislantes por pulverización .....	20
5.5. Aplicación de materiales aislantes para tapar cavidades .....	21
5.6. Aplicación de materiales aislantes en calderas, hornos y conductos .....	22
5.7. Aislamiento de silenciadores de escape.....	23
5.8. Aplicación de materiales aislantes en placas .....	23
5.9. Aplicación de materiales aislantes en piezas no tratadas.....	23
5.10. Instalación de revestimientos de lanas aislantes en techos .....	23
5.11. Desmontaje de estructuras y mantenimiento de los materiales .....	24

<b>6. Información, enseñanza, formación y especialización .....</b>	<b>25</b>
6.1. Consideraciones generales .....	25
6.2. Servicios de asesoramiento .....	25
<b>7. Vigilancia del ambiente de trabajo .....</b>	<b>27</b>
7.1. Control del lugar de trabajo .....	27
7.2. Directrices en materia de vigilancia del personal y control estático .....	28
7.3. Métodos de medición y estrategia.....	28
7.4. Registro de datos.....	29
7.5. Interpretación y utilización de los datos derivados del control.....	30
<b>8. Vigilancia de la salud de los trabajadores.....</b>	<b>32</b>
8.1. Principios generales.....	32
8.2. Exámenes médicos.....	32
<b>9. Glosario .....</b>	<b>34</b>
<b>Apéndice A: Sistemas de clasificación .....</b>	<b>37</b>
<b>Apéndice B: Límites de exposición vigentes en octubre de 2000 en algunos países .....</b>	<b>42</b>
<b>Apéndice C: Datos relativos a la exposición en la fabricación y la utilización .....</b>	<b>45</b>
<b>Apéndice D: Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción .....</b>	<b>48</b>
<b>Índice alfabético.....</b>	<b>53</b>

## Introducción

De conformidad con las decisiones adoptadas en noviembre de 1997 por el Consejo de Administración de la OIT en su 270.<sup>a</sup> reunión, del 17 al 26 de enero de 2000 se celebró en Ginebra una Reunión de expertos sobre seguridad en la utilización de fibras aislantes, para redactar y adoptar un Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias). Asistieron a la Reunión veintidós expertos: siete designados tras la celebración de consultas con los gobiernos, siete tras la celebración de consultas con el Grupo de los Empleadores y ocho tras la celebración de consultas con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración. Posteriormente, un experto trabajador tuvo que ser sustituido durante la Reunión.

El presente repertorio se basa en los principios enunciados en instrumentos internacionales relacionados con la prevención y la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, así como en las conclusiones de la Reunión de expertos sobre seguridad en el uso de fibras minerales y sintéticas (Ginebra, 17-25 de abril de 1989). La elaboración de un Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT sobre seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) fue objeto de una recomendación específica de la Reunión de expertos de 1989, en cuyo informe se decía lo siguiente:

Se indicó que los fabricantes son conscientes de los riesgos que dichas fibras plantean para la salud y que trabajan conjuntamente con los científicos para la elaboración de directivas sobre la seguridad en su utilización. Según los expertos, se podía sugerir la elaboración de un repertorio de directivas prácticas específicas para las lanas aislantes porque, precisamente, las industrias ya han realizado un gran trabajo en este campo<sup>1</sup>.

El presente repertorio de recomendaciones prácticas se refiere especialmente a las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana de roca y lana de escorias), pero es importante tener presente que otras fibras vítreas sintéticas – como las fibras refractarias, de cerámica o no, y las vitrofibras especiales – pueden resultar más peligrosas. A pesar de que este repertorio se ha elaborado con el objetivo de proteger a los trabajadores que utilizan las lanas aislantes, muchas de sus disposiciones representan buenas prácticas de prevención general y pueden ser aplicadas a la manipulación de fibras refractarias de cerámica u otras vitrofibras especiales, como complemento de las orientaciones que se encuentran en otros repertorios de recomendaciones prácticas<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Anexo 2: «Informe de la Reunión de expertos sobre seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas (Ginebra, del 17 al 25 de abril de 1989)», en OIT: *Seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas*, Serie Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, núm. 64 (Ginebra, 1990), pág. 87.

<sup>2</sup> Por ejemplo, los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT *Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire* (Ginebra, 1980) y *Seguridad en la utilización del amianto* (Ginebra, 1984) contienen varias disposiciones al respecto, establecen principios para prevenir la contaminación del lugar de trabajo y definen métodos generales de prevención. Entre esos principios se incluyen la eliminación de riesgos y la sustitución de elementos peligrosos por otros inocuos o de menor nocividad (a los que cabe añadir la prohibición de ciertas prácticas de trabajo). Además de los esfuerzos desplegados en la aplicación de estos dos principios, tendría que hacerse hincapié en la prevención tecnológica y en la aplicación de un programa eficaz de control de los riesgos potenciales.

## Lanas aislantes

Además, el Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha facilitado información técnica en una ficha internacional de seguridad química sobre fibras de cerámica (ICSC:0123) y ha preparado un documento analítico sobre las fibras sintéticas minerales, publicado por la OMS en 1988<sup>1</sup>.

Con posterioridad a la Reunión de expertos sobre la seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas antes mencionada se emprendieron importantes investigaciones y la industria se esforzó en mejorar la calidad de sus productos. Los avances tecnológicos relativos a la composición química y las propiedades fisicoquímicas de las fibras de lanas aislantes fueron importantes, sobre todo en lo que se refiere a su biosolubilidad, y se realizó una amplia evaluación de los conocimientos científicos sobre la biosolubilidad y la capacidad patogénica de los diversos tipos de fibras. Sobre esa base, la Unión Europea consideró que, en algunas situaciones, la exclusión de algunas fibras vítreas sintéticas (silicatos) de la clase de sustancias cancerígenas podría estar justificada. Los criterios incluidos en la Directiva de la Comisión 97/69/EC están descritos en el apéndice A, párrafo 3. Existen otros efectos para la salud e inconvenientes potenciales relacionados con el uso de fibras vítreas sintéticas que pueden no haber cambiado con el uso de fibras menos biopersistentes. Los productos tienen propiedades mecánicas irritantes que pueden ser causa de irritación para los ojos, el sistema respiratorio superior y la piel.

Las recomendaciones prácticas de los repertorios de la OIT van destinadas a todos aquellos que, tanto en el sector público como en el privado, son responsables de la seguridad y la salud en relación con riesgos laborales específicos (por ejemplo, el ruido y las vibraciones, o la radiación), con sectores de actividad como los de la construcción y la minería y con tipos de maquinaria (tractores y sierras de cadena, por ejemplo). Los repertorios de recomendaciones prácticas no pretenden sustituir a la legislación nacional o a las normas aceptadas, sino que se preparan con la finalidad de orientar a quienes vayan a formular disposiciones semejantes o a preparar programas de prevención y protección, a nivel nacional o de las empresas. En particular, van destinados a los gobiernos y las autoridades públicas, y a los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, así como a la dirección y a los comités de seguridad y salud de las empresas.

Los repertorios de recomendaciones prácticas pretenden servir fundamentalmente de base para la adopción de medidas preventivas y de protección, y se consideran normas técnicas de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo. Asimismo, contienen principios generales y orientaciones específicas relacionados particularmente con el control del medio ambiente de trabajo y la vigilancia de la salud de los trabajadores, la educación y la formación, el registro de datos, y las funciones y obligaciones de la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores, los productores y los proveedores, así como con la consulta y la cooperación. Las disposiciones de los repertorios deben entenderse en el contexto de las condiciones predominantes en el país que utilice la información, de la escala de las operaciones y de

---

<sup>1</sup> OMS: *Man-made mineral fibres*, Environmental Health Criteria, núm. 77 (Ginebra, 1988).

las posibilidades técnicas. A ese respecto, también se tienen en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

# 1. Campo de aplicación y finalidad

## 1.1. Campo de aplicación

1.1.1. El presente repertorio de recomendaciones prácticas se aplica a todas las formas de exposición de trabajadores a fibras y polvos de lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, de roca y de escorias)<sup>1</sup> durante la fabricación, el transporte y el almacenamiento, la utilización, el mantenimiento, la extracción, el traslado, el reaprovechamiento y la eliminación de lanas aislantes.

1.1.2. El presente repertorio de recomendaciones prácticas es un documento de referencia para la formulación de estrategias, políticas y mecanismos relacionados con la seguridad en la utilización de lanas aislantes en el lugar de trabajo.

1.1.3. El presente repertorio no tiene por objeto sustituir las leyes o reglamentos internacionales o nacionales, o normas en vigor.

## 1.2. Finalidad

1.2.1. El presente repertorio de recomendaciones prácticas versa sobre los riesgos laborales debidos a las lanas aislantes. Su finalidad es proteger la salud de los trabajadores, al garantizar la seguridad en la utilización de lanas aislantes, teniendo en cuenta las medidas preventivas y de protección enumeradas en los párrafos 2.1.3 y 2.2.1.

1.2.2. Las recomendaciones del repertorio apuntan a:

- i) reducir al mínimo la exposición a fibras y polvo de lanas aislantes en el lugar de trabajo;
- ii) prevenir la irritación mecánica y las molestias inherentes a esos materiales y evitar posibles consecuencias a largo plazo para la salud;
- iii) establecer medidas prácticas de vigilancia para reducir al mínimo la exposición de los trabajadores a fibras y polvo de lanas aislantes durante la fabricación, el transporte y el almacenamiento, la utilización, el mantenimiento, la extracción, el traslado, el reaprovechamiento y la eliminación de lanas aislantes.

1.2.3. Procede considerar las recomendaciones del presente repertorio como requisitos básicos para proteger la salud de los trabajadores<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> En adelante, la expresión « lanas aislantes » designa las « lanas aislantes de fibra vítrea sintética» (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) y los productos y materiales que contienen tales fibras. Las definiciones se incluyen en el capítulo 9, Glosario.

<sup>2</sup> La evaluación de las propiedades intrínsecas de las sustancias, productos y materiales (evaluación de la peligrosidad) y el análisis de los riesgos resultantes de su nocividad potencial para la salud pueden revelar que tales riesgos son tan pequeños que no se justifica la reglamentación de esos agentes. Este hecho puede ser el resultado del avance tecnológico y de la mejora de las sustancias, productos y materiales (párrafo 3.4) En esos casos, la autoridad competente debe tener frecuentemente presente la posibilidad de adoptar criterios de exención, los cuales deben basarse tanto en la protección de los trabajadores como en la de la población general. La exención podrá aplicarse a la reglamentación general, o bien referirse únicamente a disposiciones específicas tales como la clasificación o el etiquetado (párrafo 2.3). En el apéndice A, párrafo 3.10, se expone un ejemplo de criterio utilizado para excluir un producto o sustancia de la clasificación.



## **2. Principios y criterios**

### **2.1. Medidas de organización**

2.1.1. La prevención o reducción de los riesgos laborales derivados de las lanas aislantes debería:

- i) basarse en los principios generales aplicables a la salud y la seguridad en el trabajo, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones pertinentes del Convenio (núm. 155) y la Recomendación (núm. 164) sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, y del Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977;
- ii) integrarse en la estructura general de organización de la salud y la seguridad en la empresa, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones pertinentes del Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

2.1.2. Con miras a una mejora constante de la situación, debería aplicarse el principio fundamental de la evaluación de los factores de peligrosidad en el trabajo y evaluación y control de los riesgos laborales derivados de la utilización de lanas aislantes, así como de otros factores de riesgos laborales existentes en el lugar de trabajo (a causa de sustancias químicas, de otros tipos de polvo, del ruido y de las vibraciones). Debería vigilarse con tal fin el ambiente de trabajo y velar por la salud de los trabajadores.

2.1.3. Al aplicar las recomendaciones del presente repertorio debería tenerse en cuenta el reconocido orden jerárquico de las medidas de prevención y protección:

- i) eliminación de los riesgos mediante el uso de productos o tecnologías que permitan su anulación o reducción al mínimo;
- ii) control de los factores de riesgo en su origen, por ejemplo aislando las operaciones y adoptando medidas de control técnico;
- iii) reducción al mínimo de los factores de riesgo con medidas técnicas, como por ejemplo una ventilación general y local, métodos de trabajo seguros y medidas administrativas, tales como la rotación en los puestos de trabajo;
- iv) utilización de un equipo apropiado de protección individual.

### **2.2. Procedimientos**

2.2.1. Deberían formularse procedimientos adaptados a las necesidades propias de cada operación<sup>1</sup> en lo que atañe a:

---

<sup>1</sup> Pueden consultarse documentos de orientación y de información técnica en la base de datos (CISDOC) del Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo de la OIT.

## Lanas aislantes

- i) la evaluación de los peligros y de los riesgos<sup>1</sup>;
- ii) la adopción de medidas técnicas y de control<sup>2</sup> como, por ejemplo, la ventilación general y local;
- iii) el suministro de ropa y equipo de protección;
- iv) una información adecuada, por ejemplo, documentación relativa a la seguridad de los materiales;
- v) la enseñanza y la formación, por ejemplo, mediante manuales sobre métodos de trabajo, funcionamiento del equipo de ventilación y limpieza del medio ambiente de trabajo;
- vi) la asignación de responsabilidades al personal de supervisión y a los trabajadores, y el establecimiento de mecanismos de consulta;
- vii) el análisis del funcionamiento y la elaboración de planes de perfeccionamiento.

2.2.2. Deberían elaborarse procedimientos como prácticas de trabajo seguras para todas las operaciones de fabricación y de utilización, en consulta con los trabajadores y sus representantes, con objeto de aprovechar su experiencia al respecto.

## 2.3. Clasificación de los riesgos

### 2.3.1. Las autoridades competentes deberían

- i) determinar las propiedades intrínsecas de los polvos y de las fibras de lanas aislantes que requieran una clasificación de riesgos;
- ii) formular o elegir los criterios<sup>3</sup> adecuados para determinar los riesgos derivados de la exposición a polvos y fibras de lanas aislantes;
- iii) velar por que se clasifiquen debidamente las lanas aislantes, teniendo en consideración los criterios y propiedades citados anteriormente.

---

<sup>1</sup> En el apéndice D se presenta un ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción.

<sup>2</sup> Existe información complementaria en OIT: *Occupational lung diseases: Prevention and control*, Occupational Safety and Health Series, núm. 67 (Ginebra, 1991), y en OMS: *Prevention and Control Exchange (PACE): Hazard prevention and control in the working environment Airborne dust*, Occupational and Environmental Health Series (Ginebra, 1999), documento WHO/SDE/OEH/99.14 ([http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO\\_SDE\\_OEH\\_99.14.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_SDE_OEH_99.14.pdf)).

<sup>3</sup> Los documentos de la serie Criterios de Salud Ambiental (Environmental Health Criteria) tienen como objetivo ayudar a las autoridades nacionales e internacionales en su evaluación de los riesgos y en la adopción de las decisiones subsiguientes de gestión de riesgos, y aportan una información crítica sobre las consecuencias para la salud humana y el medio ambiente de las sustancias químicas y de su combinación, así como de los agentes físicos y biológicos. Las monografías referentes a los Criterios de Salud Ambiental son uno de los principales campos de actuación del Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) del PNUMA, la OIT y la OMS, y constituyen la base para el establecimiento de las guías de salud y seguridad y de las fichas internacionales de seguridad química.

2.3.2. Debería considerarse la clasificación como un instrumento para orientar la acción preventiva (por ejemplo, mediante el etiquetado de sustancias químicas, materiales y aparatos). Las autoridades competentes deberían fijar los criterios oportunos para determinar cuáles son las sustancias químicas, los materiales o los aparatos que proceda clasificar en función de sus propiedades, y en qué niveles, teniendo en cuenta las orientaciones existentes de carácter internacional<sup>1</sup>.

2.3.3. Al formular esos criterios y precisar la necesidad de clasificar las lanas aislantes por categorías y niveles cuantitativos, la autoridad competente debería tener en cuenta la opinión de personas técnicamente competentes, designadas por las organizaciones más representativas de los empleadores y los trabajadores interesados.

## 2.4. Límites de exposición

2.4.1. Los límites de exposición deberían inspirarse en sólidos conocimientos científicos y técnicos, así como en una evaluación de los peligros y riesgos para la salud de los trabajadores debidos a la utilización de lanas aislantes, basándose en los criterios mencionados en el párrafo 2.3.1, ii).

2.4.2. De conformidad con la legislación, las directrices y la práctica nacionales, y teniéndose debidamente en cuenta las consultas que se indican en el párrafo 2.3.3, los límites de exposición deberían revestir la forma de:

- i) disposiciones legales; o
- ii) un acuerdo nacional entre los empleadores y los trabajadores, aprobado por la autoridad competente; u
- iii) otros medios aprobados por la autoridad competente después de haber consultado a los organismos científicos especializados y a las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas interesadas<sup>2</sup>.

2.4.3. La concentración de partículas de polvo y de fibras de lanas aislantes en la atmósfera del lugar de trabajo no debería rebasar los límites de exposición fijados o aprobados por la autoridad competente.

2.4.4. Deberían conseguirse y mantenerse valores inferiores a los límites de exposición siempre que sea factible o lo requiera la autoridad competente. Los límites de exposición deberían considerarse como los valores por encima de los cuales sea imprescindible tomar medidas correctivas y como elementos de orientación para la adopción de medidas preventivas y de protección, con un afán de constante perfeccionamiento.

---

<sup>1</sup> En el apéndice A se informa sobre los sistemas internacionales de clasificación.

<sup>2</sup> En el apéndice B se dan ejemplos de límites de exposición.

## **Lanas aislantes**

2.4.5. Los límites de exposición deberían revisarse en función de los progresos tecnológicos y de los adelantos científicos, así como de las conclusiones que se desprendan de la vigilancia de los lugares de trabajo y de la experiencia adquirida.

### **3. Obligaciones generales**

#### **3.1. Los fabricantes**

3.1.1. Los fabricantes deberían fomentar el perfeccionamiento incesante de los productos y la creación de bases de datos en que se detallase la medición confirmada de los niveles de exposición en diferentes situaciones de trabajo al utilizarse los materiales que fabrican.

3.1.2. Los fabricantes deberían favorecer un desarrollo de productos en el que se tengan en cuenta los efectos potenciales para la salud, como el potencial de liberación de fibras y partículas de polvo, las propiedades de biopersistencia y los aditivos químicos.

3.1.3. Los fabricantes deberían procurar que los productos pudiesen ser transportados, almacenados, utilizados y eliminados con una emisión mínima de partículas de polvo y de fibras. De ser posible, los fabricantes deberían facilitar productos precortados y listos para su instalación.

3.1.4. Los fabricantes deberían preparar, y proporcionar a los proveedores y a los usuarios, rótulos y datos apropiados sobre la seguridad de los materiales, así como otros tipos de información relativa a la salud y la seguridad respecto de la utilización de lanas aislantes, de conformidad con lo estipulado por la autoridad competente. Sería conveniente promover la elaboración de fichas de datos computarizados.

3.1.5. Los fabricantes deberían poner en marcha y mantener un dispositivo de consulta ordinaria con las partes interesadas sobre la salud, la seguridad y el medio ambiente de trabajo en relación con el desarrollo de productos, así como con la amplitud y la eficacia en la aplicación de las orientaciones e instrucciones que hayan dado para la utilización de sus productos.

#### **3.2. Proveedores e importadores**

3.2.1. Por ser el enlace entre los fabricantes y los usuarios, los proveedores y los importadores deberían velar por la transmisión de la información y las instrucciones a sus clientes. Toda operación de

reenvasado realizada por el proveedor debería ceñirse a lo estipulado por los fabricantes en materia de embalaje, almacenamiento, transporte, rotulación, información sobre los productos y seguridad de los materiales.

#### **3.3. Inquilinos y propietarios, diseñadores y especificadores de edificios**

3.3.1. Los inquilinos y propietarios, diseñadores y especificadores de edificios deberían tener presente al proyectar, elegir o especificar las formas de utilización de los

## **Lanas aislantes**

materiales aislantes la posibilidad de que se generen partículas de polvo y fibras durante las operaciones de instalación, utilización, mantenimiento y extracción.

3.3.2. Los especificadores deberían estar siempre al corriente de la aparición de nuevos productos apropiados en lo que se refiere a la salud y la seguridad, según vaya progresando la tecnología de los materiales. Los inquilinos y propietarios de edificios que emprendan actividades de aislamiento deberían recabar información sobre la evolución de las técnicas y los materiales de aislamiento.

3.3.3. Los diseñadores y los especificadores deberían escoger unas lanas aislantes que: *a)* cumplan los indispensables requisitos de aislamiento, y *b)* ofrezcan menos probabilidades de generar partículas de polvo y fibras debido a sus propiedades intrínsecas, su forma de utilización y su preparación antes del suministro. Los especificadores deberían tratar de utilizar técnicas de construcción que reduzcan al mínimo las operaciones de recorte y manipulación de productos de lanas aislantes en el lugar de trabajo.

3.3.4. Los inquilinos y propietarios, los diseñadores y los especificadores de edificios deberían velar por que figuren en los documentos de especificación y licitación todos los requisitos fijados por la autoridad competente. Asimismo, deberían consignar en un registro la ubicación y el tipo de aislantes empleados para facilitar la información necesaria a aquellos que pudieren verse expuestos.

3.3.5. Los inquilinos y propietarios de locales y los contratistas principales deberían siempre conceder preferencia a la subcontratación de empresas de material aislante que cumplan los requisitos de la autoridad competente.

## **3.4. Los empleadores**

3.4.1. Los empleadores de las industrias usuarias y de extracción de materiales y los fabricantes deberían formular y aplicar normas de seguridad en el trabajo que se ajusten como mínimo a los requisitos estipulados por la autoridad competente, teniendo en cuenta el reconocido orden jerárquico de las medidas de prevención y protección enunciadas en el párrafo 2.1.3. Siempre que sea factible, los empleadores deberían recibir asistencia de la autoridad competente.

3.4.2. Los empleadores que sean fabricantes deberían velar por que la concepción, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de los procesos de producción y la gestión de los residuos en los lugares de producción generen un grado mínimo de partículas de polvo y de fibras en el ambiente de trabajo.

3.4.3. En la mayor medida posible, los empleadores que utilicen lanas aislantes deberían elegir productos y métodos de manipulación apropiados, con objeto de reducir al mínimo la producción de partículas de polvo y fibras, y estar siempre al corriente de los últimos progresos de la tecnología del aislamiento.

3.4.4. Los empleadores deberían evaluar los peligros y los riesgos, informar a los trabajadores sobre esos peligros y riesgos, establecer un servicio apropiado de supervisión y velar por que todos los trabajadores que intervengan en las operaciones de producción y manejen lanas aislantes, incluidos los propios supervisores, reciban una formación y unas instrucciones adecuadas en relación con la seguridad en el trabajo y, cuando sea necesario, con la elección, utilización y conservación del equipo de protección personal.

3.4.5. Los empleadores deberían facilitar el material, incluido el equipo de protección individual, necesario para la producción y la manipulación de lanas aislantes y ofrecer servicios adecuados que permitan lavarse y mudarse a los trabajadores que estén en contacto con lanas aislantes.

3.4.6. Los empleadores deberían cerciorarse de que la exposición a polvos y fibras es la mínima posible y, en todo caso, inferior a los límites de exposición fijados por la autoridad competente. Sería oportuno evitar toda exposición innecesaria.

3.4.7. Los empleadores deberían aplicar unos procedimientos adecuados de mantenimiento del lugar de trabajo, y de extracción y eliminación de desechos, que reduzcan al mínimo la producción de partículas de polvo y de fibras. La eliminación de los desechos debería efectuarse con arreglo a lo estipulado por la autoridad competente.

3.4.8. Cuando dos o más empleadores lleven a cabo simultáneamente actividades en un mismo ambiente de trabajo, deberían cooperar en la aplicación de las recomendaciones del presente repertorio, sin perjuicio de la responsabilidad que ha de tener cada uno de esos empleadores en lo tocante a la salud y la seguridad de los trabajadores que dependan de ellos. Los contratistas de operaciones de aislamiento deberían comunicar a los demás trabajadores, así como a los supervisores, la presencia de las lanas aislantes que hayan introducido en el lugar de trabajo.

3.4.9. Los empleadores deberían emprender y mantener un proceso de consulta y cooperación con los trabajadores y sus representantes en lo que atañe a todos los aspectos de seguridad en la utilización de lanas aislantes especificados en el presente repertorio de recomendaciones prácticas y, en particular, a las medidas de prevención y de protección enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.8. Ese proceso debería llevarse a cabo en el marco de los comités de salud y seguridad, cuando existan, o mediante algún otro dispositivo establecido por la autoridad competente o en virtud de acuerdos de carácter voluntario.

### **3.5. Los trabajadores**

3.5.1. Los trabajadores deberían colaborar en la prevención, el control y la reducción al mínimo de la producción de partículas de polvo y fibras, con arreglo a sus atribuciones, teniendo en cuenta la información, las instrucciones y la formación que hayan recibido.

## **Lanas aislantes**

3.5.2. Los trabajadores deberían manejar las lanas aislantes en consonancia con la formación y las instrucciones que hayan recibido en lo que se refiere a la seguridad en el trabajo. Asimismo, deberían comunicar a su supervisor, y al empleador cuando sea preciso, las insuficiencias constatadas en materia de seguridad, así como todo incumplimiento de las normas correspondientes.

3.5.3. Los trabajadores deberían poner en conocimiento de su supervisor toda anomalía en el lugar de trabajo o relativa a las instalaciones y al material. Cuando no se hayan tomado las medidas preventivas especificadas o no se disponga del adecuado equipo de protección individual, los trabajadores, si consideran fundamentalmente que corre peligro su salud o su seguridad, deberían tener derecho a abstenerse de desempeñar sus funciones mientras no se adopten las oportunas medidas correctivas.

3.5.4. Los trabajadores deberían participar en los programas de formación y de instrucción organizados por el empleador o estipulados por la autoridad competente.

3.5.5. Cuando sea preciso, y en consonancia con las instrucciones correspondientes, los trabajadores deberían aplicar las medidas de vigilancia y llevar adecuadamente el equipo de protección individual facilitado por el empleador.

3.5.6. Los trabajadores deberían intervenir en los programas de control de la exposición y de vigilancia de la salud que haya estipulado la autoridad competente o que organice el empleador para proteger su salud.

3.5.7. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en las consultas y cooperar con los empleadores en lo que atañe a todos los aspectos de la seguridad relacionados con la utilización de lanas aislantes y especificados en el presente repertorio de recomendaciones prácticas, en particular en lo tocante a las medidas de protección y de prevención enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.8.

## **3.6. Autoridad competente**

3.6.1. En consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas, la autoridad competente debería examinar la posibilidad de preparar nuevas disposiciones legales, o actualizar las existentes, para la protección de los trabajadores contra la exposición a polvos y fibras de lanas aislantes, teniendo en cuenta las prácticas y condiciones nacionales y las recomendaciones del presente repertorio.

3.6.2. En consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas, la autoridad competente debería formular las disposiciones legales que hayan de aplicarse a las lanas aislantes, clasificadas o no, en consonancia con los criterios mencionados en el párrafo 2.3.2.

3.6.3. Las disposiciones legales deberían englobar las normas reglamentarias, los repertorios de recomendaciones prácticas aprobados y las normas vigentes en materia de límites de exposición, según se requiera, así como los procedimientos adecuados de consulta y de difusión de información.



## **4. Medidas generales de prevención y de protección**

### **4.1. Introducción**

4.1.1. La aplicación de las medidas de prevención y protección que figuran en el presente capítulo debería ajustarse a las clasificaciones y los efectos potenciales para la salud de las lanas aislantes que determine la autoridad competente.

4.1.2. Por consiguiente, la autoridad competente tendría que pronunciarse sobre las medidas de prevención y protección que han de aplicarse.

### **4.2. Elección de los materiales aislantes**

4.2.1. La elección del material aislante que vaya a utilizarse con un fin determinado debería basarse en el examen exhaustivo de una serie de factores, a saber:

- i) las propiedades de aislamiento necesarias;
- ii) los requisitos estipulados por la autoridad competente;
- iii) la capacidad para acatar las normas de seguridad en el trabajo y respetar los límites de exposición durante la instalación, la utilización, el mantenimiento y la extracción;
- iv) la idoneidad de la información sobre los efectos conocidos y potenciales para la salud; y
- v) la posibilidad de que la exposición entrañe riesgos en materia de seguridad y salud.

### **4.3. Información sobre los productos**

4.3.1. Los fabricantes deberían facilitar información sobre las características de sus productos de lana aislante relacionadas con la salud, la seguridad y el medio ambiente de trabajo, y toda esa información debería concordar con lo estipulado por la autoridad competente.

4.3.2. La información debería presentarse en un formato, un lenguaje y un estilo que puedan comprender fácilmente los empleadores, los trabajadores y otros usuarios, a reserva de los requisitos que establezca la autoridad competente.

4.3.3. La información debería revisarse según se vayan conociendo los resultados de las investigaciones o de la evolución de los productos.

#### 4.4. Rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales

4.4.1. Los datos relativos a la seguridad de los materiales deberían satisfacer como mínimo los requisitos establecidos por la autoridad competente, y se recomienda que incluyan la siguiente información esencial:

- i) identificación del fabricante y del producto y sus elementos integrantes;
- ii) información sobre las propiedades físicas y químicas, así como sobre las consecuencias para la salud, los riesgos físicos, el impacto en el medio ambiente y los límites de exposición;
- iii) recomendaciones referentes a la seguridad en el trabajo; el transporte, el almacenamiento y la manipulación; la eliminación de los desechos; la ropa de protección; el equipo de protección individual; y los primeros auxilios y la extinción de incendios.

4.4.2. Los rótulos y etiquetas deberían cumplir, como mínimo, los requisitos establecidos por la autoridad competente, y se recomienda que incluyan la siguiente información esencial:

- i) símbolos o palabras de advertencia, así como una información que identifique al fabricante y al producto y sus elementos integrantes;
- ii) un texto relativo a los riesgos y la seguridad, así como a los procedimientos de primeros auxilios y de eliminación de desechos;
- iii) referencia a las fichas de datos de seguridad y su fecha de publicación.

4.4.3. Los rótulos deberían ir en la parte exterior del embalaje del producto y estar escritos en lenguas y formatos que puedan comprender quienes necesiten tal información.

#### 4.5. Embalajes

4.5.1. Los embalajes deberían en primer lugar cumplir los requisitos establecidos por la autoridad competente o ajustarse a las normas internacionales pertinentes.

4.5.2. Las lanas aislantes deberían embalsarse de tal modo que quedasen claramente visibles los rótulos apropiados. Los materiales de embalaje deberían ser lo bastante sólidos como para que las lanas aislantes quedasen bien encerradas hasta el momento de su utilización.

4.5.3. En el embalaje de lanas aislantes deberían tomarse en consideración las necesidades y medidas que requiera la seguridad en el apilado, el transporte y el almacenamiento.

## **Medidas generales de prevención y de protección**

4.5.4. Deberían tenerse en cuenta la forma y el tamaño de los embalajes, con objeto de facilitar la manipulación, el transporte y la utilización y evitar lesiones cuando la manipulación se haga a mano.

### **4.6. Transporte y almacenamiento**

4.6.1. El transporte de lanas aislantes debería planearse de modo tal que no cause daños al producto y lesiones a las personas, y deberían tomarse las medidas oportunas de recuperación del material después de un derrame o de un incidente de transporte.

4.6.2. El modo de almacenamiento debería permitir el traslado de pequeñas cantidades de lanas aislantes al lugar de trabajo en la forma necesaria.

4.6.3. El modo de almacenamiento debería proteger contra posibles daños y facilitar las tareas oportunas de recuperación del material después de un derrame o de un incidente de almacenamiento.

### **4.7. Medidas técnicas**

4.7.1. Los métodos adoptados para controlar la exposición a lanas aislantes deberían regirse por el orden jerárquico reconocido de medidas de prevención y protección enumeradas en el párrafo 2.1.3.

4.7.2. Las operaciones fijas que puedan generar fibras y partículas de polvo deberían protegerse con un sistema de aspiración local, situado lo más cerca posible de la fuente de emisión.

4.7.3. Si la fuente potencial de producción de polvos no es fija debería recurrirse, siempre que sea posible, a un sistema de aspiración local móvil, cargando las partículas y las fibras extraídas en una bolsa hermética o receptáculo similar:

4.7.4. Los sistemas de aspiración local deberían ser de alta capacidad de filtración de partículas en suspensión u ofrecer ventajas equivalentes; en otro caso el aire no debería volver a circular en el ambiente de trabajo.

4.7.5. Procede comprobar y revisar periódicamente los sistemas de ventilación general y local, para que se ciñan en todo momento a las especificaciones.

4.7.6. La concepción, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de todos los dispositivos de ventilación deberían ajustarse a los requisitos establecidos por la autoridad competente.

4.7.7. Deberían elegirse herramientas que generen una cantidad mínima de polvo y fibras. Cuando se cortan materiales aislantes con una cuchilla se produce menos polvo que cuando se emplea una sierra. Si se utilizan herramientas mecánicas para cortar lanas

## **Lanas aislantes**

aislantes, deberían llevar un dispositivo adecuado de captación de partículas de polvo y, siempre que sea posible, un filtro de gran rendimiento.

### **4.8. Higiene y otras medidas**

4.8.1. Deberían ofrecerse medios de aseo y lugares para mudarse, incluidas duchas cuando proceda, a los trabajadores que manejen lanas aislantes, dejándoles tiempo suficiente durante la jornada de trabajo para que puedan valerse de los servicios de higiene personal después de manejar lanas aislantes.

4.8.2. La inhalación de partículas en suspensión en el aire procedentes de otras fuentes – incluido el humo de los cigarrillos – puede agravar el riesgo de contraer una enfermedad respiratoria, razón por la cual debería estar prohibido fumar en todas las zonas de trabajo y almacenamiento y reducirse al mínimo la presencia de otros contaminantes en el aire.

4.8.3. Deberían proporcionarse, y mantenerse en perfecto estado de utilización, medios apropiados de primeros auxilios, en particular para el lavado de los ojos, enseñándose su manejo a los trabajadores.

4.8.4. No deberían tomarse alimentos en zonas contaminadas por lanas aislantes.

### **4.9. Ropa de protección**

4.9.1. Mientras se estén utilizando y retirando lanas aislantes, debería llevarse ropa cómoda, de manga larga y holgada, guantes de seguridad y gorra.

4.9.2. La ropa de protección contaminada por lanas aislantes debería cambiarse con la frecuencia necesaria y no utilizarse fuera del lugar de trabajo con el fin de prevenir toda irritación de la piel. El empleador debería tomar las medidas oportunas para el lavado periódico, y por separado, de las prendas que se utilicen repetidamente.

4.9.3. Siempre que sea posible, se debería optar por una ropa que reduzca al mínimo la sensación de incomodidad y el agobio térmico, habida cuenta, en especial, de las condiciones climáticas en los países tropicales.

### **4.10. Equipo de protección individual**

4.10.1. El equipo de protección individual no puede considerarse como sustituto de las medidas técnicas, sino como último recurso y como medida temporal y de emergencia.

## **Medidas generales de prevención y de protección**

4.10.2. El empleador debería facilitar un equipo de protección individual apropiado y aprobado por la autoridad competente, velar por su buen estado de conservación y sustituirlo cuando sea necesario.

4.10.3. Los empleadores y los fabricantes de productos aislantes y, en su caso, de equipos de protección deberían determinar, en consulta con los trabajadores y con el asesoramiento de los servicios de salud en el trabajo, las necesidades específicas del equipo de protección individual para cada tarea específica.

4.10.4. Al trabajar desde abajo o en un medio ambiente empolvado, debería usarse equipo apropiado de protección de los ojos como gafas de protección contra el polvo o lentes con protección lateral.

4.10.5. Al trabajar en un lugar cerrado, mal ventilado o empolvado, debería llevarse un respirador apropiado y aprobado por la autoridad competente para filtrar ese tipo de partículas.

4.10.6. Los fabricantes y los empleadores deberían velar por que los trabajadores que tengan que llevar un equipo de protección individual conozcan perfectamente los requisitos vigentes y su justificación, y por que tengan formación suficiente para elegir, probarse, utilizar, cuidar y guardar ese equipo.

4.10.7. El equipo de protección individual, incluidos los aparatos respiratorios y de protección de los ojos, debería elegirse, utilizarse, conservarse, guardarse y sustituirse en consonancia con las normas o directrices establecidas o reconocidas por la autoridad competente.

4.10.8. Los requisitos referentes a la protección personal deberían adaptarse a la documentación existente y revisarse con la frecuencia necesaria o cuando cambien las condiciones. Esa documentación debería contener:

- i) un resumen de dichos requisitos y la indicación de las personas responsables;
- ii) los resultados de las evaluaciones de peligros y riesgos y de las medidas de control, así como una descripción de la índole de las tareas y de los cambios introducidos en ellas;
- iii) los tipos de equipo de protección individual necesarios para las diferentes zonas y tareas, los procedimientos de selección y un registro de salida;
- iv) datos sobre la formación y las pruebas de aptitud;
- v) datos sobre los procedimientos y la programación de las operaciones de mantenimiento y limpieza.

## **4.11. Conservación y limpieza de los locales**

4.11.1. Las lanas aislantes deberían conservarse en su embalaje hasta que llegue el momento de utilizarlas.

## **Lanas aislantes**

4.11.2. Debería aplicarse en todo momento un programa organizado de mantenimiento de las zonas de trabajo, a fin de conservarlas siempre limpias y eliminar los residuos y desechos que se vayan produciendo.

4.11.3. Para limpiar las zonas de trabajo convendría emplear agua, compuestos especiales para barredura o un aspirador (con filtro de alta eficacia o su equivalente, siempre que sea posible). No debería emplearse aire comprimido con fines de limpieza ni recurrirse a un barrido en seco, ya que con ello volverían a suspenderse las fibras en el aire y se depositarían en otro sitio. Cuando sea inevitable el uso de aire comprimido, tendría que utilizarse equipo de protección personal.

4.11.4. Debería evitarse toda manipulación innecesaria de materiales de desecho, instalándose recipientes y otros contenedores similares para tales residuos lo más cerca posible de las zonas de trabajo.

4.11.5. Siempre que sea necesario reparar o mantener un material protegido con lanas aislantes o cubierto de fibras o partículas de polvo de esos materiales, convendría limpiarlo con métodos apropiados que no generen de por sí fibras o partículas de polvo.

## **4.12. Gestión y eliminación de los residuos y desechos**

4.12.1. Los fabricantes, los proveedores y los usuarios de lanas aislantes deberían desarrollar técnicas que eviten o reduzcan al mínimo la producción de materiales de desecho.

4.12.2. Siempre que sea posible, se deberían reutilizar los materiales de desecho y los aislantes extraídos, incorporándolos a los procesos de fabricación o a otros productos. Todo el material que se quiera reaprovechar debería conservarse en contenedores etiquetados con indicaciones claras. Las operaciones de recuperación deberían cumplir los requisitos establecidos por la autoridad competente.

4.12.3. Los desechos de lanas aislantes y los materiales extraídos deberían recogerse para su eliminación en consonancia con lo estipulado por la autoridad competente. Las lanas aislantes de desecho deberían colocarse en recipientes o contenedores aprobados para su eliminación. Es adecuado todo recipiente o contenedor que impide que se desprendan partículas de polvo y fibras. Si no se sacan inmediatamente del local, los contenedores deberán protegerse contra posibles daños.

4.12.4. Los residuos deberían recogerse lo antes posible de conformidad con los métodos expuestos en el párrafo 4.7.3 y las demás medidas apropiadas de prevención y protección mencionadas en los capítulos 4 y 5 del presente repertorio de recomendaciones prácticas.

## **5. Medidas específicas de prevención y de protección**

### **5.1. Consideraciones generales**

5.1.1. Además de las medidas generales de prevención enumeradas en el capítulo 4, deberían adoptarse medidas específicas, relacionadas con diversas modalidades de utilización de lanas aislantes.

5.1.2. A continuación se indicarán las medidas específicas que procede adoptar durante las operaciones de aislamiento mediante bloques y capas, insuflación en desvanes, pulverización, obturación de cavidades, aislamiento de calderas, hornos y conductos, revestimiento de silenciadores de escape, placas, elementos no tratados y de revestimientos de techo, y desmonte de estructuras hechas con lanas aislantes.

### **5.2. Aplicación de materiales aislantes en bloque y capa**

5.2.1. No se debería cortar el producto con miras a reducir su espesor, sino utilizar el producto apropiado para el fin previsto.

5.2.2. No se debería partir o rasgar el producto con la mano, sino cortarlo con una cuchilla afilada sobre una base sólida.

5.2.3. En la medida de lo posible, no deberían efectuarse operaciones de aislamiento a una altura superior a la del trabajador.

5.2.4. Los trabajadores que instalen bloques de material aislante a una altura superior a la de sus cabezas deberían protegerse los ojos, por ejemplo con gafas resistentes al polvo o dotadas de pantallas laterales.

5.2.5. Cuando sea posible, las operaciones de aislamiento deberían efectuarse antes de la terminación de la construcción y de que los locales estén completamente rodeados de paredes.

5.2.6. Con exclusión de herramientas mecánicas que no generen fibras o polvo, como las engrapadoras a impulsión, no deberían emplearse herramientas mecánicas sin dispositivo adecuado de ventilación por aspiración, dotado de un filtro de alta eficacia, o un dispositivo equivalente como un sistema de ventilación local.

### **5.3. Aplicación de materiales aislantes por insuflación en un desván**

5.3.1. Todo instalador de lanas aislantes en un desván debería utilizar un respirador que filtre las partículas, así como una protección apropiada de los ojos (párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

## **Lanas aislantes**

5.3.2. A no ser que utilice respirador y gafas apropiadas, ningún trabajador debería entrar en la zona de trabajo durante la aplicación de lanas aislantes, o inmediatamente después de haber terminado tal operación.

5.3.3. No se debería manejar el insuflador para encauzar la corriente que sale de la tobera sin guantes o sin un deflector.

5.3.4. El proveedor debería facilitar información sobre el modo de evitar en la mayor medida posible que se produzca polvo y que éste quede adherido a vigas y cabrios a causa de la electricidad estática.

5.3.5. Deberían inspeccionarse los sistemas de insuflación utilizados en la zona de trabajo y, en caso necesario, obturarse las grietas y orificios.

5.3.6. Al renovar una vivienda, deberían tomarse precauciones para evitar que las fibras penetren en las zonas habitables, colocando con tal fin una lona debajo del punto de acceso.

5.3.7. Debería evitarse expeler lanas aislantes al exterior del edificio por ventiladeros o hendiduras.

5.3.8. Deberían inspeccionarse todos los elementos instalados en el techo, como las luces y los registros, para tener la seguridad de que no hay hendiduras por las que puedan caer lanas aislantes en las zonas habitables.

5.3.9. Después de la instalación deberían limpiarse las aberturas de acceso al interior.

## **5.4. Aplicación de materiales aislantes por pulverización**

5.4.1. Todas las operaciones de aislamiento realizadas con pulverizador deberían reducirse al mínimo y evitarse cuando existan otras técnicas mejores.

5.4.2. Las máquinas de pulverización deberían suministrar la proporción exacta de materiales aislantes, agua o adhesivos y ser objeto de un cuidadoso mantenimiento.

5.4.3. El operador de la máquina pulverizadora debería utilizar siempre respirador y gafas apropiados (véanse párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

5.4.4. Cuando el material pulverizado contenga aglutinantes tales como cemento o yeso, deberían ponderarse estos otros tipos de polvo y tenerse en cuenta al determinar el equipo de protección individual adecuado.

5.4.5. Las entradas a escaleras y ascensores que lleven a los pisos en los que se esté pulverizando lana aislante deberían cerrarse temporalmente a la circulación general de los trabajadores de la construcción. Deberían colocarse carteles de «Prohibido el paso» en esos accesos.



## Medidas específicas de prevención y de protección

5.4.6. Deberían emplearse cintas de seguridad u otros medios apropiados para delimitar las zonas cerradas a la circulación.

5.4.7. No se debería permitir que ningún trabajador, salvo los que efectúen las operaciones de pulverización, entre en las zonas prohibidas si no lleva el indispensable equipo de protección individual.

5.4.8. No debería empezarse la pulverización antes de que los espacios acotados hayan quedado despejados de materiales y aparatos almacenados y de haberse limpiado el suelo.

5.4.9. Todos los ganchos, pinzas y otros elementos de sujeción fijados a la superficie de pulverización deberían quedar perfectamente instalados antes de que empiecen las operaciones de pulverización.

5.4.10. Siempre que sea posible, habrá que procurar no instalar tuberías, tubos, conductos u otros elementos similares que impidan el fácil acceso a la superficie de pulverización antes de empezar las operaciones de pulverización.

5.4.11. Cuando haya que recortar o sujetar elementos después de terminada la pulverización, deberían humedecerse antes los materiales ya pulverizados.

5.4.12. Una vez terminada la pulverización, deberían quitarse todas las rebabas en la zona circundante y limpiar el suelo.

5.4.13. Siempre que sea posible, debería colocarse una barrera provisional, como una lona, para evitar que desborde la pulverización.

5.4.14. Las fibras sueltas superficiales deberían estabilizarse mediante compresión, proyección de agua y otras técnicas apropiadas antes de que se haya secado el producto.

5.4.15. Los materiales aislantes residuales deberían limpiarse regularmente, colocándolos inmediatamente en contenedores estancos apropiados para su eliminación.

## 5.5. Aplicación de materiales aislantes para tapar cavidades

5.5.1. Los insufladores deberían suministrar la proporción adecuada de lanas aislantes y de aire y ser objeto de un cuidadoso mantenimiento.

5.5.2. En caso necesario, podría añadirse agua a las lanas aislantes en la tolva, para reducir al mínimo la producción y la adherencia de partículas de polvo.

5.5.3. El relleno de cavidades debería hacerse preferiblemente desde el exterior.

## Lanas aislantes

5.5.4. Las operaciones de perforación de materiales de construcción deberían evaluarse para determinar el nivel apropiado de equipo de protección.

5.5.5. Cuando se tapen cavidades en el interior de un edificio, el instalador debería utilizar siempre un respirador y una protección adecuada de los ojos (véanse párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

5.5.6. Durante la aplicación de lanas aislantes, o inmediatamente después de ella, se debería prohibir el acceso a menos de tres metros de la zona de trabajo, dentro de un edificio, a las personas que no lleven un respirador apropiado y una protección adecuada de los ojos.

5.5.7. En las obras de rehabilitación de viviendas, deberían tomarse precauciones para cerrar herméticamente las tomas de electricidad y de agua que haya en las paredes y evitar así que entren lanas aislantes en las zonas habitables.

5.5.8. Después de la instalación, deberían limpiarse las inmediaciones de las aberturas de acceso.

## 5.6. Aplicación de materiales aislantes en calderas, hornos y conductos

5.6.1. En los edificios antiguos, debería efectuarse una evaluación completa de la posible contaminación por amianto, y terminar todas las operaciones correctivas necesarias antes de proceder a la aplicación de materiales aislantes en calderas y conductos. El inquilino o propietario del edificio y el especificador deberían efectuar esta evaluación de conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad competente.

5.6.2. El enfundado o el apresto de los conductos debería hacerse lo antes posible después de las operaciones de aislamiento, con objeto de reducir al mínimo las probabilidades de abrasión y de emisión innecesaria de fibras.

5.6.3. A fin de permitir la disipación de vapores, humos y gases que se desprenden al descomponerse en un primer momento los aglutinantes, deberían adoptarse precauciones como: i) dejar sin aislar algunas partes de la caldera o ii) recurrir a una aspiración local temporal.

5.6.4. Como los aglutinantes orgánicos se descomponen en cierta medida a una temperatura superior a los 175 °C, es posible que se quemen aglutinantes en las 96 primeras horas de funcionamiento, según cual sea la temperatura de la caldera o del horno. Por ello, tendría que evitarse la presencia de trabajadores u otras personas en la zona de trabajo durante este período, o su presencia debería ser lo más breve posible. Quienes trabajen en la zona deberían usar respiradores apropiados para los productos generados por la descomposición durante el período inicial de funcionamiento de la caldera o el horno. Los productos que puedan desprenderse de la descomposición, incluidos los gases tóxicos, deberían indicarse en la ficha de datos técnicos sobre el material de seguridad para lanas aislantes.

## **Medidas específicas de prevención y de protección**

5.6.5. Como se han dado casos de incendio al arrancar la caldera, a causa de un exceso de aceite en los materiales aislantes, debería haber siempre a mano extintores portátiles.

### **5.7. Aislamiento de silenciadores de escape**

5.7.1. Tendrían que utilizarse sistemas de ventilación por aspiración local en los lugares de trabajo en que se elaboran revestimientos de lanas aislantes o en los que estos revestimientos se instalan en silenciadores de escape.

5.7.2. Tendría que preverse un período de precalentamiento apropiado con sistema de ventilación local por aspiración para eliminar en el silenciador de escape acabado cualquier vapor, humo o gas.

### **5.8. Aplicación de materiales aislantes en placas**

5.8.1. Debería utilizarse una ventilación por aspiración local en los talleres donde se elaboren placas espesas de lana aislante, como las que se aplican en codos de tuberías y conductos, o en techos de forma cónica.

5.8.2. El aire extraído por aspiración con un sistema de ventilación local debería filtrarse con filtros de alta eficacia o su equivalente antes de que vuelva a circular en el ambiente de trabajo.

### **5.9. Aplicación de materiales aislantes en piezas no tratadas**

5.9.1. Debería recurrirse a una ventilación por aspiración local en los talleres donde se moldeen las lanas aislantes no tratadas en diferentes formas.

5.9.2. A falta de una aspiración local adecuada, los trabajadores deberían utilizar en todo momento un respirador apropiado que filtre los vapores orgánicos y una protección adecuada de los ojos, o un respirador que cubra toda la cara.

5.9.3. Si hay un contacto prolongado o reiterado con un producto húmedo no tratado, deberían llevarse guantes resistentes a la acción de sustancias químicas.

### **5.10. Instalación de revestimientos de lanas aislantes en techos**

5.10.1. No deberían utilizarse herramientas mecánicas sin dispositivos de extracción de polvo al instalar en un techo revestimientos de lana aislante. En otro caso estos revestimientos deberían ser recortados y desbastados con un cuchillo afilado.

## **Lanas aislantes**

5.10.2. Debería seguirse un programa preconcebido de limpieza para evitar la acumulación de fragmentos sobrantes de revestimiento.

5.10.3. Al trabajar con revestimientos de techo, deberían usarse medios apropiados de protección de los ojos, como gafas de protección contra el polvo o con pantalla lateral.

## **5.11. Desmontaje de estructuras y mantenimiento de los materiales**

5.11.1. Por medio de una evaluación de peligros y riesgos deberían determinarse las posibilidades de generación de fibras y polvo durante las actividades de mantenimiento y extracción de lanas aislantes. En particular, se debería prevenir la exposición a partículas de fibras y de polvo y detallar, en caso necesario, los requisitos adicionales en materia de seguridad en el trabajo<sup>1</sup>.

5.11.2. Siempre que sea posible, deberían humedecerse abundantemente las lanas aislantes antes de ser desmontadas.

5.11.3. Debería acotarse la zona de trabajo con cintas y letreros. Los trabajadores que no se dediquen a extraer las lanas aislantes no deberían acercarse a menos de tres metros en dicha zona.

5.11.4. Los trabajadores que se dediquen a tareas de mantenimiento y extracción de lanas aislantes deberían usar ropa y equipo de protección adecuados.

5.11.5. Todos los materiales de desecho deberían colocarse en contenedores estancos a medida que se extraen.

---

<sup>1</sup> Los dos factores que determinan la necesidad de normas adicionales de seguridad en el trabajo son el grado de combustión de los aglutinantes en las operaciones de aislamiento y la posible concentración de fibras y polvo en suspensión en el aire al retirar los materiales.

## **6. Información, enseñanza, formación y especialización**

### **6.1. Consideraciones generales**

6.1.1. Debería facilitarse una información acorde con sus necesidades a todos los que manejen productos de lanas aislantes.

6.1.2. Esa información debería ajustarse, como mínimo, a los requisitos de la autoridad competente, y se recomienda que en ella se incluyan los elementos siguientes:

- i) las leyes, reglamentos y directrices aplicables;
- ii) rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales;
- iii) orientaciones generales y específicas en lo que atañe a las medidas preventivas, en particular a los procedimientos necesarios para reducir lo más posible la exposición, la seguridad en el trabajo, incluida la limpieza y la eliminación de desechos, la ventilación y la ropa y el equipo de protección individual;
- iv) información sobre niveles representativos de exposición a fibras y partículas de polvo, inherentes al tipo de trabajo, así como sobre la utilidad y los métodos de control de las fibras y partículas de polvo en suspensión en el lugar de trabajo;
- v) información sobre los posibles efectos agudos y crónicos para la salud que puedan resultar de una exposición a lanas aislantes, e
- vi) información sobre la responsabilidad de los fabricantes, los proveedores, los especificadores, los instaladores, los empleadores y los trabajadores, así como sobre la necesidad de cooperación entre ellos.

6.1.3. El contenido de las instrucciones y de la formación debería concordar con las tareas, las dotes de comprensión y el grado de alfabetización de los trabajadores, y ser lo suficientemente detallado como para que los interesados entiendan tanto las normas de seguridad como la razón de las mismas.

6.1.4. Los empleadores deberían ofrecer instrucción, formación e información a los trabajadores antes de que empiecen a trabajar con lanas aislantes y periódicamente a partir de entonces. Siempre que sea posible, debería impartirse una formación práctica en el propio lugar de trabajo.

6.1.5. Los programas de formación de los empleadores deberían elaborarse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

### **6.2. Servicios de asesoramiento**

6.2.1. Las organizaciones de empleadores y de trabajadores deberían, con la colaboración de los servicios competentes de salud, elaborar y poner a disposición de

## **Lanas aislantes**

los interesados cursos de formación profesional de carácter general y específico en materia de lanas aislantes.

6.2.2. Los fabricantes y los proveedores deberían velar por que los encargados de la información, la enseñanza y la formación, así como de la vigilancia y la evaluación del grado de exposición, hayan recibido formación y calificaciones apropiadas y, cuando lo estipule la autoridad competente, aprobadas.

6.2.3. Cuando sea necesario, los fabricantes y los empleadores deberían pedir indicaciones, y obtener asesoramiento técnico sobre la evaluación de los riesgos en caso de dificultades especiales debidas a una exposición múltiple o combinada en el medio ambiente de trabajo, cuando la vigilancia sanitaria ponga de manifiesto resultados anormales en relación con la salud de los trabajadores o se precisen otras tecnologías o medios para resolver un problema técnico difícil.

## 7. Vigilancia del ambiente de trabajo

### 7.1. Control del lugar de trabajo

7.1.1. Los empleadores deberían cerciorarse de que se dispone de datos representativos sobre la concentración de fibras en suspensión o partículas de polvo respirables, o de ambas cosas, durante las operaciones de fabricación, instalación, mantenimiento y extracción de materiales. Tal información debería obtenerse en bases de datos que contengan los resultados, científicamente válidos y representativos, de anteriores controles del medio ambiente de trabajo<sup>1</sup>, o, en caso de no disponerse de datos, mediante el correspondiente ejercicio de control.

7.1.2. No debería requerirse un control periódico del lugar de trabajo cuando se apliquen las medidas generales y específicas recomendadas en los capítulos 4 y 5 del presente repertorio y cuando se disponga de datos representativos sobre formas de aplicación comparables. Convendría, no obstante, proceder a ciertas mediciones para comprobar la eficacia de las medidas de control adoptadas y su cumplimiento real.

7.1.3. Cuando proceda, el control debería llevarse a cabo en consonancia con lo estipulado por la autoridad competente. Si fuera preciso, el control del lugar de trabajo debería ser de carácter estático, individual, o ambas cosas, y efectuarse y evaluarse por personas competentes y debidamente formadas, con métodos reconocidos y científicamente aceptados.

7.1.4. El diseño y ejecución de los programas de vigilancia del ambiente de trabajo deberían prepararse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

7.1.5. Los fabricantes y los empleadores deberían dar a conocer a los trabajadores, a sus representantes y a la autoridad competente los resultados del control del lugar de trabajo.

7.1.6. Con base a los datos relativos a la vigilancia del lugar de trabajo, las autoridades competentes deberían establecer prácticas normalizadas de trabajo para las operaciones habituales efectuadas con lanas aislantes y publicarlas en forma de directrices. Estas prácticas normalizadas de trabajo<sup>2</sup> deberían asegurar que los niveles de exposición sean inferiores a los límites establecidos. Los empleadores que aplicasen las prácticas normalizadas de trabajo no tendrían la obligación de vigilar los niveles de exposición a las fibras.

---

<sup>1</sup> En el apéndice C se dan ejemplos de concentraciones de fibras y partículas de polvo en suspensión en el aire, observadas durante operaciones de utilización y de fabricación típicas.

<sup>2</sup> Por ejemplo, en Alemania se establecen prácticas normalizadas de trabajo en las operaciones de mantenimiento de lanas aislantes en la publicación «Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 521 – Faserstäube», *Bundesarbeitsblatt*, núm. 10, octubre de 1996, págs. 96-105; modificada por un anuncio del Ministerio Federal de Trabajo de fecha 15 de septiembre de 1998 en que se incluye un nuevo anexo 4 titulado «Umgang mit eingebauten Mineralwolle-Produkten im Hochbau und bei technischen Isolierungen», *ibíd.*, núm. 70, octubre de 1998, págs. 73-74.

## 7.2. Directrices en materia de vigilancia del personal y control estático

7.2.1. Para evaluar el riesgo laboral, deberían tomarse muestras de aire en la zona de respiración del trabajador mientras está en curso el trabajo. Debería dedicarse especial atención a la evaluación durante las operaciones de mantenimiento.

7.2.2. Con objeto de obtener indicaciones sobre la distribución espacial y temporal de las fibras aislantes y las partículas de polvo en suspensión en el aire, que sirvan de pauta para la acción preventiva, deberían tomarse muestras de aire con un equipo estático de detección colocado: i) en diversos puntos de la zona de trabajo, para determinar la dispersión de las fibras y de las partículas de polvo; y ii) en zonas de trabajo y alturas que representen áreas de exposición típicas de los trabajadores.

7.2.3. Cuando las concentraciones de partículas de polvo y fibras varíen de una fase u operación a otra, la toma de muestras debería hacerse de modo tal que se obtenga el nivel medio y, en todo caso, los diversos niveles de exposición de cada trabajador.

7.2.4. La toma de muestras personal debería efectuarse en diferentes momentos durante el turno de trabajo, complementándola en caso necesario con otra toma en los momentos de actividad máxima.

7.2.5. A partir de los datos derivados de las tomas de muestras de aire referentes a distintas operaciones y del tiempo de exposición de los trabajadores ocupados en esas tareas, deberían elaborarse los perfiles de exposición de los diferentes puestos de trabajo o categorías laborales.

## 7.3. Métodos de medición y estrategia

7.3.1. Deberían medirse las concentraciones de fibras y de partículas de polvo respirables en suspensión en el aire con arreglo a procedimientos normalizados y los resultados deberían expresarse en fibras por mililitro de aire (f/ml) o en miligramos por metro cúbico ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )<sup>1</sup>, respectivamente<sup>2</sup>. Toda modificación en laboratorio del método debería ser validada en función de los programas de control de calidad y aprobada por la autoridad competente.

---

<sup>1</sup> Se ha resumido como sigue la relación entre las concentraciones de masa y de fibras: «Al comparar las concentraciones de masa y de fibras con la media calculada para la totalidad de una instalación de trabajo, generalmente se observa una correlación entre los datos. Normalmente, allí donde hay mucho polvo es mayor la concentración de fibras en suspensión en el aire, pero esta relación no es constante en los diferentes grupos de trabajo, y tampoco hay una correlación detectable cuando se consideran por separado las concentraciones de masa y de fibras». (OMS: *Man-made mineral fibres*, op. cit.)

<sup>2</sup> Hay dos publicaciones de la Organización Mundial de la Salud sobre el método de referencia establecido por la OMS valiéndose de un microscopio óptico en contraste de fase para observar la concentración de fibras de lanas aislantes en suspensión en el lugar de trabajo: *Reference methods for measuring airborne man-made mineral fibres*, Environmental Health Series 4 (Copenhague, Oficina Regional de la OMS para Europa, 1985); *Determinación de la concentración de fibras suspendidas en el aire. Método basado en la microscopía óptica de contraste de fase*. (Ginebra, OMS, 1998).



7.3.2. La medición de las concentraciones de partículas de polvo en suspensión ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )<sup>1</sup> en el lugar de trabajo debería hacerse empleando un método gravimétrico aprobado. Deberían determinarse las concentraciones de polvo teniéndose en cuenta la posible presencia de partículas no derivadas de lanas aislantes, en especial en las obras de construcción, los desvanes y durante la extracción de productos de lana aislante.

7.3.3. Cuando sea necesario, debería controlarse el lugar de trabajo de un modo sistemático y con arreglo a un programa establecido después de haber consultado a los trabajadores y a sus representantes.

7.3.4. El método de control debería apuntar a:

- i) identificar las operaciones concretas en las que pueda haber una exposición y cuantificar los niveles de la misma;
- ii) cerciorarse de que la exposición a fibras y polvos no rebasa los límites fijados o aprobados por la autoridad competente;
- iii) velar por que las medidas preventivas se lleven realmente a efecto en todas las formas de aplicación y en todas las tareas;
- iv) procurar que los cambios en materia de fabricación, utilización y prácticas de trabajo no traigan consigo una mayor exposición a fibras y polvos;
- v) desarrollar medidas complementarias de prevención cuando sea necesario.

7.3.5. Al efectuar el control debería hacerse una evaluación cualitativa de las condiciones generales de trabajo y de las probabilidades de exposición a otros contaminantes del lugar de trabajo – por ejemplo, el humo de los cigarrillos –, así como una determinación del grado de cumplimiento de las medidas preventivas, generales y específicas, recomendadas en los capítulos 4 y 5 del presente repertorio.

## 7.4. Registro de datos

7.4.1. Los resultados de la vigilancia del personal y del control del lugar de trabajo deberían acopiarse de modo sistemático, y los empleadores deberían conservarlos durante 20 años por lo menos, o más tiempo si así lo ha estipulado la autoridad competente. Siempre que sea posible, se recomienda que el registro de los datos se realice en formato electrónico. Cuando una empresa cierre, la autoridad competente deberá adoptar las medidas pertinentes para la conservación de esos datos.

7.4.2. Los registros deberían contener todos los datos importantes, con pormenores sobre el lugar de trabajo, el producto, el fabricante y los métodos de

---

<sup>1</sup> En Australia, por ejemplo, se emplea el método normalizado de Standards Australia: AS3640-1989: *Workplace atmospheres: Method for sampling and gravimetric determination of inspirable dust*, 1989; y P. M. Eller; M. E. Cassinelli (directores de la publicación): *NIOSH manual of analytical methods*, DHHS (NIOSH), Publicación 94-113 (Washington, DC, 4.<sup>a</sup> edición, agosto de 1994).

## Lanas aislantes

utilización, incluidas las medidas de control técnico y la disponibilidad y uso de equipo y ropa de protección individual.

7.4.3. El trabajador, o la persona que actúe en su nombre, deberían tener acceso a su expediente personal de control y a los datos sobre la vigilancia del lugar de trabajo relativos a su nivel de exposición. Los trabajadores y sus representantes deberían conocer la información general y los datos colectivos resultantes de esa vigilancia del lugar de trabajo. Asimismo, deberían tener acceso a los datos pertinentes en materia de prevención y protección.

7.4.4. Habida cuenta de que la vigilancia del lugar de trabajo se lleva a cabo con fines de prevención y protección, los datos colectivos deberían utilizarse para mejorar las prácticas de trabajo, los métodos de control técnico, la elección de la tecnología y los conocimientos epidemiológicos y científicos. Las bases de datos tendrían que constituirse y gestionarse en una forma y unas condiciones que respondan a esos objetivos. Convendría animar a los fabricantes, los empleadores y las demás partes interesadas a comunicar los datos relativos a la vigilancia del lugar de trabajo con miras a su inclusión en estas bases de datos. Todas las partes competentes deberían tener acceso a dichas bases de datos a los efectos de la prevención y protección en el lugar de trabajo.

## 7.5. Interpretación y utilización de los datos derivados del control

7.5.1. Al interpretar los resultados del control del lugar de trabajo debería tenerse en consideración el examen de las condiciones laborales y los dispositivos técnicos existentes en el momento de efectuarse el control, así como su carácter típico o atípico.

7.5.2. Deberían compararse los resultados con los límites de exposición fijados por la autoridad competente, así como con los resultados de controles anteriores efectuados durante operaciones idénticas o similares, en el mismo lugar de trabajo o en condiciones de exposición parecidas.

7.5.3. Los resultados del control del lugar de trabajo deberían ser considerados como niveles que requieren la adopción de medidas cuando

- i) la medición de fibras de lanas aislantes o de partículas de polvo arroja resultados que rebasan los límites de exposición fijados por la autoridad competente (véase párrafo 2.4.3.); o
- ii) la medición arroja resultados que rebasan los de las mediciones efectuadas anteriormente en operaciones iguales o similares, en el mismo lugar de trabajo o en condiciones análogas de exposición (véase párrafo 2.4.4.).

7.5.4. Cuando se considere que los resultados del control del lugar de trabajo requieren medidas correctivas, deberían adoptarse urgentemente las medidas oportunas, en consulta con los trabajadores y sus representantes. Debería procederse a un control ulterior una vez aplicadas las necesarias medidas correctivas y preventivas.

## **Vigilancia del ambiente de trabajo**

7.5.5. Cuando se estime que los resultados del control del lugar de trabajo son invariablemente satisfactorios, la necesidad de un control ulterior debería ser determinada en consulta con los trabajadores y sus representantes y, en caso necesario, con la autoridad competente.

## 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores

### 8.1. Principios generales

8.1.1. Los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a lanas aislantes deberían ajustarse a:

- i) los objetivos en materia de salud en el trabajo definidos por el Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo, en su duodécima reunión (1995);
- ii) lo estipulado en el Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985; y
- iii) los *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, adoptados por la OIT en 1997<sup>1</sup>.

8.1.2. La formulación de programas de vigilancia de la salud de los trabajadores debería basarse en sólidos conocimientos científicos y técnicos y concordar con lo estipulado por la autoridad competente. Debería establecerse una relación entre dicha vigilancia y la de los riesgos laborales, incluidos los derivados de las lanas aislantes presentes en el lugar de trabajo.

8.1.3. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería adaptarse a los riesgos laborales existentes en el lugar de trabajo. La evaluación del grado y el tipo de vigilancia apropiados a la exposición potencial de los trabajadores a fibras y polvo derivados de lanas aislantes debería basarse en una investigación exhaustiva de todos los factores relacionados con el trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

8.1.4. El diseño y ejecución de los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores deberían prepararse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

### 8.2. Exámenes médicos

8.2.1. Como el examen médico es el medio más corriente de evaluación de la salud del trabajador, debería quedar fuera de duda que no procede que tenga carácter rutinario. Si se aplican las recomendaciones del presente repertorio, la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a lanas aislantes no ha de requerir otros exámenes médicos que los propios de la vigilancia de la salud en el trabajo en general, por ejemplo, la exploración funcional pulmonar de los trabajadores que utilizan respiradores.

8.2.2. Los trabajadores deberían tener derecho a pedir que se evalúe su estado de salud (mediante un examen médico u otros medios adecuados) cuando se produzca una disfunción que consideren provocada o relacionada con el trabajo con lanas aislantes.

---

<sup>1</sup> Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72 (Ginebra, OIT, 1998).

## **Vigilancia de la salud de los trabajadores**

Los empleadores pueden exigir un examen médico de sus trabajadores o de los que vayan a contratar, pero debería justificarse la necesidad de tal examen. En lo que se refiere a la contratación, el examen debería realizarse al término de todos los trámites y tras la adopción de una decisión respecto del empleo de la persona de que se trate, a reserva de los resultados del examen médico y de cualesquiera restricciones adicionales en materia de examen previo a la contratación que hubiere establecido la autoridad competente.

8.2.3. Los trabajadores deberían tener el derecho de consultar sus expedientes médicos y de salud personales, incluso en el momento en que se jubilan y después.

## 9. Glosario

A los efectos del presente repertorio rigen las definiciones siguientes:

### *Aglutinante*

Sustancia que aglomera fibras sueltas de modo tal que sea posible elaborarlas en forma de bloques, capas, rollos, etc. Suele ser una resina de urea-formaldehído o fenol-formaldehído.

### *Amorfa*

Estructura no cristalina de carácter vídrioso, sin estructura molecular reticulada. Sinónimo de *vítrea*.

### *Aplicación*

Utilización de lanas aislantes de fibra vítrea sintética.

### *Autoridad competente*

Todo organismo oficial o autoridad pública facultado para promulgar o aprobar decretos, órdenes, reglamentos u otras disposiciones con fuerza de ley referentes a la salud y la seguridad de los trabajadores.

### *Biopersistencia*

Permanencia de una fibra en los pulmones. La Biopersistencia depende de la solubilidad de la fibra en el pulmón y de la facultad biológica del pulmón para expulsarla.

### *Cancerígeno*

Sustancia o agente que puede producir cáncer o fomentarlo.

### *Concentración media ponderada en función del tiempo (CMPT)*

Concentración de un contaminante, ponderada en función de la duración de la operación de muestreo. Un alto grado de exposición en una operación de muestreo breve no influye tanto en el cálculo como niveles moderados en muestreos de larga duración. La mayoría de los límites de exposición son de ocho horas CMPT.

### *Disposiciones normativas*

Reglamentos y cualesquiera otras disposiciones con fuerza de ley promulgadas por la autoridad competente.

### *Empleador*

Persona jurídica que fabrica, utiliza o extrae lanas aislantes, y que tiene responsabilidades, obligaciones y deberes reconocidos respecto de toda persona que trabaje para él en virtud de una relación mutuamente convenida. [Se considera que las personas que trabajan por cuenta propia tienen a la vez las obligaciones de un empleador y de un trabajador.]

### *Equipo de protección individual*

Comprende la ropa de protección individual.

### *Especificador*

Persona – por ejemplo, un arquitecto, un urbanista o un propietario – responsable de determinar el tipo y la cantidad de las lanas aislantes que hayan de instalarse.

*Evaluación de peligros*

Evaluación sistemática de las propiedades intrínsecas de los factores ambientales, incluida la magnitud de su potencial inherente para causar enfermedad o lesión.

*Evaluación de riesgos*

Evaluación sistemática y/o cuantificación del riesgo que se deriva de la exposición a un factor ambiental peligroso, teniendo en cuenta la gravedad de las consecuencias de dicha exposición y las medidas de control disponibles.

*Fabricante*

Persona que tiene a la vez el cometido de un empleador que produce lanas aislantes y el de un proveedor que las suministra con miras a su utilización.

*Fibras respirables*

Definidas por la Organización Mundial de la Salud como fibras que tienen un diámetro inferior a 3  $\mu\text{m}$ , una longitud de más de 5  $\mu\text{m}$  y una proporción entre la longitud y el diámetro de 3:1 como mínimo.

*Ficha técnica sobre la seguridad de los materiales*

Documento que contiene información sobre un producto, con indicación de sus propiedades físicas y químicas, así como consideraciones relacionadas con la salud y la seguridad (similar a las fichas técnicas sobre la seguridad química mencionadas en el Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre los productos químicos, 1990).

*Inquilinos y propietarios*

Inquilinos y propietarios de locales en los que se llevan a cabo operaciones de aislamiento.

*Instalador*

Trabajador que aplica lanas aislantes.

*Lana de escorias*

Lana aislante de fibra vítrea sintética, que se obtiene fundiendo escorias de alto horno y otros materiales inorgánicos y transformando el producto de la fusión en fibras.

*Lana de roca*

Lana aislante de fibra vítrea sintética, que se obtiene fundiendo rocas ígneas naturales y otros materiales inorgánicos y transformando el producto de la fusión en fibras. También se denomina lana de piedra.

*Lana de vidrio*

Lana aislante de fibra vítrea sintética que se obtiene fundiendo arena y otros materiales inorgánicos y transformando el producto de la fusión en fibras.

*Lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)*

Material filamentoso fabricado a partir de vidrio, roca o escorias, con un diámetro nominal de 2 a 9  $\mu\text{m}$  y una composición química variable de silicatos amorfos, principalmente óxidos de silicio, aluminio, calcio, sodio, magnesio, boro, bario y potasio.

## **Lanas aislantes**

### *Límites de exposición*

Concentraciones de contaminantes en suspensión en el aire, como fibras o polvo, que la autoridad competente considere apropiadas para fines de control. Los términos adoptados por la autoridad competente varían según el país y comprenden expresiones como: niveles de control administrativo, concentración máxima admisible, límites permisibles de exposición, límites de exposición profesional, valor límite umbral.

### *Lugar de trabajo*

Engloba todos los lugares en los que los trabajadores, tal como se definen en este glosario, tienen que estar o ir por razón de su trabajo.

### *Medidas técnicas*

Procedimientos capaces de reducir la exposición al mínimo, por ejemplo, encerrar, ventilar y concebir el lugar de trabajo.

### *Partículas de polvo de lanas aislantes de fibra vítrea sintética*

Partículas, en suspensión en el aire o adheridas, no fibrosas, de lanas aislantes de fibra vítrea sintética.

### *Peligro*

Potencial inherente a una sustancia que puede ser la causa de una enfermedad o lesión como consecuencia de una exposición a dicha sustancia.

### *Proveedor*

Persona – incluido un fabricante – que se procura lanas aislantes y las suministra para su utilización ulterior.

### *Riesgo*

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión.

### *Trabajador*

Toda persona que trabaja en régimen de dedicación plena o parcial, o temporal, para un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos al respecto. [Se considera que las personas que trabajan por cuenta propia tienen a la vez las obligaciones de un trabajador y de un empleador.]

### *Ventilación*

Puede ser local o general. La ventilación local suele entrañar el empleo de aparatos u otros medios que captan y extraen contaminantes del aire ambiente. La ventilación general se refiere a la extracción de los contaminantes renovando todo el aire en el lugar de trabajo.

### *Vítrea*

Estructura no cristalina de carácter vidrioso, sin una estructura molecular reticulada. Sinónimo de *amorfa*.



## **Apéndice A**

### **Sistemas de clasificación**

#### **1. Consideraciones generales**

1.1. Tanto en el plano nacional como en el internacional abundan los sistemas de clasificación de sustancias químicas (por ejemplo, tóxicas o cancerígenas), de materiales químicos (inflamables, radiactivos, etc.) y de equipos (tales como el láser).

1.2. Los sistemas de clasificación pueden perseguir muchos fines diferentes, como la divulgación de los riesgos relacionados con el transporte, la protección del medio ambiente, la eliminación de desechos, la concesión de licencias (por ejemplo, para los plaguicidas), el establecimiento de reglas especiales sobre el almacenamiento de materiales peligrosos (por ejemplo, inflamables, o explosivos) y la formulación de métodos de trabajo seguros (como en el caso de los permisos de trabajo). Pueden prescribirse tales sistemas en forma de disposiciones legales o de normas nacionales o internacionales.

1.3. En lo que atañe a las sustancias químicas o de otra índole, como las fibras, esos sistemas de clasificación se refieren a las propiedades irritantes, la toxicidad, el potencial cancerígeno y otras propiedades peligrosas. La clasificación de las sustancias químicas o de otra índole, como las fibras, es un parámetro importante, entre otros, para el etiquetado de los productos de lanas aislantes y para la preparación de fichas técnicas sobre la seguridad de sus materiales.

1.4. Los sistemas de clasificación se emplean también para fines de gestión de riesgos y para adoptar medidas administrativas como las siguientes: i) prohibición o exención; ii) concesión de licencias o registro; y iii) certificación o acreditación.

1.5. Por ejemplo, en lo que respecta a las lanas aislantes: i) una institución de la Organización Mundial de la Salud, a saber, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), ha evaluado su potencial cancerígeno; ii) una unión oficial de gobiernos, es decir, la Unión Europea, las ha clasificado en función de sus efectos irritantes y cancerígenos; y iii) una organización profesional independiente, la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH), las ha clasificado también en función de su poder cancerígeno. Una breve reseña de los criterios utilizados en esas evaluaciones y clasificaciones se incluye en las secciones 2 a 4 del presente apéndice.

#### **2. Evaluación del CIIC**

2.1. El CIIC se rige por las siguientes categorías en lo tocante al poder cancerígeno:

- i) Grupo 1: el agente es cancerígeno para los seres humanos;
- ii) Grupo 2A: el agente es probablemente cancerígeno para los seres humanos;
- iii) Grupo 2B: el agente es posiblemente cancerígeno para los seres humanos;
- iv) Grupo 3: el agente no es clasificable por su potencial cancerígeno para los seres humanos;
- v) Grupo 4: el agente no es probablemente cancerígeno para los seres humanos.

## Lanas aislantes

2.2. El CIIC ha catalogado las lanas aislantes en el grupo 2B<sup>1</sup>.

2.3. El grupo 2B suele emplearse en el caso de los agentes para los cuales hay pocas pruebas indicadoras referidas a los seres humanos, por falta de datos suficientes derivados de la experimentación animal. Puede ser utilizado también cuando no conste debidamente el carácter cancerígeno para los seres humanos o cuando no existan datos sobre ellos, pero haya suficientes indicios de carcinogenicidad para animales de experimentación. En algunas ocasiones, puede colocarse en este grupo a un agente para el cual no existan datos convincentes, ni datos relativos a los seres humanos, pero sí datos limitados sobre los efectos cancerígenos en animales de experimentación, asociados con indicios significativos deducidos de otros datos pertinentes.

### 3. Clasificación de la Unión Europea

3.1. Hay una serie de directivas de la Unión Europea sobre la clasificación, el embalaje y el etiquetado de sustancias peligrosas, en las que se establece una clasificación múltiple, con diversas categorías, entre ellas la de «irritantes» y una entrada relativa a la clasificación de las sustancias en calidad de agentes cancerígenos.

3.2. La categoría Xi comprende cinco entradas, que resumen las siguientes designaciones:

- i) R38: irritante para la piel;
- ii) R36: irritante para los ojos;
- iii) R41: riesgo de graves daños para los ojos;
- iv) R43: puede provocar sensibilización por el contacto con la piel;
- v) R37: irritante del sistema respiratorio.

3.3. Las lanas minerales (fibras vítreas artificiales – silicatos – de orientación aleatoria, con un contenido de óxidos alcalinos y óxidos alcalinotérreos ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) superior o igual al 18 por ciento (por peso)) se clasifican en la categoría Xi, con la designación normalizada R38: «irritante para la piel».

3.4. Se considera que una sustancia irrita la piel (R38) si:

- i) cuando se aplica a una piel intacta de animal sano durante cuatro horas, como máximo, se produce una fuerte inflamación que dura 24 o más horas después de terminar el contacto;
- ii) la experiencia práctica indica que puede provocar una inflamación en un gran número de personas.

3.5. En la clasificación europea, se decide que una sustancia es peligrosa por sus efectos cancerígenos si figura en las siguientes categorías:

- i) Categoría 1: sustancias de las que consta que son cancerígenas para los seres humanos;
- ii) Categoría 2: sustancias consideradas como si fueran cancerígenas para los seres humanos;
- iii) Categoría 3: sustancias que preocupan en el caso de los seres humanos, debido a sus posibles efectos cancerígenos, pero en relación con las cuales la información disponible no permite llegar a una conclusión satisfactoria.

---

<sup>1</sup> CIIC: *Man-made mineral fibres and radon*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, volumen 43 (Lyon, Francia, 1988).

3.6. Se asigna una sustancia a la categoría 1 a partir de datos epidemiológicos, y a las categorías 2 y 3 fundamentalmente sobre la base de experimentos con animales.

3.7. A reserva de la exención mencionada en el párrafo 3.10, las lanas aislantes (tal como se especifican en el párrafo 3.3), se han catalogado en la categoría 3, con la mención R40: «riesgo posible de efectos irreversibles».

3.8. Una sustancia se incluye en la categoría 3, y se califica de nociva (R40), si de experimentos apropiados con animales se desprende que la exposición humana puede causar la aparición de un cáncer, pero los datos disponibles no bastan para colocarla en la categoría 2. Las sustancias de la categoría 3 comprenden dos subcategorías:

- i) sustancias bien documentadas, pero respecto de las cuales son insuficientes los indicios de inducción de tumores, a efectos de su inclusión en la categoría 2; no se espera que experimentos adicionales vayan a aportar nueva información de interés para la clasificación;
- ii) sustancias insuficientemente estudiadas; los datos disponibles son insuficientes, pero resultan preocupantes en el caso de los seres humanos; esta clasificación es provisional, y se requerirán ulteriores experimentos para poder tomar una decisión definitiva.

3.9. Para distinguir entre la categoría 3 y la no inclusión en la clasificación hay argumentos convincentes, que demuestran que los datos disponibles sobre los animales no rigen en el caso de los seres humanos. Por ejemplo:

- i) no debería clasificarse una sustancia en ninguna de las categorías si se identifica claramente el mecanismo de gestación experimental del tumor, y existen pruebas fundadas de que no es posible la extrapolación a los seres humanos;
- ii) si las únicas formas de tumor existentes son tumores del hígado en ciertas estirpes sensibles de ratones, sin otras manifestaciones, no cabe clasificar la sustancia en ninguna de las categorías;
- iii) debería dedicarse especial atención a aquellos casos en que las únicas informaciones sobre el tumor sean la aparición de neoplasias en sitios y en estirpes en que consta que se producen espontáneamente con alta incidencia.

3.10. La Directiva 97/69/EC de la Comisión<sup>1</sup> contiene dos notas (Q y R) y una observación (artículo 2) que se aplican a las lanas aislantes, a saber:

- i) Nota Q. La clasificación como carcinógeno no será necesaria si se puede demostrar que la sustancia cumple una de las condiciones siguientes:
  - en un ensayo de biopersistencia a corto plazo, mediante inhalación, se demuestra que las fibras cuya longitud es superior a 20 µm tienen una vida media ponderada inferior a diez días, o bien
  - en un ensayo de biopersistencia a corto plazo, mediante instilación intratraqueal, se demuestra que las fibras cuya longitud es superior a 20 µm tienen una vida media ponderada inferior a 40 días, o bien

---

<sup>1</sup> Directiva de la Comisión 97/69/EC, de 5 de diciembre de 1997, por la que adapta, por vigésima tercera vez, al progreso técnico la Directiva 67/548/EEC del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, núm. L343 de 13 de diciembre de 1997, págs. 19-24.

## Lanas aislantes

- en un ensayo intraperitoneal adecuado se demuestra que no hay pruebas de carcinogenicidad excesiva, o bien
  - ausencia de efectos patógenos relevantes o cambios neoplásicos en un ensayo de inhalación adecuada de larga duración.
- ii) Nota R. La clasificación como carcinógeno no tiene por qué aplicarse a las fibras cuyo diámetro medio geométrico ponderado por la longitud menos dos errores estándar sea superior a 6 µm.
- iii) Durante los cinco años siguientes a la entrada en vigor de la presente Directiva, la Comisión evaluará avances científicos y adoptará las medidas para eliminar o modificar la Nota Q.

## 4. Clasificación de la ACGIH

4.1. La ACGIH<sup>1</sup> establece las siguientes categorías de poder cancerígeno:

- A1 Sustancia cancerígena confirmada para el ser humano.
- A2 Sustancia de la que se sospecha que es cancerígena para el ser humano.
- A3 Sustancia cancerígena para el animal.
- A4 No se clasifica como sustancia cancerígena para el ser humano.
- A5 Sustancia de la que se sospecha que no es cancerígena para el ser humano.

4.2. Las lanas aislantes (lanas de fibra vítrea sintética: lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) han sido clasificadas por la ACGIH en la categoría A3. La categoría A3 se define como sigue: el agente es carcinógeno en animales de laboratorio a dosis relativamente elevadas, en función de la vía de administración, la parte o partes del cuerpo y según el tipo de tejido, o actúa por medio de mecanismos que no se consideran relevantes para el ser humano. Los estudios epidemiológicos de que se dispone no confirman que aumente el riesgo de cáncer para los seres humanos expuestos. Las pruebas de que se dispone indican que es improbable que el agente cause cáncer en los seres humanos, a no ser que sea por vías o a niveles de exposición improbables o extraordinarios.

## 5. Criterios propuestos de clasificación armonizada, con arreglo al Sistema Mundialmente Armonizado para la Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas

5.1. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) ha propuesto criterios armonizados de clasificación, con arreglo al Sistema Mundialmente Armonizado para la Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas. En el contexto de los intentos en curso para aplicar las recomendaciones formuladas por la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en su Programa 21 (capítulo 19, relativo a una gestión de los productos químicos tóxicos ecológicamente racional), la OIT ha emprendido, y encabeza, la tarea de formular y aplicar a nivel nacional e internacional, para fines del año 2000, un sistema mundial armonizado para la clasificación y etiquetado de sustancias químicas (GES), al amparo del Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) del PNUMA, la OIT y la OMS; del

---

<sup>1</sup> Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) (ACGIH): *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* (Cincinnati, Ohio, Estados Unidos, 1997).

Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC), y del Foro Intergubernamental sobre la Seguridad Química (IFCS).

5.2. Se han hecho propuestas relativas a la clasificación de los irritantes de la piel y de los ojos, de los daños graves para los ojos, y de las sustancias carcinógenas:

- i) clase y subclase de irritantes: *a)* irritante; *b)* moderadamente irritante;
- ii) irritación de los ojos y daños graves para los ojos: *a)* irritante de categoría A para los ojos (irritación de los ojos); *b)* irritante de categoría B para los ojos (efectos irreversibles para los ojos);
- iii) clasificación de sustancias carcinógenas: *a)* clase 1: con efectos cancerígenos conocidos o supuestos para los seres humanos; *b)* clase 1A: con potencial cancerígeno conocido para los seres humanos; *c)* clase 1B: con potencial cancerígeno supuesto para los seres humanos; *d)* clase 2: con potencial cancerígeno dudoso para los seres humanos.

## Apéndice B

### Límites de exposición vigentes en octubre de 2000 en algunos países

#### Ejemplos de límites de exposición (LE) y comentarios en algunos países

País	LE <sup>1</sup> f/ml	LE <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
Alemania	–	6.0	<p>Criterios de exoneración con arreglo a la Orden sobre sustancias peligrosas (<i>Gefahrstoffverordnung</i>), anexo V, núm. 7.1(1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– un examen intraperitoneal adecuado no arroja evidencia de potencial cancerígeno significativo;</li> <li>– período de semieliminación después de su instilación intratraqueal de 2 mg de fibras en suspensión de más de 5 micrones de longitud, de menos de 3 micrones de diámetro y con una razón longitud diámetro mayor de 3:1 (fibras respirables, OMS), menor o igual a 65 días (40 días a partir del 1.º de octubre de 2000);</li> <li>– cuando el índice de potencial cancerígeno K1 – que se calcula a partir de la diferencia entre la suma del coeficiente de masa (en porcentaje) de óxido de sodio, potasio, boro, calcio, magnesio, bario y el doble del coeficiente de masa (en porcentaje) de óxido de aluminio – es superior o igual a 40.</li> </ul>
	0,25	–	LE: 0,25 f/ml para las fibras de lanas aislantes no exoneradas <sup>3</sup> .
Australia	0,5	2,0	Exposición normal: una exposición normal (CMPT) <sup>4</sup> a 0,5 f/ml (fibras respirables) para todas las formas de fibras minerales sintéticas y una exposición normal secundaria a 2 mg/m <sup>3</sup> (CMPT) para el polvo inspirable cuando casi todas las materias en suspensión en el aire son fibrosas.
Austria	0,5	–	LE: 0,5 f/ml de la clasificación de fibras respirables, OMS.
Dinamarca	1,0	–	<p>Se clasifican como carcinógenos con arreglo a los criterios del CIIC para el grupo 2B y se incluyen en la lista de sustancias peligrosas según se designan en la directiva 97/69/EC de la Comisión Europea. La reglamentación específica de las operaciones de instalación y destrucción de materiales aislantes que contienen fibras vítreas sintéticas dispone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– que las lanas aislantes no consideradas peligrosas con arreglo a los reglamentos relativos a sustancias peligrosas no conllevan ninguna obligación en materia de sustitución por otros productos;</li> <li>– que convendría utilizar lanas aislantes que generen menos partículas de polvo, y</li> <li>– que han de aplicarse medidas preventivas de carácter general y específico.</li> </ul>

País	LE <sup>1</sup> f/ml	LE <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
Estados Unidos	1,0	–	<p>Se exige a los fabricantes que identifiquen la fibra de vidrio como cancerígeno potencial en etiquetas de alerta y que proporcionen información en forma de fichas de seguridad química, de acuerdo con la norma sobre Hazard Communication (Comunicación de Riesgos) del Organismo de Seguridad y Salud en el Trabajo de Estados Unidos (OSHA), basándose en estudios epidemiológicos en los que se ha demostrado un índice de mortalidad elevado para el cáncer de pulmón. La OSHA se refiere a la clasificación 2B del CIIC, así como a las listas del Programa Nacional de Toxicología (NTP)<sup>5</sup>.</p> <p>LE: 1 f/ml, 8 horas CMPT. Este límite sin fuerza legal se ha establecido en un programa común elaborado por la OSHA, la North American Insulation Manufacturers' Association (NAIMA) y los usuarios. El Health and Safety Partnership Programme (HSPP) establece un nivel de 1,0 f/ml, 8 horas CMPT como límite de exposición a fibras respirables de lanas aislantes de fibra vítrea sintética. «Cuando la exposición de los trabajadores pueda reducirse sin mayor dificultad a un nivel inferior a 1 f/cc», la NAIMA reconoce que «es prudente hacerlo».</p>
Finlandia	–	10,0	<p>Las lanas aislantes se clasifican con arreglo a disposiciones basadas en la Directiva 97/69/EC de la Comisión Europea. El límite de polvo respirable es un promedio calculado para 8 horas (EN 481:1993 (CEN/TC 137)).</p>
Francia	1,0	–	<p>LE: 1,0 f/ml para la lana de vidrio, la lana de roca y la lana de escorias, medido para 8 horas CMPT.</p>
Italia	<1,0	5,0	<p>LE: Polvo total: 5 mg/m<sup>3</sup>; diámetro de las fibras inferior a 3 µm; menos de 1 f/ml.</p>
Japón	–	2,9	<p>La directriz del Ministerio de Trabajo para la lana de vidrio y la lana de roca recomienda que se mida la concentración de fibras en suspensión en el aire o de polvo respirable. El nivel de control administrativo (nca)<sup>6</sup> es de 2,9 mg/m<sup>3</sup> de polvo respirable, pero no se ha establecido ningún nivel de concentración de fibras. Método de recuento de las fibras: JIS K3850.</p>
Noruega	1,0	–	<p>No hay una clasificación oficial pero la Dirección General de la Inspección del Trabajo menciona la clasificación 2B del CIIC. En la lista TLV, se asigna una K a las lanas aislantes, lo cual remite a la clasificación 2B del CIIC.</p> <p>LE: 1 f/ml.</p>
Países Bajos	2,0	–	<p>LE: 2 f/ml, 8 horas CMPT. Ningún límite de exposición profesional para fibras no respirables de diámetro superior a 4-5 µm.</p>
Reino Unido	2,0	5,0	<p>LE: 5 mg/m<sup>3</sup> de polvo total respirable (8 horas CMPT) o 2 f/ml (8 horas CMPT). Estos constituyen los límites máximos de exposición. El límite de 2 f/ml (8 horas CMPT) se aplica cuando la concentración de fibras es medida o calculada según el método aprobado por la Dirección de Salud y Seguridad.</p>

## Lanas aislantes

País	LE <sup>1</sup> f/ml	LE <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup>	Comentarios
Suecia	1,0	–	Las lanas aislantes se clasifican con arreglo al Reglamento de la Inspección Nacional de Sustancias Químicas que se basa en la Directiva 97/69/EC, y Suecia ha publicado un Reglamento específico para la manipulación de fibras vítreas sintéticas.
Suiza	0,5	–	El LE de 0,5 f/ml se refiere a las fibras (respirables) medidas con arreglo al método de la OMS.

<sup>1</sup> Límite de exposición para la concentración de fibras respirables en suspensión en el aire expresado en fibras por mililitro de aire (f/ml). <sup>2</sup> Límite de exposición de masas de polvo en suspensión en el aire expresado en miligramos por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>). <sup>3</sup> Para la producción y exoneración de fibras de lanas aislantes, han de aplicarse medidas apropiadas de higiene (buenas prácticas industriales), véase <Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 500 – Schutzmassnahmen: Mindeststandards>, en *Bundesarbeitsblatt* núm. 3, 1998, pág. 57. <sup>4</sup> CMPT se refiere a la concentración media ponderada en función del tiempo. <sup>5</sup> Según se establece en la lista del Programa Nacional de Toxicología, «Puede presumirse razonablemente que la lana de vidrio (de tamaño respirable) que contiene fibras vítreas especiales es cancerígena para el ser humano». El Programa Nacional de Toxicología no clasifica las lanas minerales especiales (lana de roca y lana de escorias). <sup>6</sup> El nivel de control administrativo (nca) establecido por el Gobierno del Japón se basa en un concepto distinto de los límites de exposición aunque se haya calculado con arreglo a esta noción. El nca es el nivel de concentración de una sustancia peligrosa en suspensión en el aire que establece una pauta para evaluar el estado del medio ambiente de trabajo y presupone la aplicación de medidas de control técnico. Habida cuenta de la viabilidad técnica de conseguir un lugar de trabajo seguro, el medio ambiente de trabajo se clasifica en tres categorías: zona segura; zona gris y zona poco segura o peligrosa, mediante comparaciones estadísticas de la medición de la concentración de una sustancia en suspensión con el nca.



## Apéndice C

### Datos relativos a la exposición en la fabricación y la utilización

#### 1. Datos históricos

1.1. Los siguientes datos en materia de exposición son los publicados por el Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS)<sup>1</sup> y concuerdan con los controles del lugar de trabajo efectuados desde hace diez años en la industria manufacturera y en industrias usuarias. Los datos disponibles sobre los niveles de lana aislante en suspensión en el aire, en la industria manufacturera, se refieren tanto a las concentraciones en masa de partículas inspirables de polvo como a los niveles de fibras<sup>2</sup>.

1.2. La concentración media, medida con un microscopio óptico de contraste de fase durante la fabricación de lanas aislantes de vidrio, era del orden de 0,03 f/ml. En las fábricas estadounidenses, a la concentración de lanas minerales (de roca y de escorias) les correspondía un orden de magnitud mayor. En las fábricas europeas de lana de roca, las concentraciones eran del orden de 0,1 f/ml.

1.3. La concentración total de polvo inspirable era del orden de 1 mg/m<sup>3</sup>, independientemente del tipo de fibra fabricada. Los promedios globales eran de 4-5 mg/m<sup>3</sup> en una fábrica de lana de roca y en otra de lana de vidrio donde la fabricación parece ser intensa o muy intensa. La situación era parecida en 13 fábricas europeas.

1.4. Los datos conocidos sobre la concentración de fibras en suspensión en el aire inherente a la instalación de productos de lana aislante han puesto de manifiesto que las concentraciones varían mucho, en función del método de aplicación y del grado de confinamiento del lugar de trabajo. Las concentraciones durante la instalación eran comparables o inferiores a las propias de la industria manufacturera (párrafo 1.2), con las importantes excepciones de las operaciones de insuflación o pulverización en espacios mal ventilados, como los desvanes, y al empleo de productos sin resinas aglutinantes.

1.5. Las concentraciones medidas durante la instalación en los desvanes de lanas aislantes de roca y de vidrio no aglutinadas llegaban hasta 1,8 y 8,2 f/ml, respectivamente. Se han señalado concentraciones medias durante la instalación de capas de lana de roca aglutinadas, en espacios confinados a bordo de buques, inferiores a 0,7 f/ml. Procede destacar que la exposición media ponderada en

---

<sup>1</sup> OMS: *Man-made mineral fibres, op. cit.*

<sup>2</sup> Más datos históricos se incluyen en la nota ND 1907.150.93 del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia (INRS), en que se indican los niveles de exposición al polvo medidos entre 1978 y 1991 en la utilización de diversas categorías de lanas aislantes de vidrio y de roca. En función de estos niveles se midieron los siguientes niveles de exposición individual:

- manipulación e insuflación de lana mineral a granel: de 2,33 a 3,71 f/cm<sup>3</sup> (5 muestras);
- instalación y recorte de lanas: de 0,08 a 1,49 f/cm<sup>3</sup> y de 1,45 a 4,92 mg/m<sup>3</sup> para las partículas de polvo que pueden inhalarse (44 muestras);
- pulverización por vía húmeda: de menos de 0,16 a 0,43 f/cm<sup>3</sup> y de 1,14 a 3,66 mg/m<sup>3</sup> para las partículas de polvo que pueden inhalarse (8 muestras);
- materiales industriales aislantes entre 0,58 y 1,88 f/cm<sup>3</sup> (6 muestras).

## Lanas aislantes

función del tiempo (CMPT) de los instaladores de materiales aislantes era probablemente mucho más baja que las concentraciones medias verificadas en el aire durante todas las operaciones de aislamiento, porque frecuentemente no manejaban las lanas durante todo el período de trabajo (de menos de un 10 por ciento a un 100 por ciento). Es probable que los niveles de exposición CMPT solamente hayan rebasado el valor de 1 f/ml en el caso de los trabajadores que instalaban materiales aislantes en desvanes o que pulverizaban material no aglomerado, y que la mayoría de los instaladores no tuvieran un grado de exposición superior a 0,5 f/ml CMPT.

1.6. En las obras de construcción y en ciertos ambientes industriales y domésticos, es posible que el aire contenga también una gran cantidad de polvo no procedente de lanas aislantes.

1.7. El CIIC resumió un conjunto de datos históricos en el cuadro 36 de la página 82 del volumen 43<sup>1</sup> de su serie de monografías. A continuación se reproduce una versión modificada de ese cuadro.

**Cuadro 1. Niveles de concentración de fibras de lanas suspendidas en el aire en situaciones típicas de exposición (versión modificada a partir de las monografías de 1988 del CIIC, volumen 43)**

Concentración de fibras f/ml	Ubicación/utilización
<0,0001*	Exterior; zona rural
0,0001–0,001*	Locales: aislamiento térmico Exterior: grandes urbes Locales: tabiques de techo Sistemas de ventilación
0,001–0,01	
Fibra basta	Producción y utilización
Paneles de techo	Locales: reparaciones y conductos de ventilación
0,01–0,1	
Lana de vidrio	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Lana de roca	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Lana de roca y de escorias	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Paneles de techo	Locales: daños graves
0,1–1,0	
Lana de roca	Una parte de la producción secundaria e industrias de los usuarios
Lana de vidrio	Industrias de los usuarios
>1,0	
Lana de vidrio/roca no empacada	Industrias de los usuarios, insuflación en desvanes
Lana de vidrio/roca sin supresores de polvo	Producción y utilización

\* Datos estimados con arreglo a mediciones microscópicas por electrones de transmisión.

<sup>1</sup> CIIC: *Man-made mineral fibres and radon, op. cit.*

## 2. Niveles de exposición típicos

2.1. Cuando se han adoptado medidas preventivas generales y específicas, compatibles con una buena práctica industrial, es previsible que, durante la fabricación y la utilización de productos que contengan resinas aglutinantes, las concentraciones de fibras respirables de lanas aislantes en suspensión en el aire sean inferiores a 0,5 f/ml CMPT, y las concentraciones de polvo inspirable menores de 1,0 mg/m<sup>3</sup> CMPT.

2.2. Según un estudio inédito que el Insulation Wools Research Advisory Board (IWRAB) está llevando a cabo en relación con las exposiciones en el lugar de trabajo de las industrias usuarias australianas, que vienen aplicando un repertorio de recomendaciones prácticas desde 1990, en 1997 se registraron las concentraciones que figuran en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Estudio australiano de 1997 sobre la exposición en industrias usuarias**

(a) Lana de vidrio y de roca: muestras personales; fibras respirables

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Fibras respirables/ml – Número de resultados en cada categoría				Total
		<0,05	0,05–<0,1	0,1–0,5	>0,5	
Bloque	2	–	–	3	–	3
Forro de conductos	8	13	10	–	–	23
Capa	2	3	–	1	–	4
Lana de moldeo	1	3	–	–	–	3
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>33</b>

(b) Lana de vidrio y de roca: muestras estáticas; fibras respirables

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Fibras respirables/ml – Número de resultados en cada categoría				Total
		<0,05	0,05–<0,1	0,1–0,5	>0,5	
Bloque	2	3	–	–	–	3
Forro de conductos	8	14	–	–	–	14
Capa	2	2	–	–	–	2
Lana de moldeo	1	4	–	–	–	4
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>

(c) Lana de vidrio y mineral de roca: muestras estáticas; polvo inspirable

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Polvo inspirables(mg/m <sup>3</sup> ) – Número de resultados en cada categoría				Total
		<0,1	0,1–<1,0	1,0–2,0	>2,0	
Bloque	2	–	3	–	–	3
Forro de conductos	8	–	13	–	1*	14*
Capa	2	–	1	–	–	1
Lana de moldeo	1	–	3	1	–	4
<b>Totales</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1*</b>	<b>22*</b>

\* Una muestra estática de polvo muy contaminada por un adhesivo pulverizado.

## Apéndice D

### Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción

#### 1. Introducción

1.1. La evaluación de riesgos tiene como objetivo determinar la probabilidad de que los peligros identificados tengan consecuencias negativas para la salud de los trabajadores expuestos a ellos.

1.2. La evaluación de riesgos debería efectuarse antes de empezar un trabajo y repetirse periódicamente, en particular cuando cambien los procedimientos de trabajo, los equipos o los materiales. En ella deberían intervenir conjuntamente el personal de dirección y de supervisión, los trabajadores y sus representantes y, en caso necesario, especialistas técnicos y profesionales de la salud en el trabajo.

1.3. Sumada a la elección de una tecnología apropiada, a la aplicación de técnicas integradas seguras y adecuadas, así como a una gestión y un mantenimiento del material y de los locales eficaces, la evaluación de riesgos constituye la base para la adopción de medidas apropiadas de control, entre ellas las referentes a la seguridad en el trabajo, con objeto de proteger la salud de los trabajadores. La evaluación de los riesgos debería ser parte integrante de las políticas y disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que todo empleador debería adoptar, exponer por escrito y comunicar a todos y cada uno de los trabajadores.

#### 2. Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y plan de acción

2.1. La evaluación de riesgos en el manejo de lanas aislantes debería llevarse a cabo con arreglo a diferentes procedimientos, incluidos los formularios de evaluación de riesgos.

2.2. Cabe distinguir varias fases en la evaluación de riesgos, y en particular las siguientes:

- i) acopio de datos sobre el trabajo efectuado: lugar de trabajo, zona de trabajo, descripción de las tareas;
- ii) evaluación de los riesgos laborales que existen o pueden existir en el lugar de trabajo, por ejemplo, durante las operaciones de mantenimiento, teniendo en cuenta las clasificaciones y revisiones de las fichas pertinentes sobre datos de seguridad de los materiales<sup>1</sup>;
- iii) anotación sistemática de las prácticas de trabajo y de las medidas de control aplicadas, con observaciones sobre su eficiencia o su calidad, según proceda;
- iv) evaluación de la exposición: probabilidad de exposición a partir de las mediciones efectuadas en el lugar de trabajo o de extrapolaciones y su comparación con los

---

<sup>1</sup> Junto con los rótulos y etiquetas, la fichas técnicas sobre la seguridad de los materiales sirven para dar a conocer los peligros existentes, lo cual es indispensable para llevar a cabo acciones de prevención y para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, así como para facilitar una información fidedigna con miras a actuar oportuna y adecuadamente en los casos de accidente (primeros auxilios, medidas de urgencia).

límites de exposición; estimación de la magnitud del peligro; evaluación global de los riesgos teniendo en cuenta a la vez los peligros y las medidas de control;

- v) recomendaciones encaminadas a mejorar la situación, a corto y largo plazo, y fijación de plazos para su aplicación; y
- vi) difusión de los resultados de la evaluación de riesgos, aplicación de las recomendaciones, revisión periódica, que puede tener carácter independiente o formar parte de la inspección sistemática de las condiciones de seguridad que deberían hacer los empleadores de vez en cuando.

2.3. A continuación se incluye un ejemplo de formulario para ayudar a los empleadores y a los trabajadores en el establecimiento de una evaluación de riesgos y la elaboración de un plan de acción.



<b>LANAS AISLANTES DE FIBRA VITREA SINTETICA</b>			
<b>Exposición potencial (medida o extrapolada)</b>	<b>Puesto o zona de trabajo</b>	<b>Fibras respirables FR</b>	<b>Polvo inspirable PI</b>
<b>Fecha del ensayo</b>			
<b>Tipo de peligro:</b> Insignificante <input type="checkbox"/> Potencial <input type="checkbox"/> Inaceptable <input type="checkbox"/>			
<b>Categoría de la evaluación global de los riesgos:</b>	1. Riesgo insignificante <input type="checkbox"/> 2. Riesgo significativo, pero controlado <input type="checkbox"/> 3. Riesgo significativo, no controlado <input type="checkbox"/> 4. Riesgo incierto: hace falta más información <input type="checkbox"/>		
<p><b>Nota:</b> <b>Riesgo insignificante:</b> riesgo que se considera lo bastante pequeño como para que no sea preciso introducir cambios inmediatos (o ulteriores) en la situación que lo engendra, si bien se requerirán evaluaciones periódicas del mismo. <b>Riesgo significativo:</b> es probable que el trabajo repercuta negativamente en la salud de los trabajadores.</p>			

<b>LANAS AISLANTES DE FIBRA VITREA SINTETICA</b>			
Recomendaciones a corto plazo (fecha de expiración)		Recomendaciones a largo plazo fecha de expiración)	
<b>Evaluación realizada por:</b>	<b>Jefe de operaciones</b>	Nombre:	Fecha:
	<b>Técnico independiente</b>	Nombre:	Fecha:
	<b>Intervención de una comisión consultiva</b> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
<b>Tipo de revisión necesaria:</b>	<input type="checkbox"/> Después de haberse aplicado las recomendaciones <input type="checkbox"/> Después del control de fibras y de polvo <input type="checkbox"/> Según vaya cambiando el modo de proceder		Fecha:  Fecha: Fecha:



## Índice alfabético

Nota: Las referencias al texto y a los apéndices van seguidas de los números de las secciones; las referencias al prólogo y a la introducción, de los números de las páginas.

- ACGIH
  - clasificación de sus efectos cancerígenos
    - apéndice A(1)
- Actividades de mantenimiento 5.11
- Aislamiento de silenciadores de escape 5.7
- Alemania
  - límites de exposición apéndice B
- Alimentos
  - zonas apropiadas para tomarse 4.8.4
- Aplicación de materiales aislantes en hornos 5.6
- Asesoramiento técnico
  - sobre la evaluación de los riesgos 6.2.3
- Aspiración general
  - véase* Ventilación
- Aspiración local móvil
  - véase* Ventilación
- Australia
  - estudio sobre la exposición en industrias
    - apéndice C(2)
  - evaluación de riesgos, ejemplo de formulario apéndice D(2.3)
  - límites de exposición apéndice B
- Austria
  - límites de exposición apéndice B
- Autoridad competente
  - clasificación de los riesgos 2.3
  - prácticas normalizadas de trabajo 7.1.6
  - obligaciones 3.6, 4.1.2
- Autoridades públicas
  - véase* Autoridad competente
- Cancerígeno
  - clasificación de la ACGIH
    - apéndice A(4)
  - evaluación de la Unión Europea
    - apéndice A(3)
  - evaluación del CIIC
    - apéndice A(2)
  - evaluación del GES
    - apéndice A(5)
  - evaluaciones nacionales
    - apéndice B
- Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo de la OIT 2.2.1
- Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
  - apéndice C(1)
- categorias de cancerígeno
  - apéndice A(1,2)
- CIIC apéndice C(1)
  - categorias de cancerígeno
    - apéndice A(2)
- CNUMAD apéndice A(5)
- Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo, 1995 8.1.1
- Concentraciones de fibras y de polvo suspendidos en el aire
  - control del lugar de trabajo 7.1, 7.5.5
  - datos sobre la vigilancia
    - acceso 7.4.3, 7.4.4
    - comparación de los resultados 7.5.2
    - necesidad de medidas correctivas 7.5.4
  - exposición de cada trabajador al riesgo 7.2.3
  - métodos de medición 7.3
  - niveles apéndice C
  - reducción 4.8.2
  - registro de datos
    - acceso 7.4.3, 7.4.4, 7.5.4
    - comparación de los resultados 7.5.2
    - interpretación de los resultados 7.5.1
    - necesidad de medidas correctivas 7.5.3, 7.5.4
    - utilización 7.4.4, 7.5
  - requeridos del registro de datos 7.4
  - véase también* Límites de exposición
- Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH)
  - clasificación de sus efectos cancerígenos
    - apéndice A(1, 4)
  - véase también* Límites de exposición
- Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) apéndice A(5)
- Contaminantes en el aire reducción 4.8.2
  - véase también* Concentraciones de fibras y de polvo suspendidos en el aire
- Contratación
  - exámenes médicos 8.2.2
- Contratistas principales
  - véase* Inquilinos y propietarios de edificios
- Control periódico del lugar de trabajo
  - necesidad 7.1.2
  - procedimiento 7.1.3-7.1.4
  - resultados 7.1.5

## Lanas aislantes

- Convenio (núm. 148) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 2.1.1
- Datos relativos a la seguridad de los materiales 3.1.4, apéndice B  
requisitos establecidos 4.4.1
- Datos representativos del medio ambiente de trabajo 7.1.1
- Determinación de la concentración de fibras suspendidas en el aire. Método basado en la microscopía óptica de contraste de fase (OMS) 7.3.1*
- Directiva de la Comisión 97/69/EC introducción (3), apéndice A(3)
- Diseñadores  
obligaciones 3.3
- Educación  
*véase* Formación e instrucciones
- Elección de los materiales aislantes factores determinantes 4.2
- Eliminación de los desechos  
instalación de los recipientes y contenedores 4.11.4  
procedimientos 4.12.3-4.12.4  
*véase también* Gestión de los desechos
- Embalajes 4.5  
Empleadores cooperación y consultación 3.4.8, 3.4.9  
obligaciones 3.4
- Empleados  
*véase* Trabajadores
- Enfundado de los conductos 5.6
- Equipo de protección individual 4.10.7  
documentación y revisión 4.10.8  
formación de los trabajadores 4.10.6  
necesidad 4.10.1, 4.10.3  
provisión 4.10.2  
*véase también* Protección de los ojos; Respiradores apropiados; Ropas de protección
- Equipo estático de detección 7.2.2  
estudio sobre la industria australiana apéndice C
- Especificadores  
obligaciones 3.3
- Estados Unidos apéndice C  
límites de exposición apéndice B  
Organismo de Seguridad y Salud en el Trabajo de Estados Unidos (OSHA) apéndice B
- Etiquetas  
necesidades de información 4.4.2-4.4.3
- Evaluación de riesgos apéndice D(1.1)  
asesoramiento técnico 6.2.3  
ejemplo de formulario utilizado apéndice D(2.3)  
necesidad apéndice D(1.2)  
principio fundamental 2.1.2  
procedimiento apéndice D(2.1-2.2)  
*véase también* Riesgos
- Exámenes médicos  
a la contratación 8.2.2  
derecho del trabajador a pedir 8.2.2  
justificación 8.2.2  
necesidad 8.2.1  
*véase también* Programas de vigilancia de la salud
- Expedientes médicos  
derecho de los trabajadores de consultar 8.2.3
- Extintores portátiles  
necesidad 5.6.5
- Extracción de lanas aislantes 5.11
- Fabricantes  
informaciones sobre los productos 4.3  
obligaciones 3.1, 3.4.2
- Fibra vítrea sintética introducción (2)
- Ficha internacional de seguridad  
química sobre fibras de cerámica introducción (2)
- Fichas internacionales de seguridad  
química 2.3.1
- Finlandia  
límites de exposición apéndice B
- Formación en el propio lugar de trabajo 6.1.4
- Formación e instrucciones 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.2.1-6.2.2  
equipo de protección individual 4.10.6
- Francia  
límites de exposición apéndice B
- Gestión de los desechos  
operaciones de recuperación 4.12.2  
reducción al mínimo de la producción de materiales de desecho 4.12  
*véase también* Eliminación de los desechos
- Gestión de los riesgos  
*véase* Medidas de prevención y de protección
- Health and Safety Partnership Programme (HSPP) apéndice B
- Herramientas  
generando polvo y fibras 4.7.7
- Herramientas mecánicas  
uso 4.7.7
- Higiene y otras medidas 4.8
- HSSP apéndice B
- IFCS apéndice A(5)
- Importadores obligaciones 3.2
- Información sobre los productos

- obligaciones de los fabricantes 4.3  
*véase también* Etiquetas; Datos relativos a la seguridad de los materiales
- Información, necesidad de 6.1.1-6.1.2, 6.1.4  
*véase también* Datos sobre la seguridad de los materiales; Etiquetas; Información sobre los productos
- Inquilinos y propietarios de edificios obligaciones 3.3
- Instrucciones *véase* Formación e instrucciones
- Irritante
  - clasificación de la Unión Europea apéndice A(3)
  - clasificación del Sistema Mundialmente Armonizado apéndice A(5)
- Italia
  - límites de exposición apéndice C
- Japón
  - límites de exposición apéndice B
- LE *véase* Límites de exposición
- Límites de exposición (LE) 2.4.3
  - establecimiento 2.4.1, 2.4.2
  - medidas correctivas, necesidad de 2.4.4
  - reglas nacionales apéndice B
  - revisión 2.4.5
- Lugares para mudarse 4.8.1
- Man-made mineral fibres* (OMS)
  - introducción (2), 7.3.1, apéndice A(2), apéndice C(1)
- Materiales aislantes
  - en bloque y capa 5.2
  - en calderas, hornos y conductos 5.6
  - en piezas no tratadas 5.9
  - en placas 5.8
  - por insuflación en un desván 5.3
  - por pulverización 5.4
- Medidas de prevención y de protección
  - medidas generales 4
  - principios y criterios 2.1.1, 2.1.3
- Medidas técnicas de prevención 4.7
- Medios de aseo 4.8.1
- Métodos de medición 7.3
- Modo de almacenamiento 4.6.2-4.6.3
- Muestras personal 7.2.1, 7.2.4
  - estudio sobre la industria australiana apéndice C
- NAIMA apéndice B
- NIOSH manual of analytical methods* (DHHS) 7.3.2
- Nivel de control administrativo (nca) apéndice B
- Norma sobre la Comunicación de Riesgos (OSHA) apéndice B
- North American Insulation Manufacturers' Association (NAIMA) apéndice B
- Noruega
  - límites de exposición apéndice B
- Occupational lung diseases: Prevention and control* (OIT) 2.2.1
- Oficina/Organización Internacional del Trabajo *véase* OIT
- OIT introducción (2)
  - Centro Internacional de Información sobre Seguridad e Higiene del Trabajo de la OIT 2.2.1
  - Reunión de expertos sobre seguridad en el uso de fibras minerales y sintéticas introducción (1)
  - Reunión de expertos sobre seguridad en la utilización de fibras aislantes, 2000 prólogo (v), introducción (1)
- OMS introducción (2), 7.3.1
- Operaciones de limpieza 4.11
- Operaciones de recuperación 4.12.2
- Organización Mundial de la Salud (OMS) introducción (2), 7.3.1
- Países Bajos
  - límites de exposición apéndice B
- Perfiles de exposición
  - diferentes puestos de trabajo/categorías laborales 7.2.5
- PNUMA introducción (2)
- Prácticas normalizadas de trabajo 7.1.6
- Prevention and Control Exchange (PACE). Hazard prevention and control in the working environment: Airborne dust* (OMS) 2.2.1
- Primeros auxilios, medios de 4.8.3
- Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores (OIT) 8.1.1
- Procedimientos 2.2
- Programa 21 (CNUMAD) apéndice A(5)
- Programa de mantenimiento 4.11
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) introducción (2)
- Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC) apéndice A(5)
- Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS)
  - introducción (2), 2.3.1, apéndice A(5), apéndice C
- Programa Nacional de Toxicología (NTP) apéndice B
- Programas de vigilancia de la salud 8.1  
*véase también* Exámenes médicos; Expedientes médicos
- Protección de los ojos 4.10.4

## Lanas aislantes

Proveedores  
obligaciones 3.2

Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 2.1.1

Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 2.1.1, 8.1.1

*Referente methods for measuring airborne man-made mineral fibres* (OMS) 7.3.1

Registro de datos 7.4

Reino Unido

límites de exposición apéndice B

Respiradores 4.10.5

Respiradores apropiados para lugares cerrados 4.10.5

Reunión de expertos sobre seguridad en el uso de fibras minerales y sintéticas, 1989 introducción (1)

Revestimientos de lanas aislantes en techos 5.10

Riesgos

autoridades competentes, obligaciones 2.3.1 clasificación 2.3

personas técnicamente competentes, opinión de 2.3.3

*véase también* Evaluación de riesgos

Ropas de protección

factores a tener en cuenta 4.9

*véase también* Equipo de protección individual

Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (OIT) introducción (1)

Seguridad en la utilización del amianto (Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT) introducción (2)

Serie Criterios de Salud Ambiental (EHL) 2.3.1

Servicios de asesoramiento evaluación de riesgos 6.2.3, apéndice D(2.1)

Sistema Mundialmente Armonizado (SMA) clasificación y etiquetado de sustancias químicas apéndice A(5)

Sistemas de clasificación apéndice A, apéndice B

Suecia

límites de exposición apéndice B

Suiza

límites de exposición apéndice B

*Technische Regeln für Gefahrstoffe: TRGS 521 – Faserstäube*. Repertorio de recomendaciones prácticas alemán 7.1.6

*Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* (ACGIH) apéndice A(4)

Trabajadores

consultas y cooperación 3.5.7

derechos 3.5.3

evaluación del riesgo laboral 7.2

obligaciones 3.5

Transporte de lanas aislantes 4.6.1

Unión Europea introducción (3)

clasificación de los efectos irritantes y cancerígenos apéndice A(1, 3)

Ventilación

necesidades del sistema 4.7

Vigilancia del lugar de trabajo

*véase* Concentraciones de las fibras y de polvo en el aire

*Workplace atmospheres: Method for sampling and gravimetric determination of inspirable dust* (Standards Australia) 7.3.2

Zonas donde debería estar prohibido fumar

necesidad 4.8.2

---

## Otras publicaciones de la OIT

---

### **Principios directivos técnicos y éticos relativos ala vigilancia de la salud de los trabajadores, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72**

De acuerdo con estos principios directivos, la vigilancia de la salud de los trabajadores debe llevarse a cabo en condiciones de control y organización adecuadas, según lo indica el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería basarse en una práctica correcta, tanto ética como técnica; también debería asegurar la independencia e imparcialidad de los profesionales de la salud, así como la intimidad de los trabajadores y la confidencialidad de los datos individuales relativos a su salud.

ISBN 92-2-310828-4 (1998)

Precio: 15 francos suizos

### **Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT**

Las recomendaciones de este repertorio tienen por objeto mejorar el registro y la notificación de lesiones profesionales, sobre todo con el fin de facilitar la prevención. Si bien no tienen un carácter obligatorio desde el punto de vista jurídico, servirán de orientación para las autoridades públicas, organismos y personas que desempeñen funciones relacionadas con este tema.

ISBN 92-2-309451-8 (1996)

20 francos suizos

### **Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT**

Este repertorio suministra orientaciones para adoptar un enfoque sistemático acerca de la utilización de productos químicos en el trabajo. Destinado a quienes deban formular prescripciones al respecto, presenta recomendaciones concretas con el fin de favorecer el flujo de información entre fabricantes y usuarios, y adoptar medidas en los lugares de trabajo para proteger a los trabajadores, el público en general y el medio ambiente.

ISBN 92-2-308006-1 (1993)

17,50 francos suizos

### **Seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 64**

Este libro presenta los peligros que entraña para la salud la exposición a materiales fibrosos distintos del asbesto, con arreglo alas disposiciones del Convenio (núm. 162) y la Recomendación (núm. 172) sobre el asbesto, de 1986. Abarca las fibras minerales artificiales, las fibras minerales naturales distintas del amianto y las fibras sintéticas orgánicas. Los expertos proponen medidas preventivas, que consisten en establecer métodos de trabajo seguros, proteger el medio ambiente de trabajo, evitar la exposición a productos peligrosos y vigilar la salud de los trabajadores.

ISBN 92-2-306443-0 (1990)

15 francos suizos

*Precios sujetos a modificación sin previo aviso.*

---

---

## **Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)**

---

La utilización de lanas aislantes de fibra vítrea sintética está cada vez más extendida en la construcción. El presente repertorio de recomendaciones prácticas se ha concebido con miras a su aplicación en todo el mundo, particularmente en los países que aún no disponen de prácticas laborales seguras de utilización de lanas aislantes o que están comenzando a implantarlas, pudiendo asimismo servir de orientación a las empresas pequeñas.

Se exponen las obligaciones generales de fabricantes, proveedores, especificadores, empleadores, trabajadores y autoridades competentes, ya que todos ellos desempeñan una función importante en el mantenimiento de la seguridad a lo largo de todo el proceso, desde la fabricación hasta la eliminación de desechos. Las recomendaciones abarcan medidas de prevención y de protección, de información, de educación y de formación, así como de vigilancia del lugar de trabajo y de la salud de los trabajadores. Así pues, la perspectiva se ha ampliado con objeto de establecer con claridad la cadena de responsabilidades, de forma que queden comprendidas las circunstancias particulares que se dan en los diversos países.

El repertorio preconiza la adopción de un enfoque integrado, puesto que las lanas aislantes de fibras vítreas sintéticas no se utilizan en el lugar de trabajo en sus formas puras, sino como producto compuesto. Explica la manera de hacer frente a todos los peligros inherentes al producto (fibras aislantes, aglutinantes y otros materiales) en una situación de trabajo real. También presenta varios apéndices ilustrativos sobre los sistemas de clasificación, los datos de exposición y la evaluación de riesgos.

Aunque el repertorio versa sobre las lanas aislantes (lanas de vidrio, lanas de rocas y lanas de escorias), sus disposiciones son también válidas para otros materiales de fibra vítrea sintética.

Precio: 20 francos suizos

**ISBN 92-2-311629-5**