



**Programa de las Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente**

**Organización de las Naciones Unidas  
para la Agricultura y la Alimentación**

Distr.: General  
28 de enero de 2004

ESPAÑOL  
Original: Inglés

**Comité Intergubernamental de Negociación de un instrumento internacional jurídicamente vinculante para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional**

**11º período de sesiones**

Ginebra, 18 de septiembre de 2004

**Tema 5 b) iii) del programa provisional\***

**Aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional: inclusión de productos químicos: amianto crisotilo**

## **Inclusión del producto químico amianto crisotilo y aprobación del documento de orientación para la adopción de decisiones**

### **Nota de la secretaría**

#### **Introducción**

1. En el párrafo 8 de su resolución sobre arreglos provisionales<sup>1</sup>, la Conferencia de Plenipotenciarios resolvió que el Comité Intergubernamental de Negociación decidiera, durante el período comprendido entre la fecha en que el Convenio se abriera a la firma y la fecha de su entrada en vigor, la inclusión de cualquier otro producto químico en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional de conformidad con lo dispuesto en los artículos 5, 6, 7 y 22 del Convenio.

2. El inciso a) del párrafo 5 del artículo 22 estipula que las enmiendas del anexo III del Convenio se propondrán y aprobarán con arreglo al procedimiento que se establece en los artículos 5 a 9 y en el párrafo 2 del artículo 21. El párrafo 2 del artículo 21 establece que las enmiendas del Convenio se aprobarán en una reunión de la Conferencia de las Partes y que la Secretaría comunicará el texto de

\* UNEP/FAO/PIC/INC.11/1.

<sup>1</sup> Acta Final de la Conferencia de Plenipotenciarios sobre el Convenio relativo al procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, Rotterdam, Países Bajos, 10 y 11 de septiembre de 1998 (UNEP/FAO/PIC/CONF/5), anexo I, resolución 1.

cualquier propuesta de enmienda a las Partes al menos seis meses antes de la reunión en que se proponga su aprobación.

3. En su tercer período de sesiones, el Comité de Examen de Productos Químicos Provisional examinó tres notificaciones de adopción de medidas reglamentarias firmes procedentes de tres regiones de CFP para prohibir o restringir rigurosamente los productos químicos amosita, actinolita, antofilita y tremolita (formas anfibólicas del amianto), y dos notificaciones de adopción de medidas reglamentarias firmes procedentes de dos regiones de CFP para prohibir o restringir rigurosamente el producto químico crisotilo (forma serpentina del amianto) y, teniendo en cuenta los criterios definidos en el anexo II del Convenio, llegó a la conclusión de que se habían cumplido los requisitos de ese anexo. En consecuencia, el Comité Provisional de Examen de Productos Químicos recomendó al Comité Intergubernamental de Negociación que la amosita, la actinolita, la antofilita, la tremolita y el crisotilo quedaran sujetos al procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional<sup>2</sup>, señalando, al mismo tiempo, que el Comité Provisional de Examen de Productos Químicos elaboraría un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones y lo remitiría al Comité Intergubernamental de Negociación de conformidad con el artículo 7 del Convenio. Se señaló que la crocidolita ya estaba incluida en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional.

4. En su cuarto período de sesiones, el Comité Provisional de Examen de Productos Químicos finalizó el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones y resolvió remitir al Comité Intergubernamental de Negociación el documento y la recomendación de incluir en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional los productos químicos amosita, actinolita, antofilita, tremolita y crisotilo<sup>3</sup>.

5. El texto de la recomendación del Comité Provisional de Examen de Productos Químicos incluir de todas las formas de amianto y las razones para incluir todas las formas de amianto, basándose en los criterios establecidos en el anexo II del Convenio, se adjuntan como anexo I a la presente nota.

6. En su décimo período de sesiones, celebrado del 17 al 21 de noviembre de 2003, el Comité Intergubernamental de Negociación decidió (en su decisión INC-10/3) incluir los productos químicos amosita, actinolita, antofilita y tremolita en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional. El Comité convino en aplazar la adopción de una decisión sobre la inclusión del crisotilo. Por ende, se enmendó el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones a fin de suprimir el capítulo sobre el amianto crisotilo. Este capítulo, que se ha incluido en un documento de orientación para la adopción de decisiones separado sobre el amianto crisotilo, se adjunta como anexo II de la presente nota.

7. De conformidad con la decisión INC-7/6, que establece el procedimiento para redactar documentos de orientación para la adopción de decisiones, y conforme al plazo especificado en el párrafo 2 del artículo 21, la secretaría envió la presente nota a todas las Partes y observadores el 15 de marzo de 2004.

#### *Medida que se propone al Comité*

8. El Comité tal vez desee incluir el amianto crisotilo en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional, conforme se define en el párrafo 2 de la resolución sobre arreglos provisionales, y aprobar el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones sobre el amianto crisotilo.

---

<sup>2</sup> UNEP/FAO/PIC/ICRC.3/19 (UNEP/FAO/PIC/INC.9/6, anexo), párr.70 y anexo III.

<sup>3</sup> UNEP/FAO/PIC/ICRC.4/18, párrs. 78, 81.

## Anexo I

### Amianto

#### El Comité Provisional de Examen de Productos Químicos,

Haciendo notar que en su tercer período de sesiones había examinado las notificaciones de medidas reglamentarias firmes de Australia, la Comunidad Europea y Chile relativas al amianto y que, teniendo en cuenta los requisitos estipulados en el anexo II del Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, había llegado a la conclusión de que los requisitos de ese anexo se habían cumplido,

Recordando que, de conformidad con el párrafo 6 del artículo 5 del Convenio, en su tercer período de sesiones, el Comité de Examen había decidido recomendar al Comité Intergubernamental de Negociación que otras cinco formas de amianto (actinolita, antofilita, amosita, tremolita y crisotilo) quedaran sujetas al procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional y observando que (anexo III de su informe del tercer período de sesiones (UNEP/FAO/PIC/ICRC.3/19) debería elaborar un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones y remitirlo al Comité Intergubernamental de Negociación de conformidad con el artículo 7 del Convenio,

Recordando también que, de conformidad con los procedimientos operacionales del Comité Provisional de Examen de Productos Químicos, establecidos en la decisión INC-7/6 del Comité Intergubernamental de Negociación relativa al procedimiento para preparar documentos de orientación para la adopción de decisiones, se había creado un grupo de trabajo para que redactara un documento de orientación para la adopción de decisiones sobre el amianto, y que ese grupo de trabajo, habiendo cumplido con los requisitos estipulados en los procedimientos operacionales y de acuerdo con el párrafo 1 del artículo 7 del Convenio, había preparado un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones sobre el amianto (UNEP/FAO/PIC/ICRC.4/11) y lo había presentado al Comité en su cuarto período de sesiones para que tomara las disposiciones ulteriores pertinentes,

Observando que el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones tiene en cuenta la información especificada en el anexo I del Convenio, como lo establece el párrafo 1 del artículo 7 del Convenio,

Recordando que de conformidad con el trámite 7 del procedimiento para la redacción de documentos de orientación para la adopción de decisiones, la documentación definitiva que la secretaría remita a todas las Partes y observadores antes de los períodos de sesiones del Comité Intergubernamental de Negociación debe incluir un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones, una recomendación del Comité Provisional de Examen de Productos Químicos de inclusión en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo, un resumen de las deliberaciones del Comité Provisional de Examen de Productos Químicos en el que figuren las razones para la inclusión basadas en los criterios del anexo II del Convenio, y un resumen en forma de cuadro de las observaciones recibidas por la Secretaría y de cómo se habían abordado,

Aprueba la siguiente recomendación al Comité Intergubernamental de Negociación:

Recomendación ICRC-4/1: Inclusión de cinco formas de amianto en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional

El Comité Provisional de Examen de Productos Químicos

Recomienda, de conformidad con el párrafo 6 del artículo 5 del Convenio, que el Comité Intergubernamental de Negociación someta los siguientes productos químicos al procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional:

<u>Producto químico</u>	<u>Número(s) del CAS pertinente(s)</u>	<u>Categoría</u>
Actinolita	77536-66-4;	Industrial
Antofilita	77536-67-5;	Industrial
Amosita	12172-73-5	Industrial
Tremolita	77536-68-6;	Industrial
Crisotilo	12001-29-5/132207-32-0;	Industrial

Hace notar que el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones también abarca la crocidolita y sustituirá al documento de orientación para la adopción de decisiones existente para ese producto químico, cuando sea aprobado por el Comité;

Remite, de conformidad con el párrafo 2 del artículo 7 del Convenio, la presente recomendación, junto con el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones sobre el amianto, al Comité Intergubernamental de Negociación para que tome una decisión sobre la inclusión del amianto en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional y apruebe el proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones.

### Apéndice I

#### Razones para recomendar que el amianto (formas anfibólicas y crisotilo) quede sujeto al procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional

Al examinar las notificaciones de medidas reglamentarias firmes de la Comunidad Europea y Perú conjuntamente con la documentación justificativa y la información suplementaria proporcionada por esas Partes, el Comité pudo confirmar que dichas medidas se habían tomado con la finalidad de proteger la salud humana (particularmente en lo que respecta a la exposición del operario) y el medio ambiente (riesgos para las especies a las que no está dirigido). La medida tomada por la Comunidad Europea es consecuencia de una evaluación del riesgo que tuvo en cuenta datos que tienen algunas lagunas. No obstante, los vacíos no son importantes para la evaluación, que concluyó que existían preocupaciones por la salud humana y el medio ambiente. La medida tomada por el Perú se basó en datos sobre el riesgo complementados por un estudio de incidentes de envenenamiento ocurridos en el país. De conjunto, ese material demostró que se había hecho una evaluación del riesgo en la que se había tenido en cuenta las condiciones existentes en ese país.

El Comité estableció que las medidas reglamentarias firmes se habían adoptado atendiendo a las evaluaciones del riesgo y que dichas evaluaciones se habían basado en el examen de datos científicos. La documentación disponible demostró que los datos se habían generado de conformidad con métodos científicamente reconocidos, que los exámenes de los datos se habían realizado y documentado con arreglo a principios y procedimientos científicos generalmente reconocidos, y que las medidas reglamentarias firmes se habían basado en evaluaciones del riesgo específicas para cada producto químico teniendo en cuenta las condiciones existentes en la Comunidad Europea y el Perú.

El Comité llegó a la conclusión de que las medidas reglamentarias firmes constituían razones suficientemente sólidas para incluir el DNOC en el procedimiento de CFP provisional. Observó que dichas medidas se habían traducido en una importante reducción de las cantidades y usos del producto químico y de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. El Comité también tuvo en cuenta que las razones en que se basaban las medidas reglamentarias firmes no eran limitadas en cuanto a su aplicación, sino de amplia pertinencia y que teniendo en cuenta la información proporcionada por el Perú y otra información disponible, el Comité concluía también que el DNOC seguía siendo objeto de comercio internacional.

El Comité observó también que la preocupación por el uso indebido intencional del DNOC no había sido razón para aplicar las medidas reglamentarias firmes.

El Comité llegó a la conclusión de que las notificaciones de las medidas reglamentarias firmes de la Comunidad Europea, Chile y Australia respecto de las formas anfibólicas del amianto satisfacían los criterios estipulados en el anexo II del Convenio y que las notificaciones de las medidas reglamentarias firmes de la Comunidad Europea y Chile respecto del crisotilo también satisfacían esos criterios.

## **Anexo II**

Aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo provisional aplicable a productos químicos prohibidos o rigurosamente restringidos objeto de comercio internacional

# Documento de orientación para la adopción de decisiones

## Amianto Crisotilo



**Secretaría del Convenio de Rotterdam sobre el  
procedimiento de consentimiento fundamentado  
previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos  
químicos peligrosos objeto de comercio  
internacional**



**PNUMA**

## Introducción

El objetivo del Convenio de Rotterdam es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes. El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ejercen conjuntamente como Secretaría Provisional del Convenio.

Los productos químicos<sup>4</sup> propuestos para su inclusión en el Convenio de Rotterdam corresponden a aquéllos que han sido prohibidos o rigurosamente restringidos por una medida reglamentaria nacional en dos o más Partes<sup>5</sup> en dos regiones diferentes. La inclusión de un producto químico en el Convenio se basa en las medidas reglamentarias tomadas por las Partes que se han ocupado del problema de los riesgos asociados con el producto químico prohibiéndolo o restringiéndolo rigurosamente. Tal vez existan otras formas de reducir o controlar tales riesgos. Sin embargo, la inclusión no implica que todas las Partes en el Convenio han prohibido o restringido rigurosamente ese producto químico. Para cada producto químico incluido en el Convenio de Rotterdam. Se solicita a las Partes que adopten una decisión fundamentada sobre si dan su consentimiento acerca de la futura importación del producto químico.

En el período que precede a la entrada en vigor del Convenio, el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) provisional opera conforme a las obligaciones del Convenio. Durante este período los productos químicos son aprobados para su inclusión en el procedimiento de CFP provisional el Comité intergubernamental de Negociación (CIN).

En su [insertar número] período de sesiones, celebrado en [insertar lugar] del [insertar fecha], el Comité Intergubernamental de Negociación adoptó el documento de orientación para la adopción de decisiones respecto del amianto crisotilo a los efectos de que ese producto químico quedase sujeto al procedimiento de CFP provisional.

El presente documento de orientación para la adopción de decisiones se transmitió a las Autoridades Nacionales Designadas el 1º de febrero de 2004, de conformidad con los artículos 7 y 10 del Convenio de Rotterdam.

## Finalidad del documento de orientación para la adopción de decisiones

Para cada producto químico incluido en el procedimiento de CFP provisional, el Comité Intergubernamental de Negociación aprueba un documento de orientación para la adopción de decisiones. Los documentos de orientación para la adopción de decisiones se envían a todas las Partes solicitándoseles que remitan una respuesta con respecto a la decisión sobre las futuras importaciones del producto químico.

El documento de orientación para la adopción de decisiones es elaborado por el Comité Provisional de Examen de Productos Químicos (CPEPQ). El CPEPQ es un grupo de expertos designados por los gobiernos según lo establecido en el artículo 18 del Convenio, encargado de evaluar los productos químicos propuesto para su posible inclusión en el convenio. El documento de orientación para la adopción de decisiones refleja la información señalada por dos o más Partes que sustenta las medidas reglamentarias nacionales para prohibir o restringir rigurosamente el producto químico. No es considerado como la única fuente de

<sup>4</sup> “Por ‘producto químico’ se entiende toda sustancia, sola o en forma de mezcla o preparación, ya sea fabricada u obtenida de la naturaleza, excluidos los organismos vivos. Comprende las siguientes categorías: plaguicidas (incluidas las formulaciones de plaguicidas extremadamente peligrosas) y productos químicos industriales.”

<sup>5</sup> “Por ‘Parte’ se entiende un Estado u organización de integración económica regional que haya consentido en someterse a las obligaciones establecidas en el presente Convenio y en los que el Convenio esté en vigor.”

información sobre un producto químico ni tampoco se actualiza o revisa una vez adoptado por el Comité Intergubernamental de Negociación.

Puede llegar a haber más Partes que han tomado medidas reglamentarias para prohibir o restringir rigurosamente el producto químico, así como también otras que no lo hayan hecho. Las evaluaciones de riesgo o la información sobre medidas alternativas de mitigación de los riesgos presentadas por las Partes pueden encontrarse en el sitio Web del Convenio de Rotterdam.

Según se establece en el artículo 14 del Convenio, las Partes pueden intercambiar información científica, técnica, económica y jurídica relativa a los productos químicos bajo el ámbito de aplicación del Convenio, incluyendo información toxicológica, ecotoxicológica y de seguridad. Esta información puede ser enviada directamente a las otras Partes o a través de la secretaria. La información enviada a la secretaría será publicada en el sitio Web del Convenio.

Es posible que se pueda encontrar en otras fuentes más información sobre el producto químico.

### **Descargo de responsabilidad**

El empleo de nombres comerciales en el presente documento tiene por objeto principalmente facilitar la correcta identificación del producto químico. No entraña aprobación o reprobación de ninguna empresa. Como no es posible incluir en el presente documento todos los nombres comerciales que se utilizan actualmente, sólo se incluyen algunos nombres comerciales comúnmente utilizados y publicados.

Aunque se estima que la información proporcionada es exacta según los datos disponibles a la fecha de preparación del presente documento de orientación para la adopción de decisiones, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) declinan toda responsabilidad por omisiones o por las consecuencias que de ellas pudieran derivarse. Ni la FAO ni el PNUMA serán responsables por lesiones, pérdidas, daños o perjuicios del tipo que fueren a que pudieran dar lugar la importación o prohibición de la importación de ese producto químico.

Las denominaciones utilizadas y la presentación de material en la presente publicación no suponen la expresión de opinión alguna, sea cual fuere, por parte de la FAO o el PNUMA, con respecto a la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o región o sus autoridades, ni con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.



**ABREVIATURAS QUE PUEDEN APARECER EN EL PRESENTE DOCUMENTO**

(Nota: No se incluyen en esta lista elementos químicos o plaguicidas)

<	menor que
≤	menor o igual a
>	mayor que
≥	mayor o igual a
μg	Microgramo
μm	Micrometro
a.i.	ingrediente activo
ACGIH	American Conference of Governmental Hygienists
ADI	ingesta diaria admisible
ADN	Ácido desoxirribonucleico
ADP	difosfato de adenosina
ArfD	dosis aguda de referencia
ATP	trifosfato de adenosina
b.p.	punto de ebullición
bw	peso corporal
°C	grado Celcius (centígrado)
CA	Chemicals Association
CAF	Fibra de amianto comprimida
CCRP	Comité del Códex sobre Residuos de Plaguicidas
CCTEMA	Comité Científico sobre Toxicidad, Ecotoxicidad y Medio Ambiente de la CE
C.E.	Comunidad Europea
CEE	Comunidad Económica Europea
CFP	Consentimiento Fundamentado Previo
cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico
COP	Contaminante(s) orgánico(s) persistente(s)
CHO	ovario de hámster chino
D	Polvo
EC	Concentrados emulsionables
EC <sub>50</sub>	concentración eficaz, 50% (concentración eficaz media)
ED <sub>50</sub>	dosis eficaz, 50% (dosis eficaz media)
EHC	criterios de salud ambiental
ERL	límite residual especial
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
g	Gramo
GAP	buenas prácticas agrícolas
GL	nivel de referencia
GR	Gránulos
h	Hora
ha	Hectárea
IARC	Organismo Internacional de Investigación sobre el Cáncer
IC <sub>50</sub>	Concentración de inhibición, 50%
i.m.	Intramuscular
i.p.	Intraperitoneal

**ABREVIATURAS QUE PUEDEN APARECER EN EL PRESENTE DOCUMENTO**

(Nota: No se incluyen en esta lista elementos químicos o plaguicidas)

PISQ	Programa Internacional de Seguridad Química
IRPTC	Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos
IUPAC	Unión Internacional de Química Pura y Aplicada
JMPR	Reunión conjunta FAO/OMS sobre residuos de plaguicidas (reunión conjunta del Grupo de expertos de la FAO sobre residuos de plaguicidas en los alimentos y el medio ambiente y un grupo de expertos de la OMS sobre residuos de plaguicidas)
k	Kilo- (x 1000)
kg	Kilogramo
K <sub>oc</sub>	coeficiente de separación carbono orgánico-agua
L	Litro
LC <sub>50</sub>	concentración letal, 50%
LD <sub>50</sub>	dosis letal, 50%
LD <sub>Lo</sub>	dosis letal mínima
LOAEL	nivel con efectos perjudiciales mínimos observados
LOD	límite de detección
LOEL	nivel con efectos mínimos observados
m	Metro
mg	Miligramo
mL	Mililitro
m.p.	punto de fusión
Mpa	MiliPascal
MRL	límite máximo para residuos
MTD	dosis máxima tolerada
NCI	National Cancer Institute (Estados Unidos de América)
Ng	Nanogramo
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health (Estados Unidos de América)
NOAEL	nivel sin efectos perjudiciales observados
NOEL	nivel sin efectos observados
NOHSC	National Occupational Health and Safety Commission (Australia)
NTP	Programa Nacional de Toxicología
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OP	plaguicida organofosforado
PCM	Microscopio de contraste de fases
PHI	intervalo anterior a la recolección
Pow	Coeficiente de separación octanol-agua
ppm	partes por millón
RfD	dosis de referencia (para la exposición oral crónica. Comparable a la ADI)
SCB	Secretaría del Convenio de Basilea
SC	Concentrado soluble
SG	Gránulos solubles en agua
SL	Concentrado soluble
SMR	tasa estandarizada de mortalidad
STEL	límite de exposición de corto plazo

**ABREVIATURAS QUE PUEDEN APARECER EN EL PRESENTE DOCUMENTO**

(Nota: No se incluyen en esta lista elementos químicos o plaguicidas)

TADI	ingesta diaria temporaria admisible
TLV	valor límite umbral
TMDI	ingesta diaria máxima teórica
TMRL	límite máximo temporario para residuos
TWA	media ponderada por el tiempo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
USEPA	Organismo para la Protección del Medio Ambiente (Estados Unidos de América)
UV	Ultravioleta
VOC	compuesto orgánico volátil
OMS	Organización Mundial de la Salud
WP	Polvo humectable
wt	Peso

**AMIANTO: SERPENTINA - CRISOTILO****1. Identificación y usos (véase el anexo I) – Crisotilo**

<b>Nombre común</b>	Crisotilo
<b>Nombre químico</b>	Silicato de magnesio hidratado fibroso, que se halla en forma natural y pertenece al grupo de minerales de serpentina
<b>Otros nombres/sinónimos</b>	Amianto, amianto serpentina, amianto blanco
<b>No(s). del CAS</b>	12001-29-5
<b>Otros números del CAS que puedan utilizarse</b>	Número general del CAS para el amianto: 1332-21-4 Número CAS adicional para el crisotilo 132207 - 32- 0
<b>Código aduanero del Sistema Armonizado</b>	2524.00 (amianto)
<b>Otros números:</b>	Números de aduanas de la C.E.: 650-013-00-6 Número de RTECS: GC2625000
<b>Categoría</b>	Industrial
<b>Categoría regulada</b>	Industrial
<b>Uso(s) en la categoría regulada</b>	El crisotilo es la fibra de amianto predominante que se consume en la actualidad más que cualquier otra fibra de amianto (el 94% de la producción mundial) y se procesa para producir artículos como materiales de fricción, fibrocemento, tuberías y placas de cemento, guarniciones y juntas, papel y textiles (1998, PISQ). Comunidad Europea: diafragmas de crisotilo (véase más adelante), piezas de repuesto para mantenimiento que contienen crisotilo.
<b>Nombres comerciales</b>	-
<b>Tipos de formulaciones</b>	El amianto se ha utilizado en la manufactura de una gran variedad de artículos. Se encuentra en formulaciones sólidas para la fabricación de materiales de fricción y guarniciones.
<b>Usos en otras categorías</b>	No se ha notificado su uso como producto químico plaguicida.
<b>Principales fabricantes</b>	Se encuentra en estado natural, extracción minera

**2. Razones para su inclusión en el procedimiento de CFP – Crisotilo**

El crisotilo (forma serpentina del amianto) se incluye en el procedimiento de CFP como producto químico industrial. Su inclusión se basa en las medidas reglamentarias firmes para prohibir o restringir rigurosamente todos sus usos notificadas por Chile y la Comunidad Europea.

**2.1 Medida reglamentaria firme: (para más detalles véase el anexo 2)****Chile**

Rigurosamente restringido:

Se prohíbe la producción, importación, distribución y venta de materiales de construcción que contengan cualquier tipo de amianto.

Se prohíbe la producción, importación, distribución, venta y uso de crisotilo, actinolita, amosita, antofilita, tremolita y cualquier otro tipo de amianto, o mezcla de éstos, para cualquier elemento, componente o producto que no constituya material de construcción, con algunas excepciones específicas. (Las excepciones no se aplican a la crocidolita).

**Razón:** Salud humana

**Comunidad Europea**

Prohibido - Está prohibida la comercialización y uso de todas las formas de amianto y de productos que contengan esas fibras agregadas en forma intencional, con una excepción limitada en el caso del crisotilo.

**Razón:** Salud humana

## 2.2 Evaluación del riesgo

### Chile

Se realizó una evaluación del peligro basada en una recopilación de antecedentes bibliográficos y la constatación de efectos crónicos adversos en trabajadores expuestos de la industria del fibrocemento. Se llegó a la conclusión de que la población que se encuentra en una mayor situación de riesgo es la de los trabajadores que manipulan fibras de amianto para distintos usos. En Chile se trata en particular de los trabajadores que han estado expuestos a las fibras en las actividades de fabricación de materiales de construcción.

### Comunidad Europea

Se realizó una evaluación independiente de riesgos. La evaluación confirmó que todas las formas de amianto pueden causar cáncer de pulmón, mesotelioma y asbestosis; que no podía determinarse ningún nivel umbral de exposición por debajo del cual el amianto no plantee riesgos de cáncer.

## 3. Medidas de protección que se han aplicado en relación con el producto químico – Crisotilo

### 3.1 Medidas reglamentarias para reducir la exposición

<b>Chile</b>	Se adoptaron medidas de protección consistentes en prohibir todos los usos de todos los tipos de amianto como componente en la fabricación de materiales de construcción. Se prohibieron todos los tipos de amianto para su uso en cualquier elemento, componente o producto que no constituya un material de construcción, con algunas excepciones específicas. Todo tipo de amianto (excepto la crocidolita): Se podrá autorizar el uso de amianto en la fabricación de productos o elementos que no sean material de construcción, siempre que los interesados acrediten que no es viable ni técnica ni económicamente reemplazarlo por otro material.
<b>Comunidad Europea</b>	Se adoptaron medidas de protección consistentes en prohibir la comercialización y uso del crisotilo y de productos que contengan esas fibras añadidas intencionalmente, con una excepción específica para el crisotilo en relación con los diafragmas para las instalaciones de electrólisis ya existentes (para más detalles véase el anexo 2).

### 3.2 Otras medidas para reducir la exposición

#### Comunidad Europea

Directiva sobre la demolición de edificios, estructuras e instalaciones que contengan amianto y la retirada de éstos de amianto o de materiales que lo contengan (Directiva del Consejo 87/217/CEE (DO L 85, 28.3 1987, p.40), enmendada por la Directiva del Consejo 91/692/CEE (DO L 377, 31.12.1991, p.48))

Directiva sobre la eliminación de materiales de construcción (Directiva del Consejo 91/689/CEE (DO L 377, 31.12.1991, p.20))

**Medidas de carácter general** Control del polvo humedeciendo los materiales, uso de aparatos de protección de la respiración, uso de ropa de protección completa prestando atención al ulterior tratamiento de toda ropa contaminada (información procedente de las DOAD para la crocidolita).

Figura orientación adicional en el Convenio No. 162 de la OIT “utilización del asbesto en condiciones de seguridad” (<http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convde.pl?C162>) que se aplica a todas las actividades en que los trabajadores estén expuestos al asbesto en el curso de su trabajo.

En la recomendación 172 de la OIT (<http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convde.pl?R172>) figuran recomendaciones sobre seguridad en la utilización del asbesto, incluidos detalles sobre medidas de protección y prevención, vigilancia del medio de trabajo y del estado de salud de los trabajadores y medidas de información y reducción.

En la norma 7337 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) “Asbestos-reinforced cement products - Guidelines for on-site work practices.” figura información más específica sobre medidas para reducir la exposición en los lugares de construcción.

### 3.3 Alternativas

*Es fundamental que antes de que un país estudie alternativas de sustitución, se cerciore de que el uso es adecuado para sus necesidades nacionales, y las condiciones locales previstas de uso.*

## Chile

Se ha comprobado que es viable sustituir el amianto por otras fibras en la fabricación de fibrocemento y obtener productos de calidad análoga. De hecho, la empresa que produce la mayor cantidad de paneles y placas para viviendas en Chile ha sustituido el amianto por otras fibras, tales como la celulosa. En lo que hace a los repuestos para frenos, se están utilizando zapatas y forros de zapatas de freno que contienen amianto y sin amianto hasta que se reemplacen las zapatas y forros de zapatas de freno que contienen amianto que estaban en uso en el momento de la publicación de la prohibición.

## Comunidad Europea

Los sustitutos identificados incluyen las fibras de celulosa, las fibras de alcohol de polivinilo (PVA) y las fibras de P-aramida.

### Medidas de carácter general

Se provee información sobre las alternativa de sustitución de las fibras de asbestos por los criterios de higiene del PISQ Enviromental Health Criteria No 151 “selected Synthetic Organic Fibres” (www.inchem.org)

## 3.4 Efectos socioeconómicos

### Chile

No se realizó una evaluación de los efectos socioeconómicos.

### Comunidad Europea

La fecha límite para la aplicación de la prohibición en relación con el crisotilo era el 1° de enero de 2005, pero los Estados miembros pudieron comenzar a aplicarla a partir del 26 de agosto de 1999. Según un estudio de los efectos económicos de la sustitución de los productos de fibrocemento y la disponibilidad de sustitutos del crisotilo, en algunos Estados de la Comunidad Europea se perderían alrededor de 1.500 puestos de trabajo y los efectos posteriores en las economías locales de las regiones correspondientes podrían ser bastante graves. No obstante, estas consecuencias podrían atenuarse si se previera un período de transición de cinco años y también mediante la creación de nuevos empleos en otros sectores.

## 4. Peligros y riesgos para la salud humana y/o el medio ambiente – Crisotilo

### 4.1 Clasificación de peligros

<b>IARC</b>	Carcinógeno para los seres humanos ( <i>Grupo I</i> ) IARC (1987)
<b>Comunidad Europea</b>	Carc. Cat.1 R45 Puede causar cáncer T: R48/23 Tóxico: peligro de graves daños para la salud por una exposición prolongada por inhalación (C.E., 2001)
<b>NTP</b>	El crisotilo está clasificado como “Conocido carcinógeno para los seres humanos,” (EE.UU., 001)

### 4.2 Límites de exposición

No existen límites de exposición internacionalmente acordados

### 4.3 Envasado y etiquetado

El Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas clasifica el producto químico en:

<b>Grupo de clase de peligro y envasado:</b>	No. de Naciones Unidas: 2590 Clase 9 – Mercaderías y artículos peligrosos varios Nombre correcto de expedición: AMIANTO BLANCO Grupo de embalaje: III Guía para los procedimientos en caso de emergencia: 9B7 Disposición especial número: 168 Requisitos para el embalaje: 3.8.9 Generalidades: Fibras minerales de diversa longitud. Incombustible. La inhalación del polvo de fibras de amianto es peligrosa y, por lo tanto, debe evitarse en todo momento la exposición al polvo. Evitar siempre la generación de polvo de amianto. Con un envasado o unificación eficaces podrá obtenerse un nivel de concentración de fibras de amianto en suspensión en el aire no peligroso. Los compartimentos y vehículos o contenedores en los que se haya transportado amianto deberán limpiarse por completo antes de colocar en ellos otro tipo de carga. La limpieza con manga o la limpieza por aspiración, según proceda, en vez de barrer, evitará que la atmósfera se cargue de polvo. Esta entrada podrá incluir también talco que contiene tremolita y/o actinolita.
<b>Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas (IMDG)</b>	UN. No.: 2590: Clase o división 9
<b>Tarjeta de emergencia para el transporte</b>	TEC (R) – 913

### 4.4 Primeros auxilios

**NOTA:** Las siguientes recomendaciones eran correctas a la fecha de publicación. Estas recomendaciones se formulan con carácter exclusivamente informativo, y no se entiende que deroguen ningún protocolo nacional sobre primeros auxilios.

No es sumamente tóxico. No existen antídotos. Consultar a un médico. En caso de exposición, evitar la dispersión de polvo. Evitar todo contacto. Evitar la exposición de adolescentes y niños.

### 4.5 Manejo de desechos

El amianto puede recuperarse de las lechadas de desechos. Además, el desecho friable debe humedecerse y colocarse en contenedores (sellados, ensacado doble) para evitar la formación de polvo durante el transporte y la eliminación. Se recomienda la eliminación en un vertedero supervisado y los desechos deberían cubrirse inicialmente con 15 cm de tierra como mínimo. Para la clausura final de una zona que contenga amianto, debe aplicarse una cubierta de, como mínimo, un metro de tierra compactada.

**Anexos**

Anexo 1	<b>Información adicional sobre la sustancia</b>
Anexo 2	<b>Pormenores de las medidas reglamentarias firmes comunicadas</b>
Anexo 3	<b>Direcciones de autoridades nacionales designadas</b>
Anexo 4	<b>Referencias</b>

**Introducción al anexo I**

La información presentada en este anexo refleja las conclusiones de las partes notificantes: la Comunidad Europea y Chile. En general, la información sobre los peligros facilitada por esas partes se sintetiza y presenta conjuntamente y la evaluación de riesgos y las condiciones específicas reinantes en esas partes se presentan por separado. Esta información figura en los documentos a que se hace referencia en las notificaciones para justificar la aplicación de las medidas reglamentarias firmes para prohibir el amianto, incluidos los exámenes internacionales. La notificación de Chile se incluyó en primer lugar en la Circular de CFP XV, de junio de 2002, y la notificación de la Comunidad Europea en la Circular de CFP XIII, de junio de 2001.

El amianto crisolito fue incluido como uno de los temas del documento del PISQ Environmental Health Criteria (Asbestos and other Natural Mineral Fibres, EHC 53) publicado en 1986. También fue revisado por el documento de PISQ Environmental Health Criteria Document (Crysotile Asbestos, EHC203) publicado en 1998.



## Anexo 1 – Información adicional – Crisotilo

### 1. Propiedades fisicoquímicas

1.1	<b>Denominación</b>	Crisotilo
1.2	<b>Fórmula</b>	$Mg_3(Si_2O_5)(OH)$
1.3	<b>Color y textura</b>	Suele ser entre blanco y amarillo, verde o rosa pálido. Suele ser flexible, áspero y de grano fino
1.4	<b>Temperatura de descomposición</b>	450 a 700°C
1.5	<b>Temperatura de fusión del material residual</b>	1500°C
1.6	<b>Densidad</b>	2.55 g/cm <sup>3</sup>
1.7	<b>Resistencia a los ácidos</b>	Reacciona rápidamente
1.8	<b>Resistencia a los álcalis</b>	Muy Buena
1.9	<b>Resistencia a la tracción</b>	31 (10 <sup>3</sup> kg/cm <sup>2</sup> )

### 2. Propiedades toxicológicas

2.1	<b>Generalidades</b>	<p>El crisotilo es una forma de amianto en serpentina. Otras variantes del amianto (crocidolita, amosita, actinolita, antofilita y tremolita) son formas anfibólicas. Existe un consenso general entre la comunidad científica en el sentido de que todos los tipos de fibras de amianto son carcinógenos (PIPQ, 1986, 1998; Real Sociedad del Canadá, 1996 citado por la C.E., 1997) y pueden causar asbestosis, cáncer pulmonar y mesotelioma, en caso de ser inhalados.</p> <p>El crisotilo se ha clasificado entre los carcinógenos humanos conocidos (IARC, 1987). La exposición plantea un mayor riesgo de asbestosis, cáncer pulmonar y mesotelioma que depende de la dosis (PIPQ, 1998). Se ha demostrado que el hábito de fumar y el amianto actúan de manera sinérgica y aumentan el riesgo general de cáncer pulmonar. En 1998, el Comité Científico de la CE sobre la Toxicidad, la Ecotoxicidad y el Medio Ambiente (CSTEE) llegó a la conclusión de que el crisotilo es un comprobado carcinógeno, aunque no hay pruebas suficientes de que actúa por medio de un mecanismo que no es genotóxico (CSTEE 1998).</p>
2.2	<b>Depósito y eliminación</b>	<p>En los tejidos de los pulmones se pueden depositar fibras de amianto inhaladas, según su tamaño y forma. Algunas fibras pueden eliminarse mediante limpieza mucociliar o macrófagas, mientras que otras pueden quedar retenidas en los pulmones durante largos períodos. De ahí que se considere que la exposición a la inhalación es, por regla general, acumulativa, además las exposiciones se han expresado en función de la concentración de fibras en el tiempo o en fibras-años/mL de microscopía de contraste por etapas (PCM).</p> <p>El análisis de los pulmones de trabajadores expuestos al amianto crisotilo indica una retención mucho mayor de tremolita, amianto anfibólico que suele estar asociado al crisotilo comercial en pequeñas proporciones, que de crisotilo. Los resultados alcanzados en estudios realizados con animales, que demuestran que el crisotilo se elimina más rápidamente de los pulmones que las anfibolitas, entre ellas la crocidolita y la amosita, confirman que las fibras de crisotilo se eliminan de los pulmones con más rapidez (PISQ, 1998).</p>
2.3	<b>Forma en que actúa</b>	<p>Todo parece indicar que las fibras pueden inducir efectos fibrógenos y carcinógenos que dependen de sus características particulares, entre ellas su dimensión y durabilidad (por ejemplo, biopersistencia en los tejidos afectados), que se determinan en parte por las propiedades fisicoquímicas. En los estudios experimentales se incluye abundante documentación acerca de que las fibras cuyo tamaño es inferior a 5 µm tienen menos actividad biológica que las de más de 5 µm. Sin embargo, todavía no está claro que las fibras más cortas tengan alguna actividad biológica de importancia. Además, tampoco</p>

#### 2.4 Efectos en los animales utilizados en experimentos

se sabe a ciencia cierta el tiempo que tiene que permanecer una fibra en el pulmón para que induzca efectos preneoplásicos (PISQ, 1998).

El PISQ, (1998) llegó a la conclusión de que hay que seguir investigando si las propiedades físicas y químicas de las fibras (por ejemplo, su dimensión, las propiedades de su superficie) y su biopersistencia en los pulmones tienen importancia para sus efectos biológicos y patógenos.

Los resultados obtenidos en estudios realizados con animales son parecidos a los efectos conocidos del amianto para la salud humana. El IARC (1987) informa de que el crisotilo produjo mesotelioma y carcinomas pulmonares en las ratas después de su inhalación y después de la administración intrapleural. El crisotilo indujo mesotelioma en hámsters después de su administración intrapleural y mesotelioma del peritoneo en ratones y ratas después de su administración intraperitoneal. Los resultados alcanzados en los experimentos en que se administró crisotilo por vía oral a las ratas o los hámsters han sido contradictorios. En la mayoría de esos experimentos, no se sabe si el crisotilo estaba contaminado con anfíbolitas ni hasta qué punto (IARC, 1987, citado por el CSTE, 1998).

En numerosos estudios realizados durante largos períodos en relación con la inhalación, se ha demostrado que diversas muestras experimentales de fibras de crisotilo surten efectos fibrógenos y carcinógenos en las ratas de laboratorio. Estos efectos abarcan la fibrosis intersticial y cáncer del pulmón y de la pleura (Wagner y otros, 1984; Le Bouffant y otros, 1987; Davis y otros, 1986; Davis y otros, 1988, Bunn y otros, 1993, todos citados por el PISQ, 1998). En la mayoría de los casos parece haber una asociación entre la fibrosis y los tumores en los pulmones de las ratas. También se han comprobado los efectos fibrógenos y carcinógenos en los estudios realizados con animales durante largos períodos utilizando otras formas de administración (por ejemplo, instilación intratraqueal o inyección intrapleural e intraperitoneal) (Lemaire, 1985, 1991; Lemaire y otros, 1985, 1989; Bissonnette y otros, 1989; Begin y otros, 1987 y Sebastien y otros, 1990, todos citados por el PISQ, 1998).

Las relaciones exposición-reacción a las dosis respecto de la fibrosis pulmonar, el cáncer pulmonar y el mesotelioma inducidos por el crisotilo no se han investigado suficientemente en los estudios sobre inhalación realizados con animales durante largos períodos (PISQ, 1998).

En experimentos de no inhalación (estudios con inyección intrapleural e intraperitoneal) relacionados con fibras de crisotilo, se ha demostrado la relación entre las reacciones a las dosis en casos de mesotelioma. Sin embargo, los datos obtenidos con esos estudios tal vez no sean adecuados para las evaluaciones de los riesgos para el ser humano derivados de la exposición a la inhalación de fibras (Coffin y otros, 1992; Fasske, 1988; Davis y otros, 1986, todos citados por el PISQ, 1998).

En general, los datos toxicológicos de que se dispone aportan pruebas evidentes de que las fibras de serpentina fibrosa presentan riesgos fibrógenos y carcinógenos para los seres humanos, aun cuando no se conocen del todo los mecanismos por medio de los cuales la serpentina fibrosa y las demás fibras surten efectos fibrógenos y carcinógenos. Sin embargo, estos datos no bastan para proporcionar estimaciones cuantitativas del riesgo para los seres humanos. Ello obedece a la falta de datos sobre la relación exposición-reacción en los estudios sobre la inhalación y no se conocen a ciencia cierta cuán idóneos han sido los estudios realizados con animales, en los que se predicen los riesgos que corren los seres humanos (PISQ, 1998).

No se ha informado de efectos carcinógenos en varios estudios de la carcinogenicidad por vía oral (PISQ, 1998).

- 2.5 Efectos en los seres humanos** El crisotilo puede producir asbestosis, cáncer pulmonar y mesotelioma, según la dosis (PISQ, 1998).
- 2.5.1 Asbestosis** La asbestosis fue la primera enfermedad pulmonar relacionada con el amianto conocida. Se define como una fibrosis intersticial difusa de los pulmones, derivada de la exposición al polvo de amianto. Estas cicatrices en los pulmones reducen su elasticidad y su función, lo que reduce la capacidad respiratoria. Puede aparecer y desarrollarse muchos años después de cesar la exposición. Los estudios realizados con trabajadores expuestos al crisotilo en diferentes sectores han demostrado hasta la saciedad la reacción a la exposición o las relaciones entre la exposición y los efectos en los casos de asbestosis inducida por el crisotilo, hasta donde una mayor exposición haya producido aumentos en la frecuencia y la gravedad de la enfermedad. Sin embargo, hay dificultades para definir esta relación, debido a factores como la incertidumbre de los diagnósticos y la posibilidad de progresión de la enfermedad al cesar la exposición (PISQ, 1998). Además, entre los estudios realizados se observan variaciones en los cálculos del riesgo. Las razones de estas variaciones no están del todo claras, pero tal vez guarden relación con las incertidumbres en las estimaciones de la exposición, las distribuciones por tamaño de las fibras en suspensión en el aire en los diversos sectores de la industria y los modelos estadísticos. Es común que se produzcan cambios asbestoideos tras exposiciones prolongadas a entre 5 y 20 fibras/mL (PISQ, 1998).
- 2.5.2 Cáncer pulmonar** A los primeros informes (Gloyne, 1935; Lynch & Smith, 1935, ambos citados por el PISQ, 1986), en que se señalaba que el amianto podría guardar relación con los casos de cáncer pulmonar, siguieron unos 60 informes de casos en los 20 años siguientes. La primera confirmación epidemiológica de esta asociación fue publicada por Doll (1955, citado por el PISQ, 1986). Desde entonces se han llevado a cabo más de 30 estudios de cohortes (en relación con diversas formas de amianto) en poblaciones industriales de varios países. En la mayoría, aunque no en todos, se ha demostrado un riesgo excesivo de cáncer pulmonar (PISQ, 1986). La exposición al amianto sumada al hábito de fumar actúan de manera sinérgica y aumentan el riesgo de cáncer pulmonar (PISQ, 1986). El tipo de proceso industrial puede afectar la incidencia del cáncer pulmonar, y en algunos estudios se señala que los efectos son mayores en los trabajadores de la industria textil. Las variaciones pueden estar relacionadas con el estado y el tratamiento físico del amianto en diferentes situaciones, ya que las nubes de polvo contienen fibras de amianto de diferentes dimensiones físicas (PISQ, 1986). En el caso de el crisotilo, los riesgos generales relativos de cáncer pulmonar no suelen ser elevados en los estudios realizados con trabajadores de la producción de fibrocemento y en algunas de las cohortes de trabajadores de la producción de fibrocemento. La relación exposición-reacción entre el crisotilo y el riesgo de cáncer pulmonar parece ser de 10 a 30 veces más alta en estudios realizados con trabajadores de la industria textil que en los estudios realizados con trabajadores de la minería y la industria molinera. Los riesgos relativos de cáncer pulmonar en el sector de la industria textil en relación con la exposición acumulada estimada son, por consiguiente, entre 10 y 30 veces mayores que los observados en las minas de crisotilo. No están claras las razones de esta variación del riesgo, de ahí que se hayan propuesto varias hipótesis, entre ellas las variaciones de la distribución de las fibras por tamaño (PISQ, 1998).
- 2.5.3 Mesotelioma** El mesotelioma pulmonar es un tumor maligno primario de las superficies mesoteliales, que suele afectar a la pleura y, en un menor número de casos, al peritoneo. Se ha asociado el mesotelioma a la exposición ocupacional a diversos tipos y mezclas de amianto (incluido el talco con contenido de amianto), aunque las exposiciones ocupacionales no se han señalado en todos los casos. En algunas publicaciones se ha documentado el largo período de latencia necesario para que se desarrolle el mesotelioma después de la exposición al amianto. Se ha observado un porcentaje cada vez mayor de casos debido a una exposición más prolongada (IARC, 1987).

		<p>La información de que se dispone indica que el crisotilo probablemente cause muchos menos casos de mesotelioma que las anfíbolitas (sobre todo, la crocidolita) (PISQ, 1986).</p> <p>Hay pruebas de que la tremolita fibrosa causa mesotelioma en los seres humanos. Dado que el crisotilo comercial puede contener tremolita fibrosa, se ha formulado la hipótesis de que ésta última podría contribuir a la inducción de mesotelioma en algunas poblaciones expuestas primordialmente al crisotilo. No se ha determinado aún en qué medida el gran número de casos de mesotelioma podría atribuirse al contenido de tremolita fibrosa (PISQ, 1998).</p>
<b>2.5.4</b>	<b>Otras enfermedades malignas</b>	<p>Las pruebas epidemiológicas de que la exposición al crisotilo tiene que ver con el aumento del riesgo de cáncer en otros lugares distintos de los pulmones o la pleura no son concluyentes. Hay poca información acerca de esta cuestión respecto del crisotilo específicamente, aunque hay algunas pruebas contradictorias acerca de la asociación existente entre la exposición al amianto (a todas sus formas) y al cáncer de laringe, riñones o del tracto gastrointestinal. Se ha observado un número muy elevado de casos de cáncer de estómago en un estudio realizado con trabajadores de las minas y plantas de tratamiento de Quebec expuestos a el crisotilo, aunque no se estudió su posible combinación con factores como el régimen alimenticio, las infecciones u otros factores de riesgo (PISQ, 1998).</p>
<b>2.6</b>	<b>Resumen de la toxicidad en los mamíferos y evaluación general</b>	<p>Se ha observado fibrosis en muchas especies animales y carcinomas de bronquios y pleura en la rata de resultados de la inhalación de crisotilo. En estos estudios no se observaron aumentos acordes de la incidencia de tumores en otros lugares, por lo que no existen pruebas convincentes de que el amianto ingerido sea carcinógeno en los animales (PISQ, 1986).</p> <p>En los estudios epidemiológicos, principalmente con grupos ocupacionales, ha quedado demostrado que todos los tipos de fibras de amianto tienen que ver con la fibrosis pulmonar difusa (asbestosis), el carcinoma de bronquios (cáncer pulmonar), y los tumores malignos primarios de la pleura y el peritoneo (mesotelioma). Hay menos pruebas de que el amianto produzca cáncer en otros lugares. El hábito de fumar aumenta la mortalidad por asbestosis y el riesgo de cáncer pulmonar en las personas expuestas al amianto, pero no el riesgo de mesotelioma (PISQ, 1986).</p>
<b>3</b>	<b>Exposición de las personas/evaluación de los riesgos</b>	
<b>3.1</b>	<b>Alimentos</b>	<p>El grado de contaminación de los alimentos sólidos por amianto no se ha estudiado suficientemente. Se han detectado fibras de amianto en las bebidas. Se han encontrado hasta <math>12 \times 10^6</math> fibras/litro en los refrescos (PISQ, 1986).</p>
<b>3.2</b>	<b>Aire</b>	<p>En algunos lugares rurales apartados, la cantidad de fibras (<math>&gt; 5\mu\text{m}</math>), por regla general, es de <math>&lt; 1</math> fibra/litro (<math>&lt; 0,001</math> fibra/mL) y en el aire de las ciudades fluctúa entre <math>&lt; 1</math> y <math>10</math> fibras/litro (<math>0,001</math> a <math>0,01</math> fibras/mL) y a veces más. Se ha determinado que las cantidades que se encuentran en el aire en las zonas residenciales cercanas a los centros industriales son más o menos las mismas que en las zonas urbanas, aunque a veces son un poco más. Por regla general, la cantidad que se registra en interiores que no son centros de trabajo son parecidas a las del aire ambiente. El crisotilo es el tipo de fibra que se observa con mayor frecuencia en el medio ambiente (PISQ, 1986; 1998).</p>
<b>3.3</b>	<b>Agua</b>	<p>Los datos de que se dispone en relación con los efectos de la exposición al amianto crisotilo (concretamente) en el medio ambiente en general se limitan a los de poblaciones expuestas a concentraciones relativamente alta de serpentina fibrosa en el agua potable, en particular procedentes de los depósitos de serpentina o las tuberías de fibrocemento. Se trata de estudios ecológicos de poblaciones de Connecticut, Florida, California, Utah y Quebec, y un estudio de casos de control realizado en Puget Sound, Washington (EE.UU.) (PISQ, 1998). A partir de estos estudios, se llegó a la conclusión de que hay muy pocas pruebas convincentes de la asociación entre el amianto en el abastecimiento público de agua y la inducción del cáncer. Los estudios conocidos más recientes no aportan otra contribución a nuestro conocimiento de los riesgos para la salud derivados de la exposición a el crisotilo en el agua potable (PISQ, 1998).</p>
<b>3.4</b>	<b>Exposición ocupacional</b>	<p>Las principales actividades que actualmente dan lugar a una posible exposición a el crisotilo son: a) minería e industria molinera; b) fabricación de productos (materiales de fricción, tuberías de cemento y juntas y retenedores metálicos, papel y materia textil), c) construcción, reparaciones y demolición; d) transporte y eliminación de</p>

desechos. La industria de fibrocemento es con mucho el principal usuario de fibras de crisotilo y representa cerca del 85% del total.

Durante el procesamiento, la instalación y la eliminación de desechos de productos con contenido de amianto, así como mediante el desgaste normal de los productos en algunos casos se produce la emisión de fibras. La manipulación de productos terrosos puede ser una fuente importante de emisión de crisotilo.

El PISQ, en su evaluación del crisotilo, realizada en 1998, llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- a) La exposición al amianto crisotilo plantea muchos más riesgos de asbestosis, cáncer pulmonar y mesotelioma, que dependen de la dosis. No se ha determinado el umbral de riesgo carcinógeno;
- b) Cuando existan materiales sucedáneos del crisotilo que sean menos peligrosos, deberá considerarse la posibilidad de utilizarlos;
- c) Interés particular plantean algunos productos que contienen amianto, por lo que en tales circunstancias no se recomienda el uso de crisotilo. Estos usos abarcan a productos terrosos que presentan grandes posibilidades de exposición. Los materiales de construcción despiertan un interés especial por varias razones. La industria de la construcción cuenta con un gran número de trabajadores, lo que dificulta que se instituyan medidas para controlar el amianto. Los materiales de construcción que se encuentran en los lugares pueden plantear riesgos también para quienes realizan labores de reforma, mantenimiento y demolición. [Los minerales] [los materiales] depositados en el lugar presentan la posibilidad de degradarse y crear exposiciones;
- d) Las medidas de control, entre ellas los controles técnicos y los métodos de trabajo, se deberán aplicar en circunstancias en que pueda tener lugar la exposición ocupacional a el crisotilo. Los datos proporcionados por industrias en las que se han aplicado tecnologías de control demuestran la viabilidad de controlar la exposición a niveles generalmente inferiores a 0,5 fibras/mL. Cuando los controles técnicos y las prácticas laborales resultan insuficientes, el equipo de protección personal puede reducir también la exposición de los trabajadores;
- e) Se ha demostrado que la exposición al amianto y el hábito de fumar interactúan y aumentan en gran medida el riesgo de cáncer pulmonar. Las personas que han estado expuestas al amianto pueden reducir en gran medida sus riesgos de cáncer pulmonar evitando fumar.

En la comunicación de la Comunidad Europea se señalaba que, en la práctica, resulta, en general, sumamente difícil aplicar controles técnicos a la exposición de los trabajadores y los demás usuarios de productos con contenido de amianto, ya que esa exposición puede en ocasiones rebasar con creces los valores límite actuales. Se reconocía que sería imposible determinar un uso ocupacional del amianto controlado y en condiciones de seguridad en varias situaciones laborales, como por ejemplo las obras de construcción y de reparación o la eliminación de desechos. Por ejemplo, según los estudios de Doll y Peto (1985), el trabajo en condiciones de exposición a 0,25 fibras/mL (al nivel del valor límite de exposición) seguía asociado a un riesgo de cáncer de 0,77% causado por el crisotilo con un período de actividad de 35 años (0,63% del cáncer pulmonar y 0,14% del mesotelioma causado por el crisotilo, respectivamente). Dado que el amianto se utiliza en aplicaciones muy variadas y que no resulta posible establecer un umbral de concentración en condiciones de seguridad, se decidió restringir rigurosamente el uso del amianto.

En la comunicación de Chile se señalaba que, en general, las exposiciones máximas al amianto se registran entre los trabajadores ya sea durante la fabricación de materiales que contienen amianto o durante la colocación y fraccionamiento de dichos materiales. En Chile se trata, en particular, de los trabajadores que han estado expuestos a fibras durante la fabricación de materiales de construcción. En lo que respecta a los forros de zapatas de freno o piezas de repuesto que contienen amianto, los trabajadores que manipulan amianto durante su fabricación no son los únicos que se encuentran en una situación de alto riesgo de exposición; también corren ese riesgo los mecánicos de los talleres de reparación de frenos que quitan soplando el polvo producido por el desgaste. Es muy difícil llevar a cabo controles sanitarios en este tipo de actividad debido a su

- naturaleza intrínseca. En muchos casos, se trata de talleres pequeños que no cuentan con los medios necesarios para controlar los riesgos para la salud causados por las actividades laborales.
- 3.5 Exposición paraocupacional** Los familiares de personas que trabajan con amianto y que manipulan las ropas contaminadas con amianto y, en algunos casos, la población en general pueden verse expuestos a concentraciones elevadas de materiales de construcción para aplicaciones domésticas (por ejemplo, productos de fibrocemento y baldosas), ya que se han medido elevadas concentraciones en el aire durante la manipulación de esos materiales (por ejemplo, construcción y remozamiento de viviendas por el propietario) (PISQ, 1986). En la comunicación de Chile se señala que las fibras de amianto no se liberan con facilidad de la matriz, en las placas utilizadas en la construcción. Ahora bien, las personas que cortan o recortan esas placas con herramientas de alta velocidad (sierras circulares o lijadoras) están expuestas a los riesgos derivados del polvo resultante, que contiene fibras de amianto.
- 3.6 Exposición del público** Durante la fabricación, instalación y eliminación de materiales con contenido de amianto se desprenden fibras. En los estudios examinados, no se observaron aumentos del cáncer pulmonar en cuatro de los limitados estudios ecológicos y epidemiológicos de poblaciones vecinas de fuentes naturales o antropógenas de crisotilo (algunas de ellas, minas y plantas de tratamiento de crisotilo de Quebec) (PISQ, 1986.). Lo normal es que el público en general esté mucho menos expuesto y con menos frecuencia que las personas que trabajan en las industrias, por lo que el número de casos previstos de cáncer pulmonar debido a la exposición al crisotilo en la población serán menos que los calculados para los trabajadores. El Programa Internacional de Seguridad Química (PISQ), al evaluar el riesgo que corre el público debido a la exposición al amianto llegó a la conclusión de que ‘los riesgos de mesotelioma y cáncer pulmonar no se pueden cuantificar y probablemente sean tan pocos que pasen inadvertidos’ y de que ‘el riesgo de asbestosis es prácticamente nulo’ (PISQ, 1986). Véase también la información que figura en las secciones sobre exposición “ocupacional” y “paraocupacional” *supra*.

#### **4 Destino y efectos ambientales**

---

En todo el mundo existen afloramientos de serpentina. Sus componentes minerales, entre ellos el crisotilo, se erosionan durante los procesos tectónicos y son transportados hasta que se convierten en componente del ciclo del agua, la población de sedimentos y el perfil del suelo. Se ha medido la presencia y las concentraciones de crisotilo en el agua, el aire y los demás componentes de la corteza terrestre. El crisotilo y los minerales de serpentina asociados sufren degradación química en la superficie. Esto produce profundos cambios en el pH del suelo e introduce una diversidad de oligoelementos en el medio ambiente. Esto, a su vez, ha producido efectos medibles en el crecimiento de las plantas, la biota del suelo (incluidos los microbios e insectos), los peces y los invertebrados. Algunos datos indican que los animales que pastan (ganado lanar y vacuno) experimentan cambios en la química de la sangre después de la ingestión de pastos que crecen en afloramientos de serpentina.

#### **5 Exposición ambiental/evaluación de los riesgos**

---

Los efectos ambientales son intrascendentes para la evaluación de riesgos utilizada para fundamentar las decisiones sobre reglamentación.

## Anexo 2 – Pormenores de las medidas reglamentarias firmes comunicadas – Crisotilo

Nombre del país: Chile

1	<b>Fecha(s) efectiva(s) de entrada en vigor de las medidas reglamentario</b>	Decreto supremo N° 656, que entró en vigor 180 días después de su publicación en el Diario Oficial, el 12 de julio de 2001.
	<b>Referencia al documento reglamentario</b>	Decreto supremo N° 656, de 12 de septiembre de 2002, publicado en el Diario Oficial el 13 de enero de 2001.
2	<b>Detalles sucintos de la(s) medida(s) reglamentaria(s) firme(s)</b>	<p>Prohíbe la producción, importación, distribución, venta y uso de crocidolita y de cualquier material o producto que lo contenga.</p> <p>Prohíbe la producción, importación, distribución y venta de materiales de construcción que contengan cualquier tipo de amianto.</p> <p>Prohíbe la producción, importación, distribución, venta y uso de crisotilo, actinolita, amosita, antofilita, tremolita y cualquier otro tipo de amianto, o mezcla de ellos, para cualquier elemento, componente o producto que no constituya material de construcción, con algunas excepciones específicas.</p>
3	<b>Razones para la adopción de medidas</b>	<p>Salud humana</p> <p>Para reducir la exposición al amianto de los trabajadores durante la fabricación de materiales que contienen amianto o durante la colocación y fraccionamiento de dichos materiales.</p>
4	<b>Fundamentos para la inclusión en el anexo III</b>	-
4.1	<b>Evaluación de los riesgos</b>	<p>Según la bibliografía extranjera y los análisis realizados en el país sobre casos de asbestosis y mesotelioma, el grupo poblacional que se encuentra en una situación de mayor riesgo es el de los trabajadores que manipulan fibras de amianto para distintos usos.</p> <p>En Chile se trata, en particular, de los trabajadores que han estado expuestos a fibras durante la fabricación de materiales de construcción.</p> <p>No existen precedentes epidemiológicos que demuestren que el amianto que ya se incluye en una matriz de cemento en las placas utilizadas para la construcción plantea un riesgo para la población, habida cuenta de que las fibras de amianto no se liberan con facilidad de la matriz. Tampoco se conocen riesgos significativos derivados del consumo de agua entubada en tuberías de fibrocemento.</p> <p>Ahora bien, las personas que cortan o recortan esas placas con herramientas de alta velocidad (sierras circulares o lijadoras) están expuestas a los riesgos derivados del polvo resultante, que contiene fibras de amianto.</p> <p>En lo que respecta a los forros de zapatas de freno o piezas de repuesto que contienen amianto, los trabajadores que manipulan amianto durante su fabricación no son los únicos que se encuentran en una situación de alto riesgo de exposición; también corren ese riesgo los mecánicos de los talleres de reparación de frenos que quitan soplando el polvo producido por el desgaste. Cabe notar que es muy difícil llevar a cabo controles sanitarios en este tipo de actividad debido a su naturaleza intrínseca. En muchos casos, se trata de talleres pequeños que no cuentan con los medios necesarios para controlar los riesgos para la salud causados por las actividades laborales.</p>

- 4.2 Criterios aplicados** Riesgo inaceptable para los trabajadores.  
 Todos los tipos de amianto son peligrosos para la salud y su peligrosidad varía de acuerdo a la forma de exposición (se ha demostrado que el riesgo se produce por inhalación), la clase de amianto, el tamaño de la fibra, la concentración de la fibra y la interacción con otros factores (el consumo de tabaco potencia los efectos). En general, los más expuestos son las personas que trabajan ya sea en la fabricación de materiales que contienen amianto o durante la colocación y fraccionamiento de esos materiales.
- Importancia para otros Estados y para la región** La medida reglamentaria prohíbe la importación de amianto en general, cualquiera sea su país de origen. Por consiguiente, ningún país puede exportar amianto a Chile, salvo para casos específicos, que excluyen material e insumos para materiales de construcción, y que deben estar expresamente autorizados por el Ministerio de Salud.
- 5 Alternativas** Se ha comprobado que es viable sustituir el amianto por otras fibras en la fabricación de materiales de fibrocemento y obtener, productos de calidad análoga. De hecho, la fábrica más importante de paneles y placas para viviendas de Chile ha reemplazado el amianto con otras fibras, como la celulosa. En lo que se refiere a los repuestos para frenos, se están utilizando zapatas y forros de zapatas de freno con y sin amianto hasta que se reemplacen las zapatas y forros de zapatas de freno que contienen amianto que estaban en uso en el momento de la publicación de la prohibición.
- 6 Gestión de los desechos**
- 7 Otros detalles** El crisotilo está incluido en el Reglamento de Chile sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Decreto Supremo N° 594), bajo la clasificación: A.1, comprobadamente cancerígeno para el ser humano.  
 De conformidad con el Reglamento de Chile sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Decreto Supremo N° 594), el valor límite de exposición de los trabajadores a las fibras de crisotilo es de 1,6 fibras/cm<sup>3</sup>, determinado con un recuento mediante microscopio de contraste en fase con 400-450 diámetros de aumento, en muestras tomadas en filtro de membrana, contando fibras de longitud mayor a 5µm y de una relación largo a diámetro igual o mayor a 3:1.



<b>Nombre del país: Comunidad Europea</b>
---

- |            |  |  |
|------------|--|--|
| <b>1</b>   | <b>Fecha(s) efectiva(s) de entrada en vigor de las medidas</b>             | Se adoptaron por primera vez medidas reglamentarias en relación con la crocidolita en 1983. Posteriormente esas medidas se han ido ampliando gradualmente a todas las formas de amianto. La última medida adoptada entró en vigor el 26.8.1999 (DO L 207 de 6.8.1999, pág. 18). Se obligaba a los Estados miembros de la C.E. a poner en práctica la legislación nacional necesaria a más tardar el 1º de enero de 2005.   |
|            | <b>Referencia al documento reglamentario</b>                               | Directiva 1999/77/ C.E. de 26.7.1999 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DO) L207 de 6.8.99, pág.18), en que se adapta por sexta vez el anexo 1 de la Directiva 76/769/CEE de 27.7.1976 (DO L 262 de 27.9.1976, pág.24) al progreso técnico. Otras medidas reglamentarias pertinentes: Directivas 83/478/CEE de 19.9.1983 (DO L 263 de 24.9.1983, pág.33), 85/610/CEE de 20.12.1985 (DO L 375 de 31.12.1985, pág.1), 91/659/CEE de 3.12.1991 (DO L 363 de 31.12.1991, pág.36)   |
| <b>2</b>   | <b>Detalles sucintos de la(s) medida(s) reglamentaria(s) firme(s)</b>      | Se prohíbe la introducción en el mercado o la utilización de fibras de crisotilo y de productos a los que se ha añadido estas fibras intencionalmente.<br>Los Estados miembros podrán autorizar la comercialización y uso de crisotilo para diagragmas destinados a las instalaciones de electrólisis existentes hasta que lleguen al final de su vida útil, o en su defecto, hasta que se disponga de productos sustitutivos adecuados que no contengan amianto. La derogación será objeto de una revisión antes del 1º de enero de 2008.<br>Cabe la posibilidad de seguir autorizando el uso de productos que contengan fibras de amianto que el Estado miembro de que se trate haya instalado o puesto en servicio ya antes de la fecha de entrada en vigor de la Directiva 1999/77/C.E. hasta eliminarlos o hasta que lleguen al final de su vida útil. No obstante, por razones de protección de la salud, los Estados miembros podrían prohibir el uso de esos productos en su territorio, antes de eliminarlos o de que lleguen al final de su vida útil. |
| <b>3</b>   | <b>Razones para la adopción de medidas</b>                                 | Prevenir los efectos en la salud (asbestosis, cáncer pulmonar, mesotelioma) de los trabajadores y el público en general.   |
| <b>4</b>   | <b>Fundamentos para la inclusión en el anexo III</b>                       |  |
| <b>4.1</b> | <b>Evaluación de los riesgos</b>   | En una comparación del amianto con posibles sustitutos realizada por el Comité Científico sobre Toxicidad, Ecotoxicidad y Medio Ambiente (CSTEE) se llegó a la conclusión de que todas las formas de amianto son carcinógenas para los seres humanos y que probablemente presenten un riesgo mayor que los sucedáneos (CSTEE, 1998).   |
| <b>4.2</b> | <b>Criterios aplicados Importancia para otros Estados y para la región</b> | Los criterios estándar de la C.E. utilizados para evaluar la exposición.<br>En todos los Estados en que esta sustancia se utiliza en las plantas industriales o como material de construcción, sobre todo en los países en desarrollo donde se usa cada vez más el amianto, se observan problemas generales de salud. Una prohibición protegería la salud de los trabajadores y del público en general.  |
| <b>5</b>   | <b>Alternativas</b>  | En la evaluación de los riesgos realizada por el CSTEE en relación con el amianto crisotilo y los posibles sustitutos se llegó a la conclusión de que son pocas las probabilidades de que las fibras de celulosa alternativas, las fibras de alcohol polivinílico o las fibras de p-aramida presenten riesgos iguales o mayores que el amianto crisotilo. Respecto de la carcinogénesis y la inducción de la fibrosis pulmonar, se considera que el riesgo es aún menor. (CSTEE, 1998)   |
| <b>6</b>   | <b>Gestión de los desechos</b>   | De conformidad con la Directiva 87/217/CEE del Consejo (DO L 85, 28.3.1987, pág.40), enmendada por la Directiva 91/692/CEE del Consejo (DO L 377, 31.12.1991, pág.48) la demolición de edificios, estructuras e instalaciones que contengan amianto así como la retirada de éstos de amianto o de materiales que lo contengan y que provoquen desprendimiento de fibras o polvo de amianto no deben causar una contaminación importante del medio ambiente.<br>Los materiales de construcción se han clasificado como desechos peligrosos y por tal motivo, a partir del 1º de enero de 2002, tienen que ser eliminados en consonancia con las obligaciones estipuladas en la Directiva 91/689/CEE del Consejo (DO L 377, 31.12.1991, pág.20). Además, la Comisión está analizando medidas para promover la  |

7

**Otros detalles**

práctica de la demolición selectiva a fin de mantener por separado los desechos peligrosos presentes en los materiales de construcción y garantizar su eliminación en condiciones de seguridad.

De conformidad con la Directiva 83/477/CEE del Consejo (DO L 263, 24.9.1983, pág.25), enmendada por la Directiva 91/382/CEE del Consejo (DO L 206, 29.7.1991, pág.16), el valor límite de exposición para los trabajadores fijado por la Comunidad Europea es actualmente de 0,6 fibras/mL para el crisotilo. Valores límites de exposición para los trabajadores: Todavía se está examinando la propuesta presentada al Consejo y al Parlamento Europeo: en 2001 la Comisión Europea propuso (DO C 304 E 30/10/2001, pág.175) que se sustituyan esos límites por un valor límite único reducido de 0,1 fibras/mL para todas las formas de amianto.

### Anexo 3 – Direcciones de las autoridades nacionales designadas

#### CHILE

Jefe de Departamento de Programas sobre el Medio Ambiente  
 Ministerio de Salud  
 Subsecretaría de Salud  
 División de Salud Ambiental  
 Estado No. 360, Oficina No. 801  
 Santiago  
 Chile  
*Sr. Julio Monreal Urrutia*

**Teléfono** +56 2 6641244/6649086  
**Fax** +56 2 639 7110  
**Telex**  
**Correo electrónico** [jmonreal@netline.cl](mailto:jmonreal@netline.cl)

#### COMUNIDAD EUROPEA

##### CP

DG Environment  
 European Commission  
 Rue de la Loi 200  
 B-1049 Bruselas  
 Bélgica  
 Klaus Berend

**Teléfono** +32 2 2994860  
**Fax** + 32 2 2956117  
**Telex**  
**Correo electrónico** [Klaus.berend@cec.eu.int](mailto:Klaus.berend@cec.eu.int)

- C** Productos químicos industriales y para el consumidor  
**CP** Plaguicidas, productos químicos industriales y para el consumidor  
**P** Plaguicidas

## Anexo 4 – Referencias – Crisotilo

### Medidas reglamentarias

#### Chile

Decreto Supremo No. 656, de 12 de septiembre de 2000, Diario Oficial, 13 de enero de 2001.

#### Comunidad Europea

Directiva 1999/77/CE, de 26 de julio de 1999 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas) (DO) L207 de 6.8.99, p.18), por la que se adapta al progreso técnico por sexta vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE, de 27.7.1976 (DO L 262 de 27.9.1976, p.24). Otras medidas reglamentarias pertinentes: Directivas 83/478/CEE de 19.9.1983 (DO L 263 de 24.9.1983, p.33), 85/610/CEE de 20.12.1985 (DO L 375 de 31.12.1985, p.1), 91/659/CEE de 3.12.1991 (DO L 363 de 31.12.91, p.36).

### Otros Documentos

Begin R, Masse S, Rola-Pleszczynski M, Boctor M & Drapeau G (1987) Asbestos exposure dose – bronchoalveolar milieu response in asbestos workers and the sheep model: evidences of a threshold for chrysotile-induced fibrosis. In: Fisher GL & Gallo MA ed. Asbestos toxicity. New York, Basel, Marcel Dekker Inc., pp 87-107.

Bissonnette E, Dubois C, & Rola-Pleszczynski M (1989) Changes in lymphocyte function and lung histology during the development of asbestosis and silicosis in the mouse. *Res Commun Chem Pathol Pharmacol*, 65: 211-227.

Bunn W B, Bender JR, Hesterberg TW, Chase G R, & Konzen J L (1993) Recent studies of man-made vitreous fibers: Chronic animals inhalation studies. *J Occup Med*, 35: 101-113.

Coffin D L, Cook P M & Creason J P (1992) Relative mesothelioma induction in rats by mineral fibres: comparison with residual pulmonary mineral fibre number and epidemiology. *Inhal Toxicol*, 4: 273-300.

CSTEE (1998) Comité científico sobre toxicidad, ecotoxicidad y medio ambiente (CSTEE) – Opinión sobre el amianto crisotilo y posibles sustitutos expuesta en la 5ª reunión plenaria del CSTEE, Bruselas, 15 de septiembre de 1998 [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out17\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out17_en.html).

Davis J M G, Addison J, Bolton R E, Donaldson K, & Jones A D. (1986) Inhalation and injection studies in rats using dust samples from chrysotile asbestos prepared by a wet dispersion method. *Br J Path* 67: 113-129.

Davis J M G, Bolton R E, Douglas A N, Jones AD, & Smith T (1998) The effects of electrostatic charge on the pathogenicity of chrysotile asbestos. *Br J Ind Med*, 45: 337-345.

Directiva 1999/77/ C.E. de 26.7.1999 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DO) L207 de 6.8.99, p.18) por la que se adapta al progreso técnico por sexta vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE de 27.7.1976 (DO L 262 de 27.9.1976, p. 24).

Directiva 2001/59/ C.E. de 6.8.2001 (Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DO)) L225/1.

Doll R (1955) Mortality from lung cancer in asbestos workers. *British Journal of Industrial Medicine* 12: 81-86.

Doll R & Peto J (1985) Asbestos: Effects on health of exposure to asbestos, Report commissioned by the HSE.

Dunnigan J (1988) Linking chrysotile asbestos with mesothelioma. *American Journal of Industrial Medicine* 14: 205-209.

C.E. (1997) Comisión Europea DGIII, Environmental Resources Management. Recent assessments of the hazards and risks posed by asbestos and substitute fibres, and recent regulation of fibres worldwide. Oxford.

C.E. (2001) Directiva de la Comisión 2001/59/ C.E. Agosto de 2001.

- Fasske E (1988) Experimental lung tumors following specific intrabronchial application of chrysotile asbestos. *Respiration*, 53: 111-127.
- Gibbs G W, Valic F, Browne K (1994) Health risks associated with chrysotile asbestos. *Annals of Occupational Hygiene* 38(4): 399-426.
- Gloyne S R (1935) Two cases of squamous carcinoma of the lung occurring in asbestosis. *Tuberculosis* 17:5.
- IARC (1987) IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: overall evaluations of carcinogenicity: updating of IARC monographs volumes 1 to 42 (supplement 7), International Agency for Research on Cancer, Lyon.
- Organización Internacional del Trabajo (1986) Convención No. 162 y Recomendación 172 sobre la utilización del asbesto en condiciones de seguridad (OIT). Oficina Internacional del Trabajo, 1986.
- Organización Internacional de Normalización (1984) Asbestos reinforced cement products - Guidelines for on - site work practices. ISO 7337. Primera Edición 1984-07-01.
- IPCS (1986) Criterios de Salud Ambiental 53: Asbestos and other Natural Mineral Fibres. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- IPCS (1998) Criterios de Salud Ambiental 203: Chrysotile asbestos. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- Le Bouffant L, Daniel H, Henin J P, Martin J C, Normand C, Tichoux G, & Trolard F (1987) Experimental study on long-term effects of inhaled MMMF on the lungs of rats. *Ann Occup Hyg*, 31:765-790.
- Lemaire I (1985) Characterization of the bronchoalveolar cellular response in experimental asbestosis: Different reactions depending on the fibrogenic potential. *Am Rev Respir Dis*, 131: 144-149.
- Lemaire I (1991) Selective differences in macrophage populations and monokine production in resolving pulmonary granuloma and fibrosis. *Am J Pathol*, 138: 487-495.
- Lemaire I, Nadeau D, Dunnigan J, & Masse S (1985) An assessment of the fibrogenic potential of very short 4T30 chrysotile by intratracheal instillation in rats. *Environ Res*, 36: 314-326.
- Lemaire I, Dionne PG, Nadeau D, & Dunnigan J (1989) Rat lung reactivity to natural and man-made fibrous silicates following short-term exposure. *Environ Res*, 48: 193-210.
- Lynch K M and Smith W A (1935) Pulmonary asbestosis. III. Carcinoma of lung in asbestos-silicosis. *American Journal of Cancer* 24:56.
- National primary drinking water regulations—synthetic organic chemicals and inorganic chemicals, final rule, 56 Federal Register 3526 (January 30, 1991).
- Royal Society of Canada: (1996). A review of the INSERM Report on the health effects of exposure to asbestos: Report of the Expert Panel on Asbestos Risk.
- Sebastien P, Begin R, & Masse S (1990) Mass number and size of lung fibres in the pathogenesis of asbestosis in sheep. *Int J Exp Pathol*, 71: 1-10.
- US (2001) U.S National Toxicology Program ‘9<sup>th</sup> Report on Carcinogens’, revised Jan 2001.
- Wagner JC, Berry BG, Hill RJ, Munday DE, & Skidmore JW (1984) Animal experiments with MMM(V)F. Effects of inhalation and intraperitoneal inoculation in rats. In: Proceedings of a WHO/IARC conference: Biological Effects of Man-made Mineral Fibres. WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, 209-233.

-----