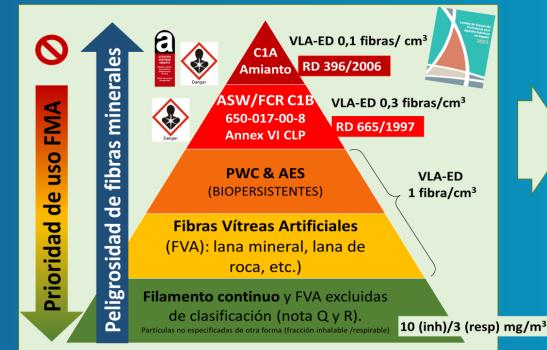




María Domínguez Dalda (INSST-CNVM Bizkaia)

Carlos Mojón Ropero (ANEDES)



WEBINARIO 14/oct/2024:

Fibras minerales artificiales: riesgo emergente por exposición a carcinógenos en el marco del pacto verde europeo y retos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Exposiciones actuales al amianto y fibras “sustitutivas”.

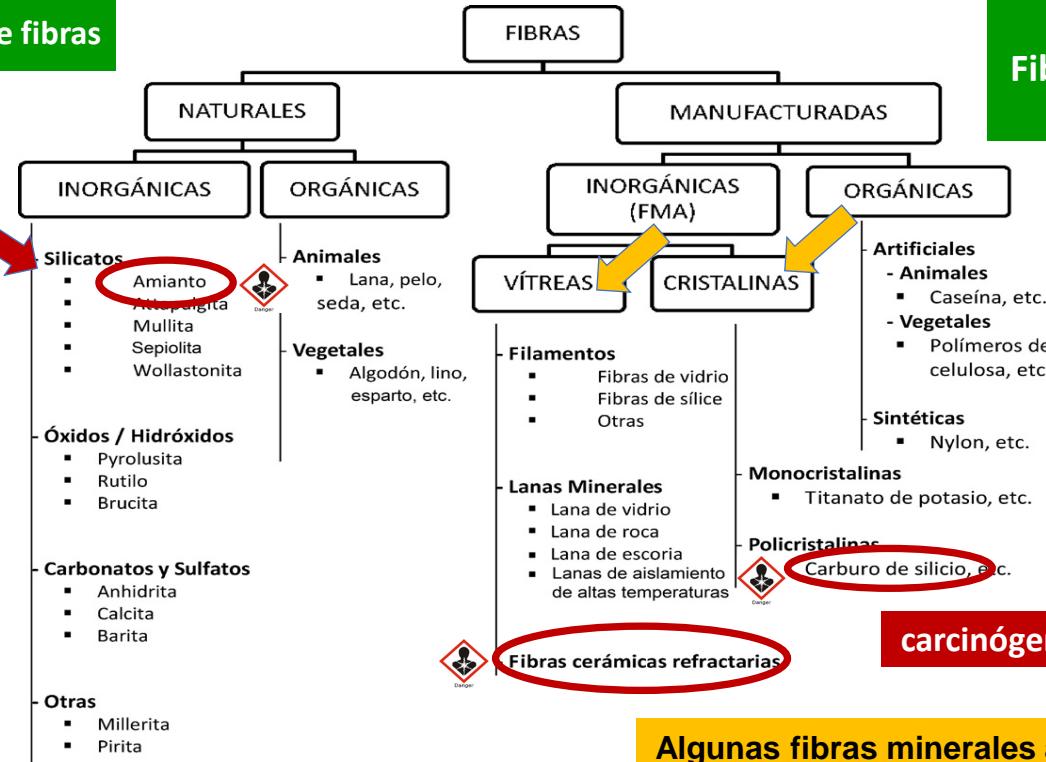
Clasificación clásica de fibras



carcinógenas 1A

**Propiedad
asbestiforme**

Se dividen
longitudinalmente,
resultando fibras
más finas (misma
longitud)



Amianto Fibras Minerales Artificiales (FMA) y Nano Fibras

**Nanofibras: principio
de precaución**



Figure 21: A cell culture of rat macrophages was exposed to dust containing multi-walled carbon nanotubes. Critical point-drying for SEM imaging presented the moment a group of macrophages was trying to ingest a nanotube bundle.

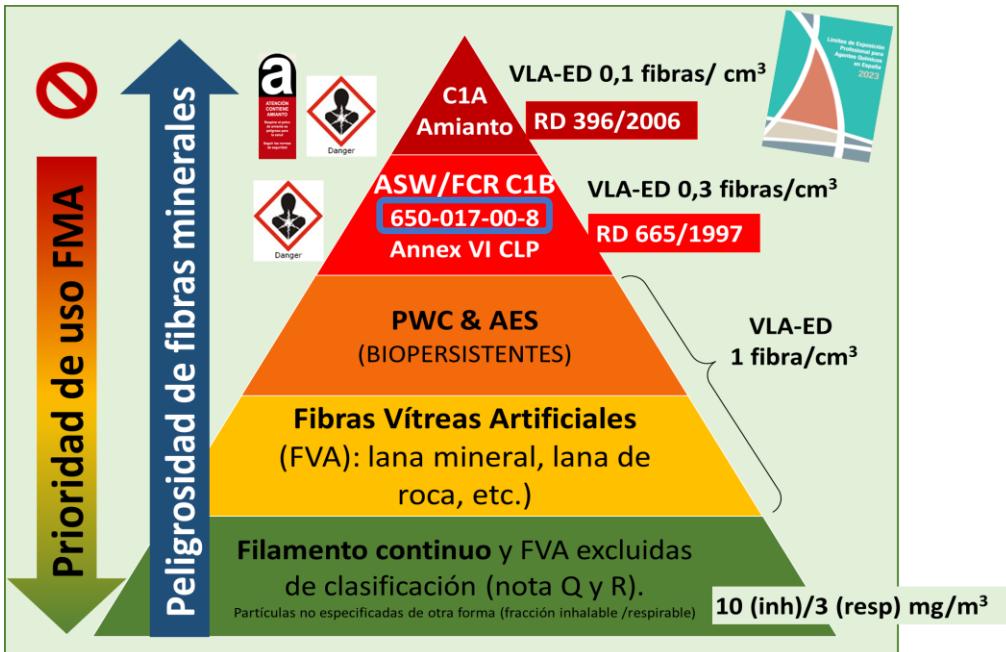
**Mayoría de FMA:
al fragmentarse
originan fibras cortas**

**Algunas fibras minerales artificiales (FMA) carcinógenas 1B
(cerámicas refractarias, usos especiales, etc.)**

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

Peligrosidad de fibras minerales **carcinógenas y biopersistentes**. Recomendaciones de uso (priorización)

RESUMEN



Physical form determines carcinogenicity

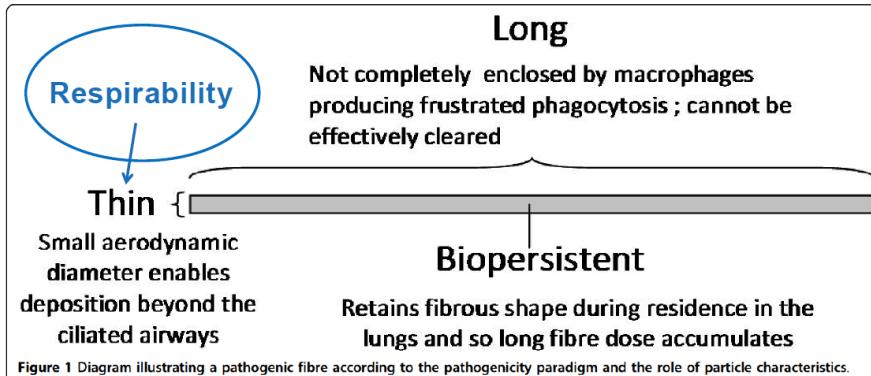


Figure 1 Diagram illustrating a pathogenic fibre according to the pathogenicity paradigm and the role of particle characteristics.

Rigidity?



taken from Donaldson et al 2010 PFT 2010, 7:5



Figure 20: Humans perform the "all-dente" test before serving cooked spaghetti. Alveolar macrophages miss such a test. They may die from ingesting long fibres that turn out to be harmfully rigid. The difference between particle and fibre toxicity is illustrated here with a balloon and tubular spaghetti "maccheroni".

3D's Dose, Dimension and Durability determine unique chronic toxicity of fibres leading to lung cancer and mesothelioma

La gran mayoría de las fibras artificiales no son cristalinas o **son amorphas y se fracturarán perpendicularmente** a su plano longitudinal en fibras **más cortas**.

Las fibras minerales naturales, como el amianto, con estructura policristalina tienden a **dividirse longitudinalmente**, creando fibras más delgadas con mayor potencial de toxicidad.

Debido a la variabilidad en los componentes químicos y el tamaño de las **fibras sintéticas**, su toxicidad potencial se evaluará para cada tipo de fibra

Monday, 28 February 2011 23:59



Health Effects of Man-Made Fibres



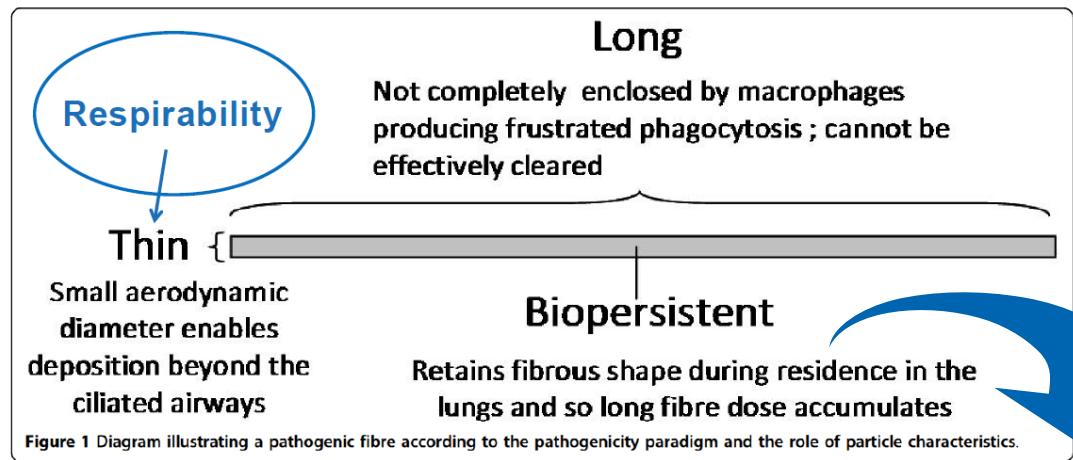
Determinantes de toxicidad

1. dimensión de la fibra
2. durabilidad de la fibra y
3. dosis al órgano diana.

Peligrosidad de fibras minerales carcinógenas y biopersistentes (1/2).

Physical form determines carcinogenicity

LA FORMA FÍSICA DETERMINA LA CARCINOGENICIDAD



taken from Donaldson et al 2010 PFT 2010, 7:5

baua:

La capacidad de la fibra para permanecer en el pulmón es un determinante clave de toxicidad

Durabilidad: medida *in vitro* (ratios disolución en fluido simulado, cuantificadas K_{dis} ng/cm²/h)

Biopersistencia: medida *in vivo* (ensayos en animales, carga en pulmón, vida media ponderada WT_{1/2})

Peligrosidad de fibras minerales carcinógenas y biopersistentes (2/2).

Efectos sobre la salud: algunos conceptos

La **respirabilidad** de las fibras viene determinada por su **diámetro aerodinámico** que depende principalmente del diámetro real. Se consideran respirables las fibras que tienen un diámetro inferior a 3 μm . La longitud apenas influye en el diámetro aerodinámico si bien se acepta que las fibras respirables de longitud inferior a 5 μm , no serían peligrosas por ser de tamaño inferior al de los macrófagos alveolares.

Fibras **no respirables** (diámetro > 3 micras): no se mantienen mucho tiempo en suspensión en el aire y aunque llegaran a ser inhaladas quedarán retenidas y serán eliminadas en las partes anteriores del sistema respiratorio.

Posibles **efectos irritantes** en los ojos, piel o mucosas.

Fibras: definiciones y características que las diferencian de otras partículas.

FIBRA OMS (dimensiones)

A efectos de **medición de en aire** únicamente:
fibras con **longitud > 5 micras, anchura <3 micras** y relación longitud/anchura > 3:1

NOTA: En el caso del amianto, fibras con anchura <0,2 micras también se tendrán en cuenta a partir dic/2029 (microscopía electrónica) si se mantiene el futuro valor límite de 0,01 fibras/cm³ y/o se reducirá el valor límite a 0,002 fibras/cm³

El término amianto designa

las formas fibrosas

de un grupo mineral de silicatos hidratados

naturales de composición química variable

6 variedades RD 396/2006: serpentina (crisotilo) y anfíboles (amosita, crocidolita, actinolita-antofilita-tremolita)

PROPIEDAD ASBESTIFORME

Fibras de amianto se dividen y subdividen longitudinalmente,

dando lugar a fibras más finas, manteniendo longitud



1 FIBRA de Ø 2-20 µm → 700-800 FIBRILLAS de Ø 2-20 nm

Exposiciones de “trabajadores que INTERVIENEN” directamente en trabajos con amianto vs exposiciones “PASIVAS” (terceros)



7 CATEGORÍAS

- **Construcción-demolición**
 - Mantenimiento
 - Marítimo y ferroviario
 - Desmantelamiento
 - Gestión de residuos
 - Agrícola-ganadero
 - Emergencias-siniestros

Exposiciones actuales al amianto en “actividades con amianto” y abordaje de las exposiciones “pasivas”. Coexposición con FMA



- Por ejemplo:
- Electricistas
 - Fontaneros
 - Carpinteros
 - Pintores
 - Decoradores
 - Albañiles
 - Yesistas
 - Techadores
 - Antenistas
 - Ascensoristas
 - Técnicos de calefacción y climatización
 - Instaladores de gas, alarmas y sistemas de protección contra incendios
 - Mantenimiento
 - Bomberos
 - Profesionales de emergencias
 - Gestión de residuos
 - Rehabilitación y reformas
 - Demoliciones
 - Renovación energética
 - Desguace de buques
 - Desmantelamiento industrial
 - Inspectores de edificios e instalaciones, técnicos de prevención, etc.

EXPOSICIONES PASIVAS (ACCIDENTALES)

EXPOSICIÓN LABORAL VS “ACCIDENTAL” AL AMIANTO EN EL TRABAJO: CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN PARA ORIENTAR ACCIONES PREVENTIVAS

Exposición laboral:

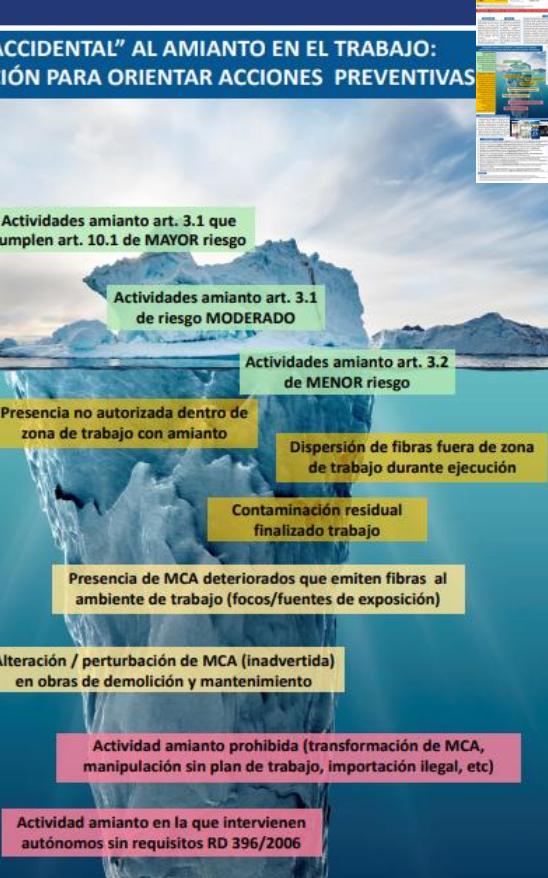
afecta a trabajadores especializados que manipulan MCA de forma intencionada y planificada o realicen trabajos en proximidad (RD 396/2006)

Son objeto de evaluación y deben minimizarse no superando en ningún caso el VLA-ED (0,1 fibras/cc)

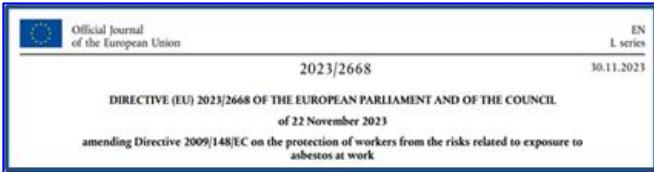
Exposición “accidental”:

afecta a terceras personas que no intervienen en actividades con amianto pero que están presentes en zonas o lugares de trabajo con un ambiente contaminado con fibras de amianto, debido a distintas causas que se analizan en este estudio. Deben considerarse en la evaluación de riesgos y evitarse (concentración “cero”), tanto si su causa son manipulaciones incorrectas de MCA o trabajos en su proximidad sin las medidas necesarias, como si se producen por desconocimiento de la presencia de MCA (denominadas “inadvertidas”)

MCA o trabajos en su proximidad sin las medidas necesarias, como si se producen por desconocimiento de la presencia de MCA (denominadas “inadvertidas”)



Amianto y otras fibras cancerígenas: riesgos emergentes, coexposiciones y oportunidades preventivas en el contexto de ola de renovación energética y economía circular



La exposición se reducirá al mínimo y, en cualquier caso, al nivel más bajo que sea técnicamente posible por debajo del valor límite.



Directiva 2023/2668 (refuerza protección): priorizar la retirada y reducir la exposición al mínimo. "Exposiciones pasivas"



Retirada de grandes cantidades de amianto requiere sustituir los materiales con amianto por otros que no contengan fibras carcinógenas o biopersistentes (salvo ciertas aplicaciones que requieran altas prestaciones en la industria)



Reto de coexposiciones (distintos tipos de fibras instaladas y otros carcinógenos)

Futura actualización de Directiva 2023/2668 (amianto) y prioridad para prevenir el cáncer en la UE

¿Futuros
retos?



(25) La Directiva 2009/148/CE debe **actualizarse** según conocimientos científicos y avances técnicos, teniendo en cuenta una **evaluación de los diferentes tipos de fibras de amianto y sus efectos adversos para la salud**. En el contexto de la próxima evaluación con arreglo al artículo 22 de dicha Directiva, la Comisión debe valorar si es necesario **ampliar el ámbito** de aplicación, en particular, a la **erionita, la riebeckita, la winchita, la richterita y la fluoroedenita**, y ...



B) Fluoro-edenite (fibrous amphibole)

Fluoro-edenite only occurs naturally (contaminant of an ore used in the building industry in Sicily, Italy)

Fluoro-edenite fibrous amphibole is *carcinogenic to humans (Group 1)*.

Fig. 1.2 Morphology of fluoro-edenite crystals: (a) prismatic; (b) acicular; (c) fibrous



From [Giovagnini et al. \(2003\)](#)



C) Silicon Carbide

Silicon carbide appears in 2 crystalline forms: hexagonal α -silicon carbide is the main product, while cubic β -silicon carbide is formed at lower temperatures

- >150 single-crystal modifications (or polytypes) of “whiskers”. (type of single-crystal fibre)
- “non-fibrous,” as “polycrystalline fibres,”

Occupational exposures associated with the Acheson process are *carcinogenic to humans (Group 1)*.

Fibrous silicon carbide is *possibly carcinogenic to humans (Group 2B)*.

Silicon carbide whiskers are *probably carcinogenic to humans (Group 2A)*.

2.3. Materiales alternativos al amianto

Pág. 152

Cuadro 2.27 Las dos estrategias de sustitución de los productos de construcción que contienen amianto¹

1. Usar tecnologías alternativas	2. Usar materiales de sustitución de las fibras de amianto																																																		
	Materiales no fibrosos introducidos en pastas																																																		
	Materiales fibrosos																																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fibras naturales</th> <th colspan="3">Fibras artificiales</th> </tr> <tr> <th>Minerales</th> <th>Vegetales</th> <th>Metálicas</th> <th>Minerales</th> <th>Orgánicas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perlita</td> <td>Arcillas: wollastonita</td> <td>Celulosa</td> <td>Lanas de fibra de vidrio</td> <td>Polipropileno</td> </tr> <tr> <td>Vermiculita</td> <td>sepiolita</td> <td>Algodón</td> <td>Lanas de acero</td> <td>Poliétileno</td> </tr> <tr> <td>Cubiertas de acero galvanizado</td> <td></td> <td></td> <td>Lanas de roca</td> <td>Poliamidas</td> </tr> <tr> <td>Canalizaciones de fundición, polipropileno, PVC, etc.</td> <td></td> <td></td> <td>Fibras cerámicas</td> <td>Aramidás</td> </tr> <tr> <td>Tejas cerámicas</td> <td></td> <td></td> <td>Fibras de carbono</td> <td>Politetrafluoroetileno</td> </tr> <tr> <td>Depósitos de agua de poliéster reforzado con fibra de vidrio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Poliéster</td> </tr> <tr> <td>Pavimentos cerámicos o hidráulicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>PVA (alcohol polivinílico)</td> </tr> <tr> <td>Aislamientos con espumas (poliuretanos, poliestirenos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fibras naturales		Fibras artificiales			Minerales	Vegetales	Metálicas	Minerales	Orgánicas	Perlita	Arcillas: wollastonita	Celulosa	Lanas de fibra de vidrio	Polipropileno	Vermiculita	sepiolita	Algodón	Lanas de acero	Poliétileno	Cubiertas de acero galvanizado			Lanas de roca	Poliamidas	Canalizaciones de fundición, polipropileno, PVC, etc.			Fibras cerámicas	Aramidás	Tejas cerámicas			Fibras de carbono	Politetrafluoroetileno	Depósitos de agua de poliéster reforzado con fibra de vidrio				Poliéster	Pavimentos cerámicos o hidráulicos				PVA (alcohol polivinílico)	Aislamientos con espumas (poliuretanos, poliestirenos)				
Fibras naturales		Fibras artificiales																																																	
Minerales	Vegetales	Metálicas	Minerales	Orgánicas																																															
Perlita	Arcillas: wollastonita	Celulosa	Lanas de fibra de vidrio	Polipropileno																																															
Vermiculita	sepiolita	Algodón	Lanas de acero	Poliétileno																																															
Cubiertas de acero galvanizado			Lanas de roca	Poliamidas																																															
Canalizaciones de fundición, polipropileno, PVC, etc.			Fibras cerámicas	Aramidás																																															
Tejas cerámicas			Fibras de carbono	Politetrafluoroetileno																																															
Depósitos de agua de poliéster reforzado con fibra de vidrio				Poliéster																																															
Pavimentos cerámicos o hidráulicos				PVA (alcohol polivinílico)																																															
Aislamientos con espumas (poliuretanos, poliestirenos)																																																			

Fuente: Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios (IDES-CAATB, 2001)

Formas de introducción del amianto	Familias de aplicación	Técnicas/materiales de sustitución
Amianto en fibras sueltas, puras o mezcladas con otras fibras minerales	boras, flocados, aislamientos térmicos de edificios, correcciones acústicas de espacios, protecciones contra-incendios	Tecnologías alternativas: <ul style="list-style-type: none"> - aislamientos plásticos en forma de placa (poliestireno expandido, poliestireno expandido, poliuretano) para aislamientos térmicos - revocos de yeso cargado con vermiculita, mica, etc. - paneles, coquillas de silicatos diversos Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - lanas minerales (vidrio, roca) y fibras cerámicas, celulosa
Amianto en polvo dentro de morteros	revocos, revocos de fachada, morteros de protección ignífuga, morteros cola, morteros refractarios	Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - diversos productos minerales no fibrosos: carbonato, silicatos, perlita, vermiculita, mica, etc.
Amianto en líquidos o pastas	colas, enlijados, másticos, masillas, pasta para juntas, pinturas	Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - cargas silico-calcáreas - celulosa, mica
Amianto en hojas, cartones o placas	tabiques, falsos techos, fieltros, papeles, cartones, coquillas, paneles	Tecnologías alternativas: <ul style="list-style-type: none"> - cartón-yeso - coquillas de plásticos espumados (polietileno, etc.) Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - fibras minerales artificiales - vermiculita aglomerada - virutas aglomeradas
Amianto tejido o trenzado	bandas, empaquetaduras, cordones, burletes, estopas	Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - polietileno, polipropileno, fibras de poliamida, fibras de polietetrafluoroetileno (para bajas temperaturas) - fibras de carbono, de aramidas y de acero - fibras de vidrio, lanas de roca o fibras cerámicas refractarias
Amianto dentro de resinas de material plástico	aislamientos eléctricos, juntas, pavimentos vinílicos	Tecnologías alternativas: <ul style="list-style-type: none"> - sellantes cerámicos, linoleums, terrazos, etc. Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - fibras minerales artificiales, fibras de carbono, acero, cobre
Amianto-cemento	frocamento en placas, canalizaciones, depósitos, etc.	Tecnologías alternativas: <ul style="list-style-type: none"> - planchas de acero galvanizado, aluminio o inox, tejas, canalizaciones plásticas, etc.) Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - fibras de celulosa, polipropileno, aramidas, PVA (alcohol polivinílico)
Amianto mezclado con materiales bituminosos	colas bituminosas, plaquetas bituminosas, juntas de impermeabilización, másticos	Materiales de sustitución: <ul style="list-style-type: none"> - cargas silico-calcáreas - fibras y lanas de vidrio y roca salvo los revestimientos de carreteras



Fibras minerales vítreas (FMV)



IARC MONOGRAPHS
ON THE EVALUATION OF CARCINOGENIC RISKS TO HUMANS

VOLUME 81
MAN-MADE VITREOUS FIBRES

2002
IARCPress
LYON
FRANCE

RC MONOGRAPH VOLUME 81

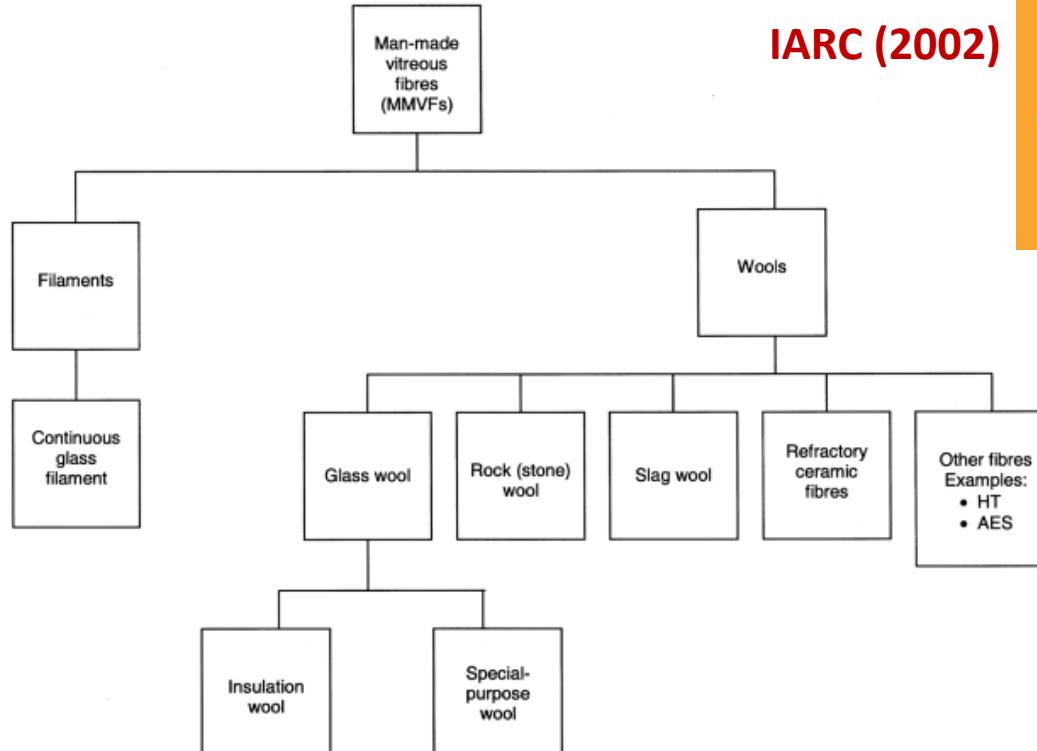
OIT (2001)

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



IARC (2002)

Figure 1. Categories of MMVF



Within each of these categories, there are commercial products representing a range of compositions and durabilities.
AES, alkaline earth silicate wools; HT, high-alumina, low-silica wools

Sustitución del amianto y fibras minerales artificiales

NTP 306: Las fibras alternativas al amianto: consideraciones generales

Fibres alternatives à l'amiante: considérations générales
Alternatives fibres of asbestos: general considerations

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Actualizada y ampliada por las NTP 641 y 642.

Histórico

En revisión

Año: 199

Año: 2003

NTP 641: Fibras minerales artificiales y otras fibras diferentes del amianto (I): toxicología y clasificación

Fibres minérales artificielles et autres différents de l'amiante (I). Toxicologie et classification
Man-made mineral fibres - and other non-asbestos fibres (I). Toxicology and classification

Año: 2003



NTP 642: Fibras minerales artificiales y otras fibras diferentes del amianto (II): evaluación y control

Fibres minérales artificielles et autres différents de l'amiante (II). Évaluation et contrôle
Man-made mineral fibres and other non-asbestos fibres (II). Assessment and control

- **Lanas minerales**, también denominadas genéricamente **lanas aislantes**. Incluyen *lana de vidrio, lana de roca y lana de escoria*.
- **Fibras cerámicas**, también llamadas **fibras cerámicas refractarias** (FCR). Se elaboran a base de sílice y óxido de aluminio fundido y puede llevar otros óxidos (circonio, hierro, magnesio) en cantidades minoritarias. Estas fibras presentan una elevada resistencia a las temperaturas más altas, donde las lanas de aislamiento no son eficaces.
- **Fibras** de aislamiento para alta temperatura.
- **Microfibras** para aplicaciones especiales



Guías informativas de fabricantes

Los propios fabricantes o asociaciones de fabricantes de fibras artificiales como EURIMA (Asociación europea de fabricantes de aislamientos), AFELMA (Asociación española de empresas fabricantes de lanas minerales aislantes) y ECFIA (Asociación europea de fabricantes de fibra cerámica), suministran guías informativas para el uso adecuado de sus productos. Estas asociaciones pueden asimismo proporcionar asistencia técnica para la medición y el control de las exposiciones laborales (p. ej. el programa CABE de ECFIA).

FIBRAS ALTERNATIVAS DEL AMIANTO

Fibras minerales artificiales (FMA)

Lanas minerales (lana de escoria y lana de roca).

Lana de vidrio (incluyendo la que contiene resinas). Fibras refractarias:

Materiales sintéticos (fibras orgánicas sintéticas, de carbón y de acero)

Fibras orgánicas sintéticas

A. para reforzar el cemento:

- Fibras de polipropileno (PP) [-CH₂-CH(CH₃)-] n
- Fibras de alcohol polivinílico (PVA) [-CH₂-CHOH-] n
- Fibras de polietileno (PE) [-CH₂-CH₂-] n
- Fibras acrílicas (PAN) [-CH₂-CHCN-] n

B. textiles con propiedades especiales (prestaciones):

- Fibras de aramida: Poliamidas aromáticas (Kevlar) (PAM) [-CO-C₆H₄-CO-NH-C₆H₄-NH-] n Poliamidas alifáticas (Nylon) (PAM) [-CO-(CH₂)₄-CO-NH-(CH₂)₆-NH-] n
- Otras fibras sintéticas: Fibras de poliéster (PET) H[-(CH₂)₂-O-CO-C₆H₄-CO-] nOH Fibras de politetrafluoroetileno (PTFE) [-CF₂-CF₂-] n

Fibras orgánicas de carbón: basadas en rayón, en PAN y de carbón.

Fibras de acero

Fibras orgánicas naturales • Abacá. • Bambú. • Esparto. • Yute. • Cáñamo • Pita. • Bagazo. • Seda natural. • Lana. • Plumas.

- Silice SiO₂
- Aluminosilicato de circonio Al₂O₃SiO₂ZrO₂
- Silicato de aluminio Al₂O₃SiO₂
- Aluminosilicato de boro Al₂O₃SiO₂B₂O₃
- Aluminosilicato de cromo Al₂O₃SiO₂Cr₂O₃
- Alúmina Al₂O₃
- Circonia ZrO₂
- Boro B
- Nitruro de boro BN
- Carburo de silicio SiC
- Nitruro de silicio Si₃N₄

Cáncer: una prioridad: herramientas del INSST para su identificación, evaluación y control



RD 665/1997

Modelo para la lista de personas trabajadoras potencialmente expuestas (CMR)

APÉNDICE 4
INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL EXPUESTO A CANCERÍGENOS O MUTÁGENOS

DATOS DE LA EMPRESA							
NOMBRE DE LA EMPRESA:	Domicilio Social:						
Actividades principales (CNAE):	Centro de Trabajo:						
Personas de contacto:	Llocalidad:						
CIF:	Provincia:						
NIFN:	Vivienda:						
	Corre electrónico:						
DATOS DE LOS AGENTES CANCERÍGENOS O MUTÁGENOS Y PERSONAL EXPUESTO							
MERCANCÍA, MEDICAMENTO, PRODUCTO QUÍMICO, ALIMENTARIO, CON EXPOSICIÓN A GASES	PERIODICIDAD DE EXPOSICIÓN:	CANTIDAD	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN				
	CAS						
DATOS DE LOS TRABAJADORES/JAS CON EXPOSICIÓN A GASES							
APELACION	NOMBRE	DNI	FECHA NACIMIENTO	NASO, ONO	CONCENTRACIÓN MEDIA (mg/m ³)	INICIO EXPOSICIÓN	FIN EXPOSICIÓN



Agenda Nacional del Cáncer Profesional



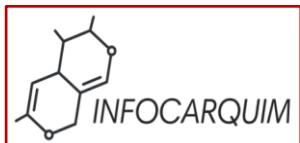
*Ficha de FCR
en 2025*



Jornada Técnica 2022



YouTube



Sustancias cancerígenas, mutagénicas y reprotoxinas - Procedimientos carcinógenos - INFOCARQUIM

Fibras minerales carcinógenas y biopersistentes. Herramientas para su identificación y evaluación de la exposición.

INFORMACIÓN EN FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa.
2. Identificación de los peligros.
3. Composición/información sobre los componentes.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de la exposición/protección individual.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Información toxicológica.
12. Información ecológica.
13. Consideraciones relativas a la eliminación.
14. Información relativa al transporte.
15. Información reglamentaria.
16. Otra información.

Las FDS deben elaborarse siguiendo los requisitos establecidos en el anexo II del Reglamento REACH, agrupando la información en 16 secciones:



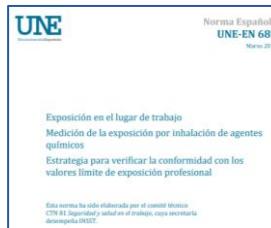
Además de estas secciones, algunas FDS incluyen, en forma de anexo, escenarios de exposición, uno por cada uso previsto. Estas FDS se denominan FDS ampliadas.



GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

Fibras minerales carcinógenas y biopersistentes: Herramientas para la identificación y evaluación de la exposición (vía inhalatoria).

UNE 689: 2019
Conformidad
VLA-ED



contempla herramientas de evaluación cualitativa en la etapa de **caracterización básica**, pero...

Por ejemplo, método StoffenManager no aplicable a fibras

Actividad	Producto	Gas	Líquidos volátiles	Líquidos no volátiles	Polvos	Fibras	Objetos
Mover y agitar		■					N.A.
Transferencia gravitacional		■					N.A.
Estarir e inmersión		■					N.A.

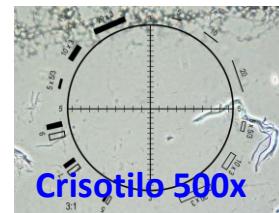
ANO 2023

GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL	INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	NP Notas Técnicas de Prevención 1.183
Agentes químicos: evaluación cualitativa del riesgo químico por inhalación (IV). Método Stoffenmanager® (Parte 1)			
Chemical agents: qualitative inhalation risk assessment (IV). Stoffenmanager® methodology Agents chimiques: évaluation qualitative du risque par inhalation (IV). Méthode Stoffenmanager®			
Abrasión e impacto: otras actividades como plásticos, cristal o metal	N.A.	N.A.	N.A. N.A. N.A.

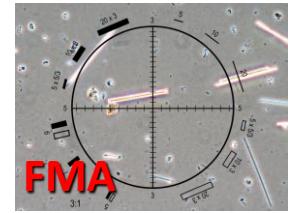
Figura 2. Dominio de aplicación del modelo cuantitativo de exposición por inhalación



Fibras de amianto y otras fibras en aire:
Método “multifibra”
por microscopía óptica de contraste de fases



Crisotilo 500x



FMA

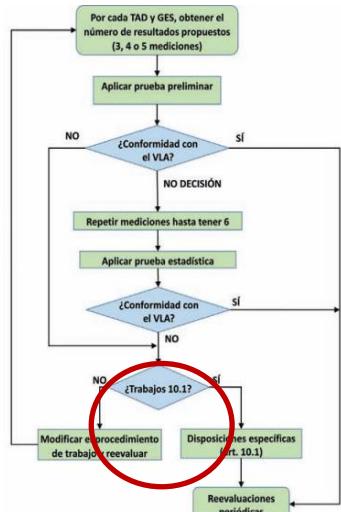
Evaluación de exposición (inhalación) al amianto y otras fibras minerales



Apéndice 3. Mediciones de fibras en aire e interpretación de resultados



UNE 689: 2019
Conformidad VLA-ED



EXPOSICIONES TRABAJADORES INTERVIENEN

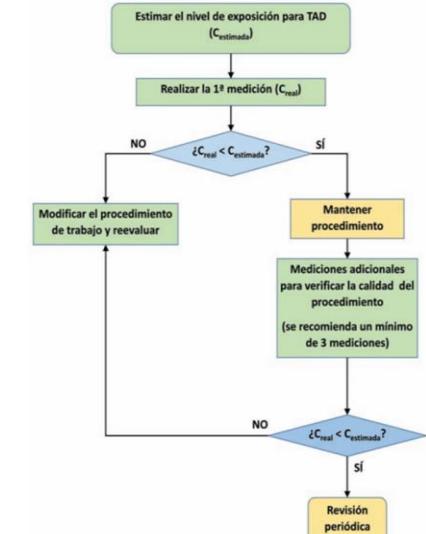
- Objetivos**
- ✓ Exposición de trabajadores (ED)
 - ✓ Validar procedimientos de trabajo seguros (PTS)
 - ✓ Verificar protección respiratoria (EPR)

EXPOSICIONES PASIVAS

- ✓ Control de eficacia de medidas para evitar dispersión fibras durante ejecución (prueba fugas confinamiento, unidad descontaminación...)
- ✓ Índice de descontaminación (no riesgo residual)

Ambiental (punto fijo)

Validar PTS



Francia: regulación de mediciones FCR y base de datos (fibras y partículas nanométricas)



Ev@lutil
Base de données sur l'évaluation des expositions professionnelles aux fibres et aux particules nanométriques

Santé publique France
université de BORDEAUX
ISPED Institut régional de Santé Publique et d'Evaluation de l'Environnement

Direction Générale du Travail

L'arrêté du 30 mai 2018 relatif aux conditions de mesurage à des fins de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres céramiques

Bureau des risques chimiques, physiques et biologiques CT2

MINISTÈRE
DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI
ET DU DIALOGUE SOCIAL

JOB-EXPOSURE MATRICES - Refractory ceramic fibres (ISCO 1968 x NAF 2000)

SIMPLE SEARCH Search tips

ADVANCED SEARCH

1- Occupation (ISCO 1968)
 Q ↗

2- Industrial sector (NAF 2000)
 Q ↗

EXPERT SEARCH

JOB-EXPOSURE MATRICES - Mineral wools (ISCO 1968 x NAF 2000)

SIMPLE SEARCH

ADVANCED SEARCH

1- Occupation (ISCO 1968)
 Q ↗

2- Industrial sector (NAF 2000)
 Q ↗

EXPERT SEARCH

© Essat 2008 - Design : Credim | BS-Média | JC2C



INRS Santé et sécurité au travail

INRS Actualités | Démarches de prévention | Risques | Métiers et secteurs d'activité | Services aux entreprises | Publications et outils

Dossier FIBRES AUTRES QUE L'AMIANTE

SOMMAIRE DU DOSSIER

- Ce qu'il faut retenir
- Généralités
- Fibres inorganiques
- Fibres organiques
- Publications, outils, items...
- Dossier complet (PDF 954,87 Ko)

© Cet ouvrage / INRS

Fibras minerales artificiales carcinógenas (Reglamento CLP)

REGLAMENTO (CE) Nº 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

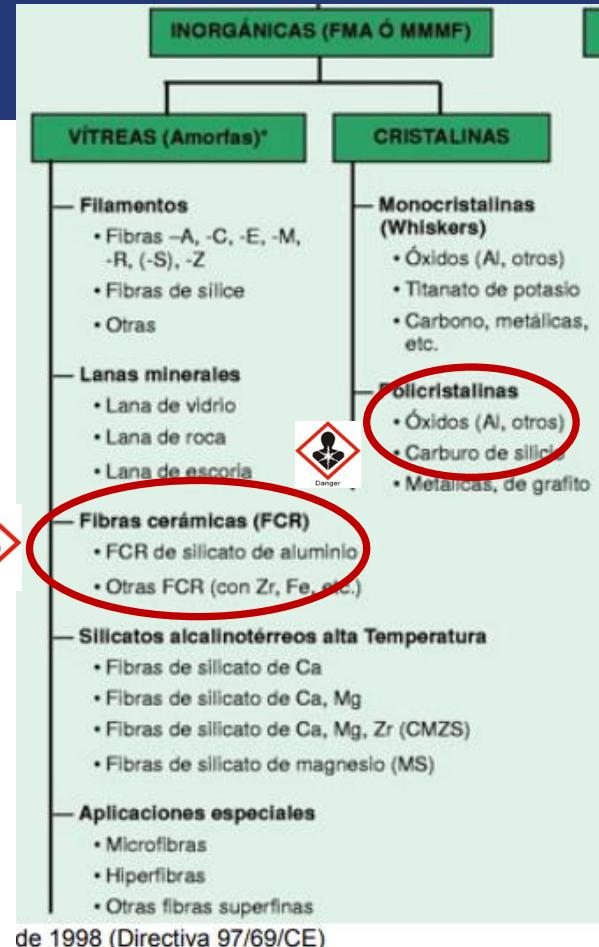
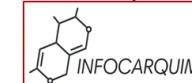
Reglamento CLP

de 16 de diciembre de 2008

sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006

Las fibras cerámicas refractarias se utilizan para **aislamiento de alta temperatura** (aguantan hasta 1425ºC) y en el ámbito de **protección contra el fuego**, básicamente en entornos **industriales**.

Se emplean principalmente para el aislamiento, refuerzo y protección contra el fuego en **calderas y hornos** (y materiales asociados como juntas, puertas, etc.) en las industrias **químicas, petroquímicas, cerámicas, del vidrio, del acero y otros metales no ferreos**; en algunas piezas de **automóvil** (conversores catalíticos, refuerzo de metales, escudos térmicos, airbags y pastillas de freno) y en la industria **aeronáutica** (escudos térmicos).



de 1998 (Directiva 97/69/CE)

Fuente: <https://www.insst.es/agentes-quimicos-infocarquim/sustancias/fibras-ceramicas-refractarias>

Fibras Cerámicas Refractarias (carc. 1B): marco legal y VLA

M16 N.º Índice	M16 Nombre químico	N.º CE	N.º CAS	Clasificación		Enquadrado		M18 Límite de concentración específico, factor de AR y ETA (*)	Notas
				Códigos de clase y categoría de peligro	Códigos de indicaciones de peligro	Códigos de pictogramas y palabras de advertencia	Códigos de indicaciones de peligro suplementarias		
650-017-00-8	Fibras cerámicas refractarias, fibras para usos especiales, excepto las especificadas en otras categorías del presente anexo; [Fibras vitreas artificiales (silicato) con orientación aleatoria cuyo contenido en peso de óxidos alcalinos y óxidos alcalinotérreos ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}\rightarrow\text{MgO}+\text{BaO}$) es igual o inferior al 18%]	—	—	Carc. 1B	H350i GHS08 Dgr	H350i			AR

Aplica RD 665/1997

Reglamento CLP

LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL 2024

Fibras cerámicas refractarias y fibras para usos especiales

Año de incorporación o actualización: 2021

Valores Límite Ambientales

VLA-ED®

0,3 fibras/cm³

VLA-EC®

Notas

r Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, la comercialización o el uso en los términos especificados en el Reglamento (CE) nº 1907/2006 sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y preparados químicos (REACH) de 18 de diciembre de 2006 (DOUE L 369 de 30 de diciembre de 2006). Las restricciones de una sustancia pueden aplicarse a todos los usos o sólo a usos concretos. El anexo XVII del Reglamento REACH contiene la lista de todas las sustancias restringidas y especifica los usos que se han restringido.



FIBRAS CERÁMICAS REFRACTARIAS

DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DE LAS FIBRAS CERÁMICAS REFRACTARIAS

VLA

DLEP 138

2022

C1B	Se supone que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en animales. Es de aplicación el RD 665/1997.
h	Fibras I > 5 micrómetros, d < 3 micrómetros, l/d >= 3 determinadas por microscopía óptica de contraste de fases.
v	Agente cancerígeno con valor límite vinculante recogido en el anexo III del Real Decreto 665/1997 y en sus modificaciones posteriores.
x	Fibras de orientación aleatoria y cuyo contenido en óxidos alcalinos y alcalinotérreos ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}\rightarrow\text{MgO}+\text{BaO}$) sea inferior al 18% en peso. Reglamento (CE) nº 1272/2008.



Fibras cerámicas refractarias

Las fibras cerámicas refractarias son sustancias inorgánicas compuestas de óxido de aluminio, sílice y varios óxidos metálicos resistentes al calor que se supone que son carcinógenas para el hombre en base a la existencia de pruebas en animales.

Sinónimos:

Fibras para usos especiales, excepto las especificadas en otras partes del anexo VI del Reglamento CLP; fibras vítreas (silicato) artificiales con orientación aleatoria cuyo contenido de óxidos alcalinos y óxidos alcalinotérreos ($Na_2O + K_2O + CaO + MgO + BaO$) sea inferior o igual al 18 % en peso.

Número CAS

Número Índice

650-017-00-8

Fibras Cerámicas Refractarias (carcinógenas 1B)



Clasificación

Clasificación legal

Carc. 1B



Pictogramas de peligro



Límites de exposición profesional

Valores límite

Indicaciones de peligro

H350i Puede provocar cáncer por inhalación.

Carcinogenicidad, mutagenicidad y reprotoxicidad

Autorización y restricciones

Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)

Buscar

C1910 Coquerías

C1920 Refino de petróleo

C2211 Fabricación de neumáticos y cámaras de caucho; reconstrucción y recauchutado de neumáticos

C2219 Fabricación de otros productos de caucho

C2311 Fabricación de vidrio plano

C2312 Manipulado y transformación de vidrio plano

C2313 Fabricación de vidrio hueco

C2314 Fabricación de fibra de vidrio

C2319 Fabricación y manipulado de otro

Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO)

Buscar

32413 Químicos

3126 Técnicos en mecánica

3128 Técnicos en metalurgia y minas

3133 Técnicos en control de instalaciones de procesamiento de productos químicos

3134 Técnicos de refinerías de petróleo y gas natural

3135 Técnicos en control de procesos de producción de metales

3204 Supervisores de industrias química y farmacéutica

3205 Supervisores de industrias de

Actividades laborales con riesgo

Usos y aplicaciones

Las fibras cerámicas refractarias se utilizan para aislamiento de altas temperaturas de hasta 1425°C y en el ámbito de protección contra incendios. Se emplean principalmente para el aislamiento, refuerzo de calderas y hornos (y materiales asociados como juntas, puertas, etc.) petroquímicas, cerámicas, del vidrio, del acero y otros metales no ferrosos (conversores catalíticos, refuerzo de metales, escudos térmicos y en la industria aeronáutica (escudos térmicos).

Fibra Cerámica Refractaria: algunas fuentes de información a nivel internacional

IC Substance Infocard

See a problem or have feedback?

ECHA
EUROPEAN CHEMICALS AGENCY

Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres

are fibres covered by index number 650-017-00-8 in Annex VI, part 3, table 3.1 of Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, and fulfil the three following conditions: a) oxides of aluminum and silicon are the main components present (in the fibres) within variable concentration ranges b) fibres have a length weighted geometric mean diameter less two standard geometric errors of 6 or less micrometres (μm) c) alkaline oxide and alkali earth oxide ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{BaO}$) content less or equal to 18% by weight.

Regulatory process names 1 (Groups):

Substance identity

EC / List no.: -
CAS no.: -
Mol. formula: -
No image available

Hazard classification & labelling

Danger! According to the harmonised classification and labelling (ATP01) approved by the European Union, this substance may cause cancer by inhalation.

Properties of concern

c Carcinogenic

Important to know

- Substance of very high concern (SVHC) and included in the candidate list for authorisation

about INFOCARD - Last updated: 06/05/2022

GUIDE TO HANDLING REFRACTORY CERAMIC FIBRES

 safe work australia

JULY 2020

SVHC SUPPORT DOCUMENT- ALUMINOSILICATE REFRactories CERAMIC FIBRES

ECHA
European Chemicals Agency

Substance name: Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres
EC number: -
CAS number: -

MEMBER STATE COMMITTEE
SUPPORT DOCUMENT FOR IDENTIFICATION OF
ALUMINOSILICATE REFRactory CERAMIC FIBRES
AS A SUBSTANCE OF VERY HIGH CONCERN BECAUSE OF ITS
CMR PROPERTIES

Adopted on 9 December 2011

SCOEL

Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for Refractory Ceramic Fibres

SCOEL/SUM/165
September 2011

Table 1: Chemical composition of the 3 mostly used types of RCF (see Mast et al 2000a) expressed in % weight.

Constituent	Kaolin aluminosilicate (RCF-1)	High-purity aluminosilicate (RCF-3)	Zirconia aluminosilicate (RCF-2)
SiO_2	50-54	49-54	48-50
AlO_3	44-47	46-51	35-36
K_2O	<0.01	<0.01	<0.01
Na_2O	0.5	0.2	<0.3
MgO	<0.01	<0.01	0.01
CaO	<0.01	<0.05	<0.05
TiO_2	2	0.02	0.04
ZrO_2	0.1	0.2	15-17
Fe_2O_3	1	<0.2	<0.05
Cr_2O_3	<0.03	<0.01	<0.01

Fibras de carburo de silicio (carc. 1B)

Reglamento CLP

Aplica RD 665/1997

M23	014-048-00-5	Fibras de carburo de silicio (con un diámetro < 3 µm, una longitud > 5 µm y una relación de aspecto ≥ 3:1)	206-991-8	409-21-2 308076-74-6	Carc. 1B	H350i	GHS08 Dgr	H350i											

— 01.03.2022 — 02.1.0



2024 (draft)

ECHA Scientific report
for evaluation of limit values for Silicon carbide fibres
at the workplace
Prepared by the European Chemicals Agency
02 April 2024

Table 1: Outcome of the scientific evaluation

Derived Limit Values	Value
OEL as 8-hour TWA	Not proposed
STEL	Not proposed
BLV	Not proposed
BGV	Not proposed

Notations	Value
	None proposed

Substance Infocard

See a problem or have feedback?

RS

Silicon carbide

Regulatory process names 4: IUPAC names 24: Trade names 18: Other identifiers 31

Substance identity
EC / List no.: 206-991-8
CAS no.: 409-21-2
Mol. formula: CSi

Danger! According to the harmonised classification and labelling (ATP15) approved by the European Union, this substance may cause cancer by inhalation.

According to the notifications provided by companies to ECHA in REACH registrations no hazards have been classified.

Hazard classification & labelling
Properties of concern
Carcinogenic
Nanomaterial form
Substance is known to be on the EEA market in nanomaterial form.

More details

Actividades laborales con riesgo

Fibras de carburo de silicio (con diámetro < 3 µm; longitud > 5 µm; y relación de aspecto ≥ 3:1)

Una fibra de carburo de silicio (con diámetro < 3 µm; longitud > 5 µm; y relación de aspecto ≥ 3:1) es una sustancia inorgánica que se supone que es un carcinógeno para el hombre en base a la existencia de pruebas en animales.

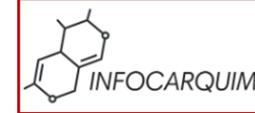
Sinónimos:

- Carborundo; monocarburo de silicio; metanidilidinosilánilo

Número CAS
409-21-2

Número CE
206-991-8

Número Índice
014-048-00-5



Clasificación

Clasificación legal

- Carc. 1B

Límites de exposición profesional

No establecido

Pictogramas de peligro



Indicaciones de peligro

H350i Puede provocar cáncer por inhalación.

Usos y aplicaciones

Se usa en la fabricación de:

- Herramientas de corte y pulido.
- Materiales refractarios como ladrillos y cementos.
- Cerámica de alta resistencia.
- Dispositivos electrónicos.
- Células solares de alta eficiencia.
- Adhesivos, sellantes y pinturas.

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

E-glass microfibres (carc. 1B)

▼M13	014-046-00-4	microfibres de vidrio E de composición representativa: [fibras de calcio-aluminio-silicio con orientación aleatoria con la siguiente composición representativa (% en peso): SiO ₂ 50,0-56,0 %, Al ₂ O ₃ 13,0-16,0 %, B ₂ O ₃ 5,8-10,0 %, Na ₂ O < 0,6 %, K ₂ O < 0,4 %, CaO 15,0-24,0 %, MgO < 5,5 %, Fe ₂ O ₃ < 0,5 %, F ₂ < 1,0 %] procesos de fabricación: producidos habitualmente por estirado a la llama y procesos	Carc. 1B	H350i	GHS08 Dgr	H350i	A	R1272 — ES — 01.12.2023 — 025.004 — S
------	--------------	--	----------	-------	--------------	-------	---	---------------------------------------



INDEX number - unique identification feature in the substance list according to Annex VI of Regulation (EC) No. 1272/2008 (CLP Regulation). The number has the general format XXX-XXX-XX-X. The last character can either be a number or the letter X. The number has to be entered with hyphens.



Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES

Microfibres de verre

Fiche toxicologique n°268 - Edition Décembre 2021

2021



Committee for Risk Assessment

RAC

Opinion
proposing harmonised classification and labelling at EU level of
E-glass microfibres of representative composition
EC number: -
CAS number: -

Substance Infocard

e-glass microfibres of representative composition

Regulatory process names 4 Other identifiers 1

Substance identity	Hazard classification & labelling	Properties of concern
EC / List no.: -		
CAS no.: -	Danger! According to the harmonised classification and labelling (ATP09) approved by the European Union, this substance may cause cancer by inhalation.	Carcinogenic
Mol. formula:		More details
No image available		

about INFOCARD - Last updated: 06/05/2022

Microfibras de vidrio de composición representativa

Una microfibra de vidrio de composición representativa es una sustancia formada por sílice y otros óxidos metálicos inorgánicos que se supone que es un carcinógeno para el hombre en base a la existencia de pruebas en animales.

Número CAS	Número CE	Número Índice
-	-	014-046-00-4

Clasificación

Clasificación legal: Carc. 1B

Límites de exposición profesional: No establecido

Pictogramas de peligro: 

Indicaciones de peligro: H350 - Puede provocar cáncer por inhalación.

Actividades laborales con riesgo

Usos y aplicaciones

Se emplea en la fabricación de:

- Filtros de aire y de líquidos en aplicaciones para la automoción y la industria electrónica.
- Filtros de alta eficiencia para ventilación general de edificios.
- Filtros para aspiradoras.
- Filtros para purificadores de aire.
- Baterías para la separación y el aislamiento en aplicaciones aeronáuticas.

SECTION 3: Composition/information on ingredients			
3.1. Substances			
Name	Product identifier	%	Classification according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP]
Glass, oxide, chemicals (Note A)	CAS-No.: 65997-17-3 EC-No.: 266-046-0 EC Index-No.: 014-046-00-4 REACH-No.: 01-2119488048-29-0001	-	Carc. 1B, H350i



DX Glass Fiber of 300 Glass

Safety Data Sheet

according to the REACH Regulation (EC) 1907/2006 amended by Regulation (EU) 2020/852
Issue date: 21/12/2022 Revision date: 21/12/2022 Version: 1.00

Ejemplo FDS

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1. Product identifier

Product form	: Substance
Trade name	: DX Glass Fiber of 300 Glass
Chemical name	: Glass, oxide, chemicals
EC Index-No.	: 014-046-00-4
EC-No.	: 266-046-0
CAS-No.	: 65997-17-3
REACH registration No	: 01-2119488048-29-0001
Other means of identification	: e-glass microfibres of representative composition; [Calcium-aluminium-silicate fibres with random orientation with the following representative composition (% given by weight): SiO ₂ 50,0-56,0 %, Al ₂ O ₃ 13,0-16,0 %, B ₂ O ₃ 5,8-10,0 %, Na ₂ O < 0,6 %, K ₂ O < 0,4 %, CaO 15,0-24,0 %, MgO < 5,5 %, Fe ₂ O ₃ < 0,5 %, F ₂ < 1,0 %]. Process: typically produced by flame attenuation and rotary process. (Additional individual elements may be present at low levels; the process list does not preclude innovation).]

SECTION 2: Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

Classification according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP]

Carcinogenicity (inhalation) Category 1B

H350i

Full text of H- and EUH-statements: see section 16

Sustitución: Fibra cerámica refractaria (FCR)



bbdd risctox | bbdd alternativas | evalúa lo que usas es|en

Estás en: Plataforma prevención de riesgo químico > BBDD Alternativas > Fichero de alternativas [volver a la portada de alternativas](#)

Base de datos de alternativas de sustitución de productos con riesgo tóxico

Alternativa: [Sustitución de fibras aislantes cancerígenas](#)

Resumen: Sustitución de fibra cerámica refractaria por lanas minerales biosolubles. Sector: Metal, fabricación de acumuladores de agua. Tarea: vitrificado de acumuladores de agua sanitaria. Aragón.

Archivo: [Descargar archivo](#) (500 Kb)

Idioma: Castellano

Colección: Casos de experiencias sindicales de sustitución

Descripción: 4 p.

Soporte: Monografía

Fecha de actualización: 2009

Catálogo de experiencias sindicales de sustitución																																																		
La siguiente tabla resume los 15 casos que describen experiencias de sustitución.																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Experiencia</th> <th>Entidad representativa</th> <th>Entidad promovida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>2. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>3. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>4. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>5. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>6. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>7. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>8. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>9. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>10. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>11. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>12. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>13. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>14. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> <tr> <td>15. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.</td> <td>CCOO</td> <td>CCOO</td> </tr> </tbody> </table>			Experiencia	Entidad representativa	Entidad promovida	1. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	2. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	3. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	4. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	5. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	6. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	7. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	8. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	9. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	10. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	11. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	12. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	13. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	14. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO	15. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO
Experiencia	Entidad representativa	Entidad promovida																																																
1. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
2. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
3. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
4. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
5. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
6. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
7. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
8. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
9. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
10. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
11. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
12. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
13. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
14. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																
15. Sustitución de la fibra cerámica refractaria por lana mineral biosoluble en la fabricación de acumuladores de agua.	CCOO	CCOO																																																

subsport plus
Substitution Support Portal

Substitution of aluminosilicate ceramic fibres in vitrification furnaces



Alternative Substances

Wollastonite

CAS No. 13983-17-0 EC No. 237-772-5 Index No.



SIN LIST **MARKETPLACE**

Print Result Excel Share

3 substances

CAS Number	Chemical Name	Alternative on Marketplace
142844-00-6_1	Aluminosilicate Refractory Ceramic ...	
142844-00-6_2	Zirconia Aluminosilicate Refractory ...	
No-Cas-3	e-glass microfibres of representativ...	

The SIN List was last updated in **November 2023**

SIN List Chemical

Chemical name **Zirconia Aluminosilicate Refractory Ceramic Fibres**

CAS Number 142844-00-6_2

EC Number 604-314-4

SIN Group Mineral fibres

Concern

Reason for inclusion on the SIN List

Classified CMR according to Annex VI of Regulation 1272/2008

Date for inclusion on the SIN List

2013 February

REACH status

Candidate list

Harmonised classification according to EU-CLP (GHS)

Hazard class and category code(s)

Carc. 1B

Hazard statement code(s)

H350j

4 ads on Marketplace

The Marketplace platform allows buyers to connect with suppliers of safer alternatives to hazardous chemicals.

Safe alternative	Alternative	Ad summary
BIONIC-FINISH® ECO		slightly effective water repellent agent for finishing fabrics of all fibre types.
Eva Protect D - Fluorine-free Water Repellency		Ostolar offers a full range of ecological fluorine-free products for all demands. Eva Protect DNA is suitable for application on...
Polifiber - a natural textile made from pineapple leaf fiber		Polifiber is made of fibers from the leaves of the pineapple plant. These leaves are discarded from the pineapple farm, so the...
Nordic Paper - the natural choice		Whether you are creating luxury cups for exclusive chocolates or packaging for frozen meals, Natural Greenleaf provides the...

Retos y oportunidades en el marco del Pacto Verde Europeo. Economía circular

ARTÍCULOS

Qué es la economía circular y cómo puede afectar a la seguridad y la salud en el trabajo

Maria José Santiago Valentín
Marta Rodríguez Ballesteros
Subdirección Técnica, INST



2. Mantener al máximo el valor de los materiales y productos

Remanufacturación,
reaccondicionamiento y reutilización
de productos y componentes

Ampliación de la vida útil de los productos

Pacto Verde Europeo es la hoja de ruta de la UE para hacer que la economía de región sea más sostenible. Consiste en un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la UE en el camino hacia una **transición ecológica**, con el objetivo último de alcanzar la **neutralidad climática** de aquí a **2050**

Los residuos de construcción y demolición: área prioritaria a nivel europeo, estimándose 25 -30 % de los residuos de la Unión, con un amplio potencial de mejora a través del reciclado



- Criterios de **ecodiseño** para productos favorecen la **desaparición de sustancias químicas preocupantes** para la salud.
- **Reto de la trazabilidad** (disponibilidad de información sobre la composición a lo largo de toda su vida útil).

Seguridad y sostenibilidad en el diseño (o rediseño) de las sustancias químicas y de los materiales (SSbD)



ARTÍCULOS

Estrategia de sostenibilidad para sustancias químicas (CSS, Chemical Strategy for Sustainability): se centra en la seguridad y sostenibilidad en el diseño (o rediseño) de sustancias químicas y de materiales (seguros para salud humana y medio ambiente y sostenibles desde su origen).

va más allá de la 1^a opción en jerarquía de control de riesgos (eliminar la sustancia o reemplazarla por menos tóxica), plantea que se diseñen de forma que no presenten un riesgo



Safe and Sustainable by Design—An Interdisciplinary Challenge for Future-Proof Chemistry

Rolf Packhoff^[a] and Romy Marx^[b]

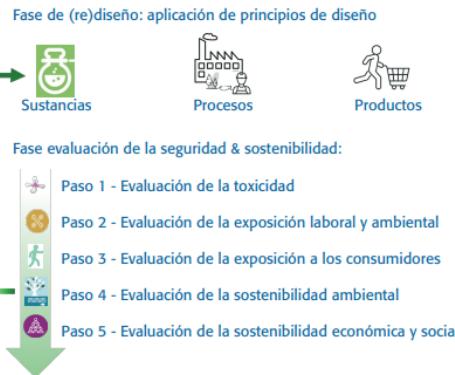


Figure 1. Safe and Sustainable by Design (SSbD) is a key issue in the EU research and development policy.

La seguridad y sostenibilidad en el diseño aplicado a las sustancias químicas

Araceli Sánchez Jiménez
Centro Nacional de Verificación de Maquinaria, INSST

Figura 2 ■ Fases del marco para la evaluación de la seguridad y sostenibilidad en el diseño de las sustancias químicas



Recycling of synthetic fibres: an open challenge

According to a study published in Nature Sustainability ("Flash upcycling of waste glass fiber-reinforced plastics to silicon carbide"), Rice University developed a new, energy-efficient upcycling method to transform glass fiber-reinforced plastic (GFRP) into silicon carbide, widely used in semiconductors, sandpaper and other products.

[Cheng, Y., Chen, J., Deng, B. et al. Flash upcycling of waste glass fibre-reinforced plastics to silicon carbide. Nat Sustain 7, 452–462 \(2024\).](#)

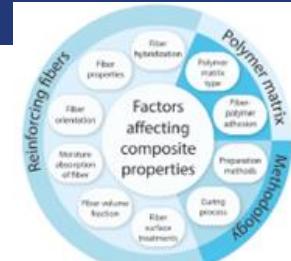
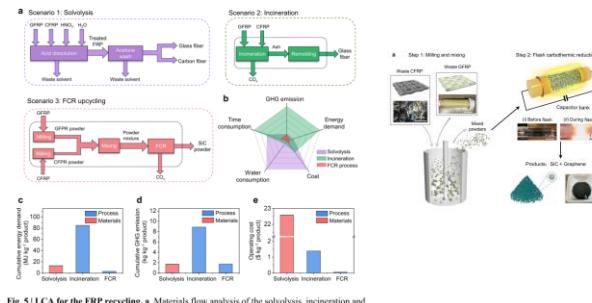


Figure 6. Influencing factors for mechanical properties of FRP composites.

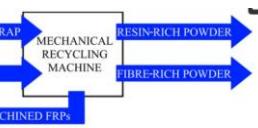
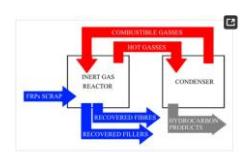
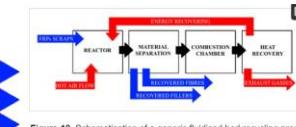
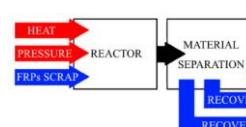


Review

A Review on the Recycling Technologies of Fibre-Reinforced Plastic (FRP) Materials Used in Industrial Fields

Dario De Fazio, Luca Boccarusso , Antonio Formisano , Antonio Viscusi  and Massimo Durante

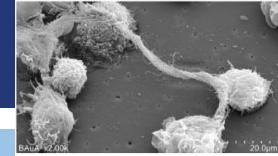
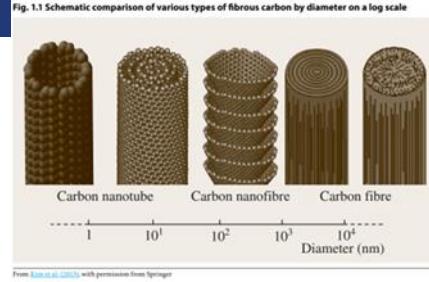
recycling process of composite materials has been largely considered to recover embodied energy from FRP materials and recover fibres from the polymeric matrix to reuse them in recycled composite material. 3 main recycling strategies: chemical, thermal and **mechanical methods**.



mechanical properties of recovered CFs are not strongly influenced by chemical and thermal recycling methods (preserve mechanical properties in comparison with virgin fibres). However, recovered CFs are not usually used as reinforcement in structural composite materials

NanoTubos de Carbono (CNTs) y nanofibras

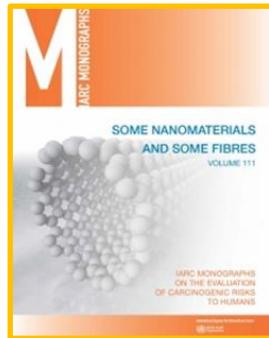
Al disminuir tamaño,
aumenta área superficial
específica y reactividad



**Nanofibras:
principio de precaución**

Evitar aerosolización y dispersión (suspendidas en el aire semanas), minimizar exposición

Nanomateriales más peligrosos:
estructuras similares al amianto,
algunos tipos de nanotubos de
carbono riesgo de **mesotelioma**
(cáncer de pleura).



Los nanotubos de carbono del tipo **MWCNT-7**
clasificados como posible carcinógeno para
humanos (Grupo 2B) por inhalación (IARC, 2017)



Webinario:
Evaluación de la exposición a nanomateriales
24 de octubre

Preguntas técnicas frecuentes sobre Nanomateriales

www.insst.es



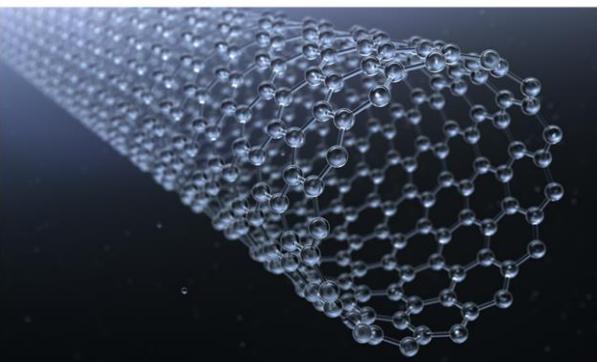
Multi-Walled Carbon Tubes (synthetic graphite in tubular shape...)



Not all nanomaterials are safe, not all are hazardous,
but it must be a case-by-case assessment.

Substitute It Now (SIN)

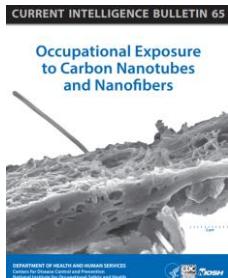
Carbon Nanotubes – First nanomaterial of high concern on the SIN List



chemsec
SIN LIST

substances of
very high concern
(SVHCs)

Multi-Walled Carbon Tubes (synthetic graphite in tubular shape) with a geometric tube diameter range $\geq 30 \text{ nm}$ to $< 3 \mu\text{m}$ and a length $\geq 5 \mu\text{m}$ and aspect ratio $> 3:1$, including Multi-Walled Carbon Nanotubes; [MWC(NT)]



NANOTOXICOLOGY
2024, VOL. 18, NO. 2, 119–121
<https://doi.org/10.1080/17435390.2024.2321885>

COMMENT

Recent progress in the EU classification of the health hazards associated with certain multiwall carbon nanotubes (MWCNTs): what about the other MWCNTs?

ECHA
EUROPEAN CHEMICALS AGENCY

Committee for Risk Assessment
RAC

Opinion
proposing harmonised classification and labelling
at EU level of

Multi-Walled Carbon Tubes (synthetic graphite in tubular shape) with a geometric tube diameter range $\geq 30 \text{ nm}$ to $< 3 \mu\text{m}$ and a length $\geq 5 \mu\text{m}$ and aspect ratio $\geq 3:1$, including Multi-Walled Carbon Nanotubes, MWC(NT)

EC Number: -
CAS Number: -
CLH-O-0000007108-75-01/F

Adopted
18 March 2022

Investigation of the Tendency of Carbon Fibers to Disintegrate into Respirable Fiber-Shaped Fragments



3.3. Visualization of Material Parameters and Fragment Characteristics

Selected material parameters and observed fragment characteristics are plotted on radial axes in Figure 3. The right plot helps to visually identify differences between parCFs and pitchCFs. Unlike mPitchCFs, parCFs are confined to a V-shaped pattern of the radial plot. The left plot shows that parCFs 4, 5 and 8 (bluish colors) are very similar with respect to many features, whereas panCF 1 (black) and iPitchCF 15 (green) show significant deviations, with panCF 1 having the highest propensity of all parCFs to form WHO-fragments.

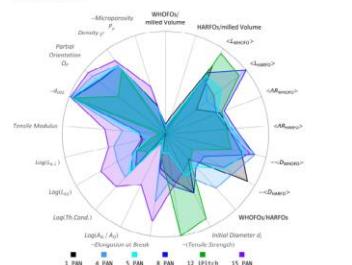


Figure 3. Radial plots to visualize differences between the investigated fiber types with respect to selected properties (grey labels) and observables (black labels). Both diagrams use the same radial axes that were adjusted to the data range of the measurands. Top: parCF and iPitchCF materials. Bottom: LDF materials and parCF 15. For properties and observables that are negatively correlated with density, negative values were plotted here.

Investigation of the Tendency of Carbon Fibers to Disintegrate into Respirable Fiber-Shaped Fragments

Asmus Meyer-Plath ^{1,*}, Dominic Kehren ¹, Anna Groß ², Romy Naumann ², Marcel Hofmann ², Tanja Schneck ³, Antje Ota ³, Frank Hermanutz ³, Nico Dziurowitz ¹, Carmen Thim ¹, Sabine Plitzko ¹ and Daphne Bäger ¹

¹cupational Safety and Health (BAuA), 1017 Berlin, Germany;
²Leibniz Institute for Future Energy Consumer
and Energy Efficiency (DKE), Dresden/Dresden, Germany;
³MDPI (D.T.), splitzko@mdpi.net (S.P.); baeger.daphne@bawt.bund.de (D.B.)
hunginstitut e.V. (STFI), 09125 Chemnitz, Germany; romy.naumann@stfi.de (R.N.)
textile and Fiber Research Denkendorf (DITF), 73707 Denkendorf, Germany;
de.F.H.)
^{*}plath.asmus@baua.bund.de

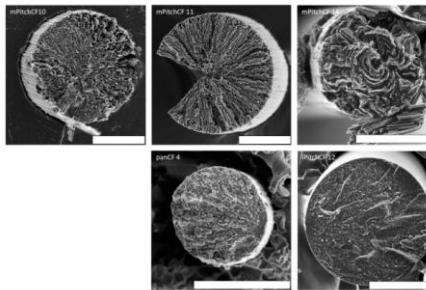


Figure 2. SEM images of cross-sections of selected carbon fibers after tensile testing: parCFs 4, sed carbon fibers that for mesophase pitch-based carbon fibers, but still significantly few reports in the literature of increased respirable fiber

concentrations during the machining of polyacrylonitrile-based carbon fiber composites, we conclude that such materials have the potential to form critical fiber morphologies of WHO dimensions. For safe-and-sustainable carbon fiber-reinforced composites, a better understanding of the material properties that control the carbon fiber fragmentation is imperative.

Investigation of the Tendency of Carbon Fibers to Disintegrate into Respirable Fiber-Shaped Fragments.

A. Meyer-Plath, D. Kehren, A. Groß, R. Naumann, M. Hofmann, T. Schneck, A. Ota, F. Hermanutz, N. Dziurowitz, C. Thim, S. Plitzko, D. Bägerin: Fibers, Volume 11, Issue 6, 2023, pages: 1–48, Project number: F 2476, PDF file, DOI:10.3390/fib11060050

Lanas aislantes para alta temperatura (HTIW/LAAS). Guías sectoriales. Buenas prácticas para controlar la exposición



CARE GUIDANCE

RECOMMENDATIONS ON BEST PRACTICE

LEVEL 1
There is just one overarching Level 1 guidance document...Working with HTIW - Effective risk management. This document provides an overview of the key principles and procedures that should be followed for working with high temperature insulation.

LEVEL 2
The Level 2 guidance documents provide more detail on risk management measures applicable to HTIW. They cover specific guidance elements for aspects of the work such as gritting, housekeeping and handling product and processes.

LEVEL 3
The Level 3 guidance documents provide guidance on particular scenarios or applications and are more detailed than Level 2 documents. Examples of Level 3 documents include enclosure of raw material mixing stations, the use of saws, and avoiding exposure during removal.

Nature of the process

- Finsing using a machine
- Portable or fixed tools/machines
- Semi automated / automated tools / machines
- Hand finishing
- Amount of energy applied

HTIW product form

- Boards or slabs
- Blankets
- Fibres or felts
- Textiles

LEVEL 1 Working with High Temperature Insulation Wool (HTIW) Effective Risk Management

LEVEL 2 Local guidance for the removal of mineral wool insulation

LEVEL 3 Removal

Technical Rules for Hazardous Substances	Activities involving high-temperature wool	TRGS 558
Technical Rules for Hazardous Substances	Demolition, reconstruction and maintenance work with biopersistent mineral wools	TRGS 521
Technical Rules for Hazardous Substances	Substitute Materials for Aluminium Silicate Wool Products	TRGS 619



Federal Ministry
of Labour and Social Affairs



baua:

Federal Institute for Occupational Safety and Health

Germany TRGS reflect state of technology, occupational safety and health and occupational hygiene



WETTING

Respiratory protection P3

Figs. 1&2: pulling a HTIW module from the metal pins of the anchor

- Insulation material
- Board or slab
- Surface plates / blanket
- Rollers, milling machines and CNC
- Drills

- Portable tools
- Disc or belt sanders
- Grinders
- Routers
- Jig saws
- Circular saws
- Hand saws

TYPICAL PROCESS	ALTERNATIVE PROCESS
Complex 3D shape	Machining (drilling, milling)
Ed mat (blanket, paper, felt)	Sawing
Sized board	Water jet cutting
Precise shape	Machining: router, drill, saw
Packing dry boards	Manually adding to boxes/pallets
Furnace repair	Filling gaps (caulking) using bulk wool/blanket



Fig. 3&4: Removed material placed into sealed plastic bags Fibrous dust reduction



European Insulation Manufacturers Association



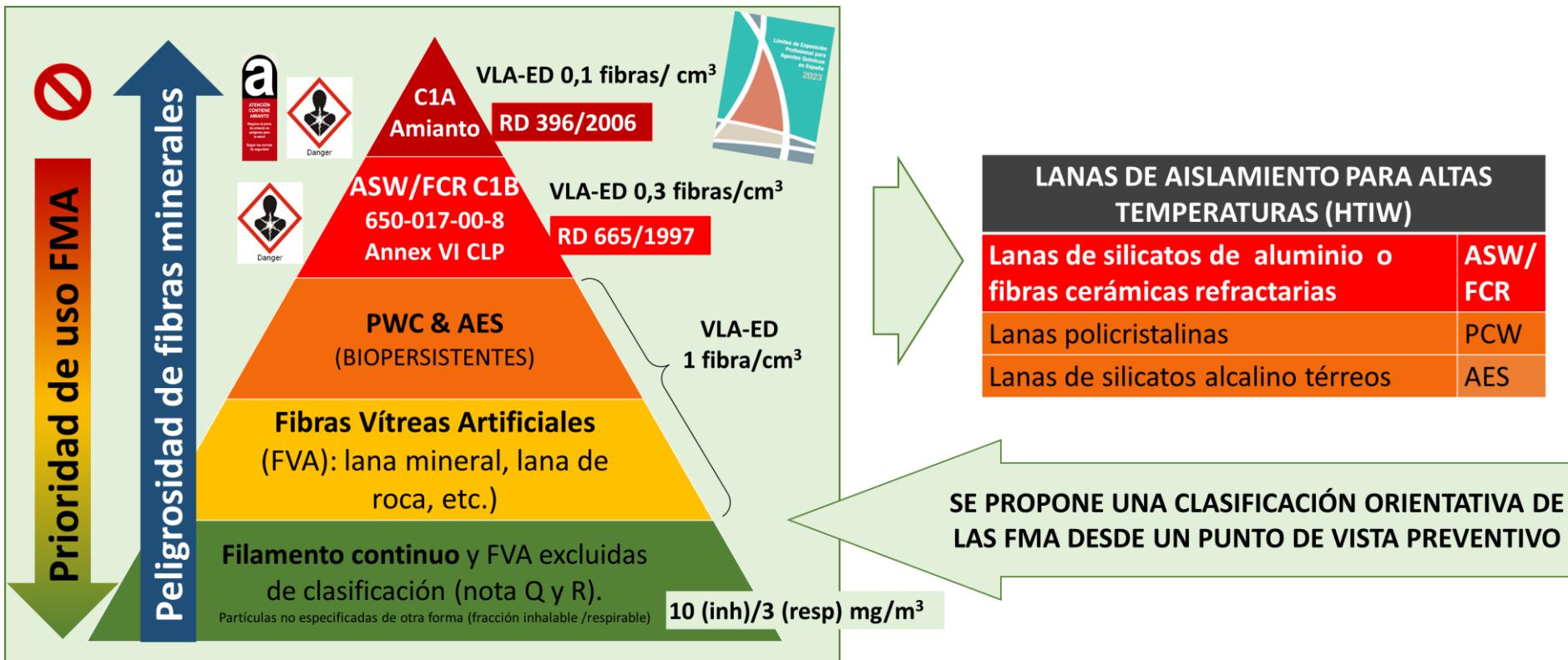
afelma

ASOCIACIÓN DE FABRICANTES ESPAÑOLES

LANAS MINERALES AISLANTES

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

Estrategias preventivas frente al riesgo de las fibras minerales artificiales: priorizar FMA seguras, evitar **carcinógenas y biopersistentes!**



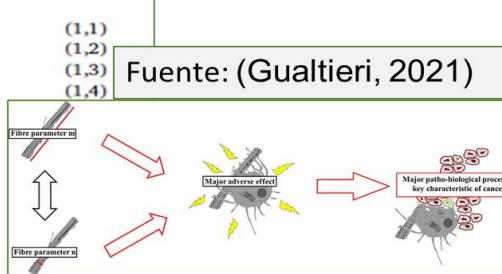
Profundizando en los determinantes de carcinogenicidad de las fibras. Algunas recomendaciones

Table 2

Physical/chemical and morphological parameters of the fibre potential toxicity index (FPTI) model to predict *ab initio* the toxicity/pathogenicity of minerals fibres (from Gaultieri, 2018).

Parameter	Code*
Morphometry	
length	(1,1)
width	(1,2)
crystal curvature	(1,3)
crystal habit	(1,4)
fibre density	
hydrophobic character of the surface	
surface area	
Chemistry	
Total iron content	
ferrous iron	
Surface ferrous iron/iron nuclearity	
content of metals other than iron	
Biodurability	
dissolution rate	(1,12)
velocity of iron release	(1,13)
velocity of silica dissolution	(1,14)
velocity of release of metals	(1,15)
Surface activity	
zeta potential	(1,16)
fibres' aggregation	(1,17)
cation exchange in zeolites	(1,18)

*Parameters are labelled using a matrix-like notation. As explained in Gaultieri (2018), each parameter is a row element of a symmetric $m \times m$ matrix with $(1,1) = (2,1)$, $(1,2) = (2,2)$... so that each element may correlate with the others.



RECOMENDACIONES

- Evitar el uso de **aislamientos** que contienen **FCR y otras fibras carcinógenas y biopersistentes** para **aplicaciones que no lo requieran**. En cualquier caso aplicar el principio ALARA.
- **Divulgar** la información científico-técnica que proporciona la **ECHA**, así como **guías** de instituciones de SST, como el **IRNS** francés, y otras iniciativas de **buenas prácticas** desarrolladas/implantadas a nivel de la UE. Por ejemplo, las asociaciones europeas **ECFIA** (sobre HTIW), la **EURIMA** (sobre lanas minerales) y el sistema voluntario de certificación **EUCEB**.
- **Profundizar** en el conocimiento sobre la **toxicidad y capacidad carcinógena** de los distintos tipos de FMA, incluyendo los efectos de **co-exposiciones** de FMA (tanto FCR como lanas minerales) con otros carcinógenos laborales (amianto, sílice cristalina respirable, etc.), y **explorar un nuevo modelo** propuesto para relacionar los **parámetros** (físico-químicos y morfológicos) de las FMA con 10 características clave de la **carcinogénesis** en humanos según la **IARC**, ya que podría proporcionar herramientas preventivas en el futuro.
- **Profundizar** sobre la **situación y necesidades** en torno a las FMA en **España** con el fin de impulsar acciones proactivas y proporcionar criterios y orientaciones, formación, divulgación y sensibilización, prestando **atención** a los trabajadores que intervienen en actuaciones relacionadas con la **renovación energética** (instalación/sustitución de aislamientos con fibras carcinógenas, amianto y/o FCR) y **economía circular** (gestión y revalorización de residuos).



CONCLUSIONES

- Las **FMA**, a diferencia de las fibras de amianto, **no** son silicatos *naturales* y por tanto la **estrategia preventiva** debería orientarse a **diseñar aislamientos más seguros** (concepto SSbD), **y** a la **utilización** de aquellas **fibras con la menor carcinogenicidad y toxicidad** posible, teniendo en cuenta los **requisitos y prestaciones** exigidos por las distintas aplicaciones **en la industria y en construcción**.
- Es clave **priorizar** la actuación preventiva sobre las **fibras cerámica refractarias (FCR)**, clasificadas como **carcinógenos C1B** según **Reglamento CLP** (aplica **RD 665/1997** sobre agentes carcinógenos) e incluidas en la lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes (**VHCS**) según el Reglamento **REACH**.
- Es necesario **abordar los desafíos** que plantea la **Ley 7/2022** de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, en particular los residuos de **construcción y demolición** con FCR, y por la **ola de renovación energética** en la UE. Por ejemplo, en la incorporación como fibra de refuerzo en composites o como material cementoso suplementario (secondary raw material), y en la recuperación de sustancias de alto valor, como metales preciosos de escapes de vehículos que contienen FCR.

Evitemos hoy
el cáncer laboral
de mañana

#ActuaYAContraElCancerLaboral



Muchas gracias
Eskerrik asko

María Domínguez Dalda INSST-CNVM maria.dominguez@insst.mites.gob.es (Bilbao, oct/2024)