



ATENCIÓN
CONTEN
AMIANTO

Respirar o po
de amianto é
perigoso para
a saúde

Seguir as normas
de seguridade

Etiqueta que identifica
os artigos ou envases
que conteñen amianto
segundo o Regulamento
(CE) nº1907/2006 (REACH)



Xornada técnica
**Toma de mostras e avaliación da
exposición aos contaminantes
químicos: sílice e amianto**

**A avaliación da exposición laboral ao
amianto**

**Centro ISSGA de Pontevedra
Rande, 22 de febreiro de 2013**

**Instituto Galego
de Seguridade e
Saúde Laboral**



Lucía Ferrón Vidán
Sección de Hixiene Industrial
ISSGA

AMIANTO: usos

As excelentes propiedades que presenta o amianto (illantes, mecánicas, químicas, de resistencia á calor, ás lapas e á degradación biolóxica) e o seu relativo baixo custo, explican a grande utilización deste material ao longo do século XX.

Utilizouse en numerosas aplicacións industriais, e na composición de moitísimos produtos ou acabados industriais

En España, o período da súa máxima utilización foi o comprendido entre os anos 1960 e 1984. Os materiais con amianto que máis se usaron foron o fibrocemento (77%), illamentos e calorifugacións (4%), empaquetaduras e cartóns (5%), elementos de fricción, recambios e filtros (3%) e outros(11%).

A partir do ano 1965 ata finais do ano 1990, a maioría dos edificios construídos en España conteñen amianto nalgún dos materiais empregados.



ANEXO XVII

y mezclas

**RESTRICCIONES A LA FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN
Y USO DE DETERMINADAS SUSTANCIAS, PREPARADOS Y ARTÍCULOS PELIGROSOS**

**REGLAMENTO (CE) N°
552/2009 DE LA
COMISIÓN de 22 de
junio de 2009 por el que se
modifica el Reglamento (CE)
n° 1907/2006 del Parlamento
Europeo y del Consejo,
relativo al registro, la
evaluación, la autorización y
la restricción de las
sustancias y preparados
químicos (REACH) en lo que
respecta a su **anexo XVII****

Modificación introducida polo
REGLAMENTO (UE) N o
126/2013 DE LA COMISIÓN
de 13 de febrero de 2013:
engádense a “artigo” o termo
“mestura”

Denominación de la sustancia, de los grupos de sustancias o de los preparados	Restricciones
<p>6. Fibras de amianto</p> <ul style="list-style-type: none">a) Crocidolita N° CAS 12001-28-4b) Amosita N° CAS 12172-73-5c) Antofilita N° CAS 77536-67-5d) Actinolita N° CAS 77536-66-4e) Tremolita N° CAS 77536-68-6f) Crisótilo N° CAS 12001-29-5 N° CAS 132207-32-0	<p>1. Se prohibirá la fabricación, comercialización y utilización de estas fibras y de los artículos que contengan estas fibras añadidas intencionadamente.</p> <p>No obstante, los Estados miembros podrán establecer una exención para la comercialización y utilización de los diafragmas que contengan crisótilo [letra f)] destinados a instalaciones de electrólisis ya existentes hasta que alcancen el fin de su vida útil o hasta que se disponga de sustitutos adecuados sin amianto, en cualquier caso, lo que ocurra primero.</p> <p>Los Estados miembros que apliquen esta exención deberán presentar a la Comisión, no más tarde del 1 de junio de 2011, un informe sobre la disponibilidad de sustitutos sin amianto para las instalaciones de electrólisis y sobre los esfuerzos realizados para desarrollar este tipo de alternativas, sobre la protección de la salud de los trabajadores en las instalaciones, sobre la fuente y las cantidades de crisótilo, sobre la fuente y las cantidades de los diafragmas que contienen crisótilo y, por último, sobre la fecha prevista para la expiración de la exención. La Comisión hará pública esta información.</p> <p>Tras la recepción de dichos informes, la Comisión solicitará a la Agencia que prepare un expediente conforme al artículo 69 con vistas a la prohibición de la comercialización y el uso de diafragmas que contengan crisótilo.</p> <p>2. El uso de artículos que contengan las fibras de amianto mencionadas en el punto 1 que ya estaban instalados o en servicio antes del 1 de enero de 2005 se seguirá admitiendo hasta su eliminación o el fin de su vida útil. Sin embargo, los Estados miembros, por razones de protección de la salud, podrán restringir, prohibir o someter a condiciones específicas el uso de tales artículos antes de su eliminación o el fin de su vida útil.</p> <p>Los Estados miembros podrán autorizar la comercialización de los artículos completos que contienen fibras de amianto mencionados en el punto 1 que ya estaban instalados o en servicio antes del 1 de enero de 2005, en condiciones específicas que garanticen un nivel elevado de protección de la salud humana. Los Estados miembros comunicarán estas medidas nacionales a la Comisión, a más tardar el 1 de junio de 2011. La Comisión hará pública esa información.</p>

AMIANTO: RISCOS

A presenza de materiais con amianto non representa en si mesmo un risco para a saúde. O amianto só resulta perigoso cando se respiran as súas fibras e isto pode ocorrer:

- Cando os materiais que conteñen amianto están moi degradados: suporía un risco para as persoas das inmediacións
- Cando é necesario manipularlos: risco para os traballadores ou para terceiras persoas se non se realiza correctamente

Os materiais con amianto poden seguir instalados e en uso mentres dure a súa vida útil, conforme á normativa, e non serán causa de risco por exposición a fibras de amianto, sempre que se conserven en bo estado e se manteñan axeitadamente.

AMIANTO: exposicións actuais

As intervencións e traballos máis frecuentes nas que os traballadores están ou poden estar expostos a fibras de amianto:

- demolición,
- retirada e eliminación ou
- reparación e mantemento

nos que están implicados materiais que o conteñen.

AMIANTO: control das exposicións actuais

RD 396/2006:

- Obxecto: Protexer aos traballadores durante os traballos, previr tales riscos
- Afecta por igual a todas as variedades de amianto
- Ámbito: todos os traballos nos que se manipulen MCA, sempre que exista risco de liberación de fibras (lista)



AMIANTO: control das exposicións actuais

Obrigas derivadas do RD 396/2006

- **Rexistro de empresas con risco por amianto (RERA)** da autoridade laboral do lugar no que a empresa teña as súas instalacións principais. (En Galicia isto faise por medio do ISSGA).
- Realizar diferentes trámites administrativos entre os que cómpre salientar a elaboración dun **plan de traballo** que debe aprobar a autoridade laboral antes de que comecen os traballos (artigo 11.2 do RD 396/2006).
- Exencións artigo 3.2: a exención non atinxe á avaliación do risco



AMIANTO: límite de exposición

Artigo 4 RD 396/2006: límite de exposición e prohibicións

- **(VLA-ED) de 0,1 fibras/cm³** (todas as variedades de amianto).
- En **operacións de curta duración** tamén serán de aplicación os límites de desviación considerados no documento “Límites de exposición profesional para axentes químicos en España”, que anualmente publica o Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT):
 - non se poderá superar unha concentración de **0,5 f/ cm³** en ningún **momento** e
 - non se poderá superar unha concentración de **0,3 f/cm³** durante máis de **media hora en toda a xornada**.



AMIANTO: límite de exposición

Artigo 4 RD 396/2006: límite de exposición e prohibicións

Comentarios da Guía técnica amianto:

O VLA non se debe considerar como un valor que garanta a protección da saúde, xa que non se puido determinar o valor por debaixo do cal a exposición ao amianto non entraña risco ningún de cancro.

A actuación polo tanto sempre debe ir dirixida a eliminar ou ben reducir a exposición ao nivel tan baixo como sexa tecnicamente posible.

Artículo 5. Evaluación y control del ambiente de trabajo.

1. Para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4.1, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

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

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

AMIANTO: avaliación do risco (art.5)

Obrigada en todos os traballos

Debe incluír medición e comparación co VLA

Centrada no procedemento de traballo para detectar necesidade de modificalo ou introducir medidas preventivas adicionais.

Medición non necesaria para todos os traballos: por tipo de actividade

AMIANTO: avaliación do risco (art.5)

Cualificación:

- Avaliación de riscos: técnico/a superior en PRL especialidade Hixiene Industrial
- Análise (reconto de fibras): laboratorios especializados

AMIANTO: avaliación do risco

Avaliación inicial

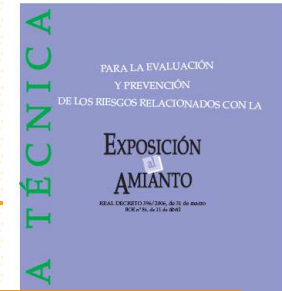
Concretar as **medidas preventivas** e **deseñar os procedementos** de traballo que se van empregar.

Ter en conta o risco de exposición ao amianto dos traballadores e de **terceiras persoas** que se atopen nas proximidades

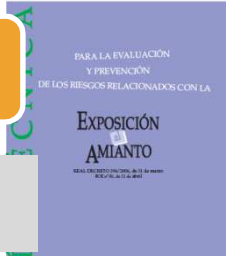
Pode basearse para un mesmo **tipo de actividade** (procedemento, materiais e condicións) :

- Medicións realizadas pola mesma empresa
- Datos de fontes externas fiables
- Ensaio de campo.

Se non se dispón de datos que poidan orientar deberase supoñer que se vai superar o VLA de $0,1 \text{ fibras/cm}^3$ e mantelo ata que se dispoña de datos de medicións que xustifiquen o contrario.



AMIANTO: avaliación e medicións



Medicións para un tipo de actividade determinado

Tipo de actividade determinado: é razoable considerar que en todos eles se vaian producir concentracións similares de fibras en aire.

Cando se trate:

- do mesmo tipo de actividade,
- a concentración de fibras e o seu posible intervalo de valores sexa coñecida xa a partir dos datos obtidos en medicións anteriores,

Non será necesario repetir a medición, salvo en situacións de control e avaliación periódica

Medicións: a 1ª vez que se fai a actividade e o antes posible unha vez iniciados os traballos correspondentes a esta.

A partir das concentracións medidas calcularanse as exposicións diarias (ED) dos traballadores e compararanse co valor límite (VLA-ED): $ED = \text{concentración calculada} \times \text{tempo (horas)}/8$

AMIANTO: avaliación e medicións

Art. 5. RD 396/2006:

“...O **procedemento para a toma de mostras** e a análise (reconto de fibras) axustarase aos **requisitos establecidos no anexo I**.

- Para efectos deste real decreto, entenderase por fibras de amianto ou asbestos: aquelas partículas desta materia en calquera das súas variedades, cuxa lonxitude sexa superior a 5 micrómetros, o seu diámetro inferior a 3 micrómetros e a relación lonxitude/diámetro superior a 3.

A análise (reconto de fibras) de amianto só a poderán realizar **laboratorios** especializados cuxa **idoneidade** para tal fin sexa **recoñecida** formalmente pola autoridade laboral que corresponda ao territorio da comunidade autónoma onde se encontre o laboratorio, consonte o procedemento establecido no **anexo II**.”

AMIANTO: avaliación



Fibra:

- Fibra en (valoracións ambientais), a toda partícula cunha relación lonxitude/grosor de, polo menos, 3:1.
- Fibra respirable :
 - lonxitude superior a 5 μm
 - diámetro inferior a 3 μm e
 - relación lonxitude/diámetro de 3:1 ou maior.

A lonxitude mín. estimouse en base ás fibras atopadas nas autopsias pulmonares e ao tamaño dos alvéolos (as $< 5\mu\text{m}$ eliminadas por mecanismos de fagocitose).

O diámetro baseouse en criterios de respirabilidade: só as fibras de diámetro $> 3 \mu\text{m}$ serían interceptadas e eliminadas polos mecanismos de defensa pulmonar

ANEXO I

REQUISITOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y EL ANÁLISIS (RECUENTO DE FIBRAS)

1. La medición incluirá la toma de **muestras** representativas de la exposición **personal** de los trabajadores a las fibras de amianto y el posterior análisis de las mismas.

Las **muestras ambientales estáticas**, no personales, sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en las situaciones tales como:

- en el ambiente de lugares de trabajo en los que existan o se sospeche que puedan existir materiales de amianto;
- en el exterior de los encerramientos en los que se efectúen trabajos con amianto, o en el interior de las unidades de descontaminación;
- después de realizar trabajos con amianto, para asegurar que el lugar de trabajo y su entorno no han **quedado contaminados y no existen** riesgos debidos a la exposición al amianto.

2. **La estrategia de la medición** incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, deberá ser tal que sea posible determinar una exposición representativa para un período de referencia de ocho horas (un turno) mediante mediciones o cálculos ponderados en el tiempo. A tal efecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo y en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).

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

AMIANTO: tipo de medicións

Personal: estimar exposición dos traballadores
Deseño de procedementos de traballo
Avaliar a exposición (comparar co VLA)

- **Traballos nos que é posible a exposición**



Ambiental (ptos. fixos): protexer a outros traballadores
evitar exposicións

- **Descartar contaminacións ambientais por presenza de MCA**
- **Avaliar a protección colectiva (encerramentos) (proba de fugas)**
- **Descartar contaminación posterior aos traballos (índice de descontaminación)**



AMIANTO: medicións Tipos (apéndice 2 guía técnica)

Traballadores que interveñen:
Exposicións **directas**



Avaliar

Exposicións **indirectas** doutras persoas:

Durante os traballos → dispersión de fibras

Despois dos traballos → contaminación residual



Eliminar

ANEXO I

REQUISITOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y EL ANÁLISIS (RECUENTO DE FIBRAS)

1. La medición incluirá la toma de **muestras** representativas de la exposición **personal** de los trabajadores a las fibras de amianto y el posterior análisis de las mismas.

Las **muestras ambientales estáticas**, no personales, sólo serán procedentes para detectar la presencia de fibras de amianto en el aire en las situaciones tales como:

- en el ambiente de lugares de trabajo en los que existan o se sospeche que puedan existir materiales de amianto;
- en el exterior de los encerramientos en los que se efectúen trabajos con amianto, o en el interior de las unidades de descontaminación;
- después de realizar trabajos con amianto, para asegurar que el lugar de trabajo y su entorno no han **quedado contaminados y no existen** riesgos debidos a la exposición al amianto.

2. **La estrategia de la medición** incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, deberá ser tal que sea posible determinar una exposición representativa para un período de referencia de ocho horas (un turno) mediante mediciones o cálculos ponderados en el tiempo. A tal efecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo y en la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos (Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).

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

AMIANTO: Estratexia de mostraxe

**Nº de mostrax e
duración da
mostra**

**Nº de
traballadores**

Procedemento de
medida: MTA/MA-051
INSHT ou outro con
resultados equivalentes

**Obter valores dunha exposición representativa para un período de
referencia de 8 h**

RD 374/2006 AQ

**Guía técnica AQ ⇒ Apéndice 4: UNE-EN 689 (manual NIOSH, Leidel
e col.)**

AMIANTO: Estratexia de mostraxe

O valor da ED non é constante ao longo do tempo.

Admítese que a ED se comporta coma unha variable aleatoria de distribución logarítmico-normal, a media xeométrica e a desviación estándar xeométrica definen a distribución.

Se:

- O **valor medio obtido é suficientemente baixo respecto ao VL** e sobre todo,
 - A dispersión dos datos é pequena,.
 - O **traballo é repetitivo**
 - As concentracións dos contaminantes non sofren gran variación día a día
- a probabilidade de que se supere o valor límite nunha xornada calquera é así mesmo pequena **pódese obter unha conclusión con datos de poucas xornadas.**

En ocasións é útil realizar medicións nas condicións máis desfavorables, xa que se nestas condicións respéctanse os valores límite, é posible obter conclusións globais con aforro de medios.



AMIANTO: Estratexia de mostraxe

Nº traballadores

GEH

Traballadores que realizan tarefas similares en condicións ambientais parecidas: considérase exposición común a todos.

Confirmar experimentalmente (estudo de ciclos de traballo e resultados das mostraxes preliminares).

Descartar traballadores con conc. medida $< 0,5 C$ ou $> 2C$ sendo $C =$ media aritmética do grupo (isto supón unha desviación estándar xeométrica ≤ 2). (Está ben elixido o grupo?)

Norma UNE-EN 689: **Mín. 1 traballador por cada 10 que forman un GEH.**

Se exposición está próxima ao VLA: facer 6 medidas dentro do grupo (pódese tomar varias veces a un mesmo traballador cando non haxa 6).

Se C próximo a $\frac{1}{2}$ VLA será necesario tomar máis mostraxas

Se non hai GEH hai que mostrar todos os traballadores



AMIANTO: Estrategia de mostraxe

Nº e duración das mostrax:

- ✎ Condicionado polo método de toma de mostra e análise utilizado.
- ✎ Segundo a norma UNE-EN 689 e para un **período de exposición uniforme**, deben representar polo menos o 25% do tempo de exposición real. Pódese reducir aplicando criterios estatísticos o nº de medicións mantendo a fiabilidade dos resultados. O nº mínimo é función do tipo de medicións

Duración de la muestra	Número mínimo de muestras por jornada de trabajo
10 seg.	30
1 min.	20
5 min.	12
15 min.	4
30 min.	3
1 hora	2
≥ 2 horas	1

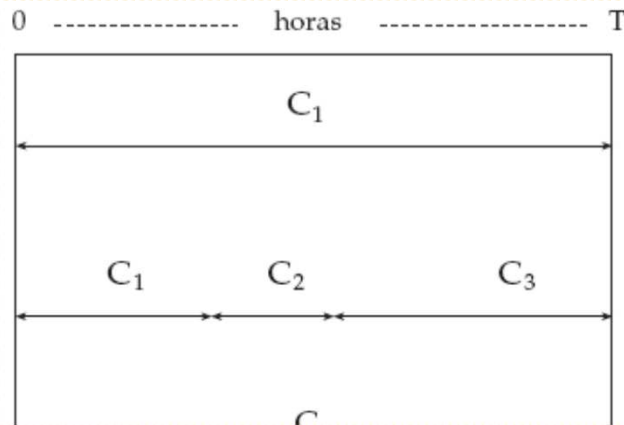
Tabla 7.3.- Número mínimo de muestras por jornada de trabajo en función de la duración de una muestra.



Procedemento avaliación risco por inhalación (norma UNE EN 689)

Estudo detallado:

a) Cálculo da ED



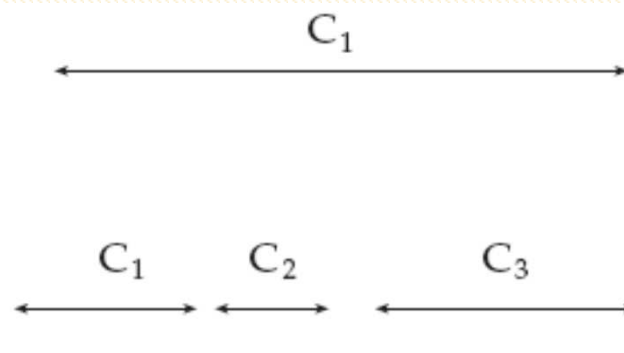
Tipo A

$$ED = C_1 \times \frac{T}{8}$$

Mostréase toda a xornada

Tipo B

$$ED = \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$



Tipo C

$$ED \approx C_1 \times \frac{T}{8}$$

Mostréase o 70-80% da xornada (cando menos o 50%)

Tipo D

$$ED \approx \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$

RISKQUIM 4.0

Evaluación cualitativa AQ

Cambios umbral audiometrías

Ventilación cabinas laboratorio

Análisis de posturas forzadas



Análisis de las actuaciones y resultados en los campos de la Prevención de riesgos laborales y la Excelencia empresarial mediante cuestionarios (análisis cualitativo) e indicadores numéricos (análisis cuantitativo).



Cálculo de la aceleración eficaz ponderada en frecuencia referida a 8 horas para la evaluación de la exposición a vibraciones de cuerpo entero o a vibraciones mano-brazo.

CALCULADORES INSHT



Atenuación de los protectores auditivos

Cálculo de la atenuación del ruido procurada por un protector auditivo según distintos métodos. Permite también calcular el efecto de no usar el protector durante la totalidad del tiempo de exposición.



Seguridad contra incendios en establecimientos industriales: Nivel de riesgo intrínseco

Cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de los sectores o áreas de incendio que configuran un establecimiento industrial para la evaluación del nivel de riesgo intrínseco (NRI) del mismo.



Sobrecarga térmica estimada

Evaluación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada (UNE-EN ISO 7933:2004). Permite determinar qué condiciones pueden provocar un incremento excesivo de la temperatura interna o de pérdida de agua, para un individuo sano adaptado al trabajo. También proporciona los tiempos de exposición máximos permisibles.



Exposición a agentes químicos. Evaluación cuantitativa

Evaluación del riesgo para la salud derivado de la exposición laboral a contaminantes químicos presentes en el aire en base a la Norma UNE-EN 689 "Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límites y estrategia de la medición".



Incertidumbre asociada a las mediciones del nivel de ruido

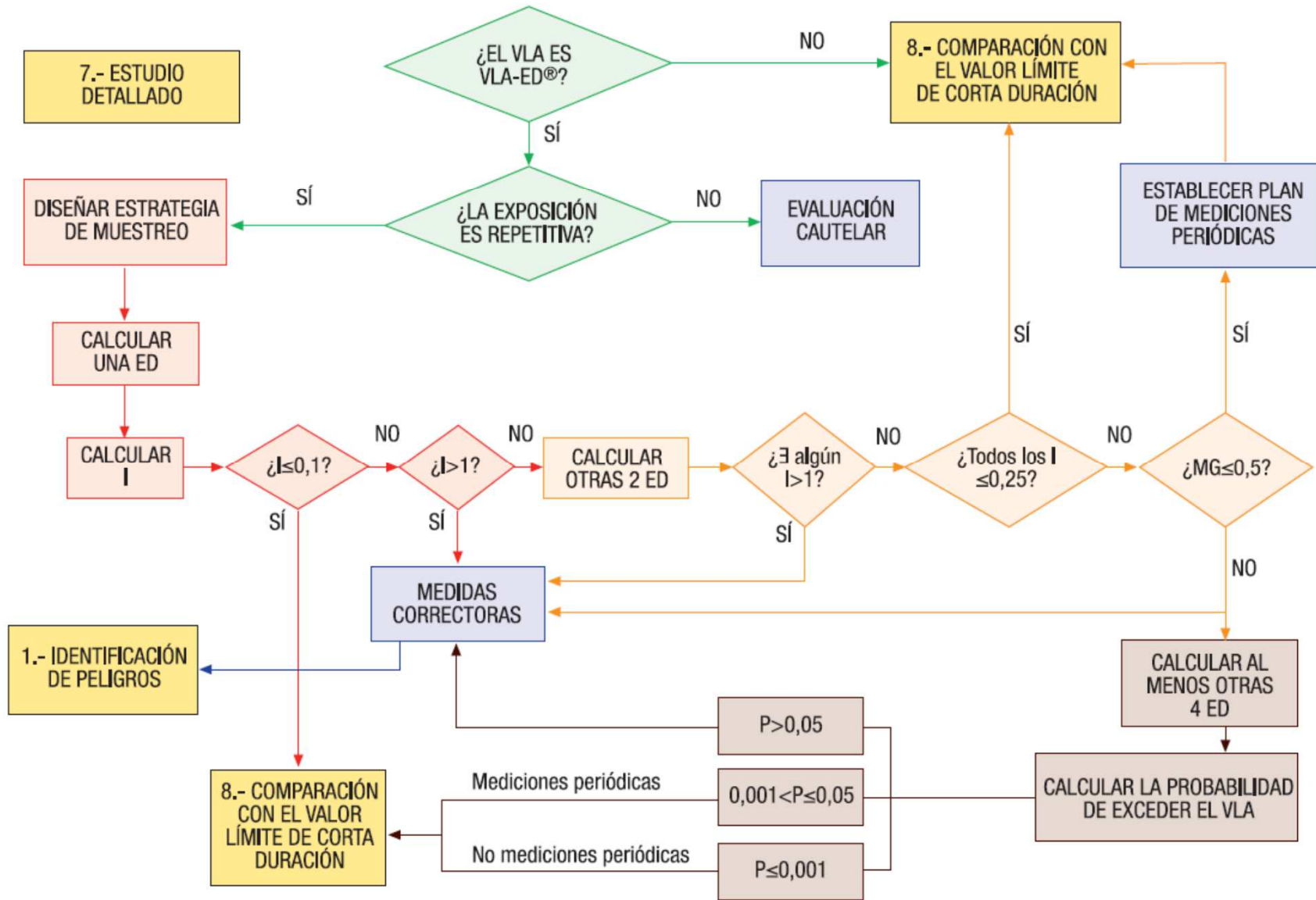
Cálculo de la incertidumbre asociada a las mediciones del nivel de ruido tal y como se describe en la UNE-EN ISO 9612 "Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería".



Exposición a agentes químicos. Evaluación cualitativa

Determinación del riesgo potencial de exposición inhalatoria a agentes químicos asociado a operaciones. Los cálculos están basados en el modelo británico COSHH Essentials.

Figura 7.1.- Esquema del estudio detallado.



Procedemento avaliación risco por inhalación (norma UNE EN 689)

Medicións periódicas

- ➔ Comprobar se as condicións da exposición cambiaron.
- ➔ Comprobar que as medidas de control permanecen eficaces.
- ➔ Obter información acerca da tendencia da exposición que permita tomar medidas antes de que acontezan exposicións.

Canto máis cerca do Valor Límite ↑↑ frecuencia.

3. AVALIACIÓN DOS RISCOS IDENTIFICADOS: Procedemento risco por inhalación

Medicións periódicas

Un **posible esquema** de actuación para fixar as medicións periódicas é o descrito no anexo F da Norma UNE-EN 689:

A primeira medición ás 16 semanas e, de acordo co valor de “I” obtido, fíxase a seguinte:

- $I \leq 0,25$ ás 64 semanas
- $0,25 < I \leq 0,5$ ás 32 semanas
- $0,5 < I \leq 1$ ás 16 semanas
- $I > 1$ identificar as causas e remediar a situación

Ter en conta a información recibida dos traballadores

AMIANTO: Estratexia de mostraxe

Selección do procedemento:

Clasificación dos procedementos segundo o obxectivo da medición

Norma UNE-EN 482:2007

- a) **Medicións para a avaliación aproximada da concentración media ponderada no tempo:**
 - ⇒ información cuantitativa aproximada sobre o nivel de exposición
- b) **Medicións para a avaliación aproximada da variación de concentración no tempo e/ou no espazo**
 - ⇒ Para identificar emprazamentos ou períodos de elevada exposición.
 - ⇒ Para establecer a duración e frecuencia da mostraxe das medicións para comparar cos valores límite.
 - ⇒ Para localizar as fontes de emisión.
 - ⇒ Para estimar a eficacia da ventilación ou outras medidas técnicas.
- c) **Medicións para comparar cos valores límite**
 - ⇒ Proporcionan **información exacta e fiable** sobre a concentración media ponderada no tempo dun axente químico específico no aire que pode ser inhalado, ou ben permiten a súa predición.
- d) **Medicións periódicas**

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051

O método recomendado que se sinala no anexo I para a medida das concentracións de fibras en aire é o **MTA/MA-051**"Determinación de fibras de amianto e outras fibras en aire. Método do filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases" do Instituto Nacional de Seguridade e Hixiene no Traballo (elaborado segundo o método da Organización Mundial da Saúde de 1997 e recomendado na Directiva 2003/18/CE)

Pódese utilizar tamén outro método sempre que dea resultados equivalentes.

O MTA/MA-051 describe o procedemento de toma de mostras e análise (reconto de fibras) con detalle para a súa aplicación:

- ➔ á medida da exposición **persoal** e a
- ➔ medicións de control **ambiental** do aire.



FIABILIDADE DAS DETERMINACIÓNS

Estratexia de mostraxe

Mostras representativas

Método de toma de mostras e análise

Mostras adecuadas

Cumpren requisitos Met. Analítico

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051

Xeneralidades

A medición de fibras de amianto resulta complexa:

- ➔ Polas peculiaridades do método
- ➔ Pola variedade de situacións
- ➔ Porque o valor límite é moi baixo

recomendable complementar ao hixienista industrial con formación específica.



AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051

incerteza alta debido en grande parte á variabilidade subxectiva inherente aos recontos de fibras (laboratorios especializados, anexo II).

Toma de mostras

Recomendable sistema de aseguramento da calidade

Equipos de mostraxe, calibracións, controis, rexistros, etc., similar ao esixido aos laboratorios, utilizando estes documentos:

- CRITERIOS E RECOMENDACIÓNS DO INSHT:
- Bombas de mostraxe persoal para axentes químicos (CR-01/2005) e
- Medida fiable das concentracións de fibras de amianto (CR-02/2005).

Método analítico:

Laboratorios especializados

Recoñecidos por
AL (Anexo II)

Participar no PIC-
FA do INSHT



buscador

búsqueda avanzada

accesos rápidos

Notas Técnicas de Preven

> Estás en:

Inicio / El Instituto / Sedes del Instituto / CNVM - Bizkaia / Acreditación / Control de calidad de laboratorios / Laboratorios de determinación de fibras de amianto / **Listado de laboratorios de amianto**



menú

- Presentación
- Líneas de actuación
- Departamentos
- Localización
- Organigrama
- Organismos notificados del INSHT para la certificación y ensayo
- Acreditación / Control de calidad de laboratorios
 - Laboratorios de determinación de fibras de amianto
 - Listado de laboratorios de amianto
 - Programa Interlaboratorios de Control de Calidad

>> Listado de laboratorios homologados

LISTADO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS EN EL ANÁLISIS DE FIBRAS DE AMIANTO

Junta de Andalucía

• **LABORATORIOS HIMALAYA, SL**

Dirección: Avda. Andalucía 34, oficina 3 entreplanta, 29007 MÁLAGA
Teléfono: 902 366 327
Fax: 952 615 020
Correo electrónico: info@labhimalaya.com
Nombre de contacto: Carlos Mojón Roperó

Acreditación por Resolución de 9 de enero de 2009 de la Dirección General de Seguridad y Salud Laboral de la Consejería de Empleo de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Última revisión: 2012

Diputación General de Aragón

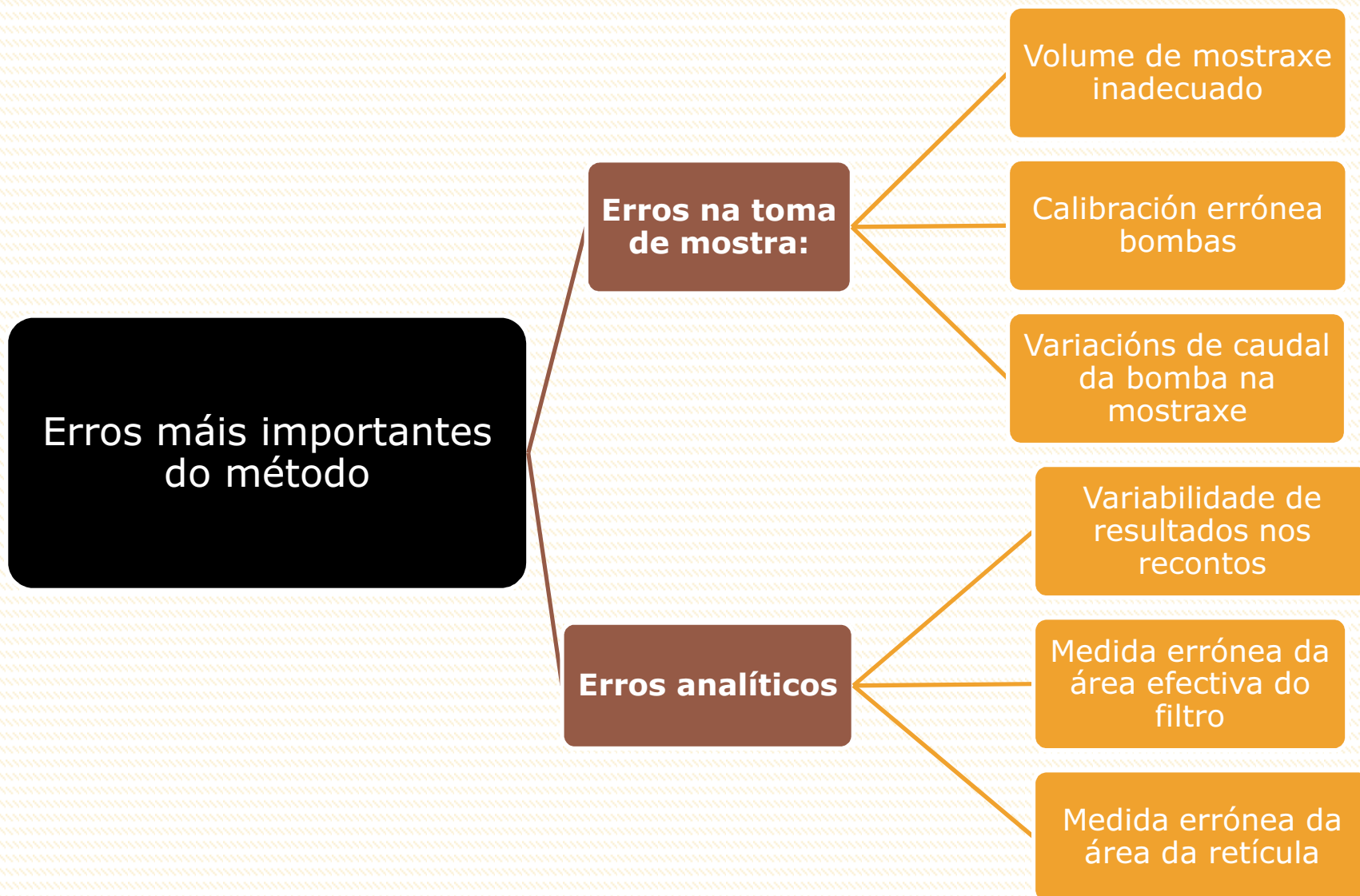
• **SOCIEDAD DE PREVENCIÓN MAZ SEGURIDAD LABORAL**

Laboratorio de Higiene Industrial

Dirección: Polígono Industrial de Malpica C/E parcela 32. 50016 ZARAGOZA
Teléfono: 976 748 015
Fax: 976 748 089

- versión para imprimir
- enviar por correo

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005



AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

Condicionantes do método:

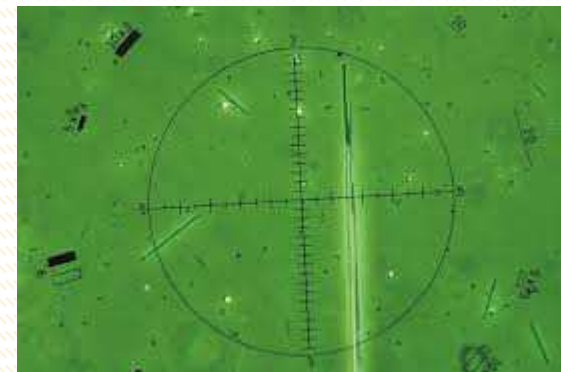
> 45.000 campos de reconto posibles: **cóntanse 100 campos escollidos aleatoriamente.**
(Compoñente subxectiva)

A < uniformidade do depósito de fibras no filtro >
diferenza entre dous recontos (descríbese
mediante distribución de Poisson).

A precisión nos recontos depende do nº de fibras
contadas (non do nº de campos).

A >> nº de fibras contadas >> precisión

A << nº de fibras contadas >> dispersión e >>
Coef. de variación



AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

Condicionantes do método:

**A partir de 80 fibras contadas:
precisión óptima
CV cte.**

Mostras adecuadas para a análise:
Entre **100** fibras/mm² e **650** fibras/mm²
(Ampliable a 64 a 1000 fibras mm²)

Débese **tomar a cantidade de mostra suficiente** para que o resultado da análise estea neste intervalo

**Se Conc. a medir ↓↓ e
Imposible obter cantidade de mostra necesaria
Ollo co incremento na incerteza do resultado!**

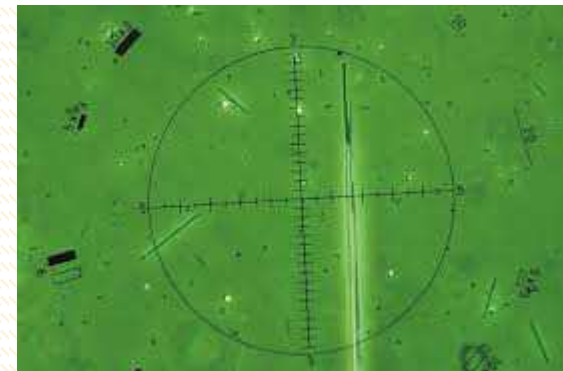


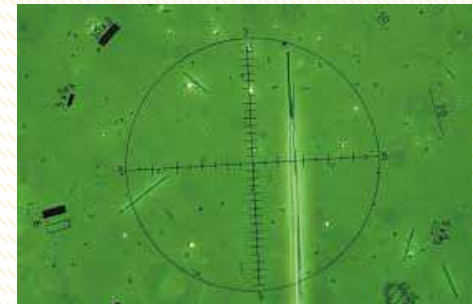
Tabla 1**Coefficientes de variación para distintas cantidades de fibras contadas según una distribución de Poisson**

<i>N</i> n° de fibras	s_{rP} (%) Poisson (teórica)	s_{rR} (%) Real (experimental)	Límites de confianza del 90% para la media de determinaciones repetidas (Número de fibras)	
			Inferior	Superior
5	45	49	2,0	11,0
7	38	43	3,2	14,0
10	32	37	5,1	18,5
20	22	30	11,7	33,2
50	14	25	33	76
80	11	23	53	118
100	10	22	68	149
200	7	21	139	291

Intervalo onde se atopa o valor verdadeiro para un determinado nivel de confianza

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

A incerteza debe ser indicada xunto co reconto de cada mostra no informe analítico que emite o laboratorio de análise

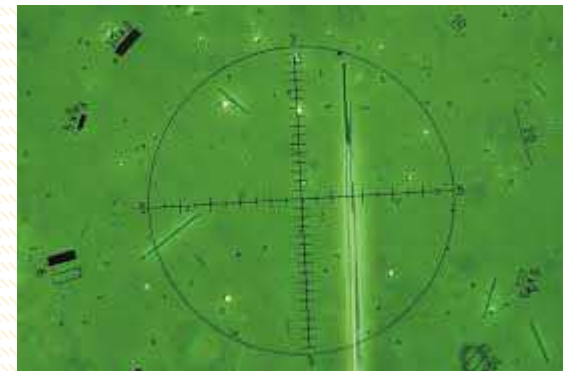


AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

Superficie efectiva dun filtro de 25 mm
de diámetro: 380mm^2


Mostras máis adecuadas: entre 38.000 e
250.000 fibras aprox. por filtro

Aceptables entre 24.640 e 385.000 fibras por
filtro



**AMIANTO: Procedimento de toma de mostra e análise
MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adequada**

Intervalo de caudal
recomendado polo método:
entre 0,5 e 2,0 l/min.



Pódese incrementar ata 16
l/min (na práctica difícil
>11-12 l/min)

Cantidad esperada en aire de
0,05 f/cc

Cantidad aceptable mínima
24.640 fibras

Mínimo 490 l

Cantidad aceptable
máxima: 385.000 fibras

Máximo 7.700 l

Cantidad esperada en aire de
0,1 f/cc

Cantidad aceptable mínima
24.640 fibras

Mínimo 245 l

Cantidad aceptable
máxima: 385.000 fibras

Máximo 3.850 l

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

Concentracións esperadas medidas en diferentes operacións e volume de mostraxe necesario

OPERACIÓN	f/CC	LITROS	Tempo Q= 0,5 l/min	Tempo Q= 2 l/min
Seccionar elementos de fibrocemento (con sierra con aspiración)	0,08-0,44	380-875	12,6 h - ...	190-435 min
Desmontaje de tubos de calefacción (al aire libre)	0,10-0,35	250-1.100	8,3 h - ...	125-550 min
Desmontaje de una caldera (capas de amianto)	4,7	5-82	10-164 min	3-40 min
Intervención sobre bandas textiles en amianto	0,34	72-1.130	140 min- ...	35-565 min

Exemplos recollidos do apéndice 2 da Guía Técnica RD 396/2006

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

Condicionantes do método:

Límite de detección da concentración de fibras en aire:

Menor concentración de analito que se pode discernir dunha mostra en branco cunha confianza razoable.

Moi importante para índice de descontaminación ou outras medicións nas que se espera que non haxa fibras no aire.

A >> volume de aire mostrado ↓↓ límite de detección que se pode acadar

Os resultados de reconto que dean valores inferiores a 10 fibras nos 100 campos non difiren significativamente dun branco e débense expresar no informe analítico como < 10 fibras/100 campos

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostra adecuada

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

(*) $A_{retícula} = 0,00785 \text{ mm}^2$; (**) $A_{útil} = 385 \text{ mm}^2$.

Tabla 3. Valores del límite de detección para la concentración de fibras en aire en función del volumen de muestreo

Para medidas de
comparación co VLA:
límite de detección de
0,01 f/cc

240 l para unha
exposición de 4 h/día (2 h
a 2 l/min)

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Execución

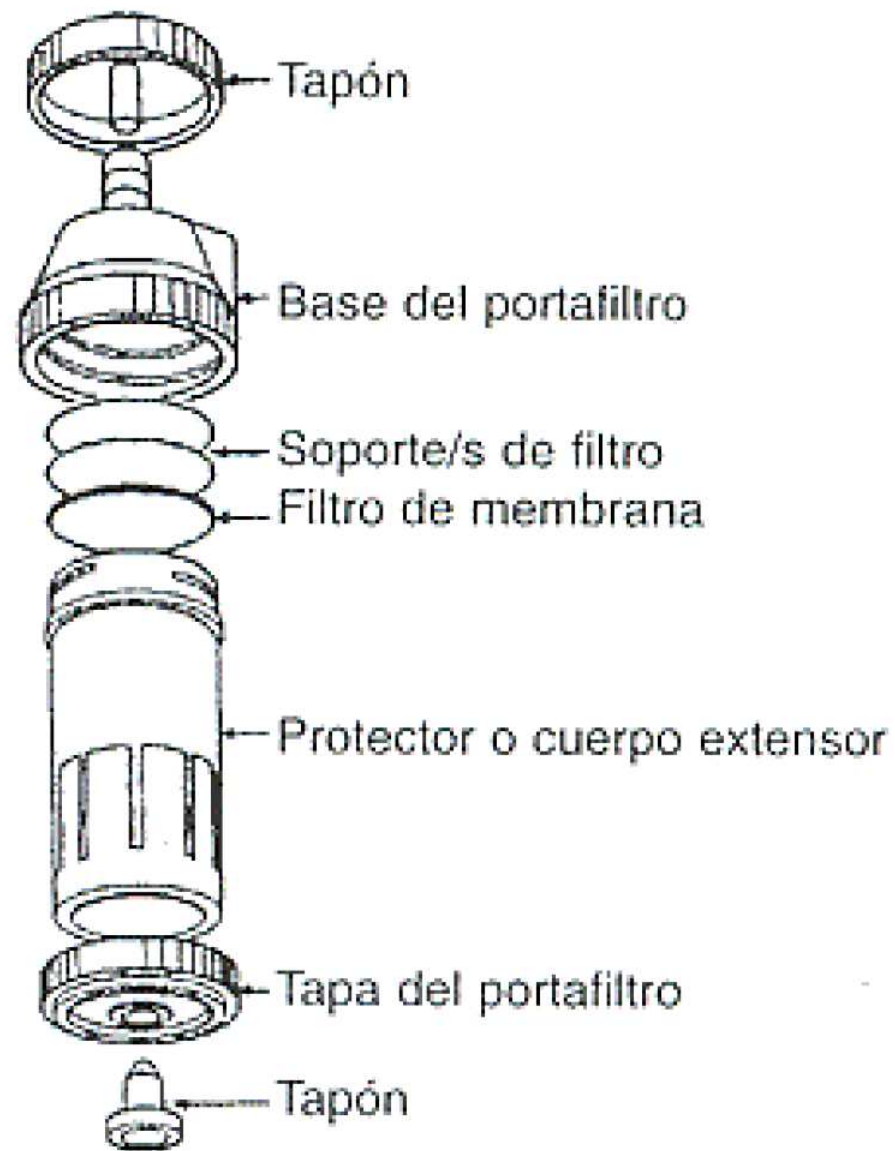
Mostreador:

Portafiltro para filtro de 25 mm de diámetro. O portafiltro ten unha base e unha tapa ou cuberta, ambos os dous con tapón de peche.

Protector ou corpo extensor. Elemento condutor da electricidade, lonxitude entre 1,5 e 3,0 veces o diámetro efectivo do filtro. Debe ser metálico ou dun material que evite o risco de perda de fibras polos efectos producidos por cargas electrostáticas.

Soporte do filtro. Un ou dous discos de celulosa (dependendo do modelo de portafiltro) de 25 mm de diámetro para garantir a distribución uniforme do paso de aire durante a toma de mostra.

Filtro de membrana de ésteres de celulosa ou nitrato de celulosa de 25 mm de diámetro e un tamaño de poro de 0,8 - 1,2 m. É recomendable que presente cuadrícula imprimida para a localización dos planos focais nos que se encontran as fibras. A calidade dos filtros a utilizar comprobarase mediante os brancos de lote.



AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Execución

tubo flexible. Tubo de plástico ou goma para conectar a bomba de mostraxe ao mostrador. Debe ser de lonxitude e diámetro adecuado co fin de evitar estrangulamentos e fugas nas conexións.

Bomba de mostraxe. Bomba capaz de manter un funcionamento continuo durante todo o tempo de mostraxe e axeitada ao procedemento establecido. A flutuación do caudal non debe ser superior a 10% do valor requirido para caudais <2 l/min e a 5% para caudais ≥ 2 l/min.

Para mostraxes con caudal volumétrico nominal ≤ 5 l/min recoméndanse bombas para a mostraxe persoal do tipo P que cumpran os requisitos da norma UNE EN 1232 (12.6.). Para mostraxes con caudais superiores a 5 litros por minuto recoméndanse bombas que cumpran os requisitos da norma UNE EN 12919.

Medidor de caudal (caudalímetro). Instrumento ou sistema que permita medir o caudal da bomba cunha sensibilidade mínima de 10 % para caudais ≤ 2 l/min e de 5% para caudais >2 l/min. O medidor de caudal pode ser de burbulla de xabón, de superficie variable, de flotación con apoio (rotámetro), etc. e debe estar calibrado e ser trazable a patróns nacionais ou internacionais.

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Execución

Brancos

Brancos de lote.

Filtros extraídos directamente das caixas adquiridas ao subministrador, que se montan e recontan para verificar que os filtros son aptos para o seu uso. Recoméndase analizar 1 filtro por cada 25 da mesma caixa ou lote.

Brancos de campo.

Filtros que se someten ás mesmas operacións que os de mostraxe, non se lles bombea aire nin se colocan ao traballador. Posteriormente prepáranse e recontan como o resto das mostras. Recoméndase que o número de brancos sexa como mínimo o 2% do número total de mostras tomadas.

FIABILIDADE DAS DETERMINACIÓNS

Estratexia de mostraxe

Mostras representativas

Método de toma de mostras e análise

Mostras adecuadas

Cumpren requisitos Met. Analítico

http://www.youtube.com/watch?v=DUfLvclG4_A

AMIANTO: medicións Tipos (apéndice 2 guía técnica)

Medicións ambientais VALORES DE REFERENCIA

- a) Concentración medida < concentración de fibras antes de realizar os traballos (concentración de fondo) (medicións de control e ID).
- b) Concentración medida < concentración de fibras no aire exterior (xeralmente só para o ID).
- c) Valores de referencia doutros países. O máis frecuente para medidas de **índice de descontaminación é 0,01 fibras/cm³.**

A concentración de fibras de fondo e a concentración de fibras do aire exterior determínanse mediante medicións previas baseadas nun número de mostras e unha **estratexia de mostraxe axeitadas**. Deben tomarse cando o edificio está ocupado co tránsito habitual de persoas e durante as actividades normais deste.

AMIANTO: medicións

Tipos (apéndice 2 guía técnica)

Durante os traballos: probas de fugas:

Obxectivo: verificar a integridade e eficacia das cubertas de contención ou burbullas.

As mostras tomaranse nas etapas máis críticas, como, por exemplo, ao inicio e durante as tarefas nas que se produza a maior concentración de fibras.

Non serán necesarias:

- se non hai terceiras persoas que protexer
- Se se pode asegurar que non se produce dispersión de fibras ou que esta é desprezable.



AMIANTO: medicións Tipos (apéndice 2 guía técnica)

No exterior do confinamento, situando os puntos de mostraxe nos puntos máis críticos e débiles (por exemplo, nos selados das unións e onde haxa penetracións de tubos ou cables),

nas inmediacións dos puntos de extracción do aire,

Probas de fugas: mostrax

Nas vías de tránsito de traballadores e residuos e onde haxa aperturas por onde sexa máis probable a saída ou fuga das fibras.

No módulo limpo da unidade de descontaminación.

AMIANTO: medicións

Tipos (apéndice 2 guía técnica)



Medidas do índice de descontaminación.

- **Obxectivo:** descartar contaminación posteriores aos traballos.
- **Momento:**
 - ao finalizar a obra, antes de que se restitúa ao uso habitual ou que se poida considerar listo para a súa demolición ou para o inicio de novas obras de reforma,
 - (antes da retirada definitiva dos medios de protección que se empregasen para evitar a dispersión de fibras).



A toma de mostras débese facer en condicións que simulen as condicións ambientais no uso normal do recinto, é dicir, con movemento do aire. Para iso requírese que as mostras se tomen mediante "**mostraxe agresiva**" (véxase anexo E do método MTA/MA-051).



AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostraxe nun pto. fixo

Obxecto

Detectar fontes de contaminación

Avaliación eficacia técnicas control e protección colectiva

Det. concentracións de fibras de fondo

Lugar e momento

Despois da retirada de MCA no int. dos edificios: índice de descontaminación

No ext. dos encerramentos ou confinamentos durante as intervencións: proba de fugas

Zona limpa unidades de descontaminación: confirmar non contaminación

Aire de locais con MCA: verificar bo mantemento e estado

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostraxe nun pto. fixo

Toma de mostra

Localización ptos. de mostraxe

Pto. fixo: entre 1 e 2 m por enriba do chan

Mostreadores orientados cara abaixo

Evitar correntes de aire cruzadas $> 1\text{m/s}$ (reducen o nº de fibras recollidas)

Ter en conta características do recinto e obxectivo da mostraxe

Caudal da bomba e volume de mostraxe

Pode ser superior ao das mostraxes persoais: ata 16 l/min se a bomba e mostreador o permiten. Volumes elevados de aire que permitan precisión e exactitude.

Calcúlase V_{\min} de mostraxe para que o límite de detección sexa adecuado para o obxectivo da medición

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostraxe nun pto. fixo

Toma de mostra

Índice de descontaminación: procedemento de mostraxe

Antes de retirar cerramentos ou barreiras de contención.

Co recinto completamente limpo e seco (inspección visual).

Provocar suspensión de fibras sedimentadas: cepillos, vasoiras, golpeo de superficies, corrente de aire dirixida... Polo **menos 5 min** antes de comezar a mostraxe e **cada hora** mentres dura a mostraxe.

Pódense dispoñer ventiladores de aire orientados cara o teito a baixa velocidade. (instalación de aspiración de aire desconectada se existe).

- V_{\min} de mostraxe = 480 l
 - Duración mínima = 4 h
- } 2 ou máis mostras consecutivas e separadas < 1 m

AMIANTO: Procedemento de toma de mostra e análise MTA/MA-051. CR-02/2005 Mostraxe nun pto. fixo

Toma de mostra

Nº de mostras

Concentración de fibras de fondo (cando o edificio está ocupado co tránsito habitual de persoas e durante as actividades normais deste)

Avaliacións ambientais de seguimento

Índice de descontaminación (> nº de mostras):

$$-N^{\circ} \text{ mostrax} = A^{1/3} - 1$$

a) Altura encerramento :

≤ 3 m ou

> 3 m pero posteriormente só persoas a nivel
do chan

A= superficie
encerramento en m²

b) No resto A=1/3 volume encerramento en m³ (réstaselle
o volume de obxectos voluminosos, ex. caldeira)



Tabla E.1
Número de muestras recomendadas según el tamaño del recinto

Superficie (m²)	Volumen del recinto (m³)	Número mínimo de muestras
	< 10	1
< 50	150	2
200	600	4
500	1 500	6
1 000	3 000	9
5 000	15 000	16
10 000	30 000	20

N° mostrás para índice de descontaminación





MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NIPO: 211-08-050-8

Medida fiable de las concentraciones de fibras de amianto en aire. Aplicación del método de toma de muestras y análisis MTA/MA-051/A04. (Método multifibra)

CR-02/2005

Índice

0. INTRODUCCIÓN

1. METODOLOGÍA APLICADA A LA DETERMINACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE

1. Revisión histórica
2. Armonización de los métodos de medida

2. LA DETERMINACIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE EN ESPAÑA

1. Laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto
2. Cambios normativos, Directiva 2003/18/CE

3. NUEVO MÉTODO MTA/MA-051 DEL INSHT

1. Comparación entre MTA/MA 051-A04 Y MTA/MA-010/A87. Aspectos a destacar

4. FIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE

5. REQUISITOS DERIVADOS DEL MÉTODO DE MEDIDA

1. Método de medida: fundamento y fuentes de error
2. Precisión de los recuentos de fibras
3. Cantidad de muestra necesaria para el recuento de fibras; Densidad óptima de fibras en el filtro
4. Incertidumbre del recuento de fibras
5. Intervalo de aplicación del método MTA/MA-A51. Importancia del volumen de muestreo
6. Límite de detección

6. RESUMEN Y RECOMENDACIONES PARA ASEGURAR LA FIABILIDAD DE LAS DETERMINACIONES DE AMIANTO EN AIRE

1. Recomendaciones para la toma de muestra
2. Recomendaciones para el análisis

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

APÉNDICE: DISTRIBUCIÓN DE FIBRAS

GUÍA TÉCNICA

PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA

EXPOSICIÓN al AMIANTO

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo
BOE nº 86, de 11 de abril

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. método del filtro de membrana / Microscopía óptica de contraste de fases. (Método multifibra)

MTA/MA-051/A04

Nota: recomendamos consultar el criterio/recomendación CR-02/2005. Medida fiable de las concentraciones de fibras de amianto en aire. Aplicación del método de toma de muestras y análisis MTA/MA-051/A04.

Palabras clave: Amianto, fibras, aire, concentración ambiental, descontaminación, recuento, microscopía óptica.

Este método remite al MTA/MA-010/A87: Determinación de fibras de amianto en aire - Método del filtro de membrana / Microscopía óptica, y al MTA/MA-033/A94: Determinación de fibras minerales artificiales en aire - Método del filtro de membrana / Microscopía óptica.
(Ver Anexos 1 y 2 del Real Decreto 396/2006)

Índice

0. INTRODUCCIÓN

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

2. DEFINICIONES

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO

4. REACTIVOS Y PRODUCTOS

- 4.1. Acetona
- 4.2. Triacetato de glicerina (hiscetina)
- 4.3. Etanol
- 4.4. Agua desionizada

5. APARATOS Y MATERIAL

- 5.1. Equipo y material para la toma de muestra
- 5.2. Equipo y material para la preparación de la muestra
- 5.3. Equipo y material para el análisis (recuento de fibras)

6. TOMA DE MUESTRAS

- 6.1. Procedimiento de muestreo
- 6.2. Caudal de muestreo y duración de una muestra
- 6.3. Almacenamiento y transporte

7. ANÁLISIS

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Nota Técnica de Prevención **801**

Amianto: fiabilidad de los resultados de las determinaciones de fibras en aire. Requisitos

Arbome asbestos fibre concentration measurement. Requirements for reliability
Fiabilité des résultats des déterminations des fibres d'amiante dans l'air. Conditions préalables

Redactora:
M^o Carmen Arroyo Buzco
Ingeniero Técnico en Química Industrial
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE BANGUINARA

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
VALIDA		

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, actualiza y sustituye a la normativa anterior sobre esta materia introduciendo cambios necesarios e importantes, entre otros, los concernientes a la medición de las concentraciones de fibras de amianto en aire. A este respecto son significativos la reducción notable del valor límite de exposición profesional y la modificación del método de medida.

En relación con la medición, se mantiene la obligatoriedad del reconocimiento formal de la idoneidad de los laboratorios especializados en el análisis (recuento) de fibras, y se añade la cualificación y conocimientos especializados exigible a los técnicos que realizan las evaluaciones de riesgos. Estos requisitos, que se pueden encontrar comentados con detalle en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto, tienen como fin asegurar la fiabilidad de los resultados, cuya importancia es obvia, tanto por la peligrosidad del contaminante como por las circunstancias en las que en la actualidad se puede presentar.

Para asegurar la fiabilidad de los resultados de las determinaciones de fibras de amianto en aire y cumplir los requisitos necesarios para ello, es fundamental conocer y aplicar bien el método de medida y disponer de mecanismos de control para detectar y corregir los posibles errores que se puedan cometer. Con el fin de facilitar su cumplimiento, se recogen en esta nota técnica un conjunto de indicaciones y recomendaciones que son de interés tanto para los laboratorios especializados en el análisis (recuento de fibra) como para los técnicos que realizan la toma de muestras y evaluación de resultados.

2. FIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES DE FIBRAS DE AMIANTO EN AIRE. CONSIDERACIONES PREVIAS

La fiabilidad de los resultados de las determinaciones de fibras de amianto, y en general de cualquier otro conta-

minante, se sustenta en la confianza de que las muestras son adecuadas y representativas y que los errores que se puedan producir en la toma de muestras y en el análisis son conocidos y están controlados.

Para ello, es necesario, en primer lugar que las muestras respondan al objetivo de la medición. Con este fin, la estrategia de muestreo determinará las condiciones y el tipo de muestreo (personal o ambiental) a realizar, su duración y el número de muestras necesario para asegurar su representatividad. Pero además, es imprescindible también que las muestras sean adecuadas, entendiendo por tal que las muestras sean conformes al método de medida. Es decir, las muestras tienen que ser tomadas en la forma que indique el procedimiento de muestreo establecido cumpliendo los requisitos asociados al procedimiento analítico. Finalmente será necesario implementar procedimientos que garanticen la detección y control de los errores, tanto en el análisis como en la toma de muestras.

Los requisitos para las muestras derivados del procedimiento analítico son necesarios para que dicho procedimiento se pueda aplicar después satisfactoriamente. Sin embargo, estos requisitos no suelen ser automáticamente entendidos cuando se realizan las tomas de muestras, en las cuales la detección y control de los errores que se pueden cometer, también son con frecuencia deficiente. En estas circunstancias, se pueden plantear dudas sobre la validez de las muestras tomadas, comprometiéndose la fiabilidad de los resultados de las mediciones.



Figura 1. Requisitos de las muestras

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGO QUÍMICO

Sistemática para la Evaluación Higiénica

GUÍA TÉCNICA

PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PRESENTES EN LOS LUGARES DE TRABAJO

RELACIONADOS con AGENTES QUÍMICOS

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril
BOE nº 104, de 1 de mayo

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO