FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios

Identificación práctica de amianto en edificios y metodologías de análisis

Barcelona, Enero de 2003

El presente estudio ha sido realizado para la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales por el Institut d'Estudis de la Seguretat, fundació privada.

Responsable del proyecto:

Clara SolàNiubó
Institut d'Estudis de la Seguretat (IDES)

Trabajo dirigido por:

Manuel Perdigó Solà
Institut d'Estudis de la Seguretat (IDES)

Xavier Casanovas i Boixereu
Servei Rehabilitació i Medi Ambient
del Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona (CAATB)

Equipo técnico especializado:

Lara Trujillo Jimenez
Redacción e investigación técnica (CAATB)

Asunción Freixa i Blanxart
Redacción e investigación técnica (INSHT)

Cecília Sanjurjo i Marquine
Redacción e investigación técnica (CAATB)

Meritxell Pineda i Teixidó
Investigación técnica (IDES)

Lluís Selma i Samper
Investigación (CAATB)

Imma Ros Miralles
Investigación (IDES)

Laboratorios especializados:

FeliciàPlana i Llevat
José Joaquín Elvira Betanzos
Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera". C.S.I.C.

José Mª Manero Planella
Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal.lúrgica
E.T.S.E.I.B. Universitat Politècnica de Catalunya

Laboratorio de análisis Dr. Echevarne
Departamento de análisis industriales. Unidad de Análisis por Imagen

Agradecemos la inestimable colaboración en la obtención de información de:

Arxiu Administratiu de l'Ajuntament de Barcelona

Arxiu de Bombers de Barcelona
Divisió de Prevenció de Bombers de Barcelona
Divisió d'Operacions de Bombers de Barcelona

Josep M. Fornons Garcia
Escola Tècnica Superior Enginyers Industrials de Barcelona

Xavier Guardino Solà
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

Santos Hernández Carrascosa
Assumpta Calleja Vila
Direcció General de Relacions Laborals
Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya

Especialmente agradecemos la participación en este proyecto de todas las entidades y personas que han hecho posible la comprobación del protocolo de inspección, permitiendo el estudio de sus edificios y el análisis de los materiales de construcción.

Contenidos

Presentación **7**

Cap. 1. Procedimiento de inspección **11**

Cap. 2. Inspección y extracción de muestras **15**

2.1. Organización de la visita 17

2.2. El maletín del inspector 18

2.3. Equipo de protección individual 19

2.4. Procedimiento de muestreo 23

2.5. Campaña de toma de muestras 33

2.6. Ficha de inspección 37

2.7. Clasificación de muestras y preparación para su análisis 51

Cap. 3. Informe de resultados **59**

3.1. Resultados del laboratorio 61

3.2. Interpretación de resultados y necesidad de intervenir 74

3.3. Evaluación del riesgo potencial 74

3.4. Control del nivel ambiental 80

3.5. Realización del informe 85

3.6. Recomendaciones para posibles actuaciones 93

Anexo 1. Definición tipológica de un edificio susceptible de contener amianto en sus revestimientos **99**

A1.1. Legislación para la prevención de incendios 101

A1.1.1 Ordenanzas sobre garages, garages-aparcamientos y estaciones de servicios 101

A1.1.2 Ordenanza sobre normas constructivas para la prevención de incendios 102

A1.1.3 Ordenanza provincial de prevención contra el fuego 108

A1.2. Tipos de edificio y aplicaciones con amianto 112

A1.2.1 Tipo de estructura 112

A1.2.2 Uso del edificio 113

A1.2.3 Tipo de instalaciones 115

A1.2.4 Esquema de años probables 116

Anexo 2. Formas y materiales que podemos encontrar. Friabilidad y riesgo del material. Materiales sustitutivos del amianto **119**

A2.1 Definiciones y nomenclatura 121

A2.2 Mineralogía del amianto 125

A2.3 Friabilidad y riesgo del material 126

A2.4 Propiedades y usos 129

A2.5 Materiales sustitutivos del amianto 136

Anexo 3. Métodos analíticos..... 137
A3.1 Fases de estudio en el análisis de materiales 139
A3.2 Técnicas instrumentales aplicables al análisis 144
A3.2.1 Análisis por Microscopía Óptica 144
A3.2.2 Análisis por Microscopía Electrónica (barrido o transmisión)……..149
A3.2.3 Análisis por Difracción de Rayos X..... 154
A3.3 Ejemplos de muestras 159
Anexo 4. Ejemplo del trabajo de campo realizado..... 189
Anexo 5. Comparación de normativas europeas en cuanto a censo y certificación de empresas y técnicos..... 271
Bibliografía..... 285

PRESENTACIÓN

Durante el año 2001 se realizó un amplio estudio de prospección sobre la presencia de amianto y de materiales que lo contienen en los edificios. Las conclusiones permitieron constatar la magnitud y la importancia que este tema tiene en el Estado español donde la mayoría de los edificios contienen algún producto con amianto. Los datos que se extraen del estudio son la importación de más de 2,5 millones de toneladas de amianto, siendo más de 300 empresas las que han comercializado unos 500 productos conteniendo amianto en diversas aplicaciones en el sector de la construcción.

Si la mayoría de nuestros edificios contienen alguna aplicación con amianto de mayor o menor riesgo para la salud de sus ocupantes, lo más importante es conocer. Conocer cuales son los riesgos de los diferentes materiales, dónde se encuentran localizados en los edificios, en qué situaciones hay que intervenir y muchos otros aspectos prácticos para garantizar la salud de las personas.

Para dar respuesta a la necesidad de conocer, se ha planteado el presente estudio centrado en el establecimiento de una metodología de inspección que permita afrontar la localización de los componentes que contienen amianto en los edificios y estimar su grado de peligrosidad. Se trata pues de una herramienta que ponemos a disposición de los profesionales del sector para ayudarles en sus trabajos de inspección y/o detección, mediante la cual puedan dar la mayor fiabilidad a su diagnostico.

Una parte muy importante del estudio, que complementa la metodología de la inspección en el propio edificio y la toma de muestras, es la correspondiente a los métodos analíticos, en la que se presentan las diferentes técnicas y sus aplicaciones.

El trabajo se ha desarrollado en dos fases claramente diferenciadas: una parte documental y otra de aplicación práctica. En este sentido, se trabajó en la definición de una metodología de partida que debía aplicarse a un grupo de edificios a identificar en base a los factores de riesgo de contener amianto determinados en el estudio del año 2001. Terminada esta etapa, se inició la fase mas compleja del trabajo que consistió en conseguir la autorización de parte de los propietarios para inspeccionar su edificio en busca de amianto y realizar la correspondiente inspección. Las dificultades encontradas por la reticencia de los propietarios complicaron esta etapa de forma importante. Finalmente, el análisis de toda la información recogida ha permitido mejorar el método inicialmente propuesto y ajustarlo a la realidad de nuestros edificios.

No es este fin el de realizar un censo de edificios que contienen amianto, -edificios que, por compromiso con sus propietarios, se mantienen en el anonimato -, sino de una prueba piloto en la que se ha podido constatar una vez más, la frecuente presencia de materiales que contienen amianto en nuestros edificios. La diversidad de riesgos para la salud entre unos y otros materiales presentes justifica también la importancia de las inspecciones y la calidad de las mismas.

El equipo de trabajo quiere agradecer la inestimable colaboración que nos han brindado los propietarios que nos han permitido el acceso a sus edificios y las facilidades del Arxiu Administratiu del Ayuntamiento de Barcelona y del Cuerpo de Bomberos para poder trabajar con sus fondos documentales. Sin todos ellos este trabajo se habría limitado a una visión teórica e inconexa con la realidad. También debemos destacar la iniciativa del Departament de Treball de la Generalitat de Catalunya de promover un proyecto de estas características y agradecer su apoyo inestimable.

El equipo redactor

Barcelona, enero de 2003

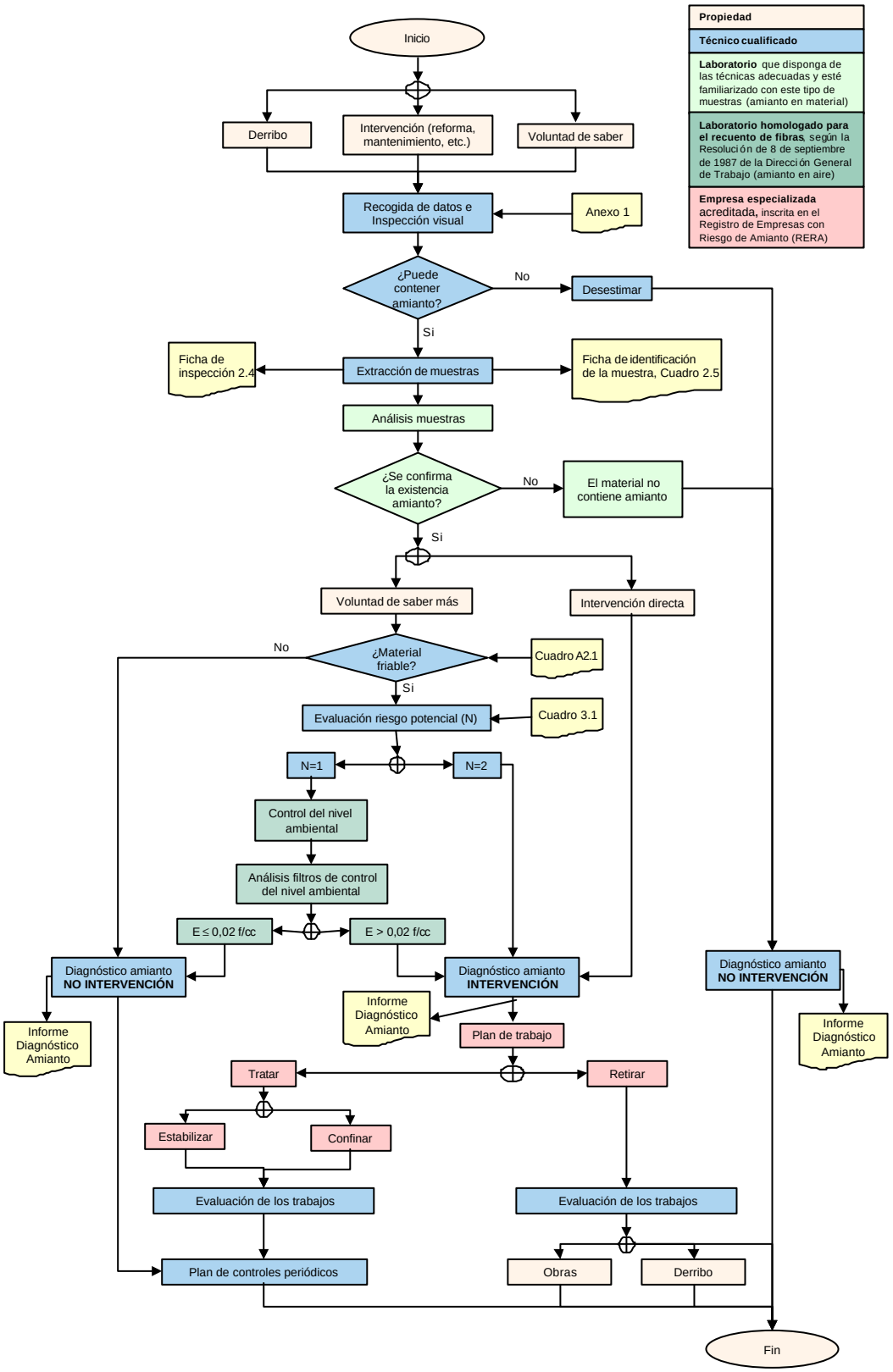
CAPÍTULO 1

Procedimiento de inspección

La realización de una inspección requiere de una metodología de trabajo que permita la localización e identificación del material con fibras de amianto, y además incluya el protocolo de análisis de muestras y la realización de un diagnóstico que pueda indicar la necesidad de intervenir y el tipo de actuación.

El siguiente diagrama de flujos establece unas reglas a seguir en la toma de decisiones a partir de la necesidad de inspeccionar. Cada nivel de decisión está basado en la condición en la que se encuentra el material y en la potencialidad de éste a liberar fibras de amianto. Este protocolo permite seguir diversos caminos, en función de las características y problemática del edificio y concluye en varios niveles de resultados según se aborde el problema.

En el proceso intervienen varios agentes: La **propiedad** que es quien inicia el proceso encargando a un **técnico cualificado** la realización del diagnóstico de amianto. Éste recogerá los datos necesarios del edificio que le permitirán según el uso, características y época de construcción, guiar una primera inspección visual que identifique los materiales susceptibles de contener amianto. En el caso de extraer muestras de materiales, se analizarán por un **laboratorio** que disponga de las técnicas adecuadas y esté familiarizado con este tipo de muestras, y ante la presencia de amianto evaluará su riesgo potencial realizando un control ambiental si se considera necesario. Con estos datos el técnico elaborará un diagnóstico que concluirá con la necesidad o no de realizar algún tipo de intervención. En caso afirmativo, será una **empresa especializada y acreditada** inscrita en el RERA (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto) la que realizará los trabajos de manipulación del amianto definidos en el plan de trabajo.


Propiedad
Técnico cualificado
Laboratorio que disponga de las técnicas adecuadas y esté familiarizado con este tipo de muestras (amianto en material)
Laboratorio homologado para el recuento de fibras, según la Resolución de 8 de septiembre de 1987 de la Dirección General de Trabajo (amianto en aire)
Empresa especializada acreditada, inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA)
Inicio
Derribo
Intervención (reforma, mantenimiento, etc.)
Voluntad de saber
Recogida de datos e Inspección visual
Anexo 1
¿Puede contener amianto?
No
Desestimar
Si
Ficha de inspección 2.4
Extracción de muestras
Ficha de identificación de la muestra, Cuadro 2.5
Análisis muestras
¿Se confirma la existencia amianto?
No
El material no contiene amianto
Si
Voluntad de saber más
Intervención directa
No
¿Material friable?
Cuadro A2.1
Si
Evaluación riesgo potencial (N)
Cuadro 3.1
N=1
N=2
Control del nivel ambiental
Análisis filtros de control del nivel ambiental
E ≤ 0,02 f/cc
E > 0,02 f/cc
Diagnóstico amianto NO INTERVENCIÓN
Diagnóstico amianto INTERVENCIÓN
Diagnóstico amianto NO INTERVENCIÓN
Informe Diagnóstico Amianto
Informe Diagnóstico Amianto
Informe Diagnóstico Amianto
Plan de trabajo
Tratar
Retirar
Estabilizar
Confinar
Evaluación de los trabajos
Evaluación de los trabajos
Plan de controles periódicos
Obras
Derribo
Fin

CAPÍTULO 2

Inspección y extracción de muestras

2.1 Organización de la visita

Para realizar una visita de inspección en un edificio que sea susceptible de contener amianto en la composición de sus materiales, hay que seguir una metodología de trabajo que permita reconocer todas y cada una de las ubicaciones con riesgo de contener amianto y, a la vez, que de una serie de pautas con las que poder descartar o no la existencia de este material en los diferentes elementos constructivos. Para ello es preciso tener el máximo conocimiento posible del edificio así como de la tradición de colocación de los materiales en las diferentes épocas y sus localizaciones posibles.

A continuación se enumeran los puntos que, previos a la inspección, se han de conocer para facilitar la visita.

- Cronología del edificio: no basta con tener la fecha de construcción, sino que es igual de importante tener la de las diferentes intervenciones y rehabilitaciones realizadas ya que, tal y como se referencia en los anexos, las diferentes normativas y el momento económico propiciaron unos u otros usos. En el Anexo 1 se definen tipológicamente los edificios susceptibles de contener amianto.
- Uso y características del edificio: según sea el uso para el que fue concebido el edificio, o el que tiene en la actualidad, podrá indicar la necesidad de inspeccionar algunos puntos en concreto. Salas de espectáculos públicos, industrias con maquinaria ruidosa, o habitaciones en las que se requiera una insonorización especial, zonas de mucho paso con gran desgaste en paredes o pavimentos, instalaciones de producción de calor o frío, distribución de aire de impulsión y retorno, uso de sótanos, aparcamientos, estructura metálica…
- Análisis de la ubicación del edificio: el entorno donde se encuentra, ambientes húmedos, próximos a industrias contaminantes, o con la agresión permanente de contaminación urbana pueden causar deterioro de materiales como revestimientos de morteros aislantes en fachadas, o placas o conductos de fibrocemento, que pierdan sus cualidades de compacidad y permitan el desprendimiento de fibras de amianto al ambiente.
- Conocimiento del buen uso y la conservación del edificio: si se trata de un edificio en el que existe un equipo de mantenimiento periódico y una voluntad clara de conservación es muy posible que se hayan ido sustituyendo algunos de los materiales antiguos por otros sin riesgo de contener amianto, o aún existiendo, se encuentren en buen estado o confinados, sin riesgo para la salud. También es posible que por desconocimiento estos equipos estén especialmente expuestos.

La visita de inspección la realizaremos con el apoyo de una ficha de inspección que nos permita seguir un orden, evitando así el posible descuido de algún elemento. Es muy útil hacerse acompañar por una persona que conozca bien el edificio, como el responsable de mantenimiento, que además de conocer cada uno de los rincones, pueda a través de su memoria recordar intervenciones, materiales usados, etc., que nos ayudarán en gran manera.

En los apartados siguientes se proponen algunos elementos de gran utilidad que facilitan la inspección y la hacen más segura

2.2 El maletín del inspector

Al realizar la inspección necesitaremos de una serie de herramientas que nos ayuden a localizar los elementos, a grafiar su ubicación, a extraer muestras, etc. A continuación se enumeran las diferentes situaciones y las herramientas que pueden ser de ayuda:

Para la inspección en general

- Material para poder croquizar o realizar anotaciones: papel para dibujar, lápices, rotuladores, etc.
- Planos del edificio para poder situar los diferentes materiales y la ubicación de la extracción de muestras
- Una ficha, guión o *checklist*, de la que proponemos un modelo en el apartado 2.6
- Una escalera que permita aproximarnos a todos los elementos constructivos
- Un flexímetro
- Un portalámparas con pinza de sujeción para poder iluminar zonas oscuras
- Cámara fotográfica para poder realizar un reportaje
- Equipo de protección individual, que explicamos en el siguiente apartado

Para la extracción de muestras

- Lámina de plástico para evitar la contaminación del suelo, muebles, etc. con fragmentos que se puedan desprender durante la extracción.
- Rociador con agua jabonosa para evitar la dispersión de polvo
- Escarpa y martillo
- Navaja de corte o cuchillas tipo *cutter*
- Pinzas, tijeras, destornillador, alicates…
- Bolsas herméticas para guardar las muestras, con etiquetas adhesivas para rotular
- Bolsas de desechos, para depositar los guantes, la máscara y otros residuos generados
- Rociador con fijador de fibras y polvo, para fijar la superficie de donde se ha extraído la muestra
- Cinta adhesiva aislante térmica
- Toallitas húmedas para limpieza de los utensilios

Evitar herramientas que provoquen el desprendimiento de fibras como sierras, fresas, lijas, limas, discos de corte radiales…, y en caso de ser necesarias, utilizar maquinaria adaptada con aspiradores, o dispositivos de captación de polvo con filtros absolutos[1].

2.3 Equipo de protección individual

Las personas que realicen la inspección, deberán llevar ropa y calzado adecuados, que no permita la fijación de polvo en su superficie, y el equipo de protección individual (EPI) que les asegure en cada momento la protección de los riesgos que para su salud puede tener la inspección. El riesgo viene determinado por la exposición a las fibras de amianto por lo que dependiendo del tipo de inspección que se lleve a cabo, deberemos tener las protecciones personales adecuadas.

La inspección puede ser un trabajo de riesgo para nuestra salud, ya que en principio desconocemos la existencia o no de amianto, su estado de conservación, así como la posible contaminación ambiental que pueda existir en la zona a inspeccionar. Por este motivo hemos de ser muy prudentes y tomar las precauciones necesarias para evitar riesgos.

[1] Filtros H.E.P.A. (High Efficiency Particulate Air Filters)

Estas medidas se han de tomar en las tres fases que tiene el desarrollo de la inspección: antes, durante y después de la extracción de muestras. En función del riesgo, en general, podemos encontrarnos ante dos tipos de situaciones:

a. Cuando sepamos que la extracción de las muestras no provocarà una dispersión de fibras en el ambiente (por la poca manipulación que se realice o por el tipo de material del que se trate) se necesitará del equipo mínimo de protección personal necesario, y regulado por la legislación vigente[2]:
   - Protectores de los ojos: gafas protectoras del polvo
   - Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas mascarillas autofiltrantes desechables FFP3[3]
   - Protectores de manos: guantes finos de vinilo, caucho o similares

Es muy importante colocar correctamente la máscarilla para garantizar su buen funcionamiento

b. Cuando hay sospechas fundadas de presencia de amianto en la zona a inspeccionar, sobre todo al acceder a cámaras de aire o espacios de poco uso en los que nuestra entrada o acceso pueda suponer un movimiento del aire que remueva las fibras, no hemos de dudar en protegernos:

[2] Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual. Además este RD encomienda al Instituto de la Seguridad e Higiene en el Trabajo la realización de una Guía Técnica para la selección, la utilización y el mantenimiento de los equipos de Protección Individual, que puede ser muy útil para el diseño del equipo de inspección.

[3] Norma Europea CEN EN 149:2001

- Todo el cuerpo con ropa antipolvo como monos de un solo uso con capucha y polainas en los pies o botas
- Protectores de los ojos: gafas protectoras del polvo
- Protección de las vías respiratorias: mascarillas con filtros contra partículas tipo P3
- Protectores de manos: guantes

El equipo de protección que hayamos adoptado se ha de mantener durante toda la inspección tratándose como material de un solo uso, por lo que evitaremos quitarnos y volvernos a colocar guantes o mascarillas, ya que podríamos contaminar nuestra piel o ropa y llegar a inhalar fibras de amianto.

Hemos comentado en primer lugar que la inspección podía representar un riesgo para la salud del inspector. Pero este riesgo se ha de fundamentar en la medida de lo posible, y evitar situaciones extrañas en las que el inspector se presente encapuchado y totalmente protegido en una oficina en uso en la que nadie va protegido, ya que provocará alarma social. Si llegado el caso creemos indispensable la utilización de todo el equipo de protección individual, evacuaremos la zona donde se tenga que muestrear para evitar que nos vean con el vestuario de protección, o realizaremos las muestras en horarios en los que no haya nadie en el local. No se ha de olvidar que el verdadero riesgo lo tienen las personas que habitualmente están trabajando en ese ambiente ya que no llevan ningún tipo de protección.

La liberación de polvo durante el muestreo tiene que ser la mínima posible. Para ello las medidas de precaución que debemos practicar son, en primer lugar y si se cree necesario, el proteger la zona con plástico o material similar para evitar que el material que se desprenda se adhiera a muebles, pavimentos, paredes, etc. Antes de realizar la muestra, se humedecerá la zona con agua jabonosa que permita la fijación del polvo existente en la superficie.

La muestra se extraerá con herramientas de corte o golpeado manual que desprendan las mínimas fibras al ambiente, evitando en lo posible cualquier herramienta de fricción o abrasión. En caso de necesitar este tipo de herramientas, se acoplarán aspiradores de polvo y partículas con filtros absolutos.

Cada muestra se colocará en una bolsa o recipiente herméticos, siendo del todo imprescindible la colocación de un doble envase, por si el exterior del envase se ha contaminado durante el proceso de muestreo, garantizando así la estanqueidad de la muestra. El envase de cada muestra debe llevar una etiqueta donde se indicará el número de la muestra y el lugar de dónde se ha extraído. En el momento del envasado también es necesario identificar todos los datos que aparecen en el punto 3 para la extracción de muestras de la ficha propuesta en el apartado 2.6 Ficha de inspección.

Después de la toma de muestras es necesario evaluar la cantidad de polvo que se ha generado y decidir las precauciones que se deberán tomar. La zona de donde se ha extraído la muestra se deberá de fijar con productos encapsulantes que eviten la dispersión de fibras. Existen compuestos preparados en el mercado a base de resinas que fijan las fibras evitando su desprendimiento, pero bastará una disolución de agua y látex vinílico al 50%.

Todo el instrumental que utilicemos en la extracción deberá ser cuidadosamente limpiado en cada muestreo de material para evitar la acumulación de fibras y la contaminación de otras muestras.

De igual forma deberemos dejar la zona limpia retirando, si es el caso, los plásticos o protecciones que previamente se aspirarán con dispositivos de captación de filtros absolutos.

Todos los residuos así como la ropa desechable y las mascarillas de un solo uso, deben de tratarse como residuos contaminados con amianto, por lo que deberán gestionarse como residuos peligrosos[4] y depositarse en un recipiente doble.

[4] Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de Enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos (DOCE L 47 –16.2.2001) y Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de Julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos (DOCE L 203 –28.7.2001)

2.4 Procedimiento de muestreo

Antes de iniciar la inspección de un edificio para confirmar la existencia o no de fibras de amianto en los materiales con los que esta edificado, es necesario fijar un objetivo para la toma de muestras y decidir la estrategia que se debe adoptar. No será la misma si el objetivo está en la confirmación de la existencia de amianto en la composición de un revestimiento en concreto, o si por el contrario es la evaluación de la existencia de algún material con amianto en el conjunto de un edificio el objeto de la inspección. En el capítulo siguiente se dan unas pautas para realizar una campaña de toma de muestras en materiales susceptibles de contener amianto en su composición, por lo que a continuación describiremos qué materiales son los que nos han de infundir sospecha para ser analizados.

Para la evaluación completa de un edificio, todos y cada uno de los materiales dudosos deben ser muestreados. Esto no ha de confundirnos y muestrear sin necesidad ya que el coste de los análisis en laboratorio junto con el de las reparaciones de las zonas muestreadas si es el caso, puede llegar a ser muy elevado. Una clasificación de materiales por su uso, diferente forma de suministro a obra y sus diferentes aplicaciones, que eran utilizados y son conocidos por estar fabricados con fibras amianto constituye un punto de partida eficaz:

— Productos aislantes

Por su carácter ignífugo y prácticamente nula conductividad térmica, el amianto se ha utilizado para la fabricación de numerosos productos aislantes térmicos y de protección al fuego. Al edificio, estos productos llegaban de diferentes formas:

- como fibras sueltas, suministradas para el relleno de cámaras de aire en cubiertas, fachadas o falsos techos, así como para la realización de distintos revestimientos aislantes térmicos, correcciones acústicas, protección contra el fuego y control de condensaciones actuando como material higroscópico, mezclados con adhesivos y aglutinantes que aplicados al soporte, fijaban las fibras proyectadas o aplicadas con la llana mezclándolas al mortero de protección, ya sea en estructuras para su protección al fuego, o en revestimientos de mortero en fachadas aisladas por el exterior.
- como fibras puras manufacturas y tejidas para la confección de mantas aislantes, cordones para el aislamiento en juntas de calderas y tuberías, apagachispas en cuadros eléctricos o en las calorifugaciones para el aislamiento de turbinas, hornos, calderas y canalizaciones de agua o gas a temperaturas extremas

- como productos prefabricados que mezclaban las fibras de amianto con otros materiales se proveían las construcciones de placas conformadas de diferentes fibras mezcladas con yeso, celulosa, viruta de madera, etc., para su colocación en falsos techos, divisiones y tabiquerías ligeras, placas absorbentes acústicas, protecciones a focos de calor como radiadores colocando las placas como repisa sobre éstos o separándolos de la pared, o suministradas como placas ignífugas para la protección de estructuras o la confección de conductos de impulsión de aire, desenfumaje, ect... Tambien mezcladas las fibras con celulosa se fabricaban papeles y cartones aislantes utilizados para el relleno en juntas y huecos. Otros productos con fibras de amianto que llegaban a obra eran los elementos cortafuego como puertas, telones, compuertas para sectorización de incendios, etc. realizados normalmente en chapa de acero con una cámara interior de fibras puras de amianto, y las protecciones aislantes de cables eléctricos donde se mezclaban las fibras de amianto con diferentes polímeros. Por último considerar también como material aislante y prefabricado al fibrocemento que se utilizaba en ocasiones para la protección de estructuras metálicas al fuego.

— Productos de alta resistencia mecánica

Por su gran resistencia a la fricción, elevada flexibilidad y por ser resistente al ataque de productos químicos, las fibras de amianto han tenido gran difusión en la industria y también en la construcción con productos prefabricados mezclados con diferentes materiales como el PVC, realizando pavimentos vinílicos con fibras de amianto que les aportaban gran resistencia al desgaste, o mezclados con celulosas, cauchos, etc. para la confección de empaquetaduras o juntas de conducciones de fluidos y gases, y para el refuerzo de masillas y sellantes. Otros usos de estas fibras eran como endurecedoras de las capas superficiales en revestimientos sometidos a roce como pinturas o revocos, o mezclados con betunes para el endurecimiento superficial en zonas de rodadura e impermeabilizaciones.

— Productos de fibrocemento

Aquí agrupamos todos las manufacturas realizadas de fibrocemento, ya que este producto revelación, aunó todas las propiedades y características del mineral de amianto para la realización de numerosas y variadas aplicaciones. Ya hemos comentado su característica aislante como protección al fuego. Otros usos han sido en tuberías para el desagüe, la conducción de agua a presión en grandes diámetros, la evacuación de humos, o la protección al impacto de cableados eléctricos, depósitos de contención de aguas, persianas, rejillas de ventilación, tejas de cubrición, jardineras y elementos de jardín como bancos o mesas, piezas de decoración, frisos, molduras y zócalos..., y su más extenso uso en placas lisas u onduladas para la confección de cubiertas, forrado de medianeras o realización de fachadas.

Así pues son muy numerosas las formas en que se puede encontrar el amianto en nuestros edificios por lo que, además de la lista resumen que se propone a continuación y de los diferentes cuadros que este estudio aporta con materiales con contenido de amianto, será relevante el análisis que el inspector realice del uso para el que fue concebido el material a analizar.

Cuadro 2.1 Materiales y productos con amianto en la construcción

Materiales y productos aislantes	fibras sueltas	relleno de cámaras de aire
		proyectadas en aislamiento térmico
		proyectadas en corrección acústica
		proyectadas o mezcladas con mortero en protección al fuego
		proyectadas en control de condensaciones
		mezcladas con mortero en aislamiento y acabado de fachadas
	fibras manufacturadas	mantas aislantes
		cordones en juntas
		apagachispas
		calorifugaciones
	productos prefabricados	falsos techos
		divisiones y tabiquerías ligeras
		placas absorbentes acústicas
		protección de focos puntuales de calor
		placas ignífugas
		conductos de aire
		papeles y cartones
		puertas, telones y compuertas cortafuegos
		protección de cableado eléctrico
		fibrocemento como protección al fuego
Productos de alta resistencia mecánica	pavimentos vinílicos	
	empaquetaduras y juntas	
	masillas y sellantes	
	pinturas y revocos	
	betunes e impermeabilizaciones	
	tuberías	
	depósitos	
Productos de fibrocemento	persianas y rejillas	
	tejas de cubrición	
	jardineras y elementos de jardín	
	elementos de decoración	
	placas lisas y onduladas	

En los cuadros A2.2 y A2.3 del Anexo 2 se adjuntan una lista de los principales materiales que podemos encontrar y su composición y riesgo que para la salud comportan, y una lista de materiales comercializados en nuestro país con contenido de amianto, elaborada partir de la investigación de la publicidad realizada de las empresas que distribuían estos productos desde principios del siglo XX hasta finales de los años 80.

En general, los materiales que estando dentro de las fechas posibles de aplicación (ver cuadros A1.1 A1.2 y A1.3 Clasificación de aplicaciones según tipo de estructura, uso del edificio y tipo de instalaciones del Anexo 1), que se deberán extraer muestras y analizar, son todos a los que se les requiera de una alta resistencia a temperaturas extremas, resistencia a la fricción, aislamiento térmico o acústico, así como todas las variedades de los productos de fibrocemento, si es que existen dudas de su composición.

Tipos de muestras más corrientes

1. Productos prefabricados

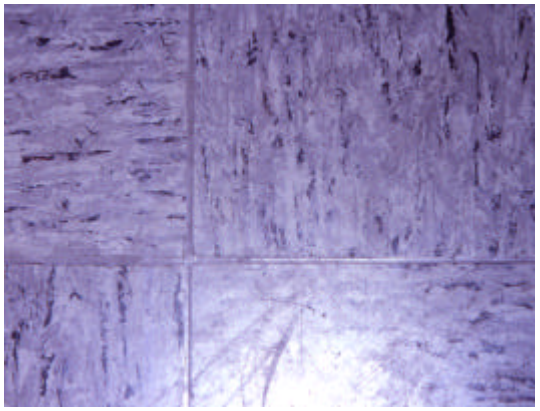
   Consideraremos los productos prefabricados a los manufacturados en taller o fábrica y que por este mismo proceso se puede estimar que son suficientemente homogéneos en su composición.

   Estos materiales prefabricados son muy diversos e incluyen las placas de falso techo, paneles aislantes térmicos o acústicos, pavimentos vinílicos, productos de fibrocemento, textiles, cordones, etc. Se puede suponer en estos casos que el amianto esta repartido uniformemente en todo el material por lo que una pequeña muestra de material es suficientemente representativa para realizar el análisis (5 cm2).

   Hay que tener siempre presente: en el mismo momento de construcción o intervención se pudo suministrar material de diferentes fabricantes con similar acabado, e incluso el mismo fabricante pudo suministrar en un mismo pedido diferentes placas de un falso techo realizadas con composiciones distintas. Recordemos que estamos hablando de un momento de la construcción en nuestro país de gran crecimiento, en el que a menudo escaseaban las materias primas, y era bastante usual tener que cambiar de material o suministrador.

Placas de fibrocemento en cubierta

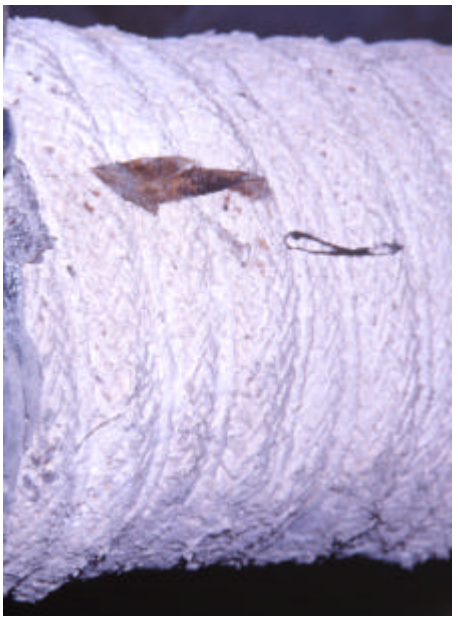
Placas de falso techo



Pavimento de losetas vinílicas

Placas de cartón-amianto en la protección de un foco de calor

Juntas en canalizaciones de agua caliente



Calorifugación de tuberías

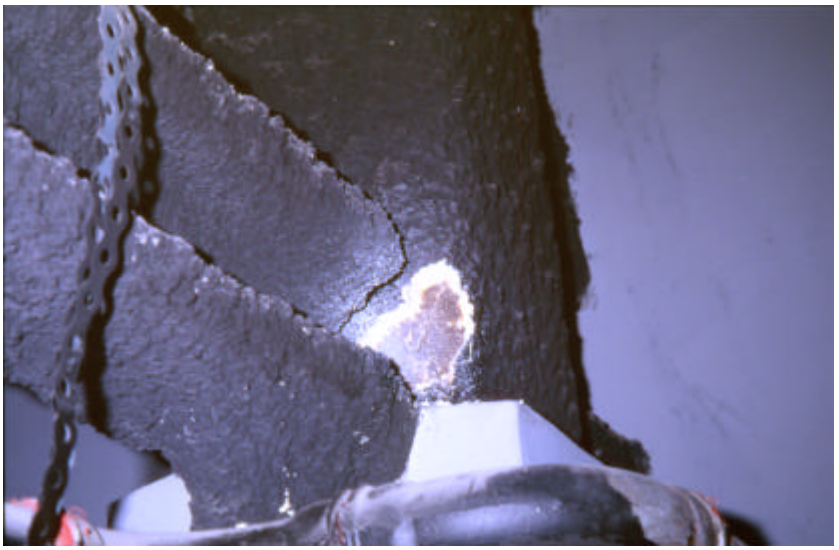
2. Materiales manufacturados a pie de obra

   En este grupo se engloban los materiales aislantes proyectados, los morteros, las fibras sueltas y todos los revestimientos que sean susceptibles de mezclarse *in situ*.

   El contenido de amianto puede ser muy variable ya que al dosificarse en obra, la cantidad de fibras a mezclar estaba sujeta a variaciones, pudiendo incluso contener fibras mezcladas de diferente composición. Esto obliga a ser más rigurosos en la extracción de muestras ya que una sola toma puede conducir a error. En este tipo de materiales las muestras se extraerán de todo el espesor del material, llegando a descubrir el soporte, ya que en numerosas ocasiones, a estos materiales friables se les daba una capa de acabado endurecida de diferente dosificación.

Proyectado de fibras sueltas como revestimiento ignífugo en jácena

Proyectado de fibras (flocage) como revestimiento ignífugo en estructura metálica



Proyectado de mortero y fibras como revestimiento ignífugo en pilar y jácena metálicas

Así es que en primer lugar se ha de realizar una evaluación visual de la zona a muestrear, valorando las diferencias de color, rugosidad y espesor que nos puedan inducir a diferenciar los materiales por su diferente composición.

En el apartado 2.5 se dan una serie de recomendaciones para realizar el muestreo en materiales de estas características y evitar así posibles errores.

A continuación se muestra una ficha técnica de productos aislantes de fibra proyectada para aislamiento térmico, correcciones acústicas, control de condensaciones y protección contra el fuego.

En estas fichas se describe el material, su aspecto y la forma de aplicación, haciendo constar la posible mezcla de fibras de amianto y fibras minerales, así como la diferente dosificación según el acabado requerido.

DESCRIPCION **ASBESTOSPRAY** es un procedimiento moderno de protección contra fuego, aislamiento térmico, corrección acústica y control de condensación. Consiste en la aplicación de un revestimiento de fibras puras de amianto, o de fibras de amianto y fibras minerales, con aglomerantes inorgánicos. Es un aislamiento continuo sin grietas ni juntas.

ASPECTO Este producto se presenta con dos tipos de acabado:
- Fibra vista. De color grisáceo y acabado blando.
- Acabado duro decorativo. De color blanco, denominado **ASBESTOCOTE**, compuesto de fibras de amianto más cortas y con distinta composición.

FORMA DE APLICACION Una vez limpias las superficies se aplica una capa de adhesivo especial y a continuación se proyecta el material pulverizándolo junto con agua sobre la superficie preparada. El acabado duro decorativo, cuando sea aconsejable, se aplica sobre la proyección anterior, bien con máquina o con llana.

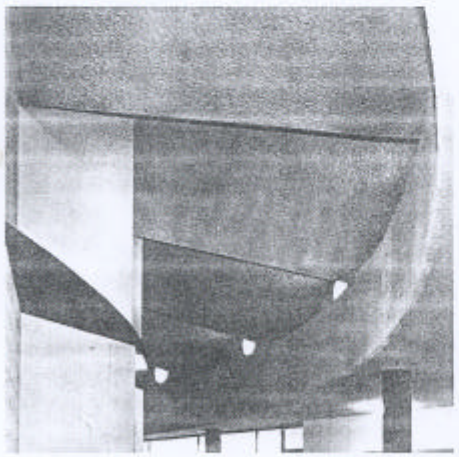
Corrección acústica

La eficacia de **ASBESTOSPRAY** como material absorbente acústico queda demostrada en la tabla adjunta, en donde pueden conocerse diferentes coeficientes, de acuerdo con la frecuencia de las ondas sonoras y los espesores proyectados. Los coeficientes medios de reducción de ruido, hacen que este producto sea especialmente idóneo cuando se trate de disminuir el nivel sonoro o el tiempo de reverberación de un local.

Particularmente indicado en locales con formas arquitectónicas curvas.

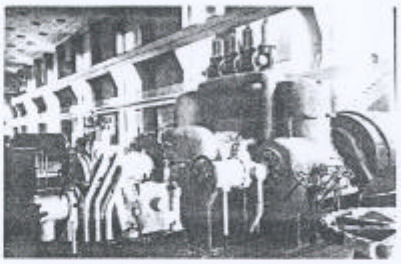
Tabla de reducción de ruidos

Espesores	COEFICIENTES 128	256	512	1.024	2.048	4.096	Coeficiente reducción de ruido
12 mm.	29	24	65	79	88	65	65
20 mm.	34	29	85	92	90	92	75
25 mm.	44	53	86	92	95	88	85



Control condensación

En numerosos establecimientos tales como piscinas cubiertas, fábricas de tejidos, tintados, etc., se produce una atmósfera saturada de humedad y cuando las paredes y techos no están aislados se produce una condensación con evidentes y constantes perjuicios. **ASBESTOSPRAY** aplicado en espesor variable según el caso, elimina esta condensación. Este producto absorbe en sus fibras el vapor de agua excedente de la atmósfera para restituirlo por evaporación en período más seco.



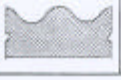
Aislamiento térmico

ASBESTOSPRAY se utiliza frecuentemente como aislamiento térmico, tanto en la construcción como en la industria. Son aplicaciones frecuentes en la industria para aislamiento de turbinas, conductos, calderas, hornos, cambiadores de calor, etc.; aislamiento de paramentos, cubiertas de fibrocemento, cubiertas metálicas, cerramientos prefabricados, etc., en la construcción.

El coeficiente de conductividad igual a 0,035.

Tanto las fibras utilizadas como el adhesivo, protegen de manera eficaz las zonas metálicas contra la corrosión.

Tabla de coeficientes K (Kcal m² h.°C)

DESCRIPCION	ESQUEMA	Sin Aislar	Aislado con ASBESTOSPRAY 12 mm.	25 mm.	40 mm.
Losa de hormigón de 10 cm. con impermeabilización		3,50	1,46	0,93	0,69
Cubierta de chapa ondulada metálica		6,30	1,80	1,07	0,73
Cubierta de placa ondulada de fibrocemento		5,30	1,70	1,02	0,73

Protección contra fuego

ASBESTOSPRAY ha sido reconocido como material adecuado para la protección contra fuego por todos los laboratorios especializados en ese tema.

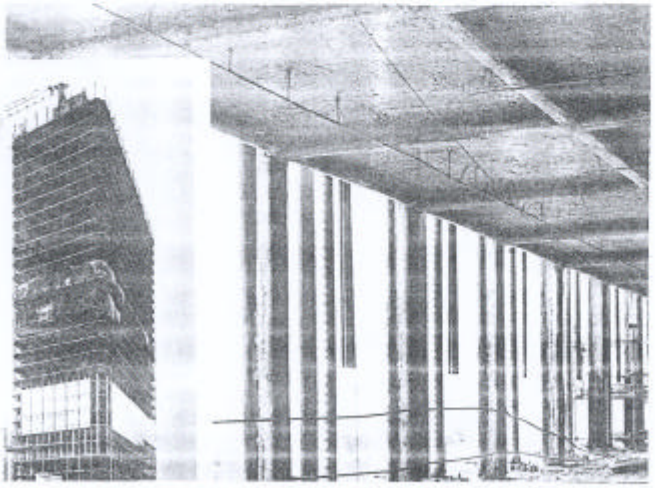
Se han realizado ensayos en los siguientes centros:

- The Underwriters'Laboratories (USA)
- The Underwriters'Laboratories (Canadá)
- Centre Scientifique et Technique ou Batiment-C.S.T.B. (Francia).
- The Departament of Scientific & Industrial Research and Fire Officies, Committee Joint Fire Research Organization (Inglaterra).
- Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM).
- Lloyd's Register of shipping.
- Registro Italiano Navale - RINA (Italia).

Los dos últimos ensayos han sido realizados también según normas de Defensa de la Vida en el Mar, para la protección de barcos.

Grados de protección contra fuego

Grados	Espesor	CONSTRUCCION	DESCRIPCION
3 horas 4 horas	13 mm. 19 mm.		ASBESTOSPRAY aplicado en una viga
2 horas 3 horas 4 horas	32 mm. 37 mm. 50 mm.		ASBESTOSPRAY aplicado en una columna
3 horas	16 mm		ASBESTOSPRAY aplicado en un suelo de acero



Son cualidades del producto a tener en cuenta:

- No carga la estructura debido a su poca densidad.
- No envejece.
- Resistencia a la erosión del aire.
- Facilidad de aplicación
- Económico.

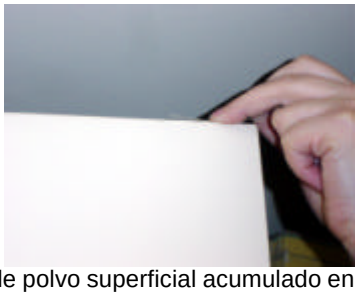
Producto fabricado en España por **PROTISA** bajo licencia de **ASBESTOSPRAY** Corporation.

3. Polvo superficial próximo a materiales que contienen amianto

   Otro tipo de muestras a analizar es la concentración de fibras en el polvo superficial. El polvo y las partículas acumuladas en las zonas menos accesibles son un indicativo que en ocasiones habrá que contrastar con muestreos del contenido de fibras en el aire.

   Para recoger muestras en una superficie lisa y no porosa, se puede utilizar el interior de la misma bolsa de plástico donde se guarda la muestra, dada la vuelta.

   En caso de polvo fino se puede igualmente rascar con cuidado, pegar una cinta adhesiva o limpiar la superficie con una gasa fina que no tenga fibras en su composición como las de celulosa o fibra de vidrio) ya que se introducirían en el muestreo.



Proceso de toma de muestra de polvo superficial acumulado en un armario bajo un falso techo

2.5 Campaña de toma de muestras

Conociendo los diferentes tipos de materiales que nos podemos encontrar (revestimientos confeccionados *in situ*, productos prefabricados, la friabilidad de cada uno de ellos, su época aplicación, etc.), el inspector deberá realizar en primer lugar un cuidadoso reconocimiento visual que permita distinguir cada uno de estos materiales y elementos constructivos que sean susceptibles de contener amianto, identificando así diferentes *áreas de muestreo*.

Las áreas de muestreo son las zonas donde se han detectado materiales capaces de contener amianto y que el técnico cree necesario muestrear. Cada área comprenderá un solo material sospechoso de contener amianto.

Una vez identificadas las áreas, se han de agrupar por distintas homogeneidades si es el caso. Esto es que el técnico compruebe que la apariencia sea uniforme en textura y color y, a simple vista, parezca idéntica. Si el área de muestreo es un revestimiento ignífugo de un techo en el que se aprecian diferencias en tonalidades (no de manchas, sino diferentes colores o que denoten envejecimientos diferentes), o distintos gruesos de aplicación o rugosidades dispares, se dividirá la superficie inspeccionada en tantas áreas de muestreo como diferencias encontremos. Esta operación se ha de realizar con el fin de descartar, en la mayor medida de lo posible, diferentes revestimientos o diferentes épocas de aplicación en que pudiesen haber utilizado fibras alternativas al amianto, que en un solo muestreo pudiesen confundir.

Es muy importante la decisión de dividir el edificio en áreas de muestreo diferenciadas, en las que se contemple un solo material por área y ésta se realice en el momento de la inspección ya que, una vez fuera del edificio, será difícil tomar decisiones en cuanto al aspecto. Por este motivo, se recomienda siempre iniciar la inspección por la recogida de datos del edificio. Será determinante conocer las diferentes actuaciones que se hayan realizado a lo largo de la vida del edificio previamente al planteamiento de las áreas de muestreo. Un material que pudiese parecer idéntico, no se ha de considerar así sabiendo que han estado colocados en distintas intervenciones.

El proceso de selección de las áreas de muestreo es subjetivo, por lo que el inspector tendrá que ser capaz de decidir si, por ejemplo, todo un revestimiento aislante de 10 plantas de un edificio pertenece a una sola área de muestreo o, por el contrario, en una sola estancia de 30 m^2 existen tres áreas diferenciadas de muestreo. La colaboración de personal de mantenimiento o personas con gran conocimiento del edificio será de gran ayuda, ya que nos pueden indicar las diferentes fases en que fue colocado y suministrado el material. Volvemos a insistir en el momento económico del sector de la construcción que propiciaba suministros de diferentes proveedores por escasez de materiales, lo que podía provocar mezclas de diferentes fibras en un aparente mismo material.

A continuación se propone un cuadro guía con la cantidad de muestras a extraer, con unas recomendaciones y unos mínimos requeridos según la superficie del área de muestreo.

Cuadro 2.1 Numero de muestras para cada área de muestreo según la superficie de ésta

Superficie	Muestras recomendadas	Mínimo número de muestras a extraer
Inferior a 100 m^2	2	1
Entre 100 y 500 m^2	3	2
Mayor a 500 m^2	2 por cada 500 m^2 o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras	1 por cada 500 m^2 o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras

Hay dos factores que han de condicionar la extracción de muestras por área: la superficie que tenga el área de muestreo y el tipo de material que se va a muestrear. Tal y como se explica en el capítulo anterior, se diferencian los tipos de muestras en materiales de construcción por su manufactura, esto es si son materiales prefabricados o mezclados *in situ*. Por tanto, a criterio del inspector se cuantificará el número de muestras a extraer, siempre teniendo la consideración de que los materiales prefabricados suelen ser homogéneos en su fabricación, no siendo así los mezclados o manufacturados *in situ*, que requerirán un mayor número de extracciones para confirmar la ausencia de las fibras. Siempre y en cualquier tipo de material analizado, la confirmación de la existencia de fibras de amianto en una sola muestra será suficiente para considerar toda la superficie analizada como contaminada con amianto.

Otros métodos de muestreo

En el caso de tener grandes superficies con materiales manufacturados en obra (aislantes proyectados, morteros, fibras sueltas, etc.) en los que el contenido de amianto puede ser muy variable, se puede seguir el método que plantea la Agencia de Protección Ambiental americana (Environmental Protection Agency – EPA), en su libro "Asbestos in Buildings: Simplified Sampling Scheme for Friable Surfacing Materials"[5].

Este método recomienda la extracción de 9 muestras en la inspección de materiales friables para cualquier superficie, si bien indica unos mínimos de 3, 5 y 7, en superficies menores de 100 m^2, entre 100 m^2 y 500 m^2 y mayores a 500 m^2, respectivamente.

Una vez extraídas las 9 muestras de un área, se llevarán las tres primeras muestras al laboratorio. Si se detecta amianto en una de ellas, se considerará que toda el área contiene amianto, no siendo necesario analizar las demás muestras.

[5] Versión simplificada del esquema descrito en "Asbestos-Containing Materials in School Buildings: Guidance for Asbestos Analytical Programs" (USEPA 1980)

En caso de no detectar amianto en ninguna de las tres primeras muestras analizadas, se llevarán a analizar las tres siguientes, repitiendo el procedimiento en caso necesario hasta acabar con las 9 muestras extraídas.

El proceso se realiza de la misma forma en caso de extraer menos de las 9 muestras recomendadas, atendiendo a los mínimos que indican según la superficie del área. Siempre se llevarán las tres primeras muestras a analizar en un primer momento, y dependiendo del resultado, se analizará o no el resto.

También existe la posibilidad de que en toda una zona de revestimiento sólo exista una pequeña subzona que contenga fibras de amianto, justificando así la aparición de fibras en una sola de las tres primeras muestras analizadas. Para acotar esta zona, bastará con dividir en dos el área que teníamos inicialmente dejando a un lado las ubicaciones de las extracciones negativas, y al otro la que ha dado positivo en contenido de amianto.

Esta nueva zona la trataríamos como una nueva área de muestreo, dividiéndola en 9 partes e iniciando el proceso para una nueva extracción.

Para plantear de forma bastante estadística la ubicación de las muestras a extraer, intentando minimizar los errores en la detección de amianto causados por la falta de homogeneidad de los materiales, se propone la realización de un diagrama del área de muestreo que consiste en croquizar a grandes rasgos la superficie elegida, acotando las medidas generales, indicando el tipo de material a muestrear, identificando su emplazamiento y situación, y asignando un número a la zona, que será correlativo con las siguientes áreas de muestreo elegidas.

Este croquis se ha de dividir en 9 partes o subzonas análogas, no siendo necesario medidas exactas. Si el área de muestreo incluye dos plantas diferentes, estarán dibujadas una al lado de la otra, de modo que al subdividir las 9 zonas se hará sobre la totalidad de la superficie de las dos plantas.

Para tener una representación con una alta probabilidad de detectar la presencia de amianto en los materiales, la EPA recomienda realizar 9 muestras por área de muestreo, o sea, una por cada subzona.

En caso de realizar menos de las 9 muestras recomendadas, se ha de realizar el muestreo de forma aleatoria para que resulte estadísticamente fiable.

Se han de numerar las 9 subzonas del primer área de muestreo tal y como muestra el primer diagrama, la segunda área a muestrear tal y como indica el segundo diagrama, y así sucesivamente. En caso de haber más de 18 áreas de muestreo, la 19 se realizará como la nº1, etc. Las muestras siempre se extraerán de la parte central de la subzona y, en caso de estar en una superficie inferior a 90 m^2 y realizar 3 muestras, éstas se extraerán de las correspondientes subzonas marcadas como 1, 2 y 3, en el área de muestreo que corresponda; en caso de ser 5, de las subzonas marcadas como 1, 2, 3, 4 y 5, etc.

De no poder extraer una de las muestras en la subzona requerida, se extraerá de la siguiente (p.e. la subzona 2 es inaccesible por lo que las 3 muestras a extraer serán la 1, 3 y 4 del área de muestreo que corresponda).

Se muestran a continuación 18 diagramas que facilitarán esta elección, con las subáreas numeradas en un orden aleatorio.

Diagrama 2.3

Área de muestreo	Localización de la muestra		
1	9	8	1
	2	7	6
	5	3	4
2	8	7	1
	3	9	5
	4	2	6
3	4	1	7
	2	9	6
	8	5	3
4	6	1	8
	5	9	3
	2	7	4
5	6	4	3
	1	5	8
	9	2	7
6	7	4	3
	6	1	5
	2	9	8

Área de muestreo	Localización de la muestra		
7	5	8	1
	4	3	6
	2	7	9
8	5	7	1
	6	3	4
	2	8	9
9	3	6	4
	9	2	7
	5	8	1
10	5	7	3
	8	1	6
	2	9	4
11	5	1	6
	3	4	9
	7	8	2
12	7	1	9
	2	4	5
	6	8	3

Área de muestreo	Localización de la muestra		
13	8	5	2
	3	6	9
	7	1	4
14	4	1	6
	3	9	7
	8	5	2
15	3	5	6
	9	2	8
	7	4	1
16	4	8	3
	2	5	9
	7	1	6
17	8	2	7
	4	5	3
	1	9	6
18	2	5	9
	6	1	8
	4	7	3

Otro método de muestreo es el que plantea Francia para materiales friables, y en concreto para revestimientos proyectados de fibras sueltas (flocage) y para calorifugaciones. Los ensayos del COFRAC (Comité Français d'Accréditation), Essais concernant la recherche d'amiante dans les matériaux friables et dans l'air, programa nº 144 de enero de 1997, establecen que:

- Para el flocage de una zona homogénea se tomarán tantas muestras como partes de flocage diferenciables se aprecien en la inspección visual (diferencias de aspecto, de color, de rugosidad, de grosor), y se extraerán:
  - Al menos una muestra representativa para toda una zona de flocage uniforme ≤ 500 m^2
  - Al menos tres muestras representativas para toda una zona de flocage uniforme > 500 m^2
- Para calorifugaciones se tomarán tantas muestras como partes diferenciadas se observen en la calorifugación (diferencias de aspecto, de color, de rugosidad, de grosor), y se extraerá al menos una muestra por zona homogénea de calorifugación.

Por último, indicar que el muestreo de materiales sospechosos de contener amianto no debe atentar contra la integridad de la estructura del edificio ni de sus instalaciones, por lo que en todo momento será imprescindible la presencia de un técnico en construcción que establezca el criterio y la zona más apropiada para no dañar el elemento constructivo y a la vez decida la reparación o restitución del elemento muestreado.

2.6 Ficha de inspección

La ficha de inspección será la herramienta que ayudará al técnico durante la visita a un inmueble, estableciendo los datos que debe recoger y que posteriormente le ayudarán a realizar el diagnóstico final.

A nivel esquemático la ficha está formada por los siguientes apartados:

- Datos generales:
  - Ubicación del inmueble, año de construcción, número de plantas, etc.
  - Datos de la inspección (nombre del técnico que realiza la inspección, nombre del solicitante de la inspección, etc.)
- Descripción del tipo de estructura, tipo de cubierta, instalaciones, etc.
- Localización y recogida de datos de los materiales susceptibles de contener amianto: revestimientos de estructuras, aislamientos, fibrocemento, calorifugaciones, etc. Indicando la ubicación de cada uno, la/s planta/s en la/s que se encuentra, su estado de conservación y su accesibilidad.

- Extracción de muestras: para cada material susceptible de contener amianto el técnico establecerá una o varias áreas de muestreo, siguiendo el criterio explicado en el apartado anterior.

  En el apartado 3 de la ficha se proponen unos cuadros que el técnico rellenará para cada muestra extraída, indicando el tipo de material, el número de planta y lugar de donde se extrae la muestra y un pequeño croquis. Finalmente, y como apartado más importante, el técnico evaluará los siguientes factores: la friabilidad de la muestra, su estado de conservación, si tiene alguna protección o barrera física, el grado de exposición a la circulación de aire y el grado de exposición a choques y vibraciones a las que la muestra está o puede estar expuesta. Para valorar cada factor se han establecido unos criterios que se explican detalladamente en el apartado 3.3 del Capítulo 3. Estos cinco factores, en caso de que el resultado del laboratorio determine que la muestra contiene amianto, ayudaran al técnico en la realización del diagnóstico final.

- Ficha de visita: en este último apartado se especificaran los locales que se han inspeccionado y los que no, determinando, en este último caso, los motivos por los que no ha sido posible acceder a ellos. Esta hoja deberá ir firmada por el técnico y por la persona que lo ha acompañado durante la inspección para que quede así constancia.

Ficha de Inspección 2.4

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

FICHA DE INSPECCIÓN

DATOS GENERALES

Fecha de emisión: _____

Solicitante: _____ **Tel.** _____

Dirección del inmueble: _____

_____

datos generales

Edificio visitado_____

Dirección_____

Persona de contacto_____ Tel._____

Población_____ C.P._____

Tipo de edificio_____ Año construcción_____

Anterior a 1974 _____ Entre 1974 y 1984 _____ Entre 1984 y 1994_____ Posterior a 1994_____

datos de la inspección

Fecha de Inspección _____

Inspeccionado por_____

Motivo de la inspección _____

Solicitante _____

Persona de contacto _____ Tel._____

Dirección_____ C.P._____

datos del edificio

nº de plantas sobre rasante _____ nº de plantas sótano_____

Uso sobre rasante _____ Uso de sótanos_____

Uso planta inmediatamente superior al garaje _____

anotaciones

El edificio está en uso?

Hay posibilidad de desalojo

- parcial ☐
- total ☐

Hay numerosos

- muebles ☐
- libros ☐
- otros

Existen planos

- del edificio ☐
- de las instalaciones ☐
- de recorrido del aire ☐

Otras

Número aproximado de personas/día

Existen revestimientos que acumulen polvo como

- moqueta ☐
- alfombras ☐
- cortinajes ☐
- otros

Se identifican las entradas y salidas de aire?

1. Descripción

1.1.- Tipo de estructura

Metálica	☐	Mixta	☐
Hormigón	☐	Otro:	

Descripción:

1.2.- Detalle de la estructura

Pilares metálicos	☐	En planta/s
Pilares hormigón	☐	En planta/s
Jácenas metálicas	☐	En planta/s
Jácenas de hormigón	☐	En planta/s
Forjado viguetas metálicas	☐	En planta/s
Forjado viguetas hormigón	☐	En planta/s
Forjado viguetas cerámica	☐	En planta/s
Forjado hormigón reticular	☐	En planta/s
Forjado losa hormigón	☐	En planta/s
Forjado de chapa	☐	En planta/s
Otros:		En planta/s

Descripción:

1.3.- Detalle de la cubierta

Plana	☐	Inclinada	☐
Cámara de aire	☐	Ubicación aislamiento	

Descripción:

1.4.- Detalle de fachadas

Cámara de aire		Aislamiento por el exterior	
Aislamiento por el interior		Aislamiento en cámara	
Revestimiento exterior mortero aislante			

Descripción:

1.5.- Detalle de medianeras

Colindantes		Exteriores	
Tabique pluvial			

Descripción:

1.6.- Detalle de instalaciones

Calefacción y ACS		**Aire acondicionado**	
Agua caliente centralizada		Impulsión conducida/plenum	
Calefacción centralizada		Retorno conducido/plenum	
Tuberías de refrigeración		Desenfumaje	
Radiadores pared		Ventilación	
Otras			

Notas.-

2. Inspección

2.1.- Revestimientos de la estructura. Ignifugaciones				
ubicación	nº planta	tipo de revestimiento ignífugo	estado de conservación	accesibilidad
Forjado				
Jácenas				
Viguetas				
Pilares				
Otro				

Tipos de revestimiento ignífugo

proyectado, yeso, mortero, pintura, cajeado panel ignífugo, tabicado maón, otro…… ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

ignifugación vista, oculta, fácilmente accesible

2.2.- Aislamientos

ubicación	nº planta	tipo de aislamiento térmico o acústico	estado de conservación	accesibilidad

Tipos de aislamiento térmico o acústico

proyectado, placas fibra, fibras sueltas, cartón, fieltros, manta fibrosa, otro…… ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

aislamiento visto, oculto, fácilmente accesible

2.3.- Revestimientos y Acabados

ubicación	nº planta	revestimiento/acabado	estado de conservación	accesibilidad

Materiales de revestimientos y acabados

falso techo, tabiquería ligera, zócalo, telas decoración. pavimentos vinílicos, adhesivo pavimento, sellantes, materiales bituminosos, pinturas, revestimiento de fachada, elementos decorativos, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

zonas de mucho paso, accesible con la mano

2.4.- Fibrocementos

ubicación	nº planta	tipo y aplicación	estado de conservación	accesibilidad

Tipo y aplicaciones del fibrocemento

placa lisa u ondulada, chimeneas, sombreretes, aspiradores estáticos, desagües, conducción agua potable, protección cables, depósitos agua, jardineras, persianas, elementos decorativos, otro……ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

visto, oculto, fácilmente accesible

2.5.- Calorifugaciones

ubicación	nº planta	materiales	estado de conservación	accesibilidad

Materiales

fibras sueltas vendadas, fibras con coquilla, mantas, cordones de fibra, juntas aislantes, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

zonas de paso, espacios comunes, salas de máqinas

2.6.- Conducción de aire

ubicación	nº planta	tipo de conducto	estado de conservación	accesibilidad

Tipo de conducto

de fibra, de fibrocemento, de placas de yeso y fibras, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

conductos vistos, zonas de paso, espacios comunes, accesibles con la mano

3. Extracción de muestras

Nº muestra:	Croquis:
Tipo de material:	
Nº de planta y localización de la muestra:	
Comentarios:	

Friabilidad		**Estado de conservación**			**Protección física**			**Exposición a la circulación de aire**			**Exposición a choques y vibraciones**		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra:	Croquis:
Tipo de material:	
Nº de planta y localización de la muestra:	
Comentarios:	

Friabilidad		**Estado de conservación**			**Protección física**			**Exposición a la circulación de aire**			**Exposición a choques y vibraciones**		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra:	Croquis:
Tipo de material:	
Nº de planta y localización de la muestra:	
Comentarios:	

Friabilidad		**Estado de conservación**			**Protección física**			**Exposición a la circulación de aire**			**Exposición a choques y vibraciones**		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

Friablidad: Capacidad que tiene un material de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

4. Ficha de visita

Fecha/s de la visita: _____

Dirección del inmueble: _____

_____

Locales inspeccionados

Locales / zonas no accesibles	Motivos

Acompañante durante la inspección

Nombre: _____

En calidad de: _____

Firma:

_____

Técnico cualificado

Nombre: _____

Firma

_____

2.7 Clasificación de muestras y preparación para su análisis

Como ya se ha comentado, las muestras se tienen que depositar en bolsas de plástico dobles individuales, cerrados y etiquetados de manera especifica.

Los materiales y productos que contienen fibras de amianto son muy numerosos. Ya se indican en el Anexo 2 las diferentes aplicaciones y usos, además de poderlos distinguir también por el nombre comercial de algunos de los materiales comercializados en las diferentes épocas (ver cuadro A2.3).

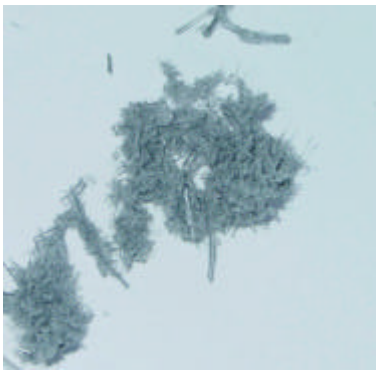
El proceso de selección de muestras es, como ya se ha explicado, muy subjetivo. A criterio del técnico, y fundamentalmente apoyado por la experiencia y el conocimiento que tenga de los materiales de construcción, será más sencillo elegir los que se hayan de analizar, separando los materiales sustitutivos al amianto que paulatinamente se han ido incorporando para sustituirlo.

En el cuadro A2.4 se presenta una relación de algunas aplicaciones que tenía el amianto y el tipo de fibras por las que se ha sustituido.

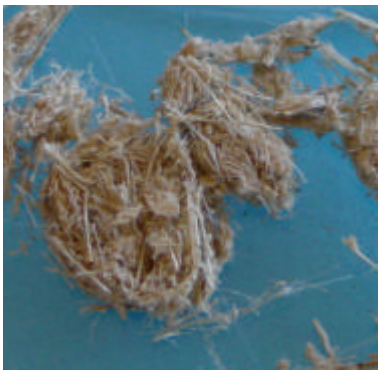
A continuación se presentan fotografías vistas con microscopio estereoscópico de fibras de amianto y sus sustitutas en materiales de construcción.

a) Fotografía de los diferentes tipos de amianto más utilizados:

Fibras de crisotilo (amianto blanco)



Fibras de crocidolita (amianto azul)



Fibras de amosita (amianto marrón)

b) Fotografía de las fibras más utilizadas en sustitución al amianto:

Fibras de celulosa

Fibra cerámica

Fibra de vidrio

Lana de roca

Alcohol polivinilico (PVA)

Fibras de aramida

Cada muestra extraída e identificada debe ser acompañada al laboratorio por una ficha de identificación en la que se documentará la información necesaria acerca de la muestra, y a su vez será rellenada por el laboratorio con el resultado del análisis realizado. Se acompaña a continuación el Cuadro 2.5 de identificación complementaria a la muestra de que dispone el Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona y que denomina *Test amianto*, como modelo de documento anexo a una muestra en el que aparecen los datos necesarios a cumplimentar.

Cuadro 2.5

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

TEST AMIANTO

DATOS GENERALES

Fecha de emisión: _____

Solicitante: _____ **Tel.** _____

Dirección del inmueble: _____

_____

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra Fecha: / / Número:

PETICIONARIO:

Facturar a:	DNI/NIF:
Dirección fiscal:	Teléfono:
El Técnico:	Correo @:

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	Localidad:
Uso del edificio:	Año de construcción:
Número de plantas:	Año de reformas:

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	❑	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:
Difracción de rayos X ❑ Microscopía óptica ❑ Microscopía electrónica ❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:
Difracción de rayos X ❑ Microscopía óptica ❑ Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:
Difracción de rayos X ❑ Microscopía óptica ❑ Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: / / El Laboratorio

RETORNO: ❑ Personalmente ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

Las muestras serán analizadas por un laboratorio que disponga de las técnicas analíticas adecuadas y esté familiarizado con este tipo de muestras, debiendo tener experiencia en el análisis de muestras de amianto.

El análisis de fibras de amianto en materiales de construcción se puede realizar por diferentes técnicas analíticas:

- Microscopía óptica
- Microscopía electrónica
- Difracción Rayos-X

En el Anexo 3 se definen estos métodos analíticos.

Determinar la existencia o no de fibras de amianto en un material de construcción no resulta sencillo. Todos los métodos tienen alguna interferencia que impide en algunos casos la identificación clara del tipo de amianto siendo necesario realizar otro análisis apoyándose en otra técnica para ratificar o contrastar el resultado analítico. Este es el caso de algunos ejemplos de muestras que se presentan en el apartado A.3.3 del Anexo 3, en los cuales el técnico analista, según su criterio, deberá aconsejar la realización o no de otra técnica alternativa.

Se recomienda que para cada muestra se elija el método analítico en función del tipo de material y de las características de la misma. A continuación se presentan algunas recomendaciones orientativas:

Cuadro 2.6 Elección del método analítico en función del tipo de material y de las caracterísiticas de la muestra

Tipo de material		Difracción rayos	Microscopía óptica	Microscopía electrónica
Fibras sueltas	Fibras coloreadas	√	NO	√
	Fibras no coloreadas	√	√	√
Flocage		√	√	√
Mortero		●	√	√
Manta o fieltro		√	√	√
Trenzado		√	√	√
Cartón	Fibras coloreadas	√	NO	√
	Fibras no coloreadas	√	√	√
Placa de falso techo		●	√	●
Masilla, sellante		√	●	√
Pavimento vinílico		√	●	NO
Fibrocemento		√	√	√

NO: Método analítico no recomendado
● : Posible método analítico
Ō : Método analítico recomendado

CAPÍTULO 3

Informe de resultados

3.1 Resultados del laboratorio

De las muestras que el técnico ha enviado a analizar a uno o varios laboratorios especializados, recibirá un informe de resultados. Cada laboratorio tiene un tipo de informe específico sujeto al método analítico que realice.

Dicho informe especificará para cada muestra una descripción de la misma (visual y microscópica) y el resultado de la analítica (si se ha detectado presencia de amianto o no, y el tipo de amianto). En algunos casos los resultados de cada muestra vienen acompañados de fotografías y espectros que ilustran los mismos.

En el caso de entregar al laboratorio las muestras adjuntas al Test Amianto (Cuadro 2.5), el analista puede informar de los resultados en el mismo Test, ya que está concebido para ello.

Dependiendo del laboratorio y del método analítico utilizado, este test se puede acompañar de fotografías y espectros de las muestras.

A continuación se muestran el Test Amianto (en el que el analista ha reflejado el resultado del análisis de la muestra) y dos ejemplos de informes de dos laboratorios diferentes.

NOTA:
El nombre del solicitante, así como la dirección y demás datos que aparecen son ficticios

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

TEST AMIANTO

DATOS GENERALES

Fecha de emisión: 21/10/2002

Solicitante: Pedro Manrique **Tel.** 93 525 10 10

Dirección del inmueble: c/ La Unión, 56

Barcelona

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: 23 / 09 / 2002 — Número: 001

PETICIONARIO:

Facturar a:	Pedro Manrique	DNI/NIF:	33344222-A
Dirección fiscal:	c/ La Unión, 56 Barcelona	Teléfono:	93 525 10 10
El Técnico:	Antonio Torres	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	BARLADO, S.L.	Localidad:	Barcelona
Uso del edificio:	Oficias	Año de construcción:	Entre 1972-75
Número de plantas:	2 sótanos+PB+7 plantas tipo	Año de reformas:	1992

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	X	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	X	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	X	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica X — Microscopía electrónica ❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: 21 / 10 / 2002 — El Laboratorio

RETORNO: X Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

Informe de resultados del análisis de muestras por Microscopía Electrónica:

Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria de Barcelona
Av. Diagonal, 647
08028 Barcelona
Tel. 93 401 67 06
Fax 93 401 67 06

Barcelona, 14-10-2002

Persona de contacto

ESTUDIO SOLICITADO

Observación y análisis de posibles fibras de amianto en la muestra referenciada como: 007

EQUIPOS UTILIZADOS
Microscopio electrónico de barrido, Jeol JSM 6400, con un espectrómetro de energía dispersiva Rayos X

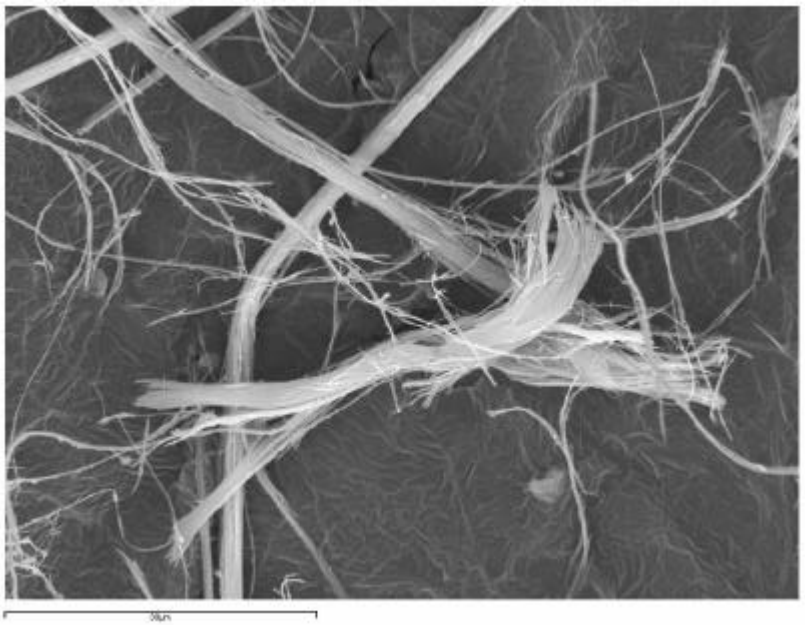
TOMA DE MUESTRAS
Efectuadas por el cliente.

OBSERVACIONES

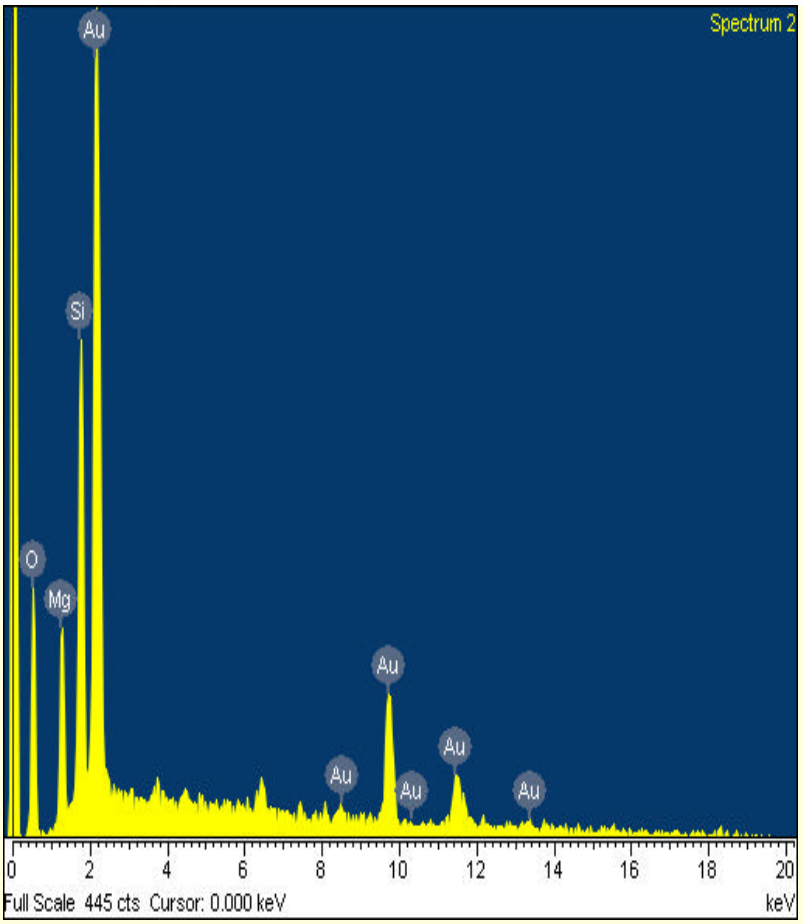
RESULTADOS DEL LOS TRABAJOS REALIZADOS
En la muestra referenciada como 007 se observa la presencia de fibras tal como se puede observar en la micrografia. Tanto la morfología como su análisis químico por EDS indica que éstas fibras corresponden a fibras de CRISOTILO

Atentamente,

Lab. Microscopía Electrònica
C.M.E.M. – E.T.S.E.I.B.
U.P.C



Observación de fibras de crisotilo por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crisotilo

Informe de resultados del análisis de muestras por Difracción de Rayos-X:

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (JAUME ALMERA)
Lluís Solé i Sabarís, s/n. 08028 Barcelona
Tel. (93) 409 54 10 - Fax. (93) 411 00 12
C.I.F. Q-2818002-D
SERVICIO DE DIFRACCIÓN Y ESPECTROMETRÍA DE RX

A la atención del Sr.

Barcelona, 16 de octubre de 2002

Estimado Señor,

Con relación a su petición de análisis de una muestra, con la Ref. 030, al objeto de determinar la presencia de amianto, los resultados obtenidos, una vez realizado el correspondiente análisis mediante difracción de Rayos X, permiten identificar las siguientes fases:

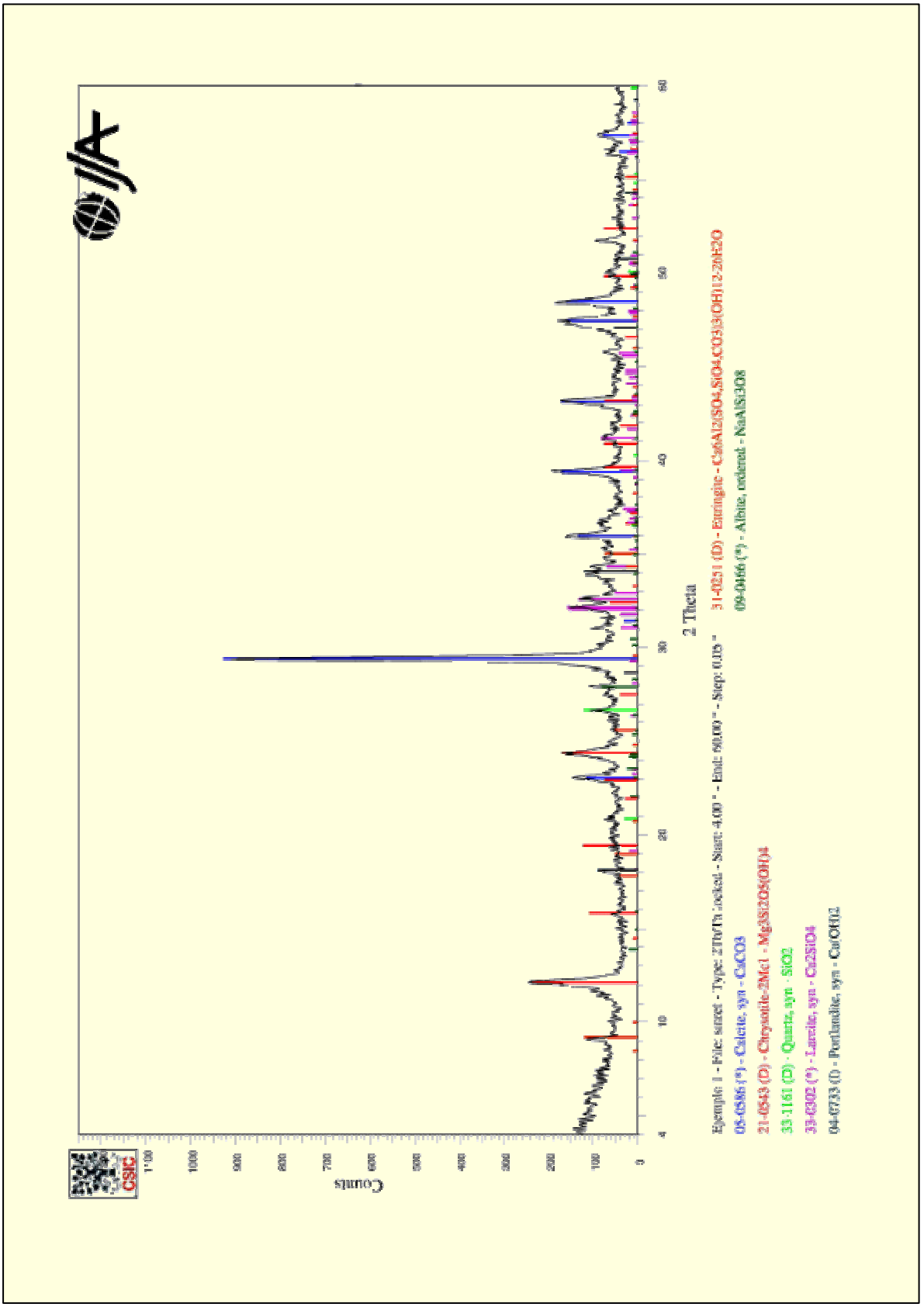
- Ref. 030: Albita, Portlandita, Larnita, Cuarzo, Calcita, Etringita y **Crisotilo**.

La fase **Crisotilo**, corresponde a amianto.

El espectro se ha obtenido con un Difractómetro marca Bruker, Modelo D-5005, con tubo de Cu y una longitud de onda λ=1,5405, con monocromador secundario de Grafito y unas condiciones de trabajo de kV = 40 y mA = 30.

Sin otro particular, atentamente:

Coordinador del Servicio de RX


Counts
2 Theta
Ejemplo 1 - File: saret - Type: 2Th/Th locked - Start: 4.00 ° - End: 90.00 ° - Step: 0.05 °
05-0586 (*) - Calcite, syn - CaCO3
21-0543 (D) - Chrysotile-2Mc1 - Mg3Si2O5(OH)4
33-1161 (D) - Quartz, syn - SiO2
33-0302 (*) - Larnite, syn - Ca2SiO4
04-0733 (I) - Portlandite, syn - Ca(OH)2
31-0251 (D) - Ettringite - Ca6Al2(SO4)(SO4)(CO3)3(OH)12·26H2O
09-0466 (*) - Albite, ordered - NaAlSi3O8

Informe de resultados del análisis de muestras por Microscopía Óptica:

laboratorio de análisis
DR. ECHEVARNE
LABORATORIO SOMETIDO A CONTROL NACIONAL E INTERNACIONAL DE CALIDAD

QUALITY MANAGEMENT Certificate

Barcelona, 21 de octubre de 2002

➢ CLIENTE:

➢ MUESTRAS:

Referencia Laboratorio	*Zona de muestreo*
001	- *Identificación:* Flocage en pilar metálico. - *Actividad:* Edificio de oficinas. - *Observaciones*: Material en mal estado de conservación
002	- *Identificación:* Placa de falso techo. - *Actividad:* Edificio de oficinas. - *Observaciones*: Material en buen estado de conservación
003	- *Identificación:* Calorifugación de tubería de caldera. - *Actividad:* Edificio de oficinas. - *Observaciones*: Material en buen estado de conservación
004	- *Identificación:* Mortero de revestimiento de jácena metálica. - *Actividad:* Edificio de oficinas. - *Observaciones*: Material con zonas puntuales degradadas

➢ TÉCNICA:

MDHS 77 *"Asbestos in bulk materials"*, "Methods for the Determination of Hazardous Substances" del "Health and Safety Executive" del Reino Unido. En la identificación, por ***Microscopía de Polarización y Dispersión***, se valoran los siguientes parámetros:

a) Morfología
b) Relieve: indicativo del índice de refracción de la fibra respecto al filtro.
c) Color
d) Pleocroismo: Cambio de color al girar el haz de luz polarizada.
e) Birrefringencia: Diferencia numérica entre los índices de refracción máximos y mínimos de la propia fibra.
f) Ángulo de extinción: Medida del ángulo en donde la fibra se extingue en función de su posición respecto al polarizador y analizador.
g) Signo de elongación (positivo o negativo): muestra la dirección de vibración de los rayos que emergen de la figura de interferencia.

➢ **EQUIPO:**

Equipo Utilizado	*Código de inventario Lab. Dr. Echevarne*
Microscopio de contraste de fases y polarización	149043-30
Ocular 10X	103130
Ocular 10X	103102
Objetivo 10X de dispersión	103124
Objetivo 20X de campo claro	103118
Objetivo 40X de contraste de fases	103103
Objetivo 100X de campo claro	149205-12
Microscopio estereoscópico	149143-01
Ocular 10X	103132
Ocular 10X	103131

➢ **RESULTADOS:**

- MUESTRA 001:

- Descripción visual: Material sólido friable.
- Descripción microscópica: Heterogénea. Formada por fibras blancas serpentinas y fibras marrones anfíboles.
- Tratamiento de la muestra: Ninguno
- Resultado: Se ha detectado la presencia de **amianto** (**tipos crisotilo y amosita**) en forma fibrosa.

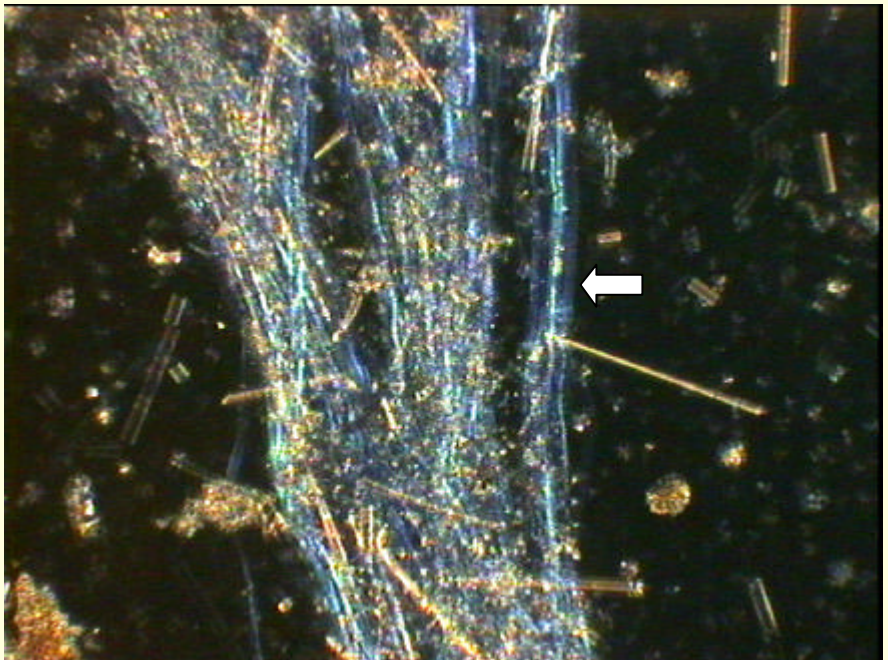


Figura 1 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Dispersión a 100x, eje norte-sur. Nótese la coloración azul del **Crisotilo**.

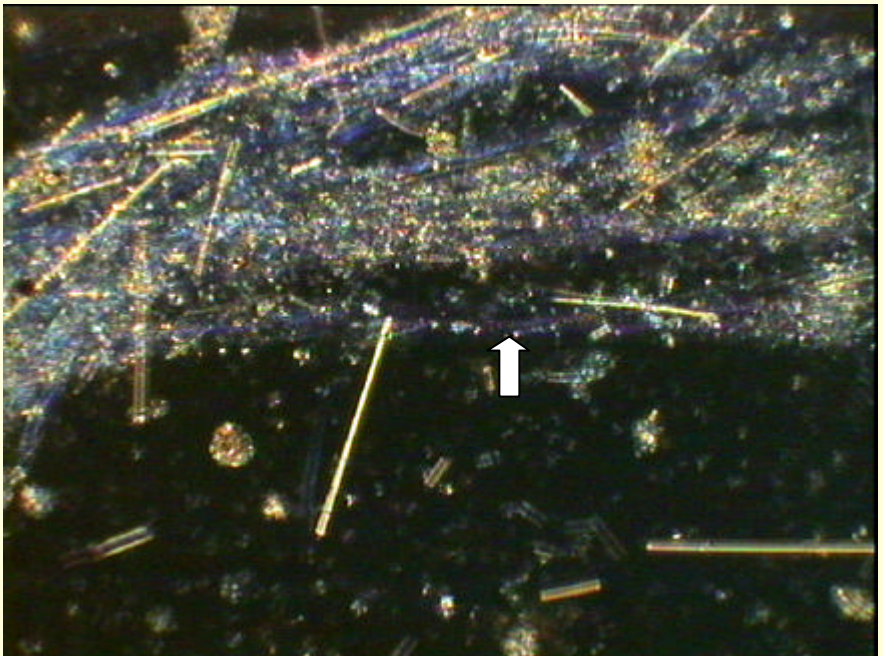


Figura 2 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Dispersión a 100x, eje este-oeste. Nótese la coloración púrpura del **Crisotilo**.

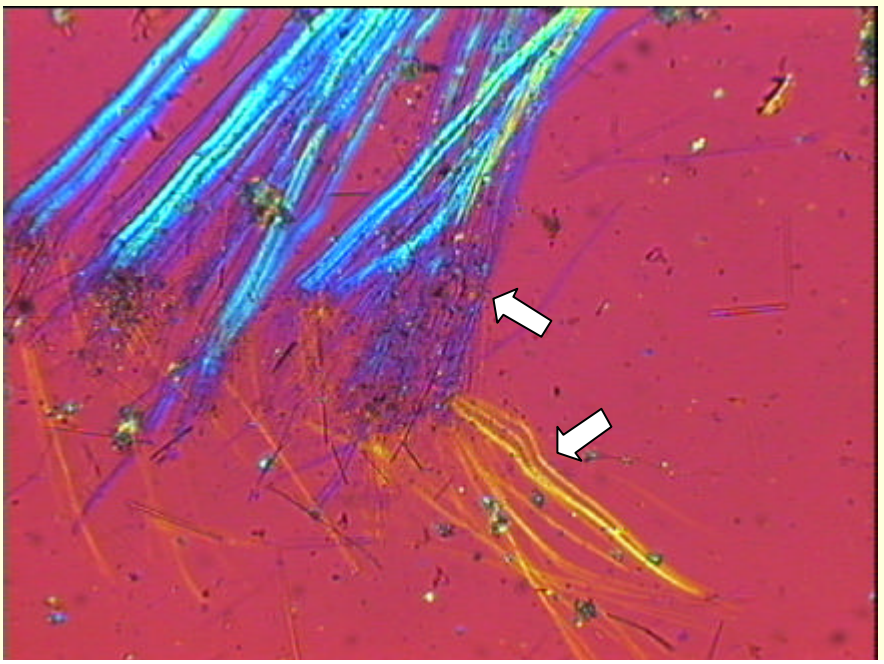


Figura 3 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Polarización a 100x. Nótese la elongación positiva propia del **Crisotilo**.

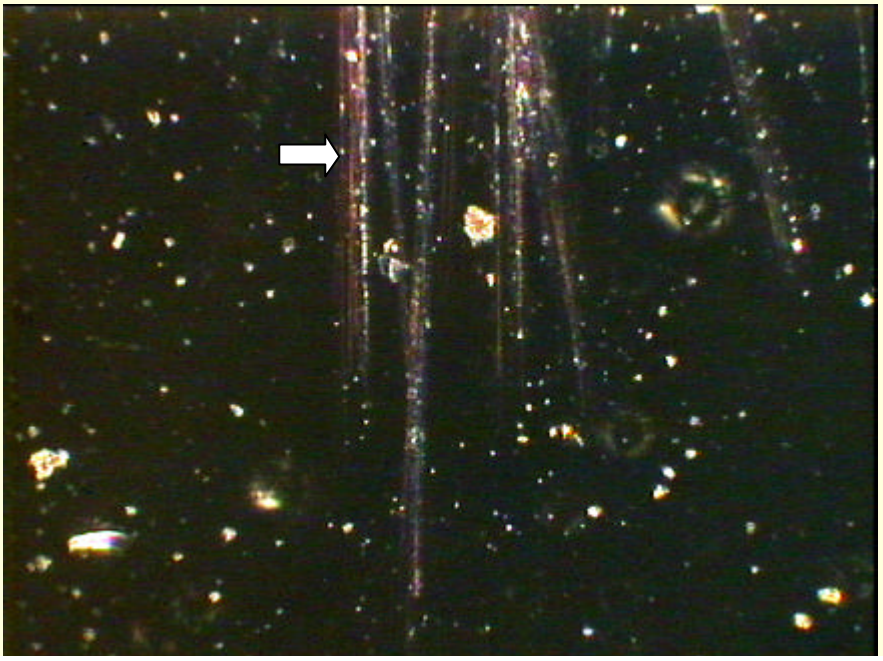


Figura 4 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Dispersión a 100x, eje norte-sur. Nótese la coloración púrpura de la **Amosita**.

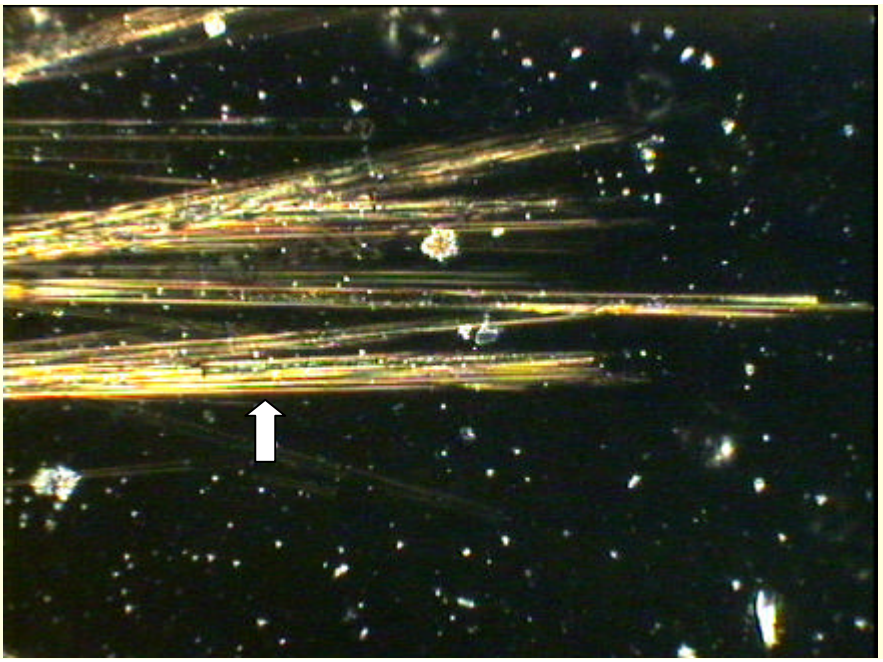


Figura 5 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Dispersión a 100x, eje este-oeste. Nótese la coloración dorada de la **Amosita**.

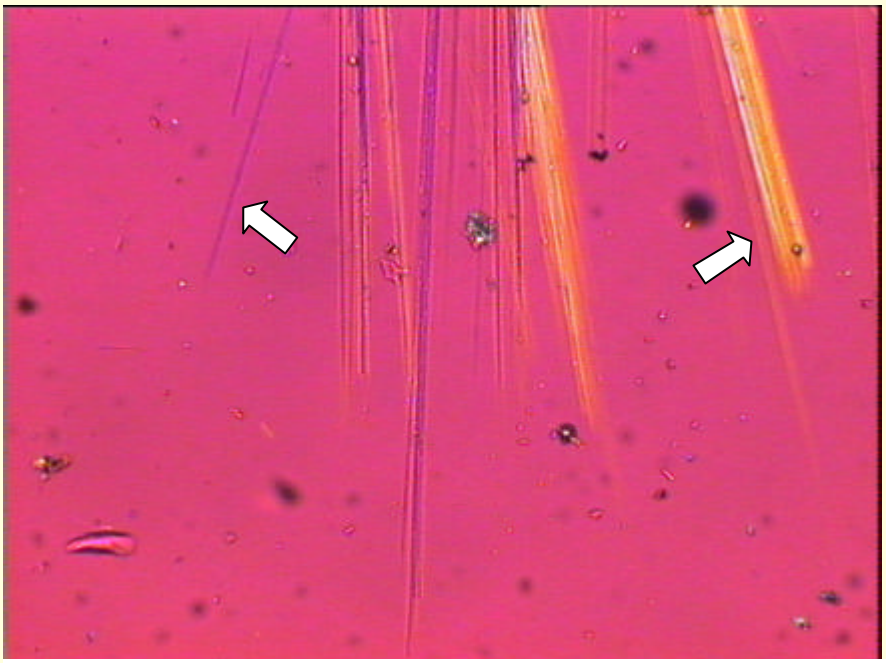


Figura 6 – Muestra 001. Visión por Microscopía de Polarización a 100x. Nótese la elongación positiva propia de la **Amosita**.

MUESTRA 002:

- Descripción visual: Material sólido friable de aspecto cristalino.
- Descripción microscópica: Heterogénea. Formada por fibras serpentinas.
- Tratamiento de la muestra: Ninguno
- Resultado: No se ha detectado la presencia de amianto en forma fibrosa.

- MUESTRA 003:

- Descripción visual: Material sólido friable de aspecto cristalino.
- Descripción microscópica: Heterogénea. Formada por fibras serpentinas.
- Tratamiento de la muestra: Ninguno
- Resultado: No se ha detectado la presencia de amianto en forma fibrosa.

- MUESTRA 004:

- Descripción visual: Material sólido friable de aspecto cristalino.
- Descripción microscópica: Heterogénea. Formada por fibras serpentinas.
- Tratamiento de la muestra: Ninguno
- Resultado: No se ha detectado la presencia de amianto en forma fibrosa.

Atentamente,

Departamento de Industria
Unidad de Análisis por Imagen
Laboratorio de análisis Dr. ECHEVARNE

3.2 Interpretación de resultados y necesidad de intervenir

Una vez obtenidos los resultados del análisis de las muestras en laboratorio, se procederá a su clasificación, separando las que contienen amianto de las que no:

- **Muestras de materiales analizadas que no contienen amianto.**

  Al no contener amianto, no se debe realizar ningún tipo de intervención salvo las necesarias para su correcto mantenimiento.

- **Muestras de materiales analizadas que contienen amianto:**

  La presencia de un material que contenga amianto en un edificio no comporta por sí mismo un peligro para la salud de los ocupantes. En función de la friabilidad del material, se procederá de diferente manera:

  - Materiales no friables: No será necesario realizar ninguna intervención aunque se deberá redactar un Plan de control periódico que establezca inspecciones para evaluar su estado de conservación.
  - Materiales friables: Se deberá evaluar el riesgo potencial de exposición a fibras de cada uno de los materiales que contienen amianto y actuar en consecuencia con el tipo de tratamiento más adecuado o con su retirada.

3.3 Evaluación del riesgo potencial

A partir de los resultados del laboratorio, aquellas muestras que contengan amianto y sean friables deberán ser analizadas por el técnico con detalle para poder realizar el diagnóstico final.

Dicho análisis consistirá en evaluar, para cada tipo de material, la posibilidad de que sus fibras de amianto sean liberadas al aire y la posibilidad de exposición a estas fibras. Estas premisas quedan englobadas en el concepto de Evaluación del Riesgo Potencial, cuyo resultado (N) viene condicionado por los factores siguientes:

1. Estado de conservación del material
2. Características de la protección física
3. Grado de exposición a la circulación de aire
4. Grado de exposición a choques y vibraciones

Por lo tanto, a partir de estos parámetros, el técnico deberá realizar la evaluación del riesgo potencial de cada una de las muestras que contienen amianto y son friables. Tomará como referencia los datos que habrá recogido en la **Ficha de Inspección** del apartado 2.6, donde ya valoraba cada muestra:

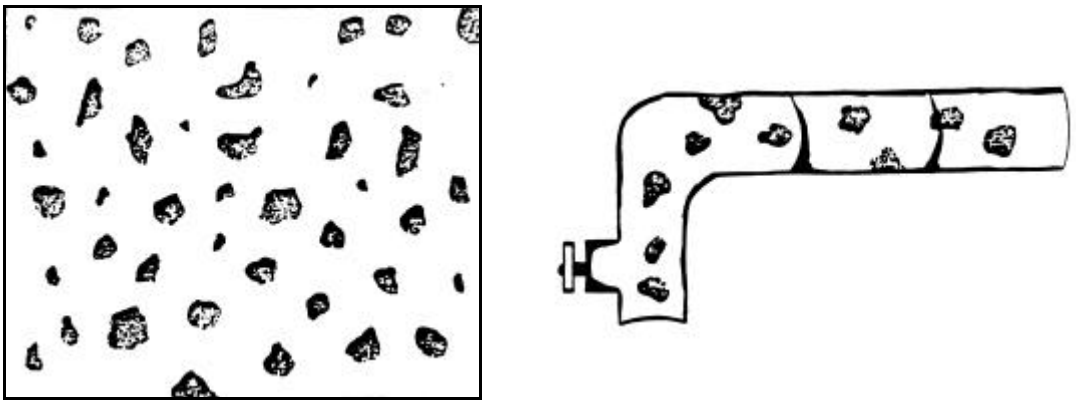
Nº muestra:	Croquis:
Tipo de material:	
Nº de planta y localización de la muestra:	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

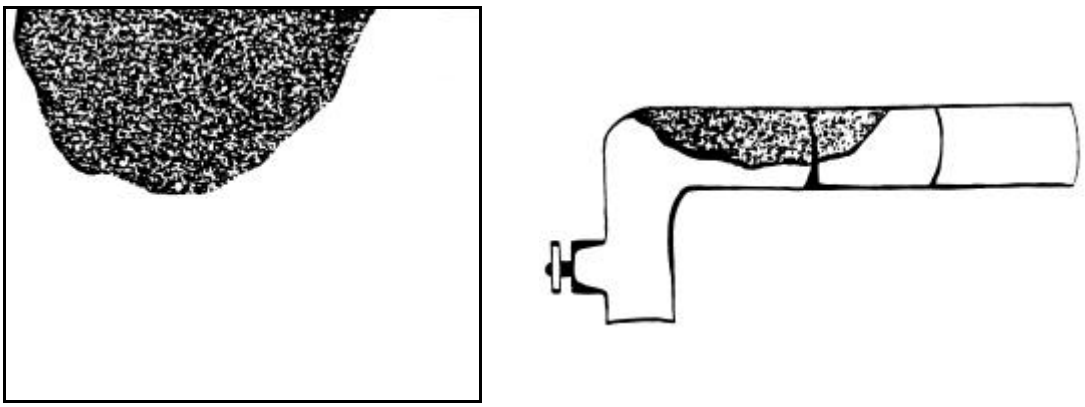
Para valorar cada uno de los factores, se definen a continuación los criterios a tener en cuenta:

a) Inspección visual del estado de conservación del material

- **Mal estado**: cumple una o más de las siguientes características:
  - La superficie desconchada o con falta de adherencia cubre al menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local.
  - Manchas de agua, grietas, o perforaciones sobre al menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local.
- **Estado moderado**: cumple una o más de las siguientes características:
  - La superficie desconchada, perforada, manchada de agua, agrietada, estropeada o desgastada cubre menos el 10% de la superficie si el deterioro está distribuido uniformemente o el 25% si el deterioro es local.
- **Buen estado**: material sin deterioro o daños visibles.



Representación del deterioro distribuido uniformemente[6]



Representación del deterioro local[6]

b) Características de la protección física

Evaluar la existencia de algún tipo de protección o cerramiento y, en caso de tenerla, si ésta le proporciona la posibilidad de acceder al material mediante una parte registrable o bien crea una pantalla completamente estanca al aire.

Una pantalla será considerada como estanca si separa de manera absoluta el material que contiene fibras de amianto de la pieza o estancia en la que se encuentra; o sea, no existe circulación de aire entre el material y la estancia y no es registrable.

En el caso de las protecciones de calorifugaciones no vendadas, estas se consideraran sistemáticamente “no estancas”.

[6] Dibujos extraídos de la Agencia de Protección Ambiental americana (Environmental Protection Agency – EPA), en “Inspecting for Friable and Non-Friable Asbestos-Containing Building Materials (ACBM) and Assessing the Condition of Friable ACBM”.

c) Clasificación de los diferentes grados de exposición del material a la circulación de aire

Fuerte	Medio	Débil
• No existe un sistema específico de ventilación, la zona homogénea evaluada se ventila a través de las ventanas. • Existe un sistema de ventilación por impulsión de aire dentro de la estancia o la zona evaluada y la orientación de las rejillas de aire es tal que este afecta directamente al material que contiene amianto. • El local presenta una o varias fachadas abiertas al exterior susceptibles de crear situaciones con fuertes corrientes de aire.	• Existe un sistema de ventilación por impulsión de aire dentro de la zona evaluada pero la orientación de las rejillas de aire es tal que no afecta directamente al material que contiene amianto.	• No existen ni aberturas ni sistema de ventilación específico dentro de la zona evaluada.

d) Clasificación de los diferentes grados de exposición del material a choques y vibraciones

Fuerte	Medio	Débil
• Las actividades dentro del local o en el exterior pueden generar vibraciones o choques directos en el material que contiene amianto al hallarse este en una zona pública y ser accesible a los ocupantes del edificio. • El servicio de mantenimiento trabaja más de una vez por semana cerca de la ubicación del material que contiene amianto.	• El material que contiene amianto no está expuesto a daños mecánicos pero está ubicado en un lugar muy frecuentado (Ej.: supermercado, teatro, etc.). • El servicio de mantenimiento trabaja una vez al mes o una vez por semana cerca de la ubicación del material que contiene amianto.	• El material que contiene amianto no está expuesto a daños mecánicos y no es susceptible de ser degradado directamente por los ocupantes. • El servicio de mantenimiento trabaja menos de una vez al mes cerca de la ubicación del material que contiene amianto.

Una vez valorado cada uno de los factores, el cuadro 3.1 que se presenta a continuación permite llegar a una puntuación final, la cual será decisiva en la definición del diagnóstico final[7]:

[7] Dicha tabla se ha realizado siguiendo las pautas que plantean:

- Francia: La disposición de 7 febrero de 1996, relativa a las modalidades de evaluación del estado de conservación de los flocages y calorifugaciones. Y la disposición de 12 de septiembre de 1997, relativa a las modalidades de evaluación del estado de conservación de falsos techos.
- Estados Unidos: La Agencia de Protección Ambiental americana (Environmental Protection Agency – EPA), en "Inspecting for Friable and Non-Friable Asbestos-Containing Building Materials (ACBM) and Assessing the Condition of Friable ACBM".

Cuadro 3.1 Evaluación del riesgo potencial del material que contiene amianto

Estado de la conservación (a)	Características de la protección física (b)	Grado de exposición a la circulación de aire (c)	Grado de exposición a choques y vibraciones (d)	Resultado (N)
Material en mal estado o con desprendimientos	-	-	-	2
Material en estado moderado con degradación/es local/es	Si existe y es estanca	Débil	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
		Medio	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
		Fuerte	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
	Si existe pero es registrable	Débil	Débil	1/2*
			Medio	1/2*
			Fuerte	1/2*
		Medio	Débil	1/2*
			Medio	1/2*
			Fuerte	1/2*
		Fuerte	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
	No existe	Débil	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
		Medio	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
		Fuerte	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
Material en buen estado	Si existe y es estanca	Débil	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
		Medio	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
		Fuerte	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
	Si existe pero es registrable	Débil	Débil	1
			Medio	1
			Fuerte	1
		Medio	Débil	1/2*
			Medio	1/2*
			Fuerte	1/2*
		Fuerte	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
	No existe	Débil	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
		Medio	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2
		Fuerte	Débil	2
			Medio	2
			Fuerte	2

* El técnico deberá decidir, a partir de su experiencia, cual es la valoración más adecuada

A partir de los resultados obtenidos en el cuadro 3.1 se realizará la evaluación del riesgo potencial de cada material:

- **N=1**: El nivel no indica intervenir directamente ya que el material puede no haber desprendido fibras al ambiente, por lo que un laboratorio homologado deberá realizar un control del nivel ambiental (E) del entorno en el que está ubicado el material. Según el número de fibras por centímetro cúbico de aire se procederá de distinta manera[8]:
  - **E £ 0,02 f/cc**: No será necesario realizar ninguna intervención aunque se deberá redactar un Plan de Control Periódico que establezca un calendario de inspecciones para evaluar el estado de conservación y su evolución.
  - **E > 0,02 f/cc**: Será necesario intervenir en el material, ya sea aplicándole un tratamiento o procediendo a su retirada.
- **N=2**: No es necesario realizar más ensayos dado el elevado riesgo potencial que presenta el material. Será necesario intervenir en el material, ya sea aplicándole un tratamiento para fijar las fibras o estancarlas, o procediendo a su retirada.

[8] "Como sustancia cancerígena, no se puede proponer un nivel de seguridad para el amianto porque todavía no se conoce. La exposición debe ser tan baja como sea posible. Varios autores y grupos de trabajo tienen estimaciones que indican 0.0005 f/ml o 500 f/m^3 medidas con microscopía óptica." World Healt Organization. Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization. Regional Office for Europe Copenhagen. Denmark, 1987.

3.4 Control del nivel ambiental

La determinación de fibras de amianto en el ambiente de trabajo en España está regulada por el artículo 4º del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. En el apartado 4.4 de este Reglamento se especifica que la toma de muestras de aire, determinación de concentraciones y evaluación de resultados, sólo podrán ser realizados por laboratorios o servicios especializados de empresas, agrupaciones de empresas o privados, cuya idoneidad para tal fin sea reconocida por la Administración, mediante la homologación concedida por la Dirección General de Trabajo previo informe del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto en el aire se encuentra desarrollada en la Resolución de 8 de septiembre de 1987 de la Dirección General de Trabajo. En el protocolo de acreditación, anexo a esta Resolución, se especifican los procedimientos a seguir y los requisitos exigidos a los laboratorios para ser homologados y mantener la homologación.

Actualmente existe un cierto número de laboratorios que han accedido a la condición de homologados. Con el ánimo de facilitar el contacto con estos laboratorios a las personas interesadas, dando respuesta a las consultas que en este sentido se reciben con cierta frecuencia, se ha elaborado un listado-directorio a partir de la recopilación de las resoluciones de homologación de laboratorios que se publican en el Boletín Oficial del Estado (se puede consultar en: www.mtas.es/insht/acreditacion/lis_ami.htm). Con ello se pretende informar sobre la identidad de estos laboratorios de una manera objetiva y homogénea y facilitar su divulgación. El listado de laboratorios homologados está sometido a modificaciones ya que estos deben renovar su condición de homologados cada dos años.

Toma de muestras

Un laboratorio homologado será el encargado de llevar a cabo la toma de muestras, estableciendo la estrategia a seguir en la misma.

Para evaluar una exposición deben tomarse muestras personales, es decir, dentro de la zona respiratoria, que es el espacio que rodea la cara del trabajador en el cual respira[9].

También pueden tomarse muestras estáticas dejando el equipo de muestreo fijo en un lugar, estas pueden resultar útiles si el polvo esta uniformemente distribuido en áreas grandes.

[9] Para fines técnicos se utiliza la siguiente definición para Zona Respiratoria: “Es el hemisferio (generalmente, de 0,3 m de radio) que se extiende delante de la cara de la persona, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas. La base del hemisferio es el plano que pasa por esta línea, la parte más superior de la cabeza y la laringe. Esta definición no se aplica cuando se utiliza un equipo de protección respiratoria.” UNE-EN 1540 Atmósferas en el lugar de trabajo. Terminología.

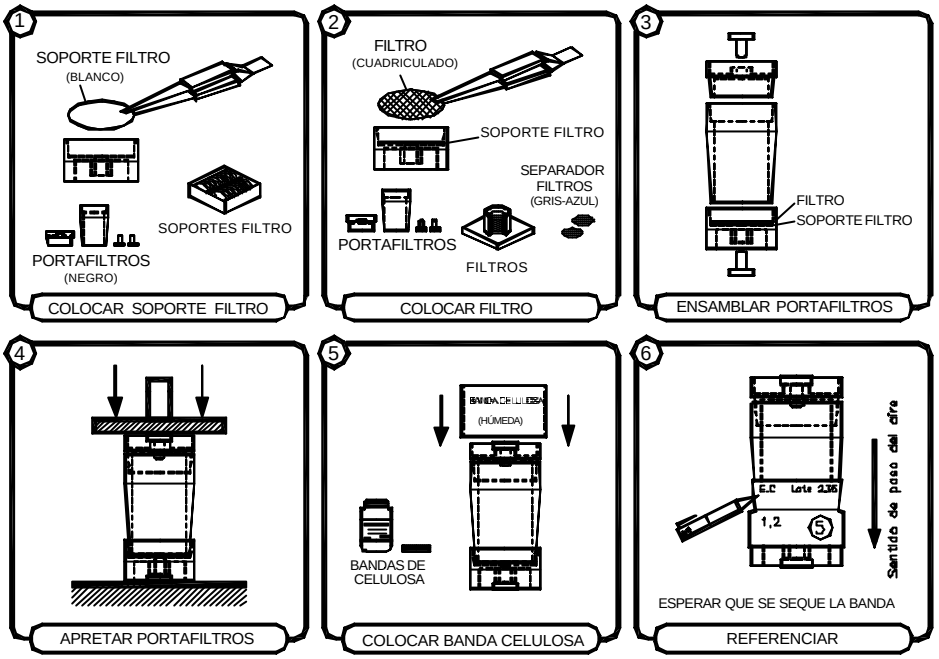
Para el muestreo debe utilizarse una bomba portátil alimentada con batería, con capacidad suficiente para mantener un funcionamiento continuo durante el tiempo de muestreo elegido. El caudal no debe tener fluctuaciones.

Se debe calibrar la bomba del muestreo usando un medidor de caudal externo y en condiciones representativas de toma de muestras. El caudal debe ajustarse a un litro por minuto y debe comprobarse antes y después del muestreo.

Ubicación del sistema de muestreo personal

Componentes del sistema de muestreo para tomar muestras ambientales (en la foto se presentan tres modelos diferentes), tubo de conexión de silicona o similar, caja con portafiltros y filtros

Montaje de la bomba portátil



Preparación del cassette para la toma de muestra ambiental de fibras de amianto

La muestra se capta con un filtro de membrana de ésteres de celulosa o nitrato de celulosa, con cuadrícula impresa, montados en un portafiltros o cassette de tres cuerpos, con el cuerpo superior retirado durante la captación y con un protector de forma cilíndrica adaptado al cassette.

El periodo de duración de la toma depende de las exigencias analíticas. Para obtener un resultado fiable se ha de tener en cuenta la densidad o carga de fibras y el polvo presente en el filtro.

Deberán tomarse las muestras necesarias para que la duración total del muestreo no sea inferior a 1 hora. Pueden ser necesarias muestras de corta duración si se dan elevados niveles de partículas o fibras.

Los filtros deben transportarse al laboratorio en cajas adecuadas y con las cassettes cerradas, estas solamente deben abrirse inmediatamente antes de su uso, y deben cerrarse inmediatamente después.

Técnicas analíticas

Existen dos técnicas analíticas aplicables a la determinación de fibras de amianto en aire. La utilización de una u otra o de varias a la vez, estará en función, aparte de la disponibilidad instrumental en el laboratorio, del tipo de análisis o información deseada (identificación del tipo de fibras y/o cuantificación de la concentración de fibras), así como de la complejidad de la muestra. Para ambas técnicas el criterio de recuento es el mismo. Se define como fibra contable cualquier partícula que tenga un diámetro máximo inferior a 3µm, una longitud superior a 5µm y cuya relación longitud/ diámetro sea superior a 3.

- Microscopía Óptica
- Microscopía Electrónica (barrido y/o transmisión)

Microscopía Óptica:

Aunque han sido muchos los métodos de recuento que se han venido utilizando para la determinación cuantitativa de fibras de amianto, y con numerosas variantes, actualmente el método aceptado es “Determinación de fibras de amianto en aire-método del filtro de membrana/microscopía óptica” MTA/MA-010/A87 INSHT

La muestra se capta con un filtro de membrana de ésteres de celulosa o nitrato de celulosa, de 25mm de diámetro y 1,2µm de tamaño de poro, con cuadrícula impresa y montado en un cassette de tres cuerpos.

El filtro se transforma de membrana opaca a espécimen transparente, ópticamente homogéneo y posteriormente se miden y cuentan las fibras respirables o contables con ayuda de un microscopio óptico con contraste de fases a 500 aumentos.

El resultado final es expresado en fibras por centímetro cúbico de aire, calculadas a partir del número de fibras contenidas en el filtro y el volumen de aire muestreado.

Preparación de filtros de toma de muestra ambiental para el análisis por microscopía óptica con contraste de fase a 500 aumentos

Microscopía Electrónica (barrido y/o transmisión)

La microscopía electrónica (barrido y/o transmisión) tiene mayor poder de resolución que la microscopía óptica y permite detectar y observar fibras de pequeño diámetro, así como identificar los distintos tipos de fibras. El principal inconveniente de esta técnica reside fundamentalmente en su elevado coste.

Para la toma de muestras se utilizan filtros de membrana de ésteres de celulosa de 25mm de diámetro y de 0,45-1,2µm de porosidad, montado en un cassette de tres cuerpos.

Para la preparación de la muestra se toman tres porciones circulares del filtro, cortadas mediante un perforador circular adecuado, y se transparentan con vapor de acetona. Las porciones de filtro se recubren, al vacío, con una película de grafito.

3.5 Realización del informe

El informe de diagnóstico amianto es el documento que recogerá todos los datos obtenidos por el técnico y su diagnóstico final. Será necesario realizarlo aunque no se hayan encontrado materiales susceptibles de contener amianto en la visita de inspección visual, ni los resultados del análisis de las muestras en el laboratorio hayan confirmado la presencia de amianto.

En este caso se informará de la no existencia de fibras de amianto, en los materiales muestreados. Por el contrario, el reconocimiento de amianto requiere de un estudio en profundidad que indique el riesgo que conlleva y diagnostique como evitarlo.

Para la realización del Diagnóstico Amianto se han de realizar una serie de etapas previas que a continuación recordamos:

- Inspección del inmueble y la realización de la ficha.
- Análisis en laboratorios especializados que dispongan de las técnicas adecuadas de las muestras extraídas de materiales susceptibles de contener amianto.
- Evaluación del riesgo potencial de cada uno de los materiales que los análisis determinen que contiene amianto. El resultado de esta evaluación será la que determinará la necesidad de:
    a) Intervenir en el inmueble llevando a cabo un Plan de Trabajo que determine la actuación más adecuada, ya sea el tratamiento o la retirada del material que contiene amianto.
    b) Realizar controles del nivel ambiental para determinar si la presencia de fibras de amianto en el aire entra dentro de los límites admisibles.

Además el informe presentará una relación de las muestras extraídas, los resultados analizados en el laboratorio, planos del inmueble con la ubicación de éstas, y los controles del nivel ambiental si se han realizado.

Es necesario que la persona que realice la inspección del inmueble (y la correspondiente ficha de inspección) y el informe de diagnóstico amianto sea un técnico especializado y con experiencia, ya que en su desarrollo existen parámetros subjetivos a los que deberá estar familiarizado.

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

Nº informe:
Fecha:
Página:

DIAGNÓSTICO AMIANTO

DATOS GENERALES

Fecha de emisión: _____

Solicitante: _____ **Tel.** _____

Dirección del inmueble: _____

_____

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS EN LOS ANEXOS

Planos del inmueble
Fichas de las muestras extraídas
Informe del laboratorio
Otros

Nº informe:
Fecha:
Página:

DEFINICIÓN DE LA INSPECCIÓN

Contenidos

- Identificación de los materiales susceptibles de contener amianto en la inspección de todos los locales.
- Extracción de muestras de materiales susceptibles de contener amianto para su análisis en laboratorio.
- Localización en los planos del inmueble de las muestras extraídas.
- Análisis en laboratorio de las muestras.
- Evaluación del estado de conservación de las muestras que revelen contener amianto.
- Realización de un informe de diagnóstico.
- Ubicación de los materiales que contienen amianto en los planos.

DATOS DE LA INSPECCIÓN

Dirección: _____
Localidad: _____
Tipo de edificio: _____
Año de construcción: _____
Nº de plantas sobre rasante: _____ Nº de plantas sótano _____
Uso sobre rasante: _____ Uso de sótanos: _____
Uso planta inmediatamente superior al garage: _____
Propietario: _____ Tel. _____

Fecha de inspección: _____
Nombre del técnico: _____
Persona de contacto: _____ Tel. _____
Locales visitados: _____
Locales y zonas no accesibles: _____
(quedan excluidos de las conclusiones del diagnóstico) _____
Laboratorio/s de análisis: _____
_____

OBSERVACIONES

Nº informe:
Fecha:
Página:

RELACIÓN DE LOS MATERIALES CON AMIANTO PRESENTES EN EL INMUEBLE

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización	Friabilidad	Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Control nivel ambiental

CONCLUSIONES

A partir de los resultados de las muestras extraídas y de su análisis, se concluye que para los **materiales analizados que contienen amianto:**

Con un resultado de la ERP de N=1, y con un resultado del nivel ambiental de £ 0,02f/l
Se deberá realizar un Plan de Mantenimiento que establezca un control periódico del estado de conservación del material que contiene amianto en el plazo de 3 años, a contar a partir de la recepción del presente diagnóstico, adoptándose medidas particulares en caso de cualquier intervención (obras de rehabilitación, mantenimiento, demolición, etc.)

Con un resultado de la ERP de N=1, y con un resultado del nivel ambiental de > 0,02f/l, o de la ERP de N=2
Se deberá intervenir realizando los trabajos apropiados en el plazo de 36 meses.

A partir de los resultados de las muestras extraídas y de su análisis, se concluye que para los **materiales analizados que no contienen amianto:** No se deberá tomar ninguna medida de prevención ni control específicos, salvo los establecidos para su adecuado mantenimiento.

Firma del técnico

Nº informe:
Fecha:
Página:

ANEXO I - UBICACIÓN DEL MUESTREO EN LOS PLANOS DEL INMUEBLE

Índice de planos

(Adjuntos)

Nº informe:
Fecha:
Página:

ANEXO II - RELACIÓN DE MUESTRAS EXTRAÍDAS

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		£0,02f/cc	>0,02f/cc

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica / Microscopía Electrónica / Difracción Rayos-X
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	**Estado de conservación** ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general **Protección física** ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección **Exposición a la circulación de aire** / **Exposición a choques y vibraciones** ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº informe:
Fecha:
Página:

ANEXO III - RESULTADOS DEL LABORATORIO

Referencia al informe de resultados de las muestras analizadas
(Adjuntas)

3.6 Recomendaciones para posibles actuaciones

Realizada la evaluación del riesgo potencial de los materiales con amianto, la diagnosis ha de determinar el tipo de actuación a seguir en el edificio inspeccionado. Las actuaciones pueden ser muy dispares según se haya valorado el estado de conservación del material con fibras de amianto, su friabilidad, el tipo de protección física que posea, y el grado de exposición a la circulación del aire y a choques y vibraciones. Dependiendo de este resultado, la actuación estará dentro de un amplio espectro de posibilidades que van desde la no intervención a la retirada de la totalidad de los materiales con amianto, pasando por diversos tratamientos de protección.

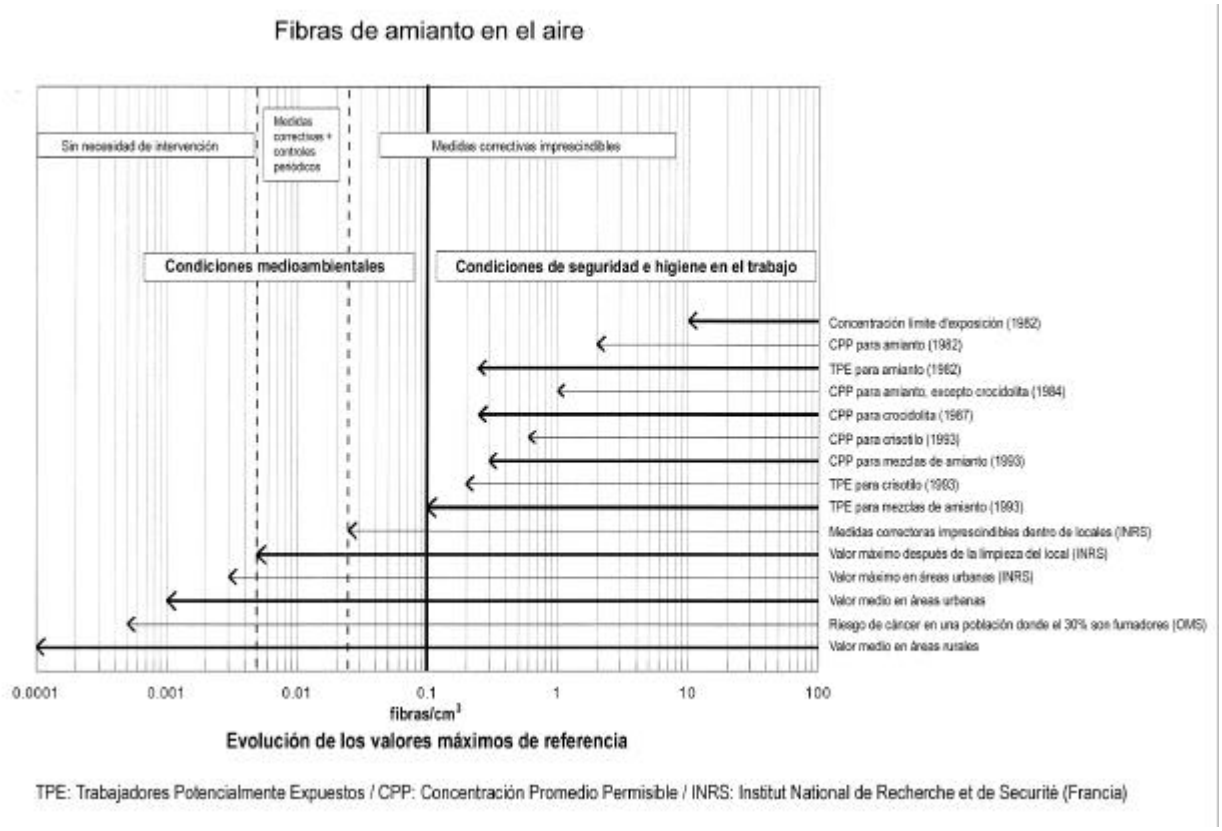
A continuación se describen estas actuaciones, en las que se dan algunas recomendaciones que pueden servir de ayuda.

- **No intervención**

No siempre la diagnosis recomienda la eliminación del amianto del edificio o el tratamiento de los materiales que lo contienen. En ocasiones no es necesario realizar ninguna intervención, ya que la diagnosis refleja que la probabilidad de que pasen fibras al aire durante el uso normal del edificio es muy baja, el material está en buen estado, y el contenido de fibras en el aire es aceptable.

Algunos expertos estiman esta aceptabilidad en un valor inferior a 0,02 fibras/cc, siendo éste sólo un valor de referencia ya que nuestra legislación no establece valores de concentración máxima de fibras en el aire cuando se trata de la salud de los ocupantes de un edificio cualquiera, sólo reglamenta los máximos permitidos en ambientes laborales.

Se presenta a continuación un gráfico que recoge los valores límite que se han ido estableciendo en España para seguridad laboral junto con valoraciones realizadas en Francia del interior de edificios y mediciones del ambiente exterior. Se puede comprobar la dificultad de escoger un valor seguro que permita estimar prudentemente hasta donde llega el riesgo para la salud.



De cualquier forma es fundamental el conocimiento de la existencia de los materiales que contienen amianto dentro del edificio y su riesgo potencial para así prever las medidas de seguridad a tomar cuando se hayan de realizar trabajos de mantenimiento o reforma. En este sentido se deberán señalizar los materiales y/o soluciones constructivas que contengan amianto, definir y marcar las áreas restringidas, formar los operarios e informar a los ocupantes del edificio. Se establecerá un Plan de Control Periódico que determinará un calendario visitas para revisar el estado de conservación del material que contiene amianto, medir la calidad del aire y, en algún caso, establecer un sistema de revisiones médicas periódicas para todas las personas que vivan o trabajen en el edificio.

- **Intervención**

La intervención viene determinada por un resultado en la evaluación del riesgo potencial de los materiales con amianto que indica un peligro para la salud de los ocupantes del edificio. Como se indica en el esquema propuesto en el Capítulo 1, Procedimiento de Inspección, si el resultado de la valoración del estado de conservación del material, la protección física que disponga y el grado de exposición al aire, a choques y a vibraciones, N es igual a 2, se deberá realizar la intervención sin necesidad de realizar más ensayos. Por el contrario, si la evaluación es N=1, la intervención se realizará necesariamente si la concentración de fibras de amianto en el ambiente es superior a 0,02 f/cc, resultado que nos proporcionará un control del nivel ambiental, que realizará un laboratorio homologado.

Diagnosticada la intervención, se debe establecer la naturaleza y la extensión de los trabajos preliminares y la metodología de tratamiento que se adapte mejor a los materiales existentes y al uso que tengan.

Es imprescindible que todos los trabajos que se realicen en la intervención, los lleve a cabo una empresa especializada y con experiencia contrastada. Dicha empresa ha de estar inscrita en el RERA (registro de empresas con riesgo de amianto) y ha de iniciar sus trabajos con la elaboración de un Plan de Trabajo tal y como establece la Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de Septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE). (DOCE L 263 – 24.9.1983)[10]. Este Plan de Trabajo deberá ser aprobado por la Autoridad Laboral competente con anterioridad al inicio de la intervención.

A continuación se explican los diferentes tipos de intervención que se pueden realizar en materiales con contenido de amianto dependiendo de si se requiere retirar el material o no.

- **Tratamiento**: Consiste en mantener el material que contiene amianto en su lugar pero evitando la dispersión de sus fibras en el medio ambiente. Es el método más rápido y el más económico a corto plazo, aunque exige de inspecciones regulares de las zonas tratadas y de nuevos tratamiento si es el caso, por lo que este coste de mantenimiento se ha de considerar en el momento de valorar el costo total de la intervención. Además no hay que olvidar que el problema persiste ya que sólo vamos a evitar que las fibras se desprendan y/o lleguen a ser respiradas, por lo que nos podemos reencontrar con el amianto en futuras remodelaciones o demoliciones.

  Hay diferentes técnicas de tratamiento, y su elección dependerá del tipo de material, su grado de degradación, la configuración de su ubicación, el uso del local, etc. , agrupándose en dos métodos:

  - <u>Estabilización</u> (también llamada en Francia “impregnación hasta el corazón”)

    Consiste en hacer penetrar dentro del material un aglomerante diluido que penetra profundamente por capilaridad. Este material puede tener en su composición elementos que le permitan polimerizarse en contacto con el aire, o necesitar de un segundo componente. El aglomerante fija las fibras y proporciona una matriz dura y resistente.

    El producto se aplica por pulverización siendo el grado de penetración del producto difícil de controlar.

[10] La Directiva se traspone en la legislación española mediante la Orden 31 de Octubre de 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social). SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (BOE, 267-7.11.1984), la Orden 7 de Enero de 1987 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social). SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (BOE, 13-15.1.1987) y las modificaciones de la Orden 26 de Julio de 1993 (BOE,186-5.8.1993)

Esta solución no aporta resistencia mecánica al material, por lo tanto no es aconsejable si el material puede recibir golpes durante su uso en el edificio.

El tratamiento por impregnación se puede aplicar cuando el material que contiene amianto no está degradado y se desea prolongar su durabilidad.

En el caso de tratarse de un revestimiento ignífugo por protección de fibras sueltas (flocage), esta técnica puede poner en duda la función de protección de incendios.

La aplicación por pulverización puede provocar el desprendimiento del material y emitir fibras al aire, por lo que se deben realizar pruebas de idoneidad *in situ* del producto químico y su sistema de aplicación antes de su colocación, y establecer la durabilidad del tratamiento y las operaciones de mantenimiento que se deban realizar. En ningún caso se ha de realizar una estabilización como si de una pintura cualquiera se tratase.

- Confinamiento

  Consiste en interponer una barrera entre el amianto y el ambiente del local donde se encuentre, que evite que el desprendimiento de alguna fibra pueda llegar al aire respirable.

  Esta barrera puede realizarse de cajones alrededor de pilares, jácenas, o canalizaciones, o por plafones suspendidos conformando un falso techo, o por cualquier otra solución que encierre el material. En caso de utilizar plafones o paneles, se han de colocar doblados, de forma que las uniones queden a rompejuntas, o asegurar muy bien el sellado de éstas.

  Esta solución no permite la intervención periódica de mantenimiento por lo que se tendrá que prever la sustitución de cualquier tipo de instalación que pueda quedar recluida.

  Se debe documentar al edificio de la solución adoptada y asegurarse de la señalización, información y formación, ya que se podrá encontrar el amianto en posteriores actuaciones.

El resultado de los tratamientos de estabilización y confinamiento debe garantizar:

- la estanqueidad a largo plazo
- flexibilidad y elasticidad para soportar los movimientos térmicos y estructurales sin fisuraciones
- permitir la aplicación de una capa complementaria
- una buena resistencia al impacto
- no ser tóxico ni inflamable

- **Retirada**: La opción de retirar los materiales con contenido de fibras de amianto es, en una primera impresión, la opción más lógica: existe un material que puede perjudicar la salud de los ocupantes del edificio y por tanto, hay que eliminarlo. Pero esta eliminación no es sencilla, ya que el proceso de retirar el amianto es muy complejo y costoso, a lo que hay que añadir el inconveniente de la deposición de sus residuos, ya que en nuestro país no hay vertederos adecuadamente preparados para recibir este residuo considerado peligroso. Por otra parte, de momento solo existe un método para la eliminación total del material, aunque aún no ha llegado a ponerse en práctica en España, que es su incineración por plasma, de importe de tal magnitud que no está al alcance de la situación. La preocupación por la estanqueidad de los vertederos de estos residuos es, en países como Alemania, tan importante como para que la propiedad del residuo sea manifiesta en los contenedores donde va depositado, de manera que en un futuro, si se ha de desmontar el vertedero, los contenedores perfectamente rotulados permitan reconocer a su propietario quien se deberá hacer cargo del coste que en el momento se produzca, ya que sigue siendo su responsabilidad.

  Además de la problemática del vertido, está la señalada complejidad en el proceso de retirada del amianto, ya que no sólo puede poner en riesgo la salud de los operarios que realizan el trabajo, sino que también puede provocar la emisión de fibras en el ambiente exterior, en caso de no seguir adecuadamente las instrucciones que se marcan en el Plan de Trabajo.

  Así la retirada del amianto se ha de escoger cuando el material que contiene las fibras está muy degradado y no permite su tratamiento, cuando está situado en un espacio incompatible con su uso o con su necesidad de registro y acceso, o cuando se deban realizar intervenciones de rehabilitación o demolición posteriores, que invaliden su persistencia.

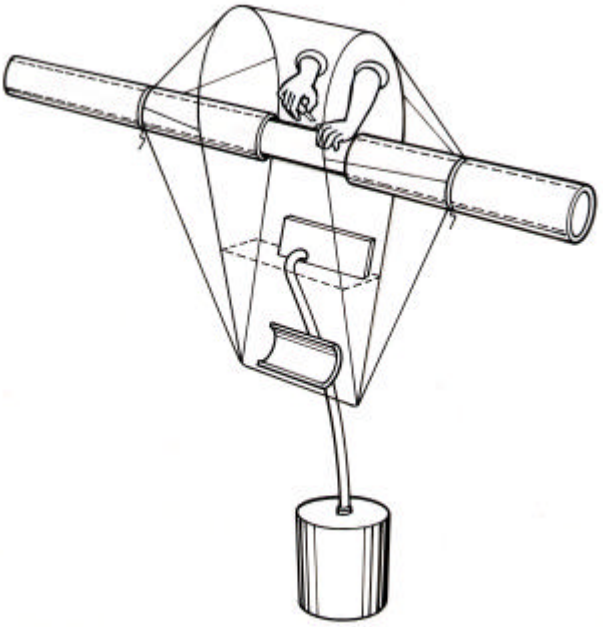
  Se pueden seguir dos métodos de actuación:

  - La retirada por vía húmeda es el procedimiento de extracción por proyección de agua o por impregnación de agua antes del desprendimiento. Este método se ha de procurar realizar siempre excepto cuando existan riesgos eléctricos que no se puedan aislar con total seguridad.
  - La retirada por vía seca consiste en retirar el revestimiento en seco, por procedimientos de rascado y fricción, con todos los medios necesarios adaptados para eludir riesgos. Esta técnica se utiliza, como se ha referenciado, al existir riesgos eléctricos que no se puedan aislar.

  El desamiantado se ha de realizar prácticamente de manera manual para así evitar la dispersión de fibras, y con aspiración permanente. La operación de desamiantado no termina hasta que se retiren totalmente las fibras. Como medida de precaución, al finalizar la extracción de amianto, las

superficies limpiadas se deben tratar con productos sellantes que fijen los posibles restos de fibras que no se hayan aspirado.

Para los trabajos de retirada parcial de materiales con amianto, como sería el caso de la reparación de una tubería calorifugada, se suelen utilizar el *glovebag*, un saco de plástico adaptado con guantes internos, a semblanza de los utilizados en tratamientos médicos de infecciosos, desde donde se realiza la limpieza del amianto. Es un método muy útil para los trabajos de limpieza de tramos de tuberías, uniones de piezas, etc.



Evaluación de los trabajos

Una vez realizados los trabajos de estabilización, confinamiento o desamiantado se deben evaluar los trabajos por parte del técnico responsable. Normalmente se utilizan dos criterios complementarios:

1. Verificación de la ausencia de residuos del material que contenía amianto en la zona de trabajo.
2. Evaluación ambiental del aire del local: para la comprobación del nivel de fibras en el ambiente las lecturas que se realicen en el interior del edificio se han de contrastar con las que se extraigan del ambiente exterior, no siendo lógico pretender obtener valores inferiores a los que existen en la calle. En algunos casos se suele forzar el movimiento del aire interior para detectar fibras depositadas en los paramentos.

ANEXO 1

Definición tipológica de un edificio susceptible de contener amianto en sus revestimientos

Para definir la tipología de edificio susceptible de contener amianto en la composición de sus materiales o revestimientos, se ha realizado un estudio de las épocas de posible utilización de éstos materiales, teniendo en cuenta el marco económico, la normativa específica del momento y las incorporaciones de prohibiciones o restricciones que la legislación ha ido incorporando a lo largo del s.XX. Estos datos nos llevan a definir una horquilla de años en los cuales hay posibilidades importantes de que contengan amianto según sean los materiales con los que se construyó y el uso para el que está concebido.

Por otra parte no podemos dejar al margen todos los edificios que aún no perteneciendo a la horquilla definida, pudieron ser pioneros en la utilización de materiales aislantes como reflejo de la experiencia de otros países, o bien adecuaron las instalaciones que tenían existentes a las normativas de incendios que iban apareciendo. Por último apuntar que existe una amplia gama de productos que contienen amianto que no han sido objeto de incorporación a los edificios por normativa alguna, como es el caso de falsos techos, pavimentos vinílicos, pinturas, fibrocementos…

Dos son los factores determinantes que delimitan la identificación del edificio tipo:

- La legislación para la prevención de incendios.
- El tipo de edificio (incluyendo la estructura, su uso y el tipo de instalaciones que tiene) y las aplicaciones con amianto.

A1.1 Legislación para la prevención de incendios

A1.1.1 "*Ordenanzas sobre garajes, garajes-aparcamientos y estaciones de servicios"*

Las primeras indicaciones que se encuentran de protección al fuego de estructuras metálicas en edificios son las que regulan las condiciones que han de reunir los garajes de todas clases y las estaciones de servicio en el término municipal de Barcelona.

Esta ordenanza aprobada en febrero de 1968, regulaba la construcción de estos edificios, prescribiendo la obligatoriedad de emplear materiales incombustibles y resistentes al fuego, y limitando el uso del hierro en las estructuras, al que fuese aislado con un mínimo de 3 cm de hormigón u otro aislante de equivalente eficacia.

Para los garajes ubicados bajo viviendas o locales frecuentados, se les exigía un mínimo de resistencia al forjado que conformaba el techo del garaje, de 500 kg/m2 de sobrecarga y protegido con un revestimiento como el yeso. En caso de no cumplir estas exigencias, era obligado realizar una cámara de aire comunicada con el exterior, situada entre el techo del local y el cielo raso, realizada con materiales incombustibles y aislantes térmicos.

La ventilación de estos locales tenía que ser directa al exterior o a través de un patio, al cual se comunicase con aberturas protegidas con tejadillos de material resistente al fuego, de 30 cm de saliente como mínimo.

Además esta Ordenanza regulaba los locales autorizados con anterioridad a la misma, obligándoles a adaptarse a las nuevas exigencias.

Así es que tres son las primeras indicaciones de materiales resistentes al fuego que indica esta ordenanza:

- revestimiento de estructuras metálicas con 3 cm de hormigón o material de equivalente eficacia: en obra nueva esta solución podía resolverse con la realización de estructura mixta, con pilares de hormigón de núcleo de perfil metálico. Proteger la estructura metálica con 3 cm de hormigón era de gran complejidad de puesta en obra y de elevado coste, por lo que en numerosos casos se optaba por realizar la protección con el *material de equivalente eficacia* con proyecciones de mortero con vermiculita, fibras de vidrio o amianto entre otras, tanto en obra nueva como en la adaptación de locales existentes.
- protección del forjado bajo viviendas o locales: este apartado solo afectaría prácticamente a los edificios existentes, ya que los de nueva planta se entiende que se proyectarían con las sobrecargas exigidas por la ordenanza. En locales existentes y ante la imposibilidad de bajar alturas para la creación de cámaras de aire, en la mayoría de casos la solución radicaba en la ignifugación de la totalidad de la superficie del forjado de separación entre la planta superior de garaje y las viviendas o locales frecuentados.
- tejadillos resistentes al fuego en aberturas a patios de ventilación: la exigencia de estos tejadillos de un mínimo de 30 cm nos lleva a la solución de más probable uso como es el fibrocemento. Ligero, fácil de colocar, y gran resistente al fuego gracias a su composición con fibras de amianto.

A1.1.2 "*Ordenanza sobre normas constructivas para la prevención de incendios*"

En febrero de 1974 el Ministerio de la Vivienda aprueba las Normativas Tecnológicas de la Edificación NTE-IPF/1974 donde se proponen soluciones técnicas recomendables para los casos prácticos normales en edificación. Estas normativas son de aplicación voluntaria, pero en noviembre del mismo año, las ordenanzas municipales de Barcelona imponen su cumplimiento en la *Ordenanza sobre normas constructivas para la prevención de incendios*.

En este apartado analizaremos las recomendaciones que estas NTE realizaban convertidas en exigencias de la ordenanza para la protección al fuego de los elementos estructurales. De esta manera podemos determinar en qué elementos y de qué forma podemos encontrar protecciones de amianto.

En primer lugar la normativa estipula en una tabla los espesores mínimos de recubrimiento contra el fuego en estructuras en las que la solución adoptada haya sido la aplicación de morteros aislantes.

Cómo se ve a continuación se contemplan diferentes tipos de estructura a revestir: estructuras de acero, de hormigón y mixtas, si bien en muchos casos a los elementos de las estructuras de hormigón les otorga un nivel de estabilidad al fuego sin necesidad de protección.

Así es que, según la NTE-IPF/1974, podemos encontrarnos en tres tipos de estructura diferente que contengan revestimientos de amianto.

1

NTE

Cálculo

Instalaciones de Protección

contra el Fuego

Fire protection installations. Calculation

10

IPF

1974

2. Estructuras

Cuando la solución adoptada para proteger los elementos estructurales de la acción del fuego sea revestirlo con mortero aislante, la Tabla 2 permite determinar el espesor E y F necesarios de dicho revestimiento, para que su estabilidad bajo la acción del fuego sea de 60, 120 o 240 minutos.

Estructura > Elemento estructural > Dimensión mínima > Espesor (Tiempo)

Tabla 2

Estructura	Elemento estructural		Dimensión mínima cm	Tiempo en minutos 60	120	240
De acero	Soportes y vigas		Cualquiera	3	4	5
	Forjados		Cualquiera	1,5	2,5	3,5
De hormigón	Soportes y vigas		15 a 19	1,5	2	2,5
			20 a 29	0	1,5	2
			30 a 39	0	0	1,5
			40 o mayor	0	0	0
	Losas		10 a 11	0	1	2
			12 a 14	0	0	1
			15 o mayor	0	0	0
	Forjados		15 a 19	0	0	1
			20 o mayor	0	0	0
Mixta	Soportes		35 a 39	0	0	1,5
			40 o mayor	0	0	0
	Vigas	Cabeza	15 a 19	1,5	2	2,5
			20 o mayor	0	1,5	2
		Perfil	Cualquiera	3	4	5

Espesor en cm

Por la baja incidencia que según la tabla tienen las estructuras de hormigón protegidas con amianto, para éste estudio del edificio tipo nos centraremos en las estructuras de acero, ya que en cualquier situación era obligatorio su protección contra en fuego.

La norma establece una serie de especificaciones a las que llama IPF, en las que explica materiales, soluciones constructivas y equipos de extinción y detección de incendios.

Las IPF que nos interesan para la realización de este trabajo son las que describen el material de Mortero Aislante IPF-1 con composición de amianto (entre otros posibles minerales), y las IPF-22 a la 37, que describen diferentes soluciones de elementos estructurales de acero u hormigón, y sus formas de protección contra el fuego mediante el mortero de amianto. A continuación se adjuntan estas IPF.

1

NTE
Construcción

Instalaciones de Protección

contra el Fuego

Fire protection installations. Construction

11

IPF

1974

1. Especificaciones

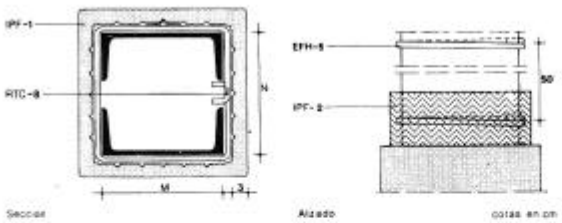
IPF-1 Mortero aislante

Mortero constituido por un aglomerante: cemento P-350 o yeso Y-12; y agregados minerales ligeros e incombustibles como vermiculita y perlita expandidas, lana mineral y amianto.
La conductividad térmica del revestimiento realizado con este mortero será no mayor de 0,18 kcal·m·h°C, a temperatura ambiente.

Este mortero viene definido como mezcla de aglomerante y agregados minerales, por lo que hemos de entender que la descripción engloba cualquier tipo de aplicación, tanto la aplicación manual convencional del mortero, como la aplicación por proyección o flocado.

A continuación se muestran las diferentes soluciones constructivas que proponía la NTE-IPF/1974 como protección de estructuras.

IPF-22 Revestimiento de soporte de acero con mortero aislante y chapa-M·N



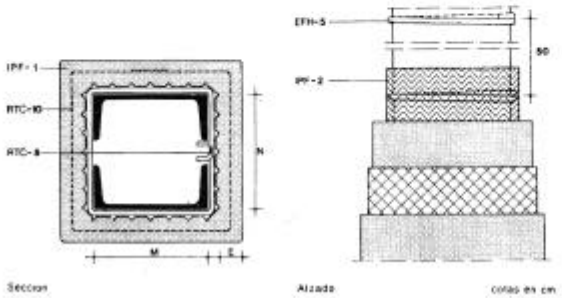
EFH - 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuestos cada 50 cm rodeando al soporte y ajustados a él.

IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas serán de dimensión no menor de 2 cm.

RTC - 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos y para el atado de los solapes de chapas y cercos.

IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre la chapa formando un espesor total de 3 cm.

IPF-23 Revestimiento de soporte de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica-E·M·N



EFH - 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuesto cada 50 cm rodeando al soporte y ajustados a él.

IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas serán de dimensión no menor de 2 cm.

IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en dos capas, la primera sobre la chapa con un espesor inferior en 1 cm al total E determinado en Cálculo.
La segunda capa de 1 cm de espesor se aplicará sobre la tela metálica.

RTC -10 Tela metálica. Se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

RTC - 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos y para el atado de los solapes de chapas, telas metálicas y cercos.

4 NTE Construcción

Instalaciones de Protección

contra el Fuego

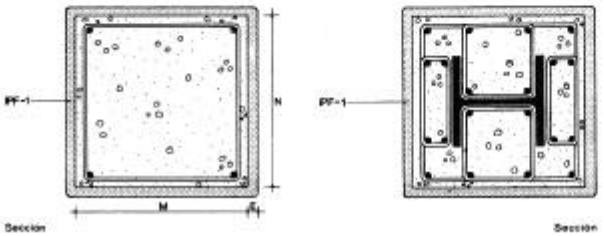
Fire protection installations. Construction

14 IPF 1974

IPF-24 Revestimiento de soporte de acero con mortero aislante-E

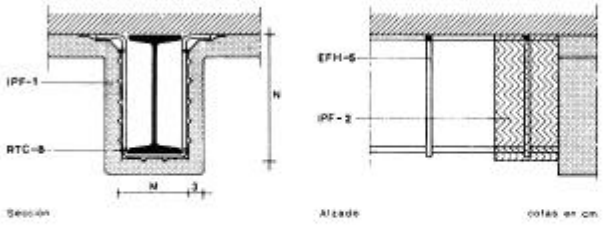
IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre una capa de adhesivo dada al soporte, hasta alcanzar un espesor E en cm determinado en Cálculo.
Cuando el ligante empleado sea yeso, se añadirá un aditivo que lo neutralice.

IPF-25 Revestimiento de soporte mixto o de hormigón con mortero aislante-E·M·N



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en toda la superficie del soporte formando un espesor E en cm determinado en Cálculo.
Cuando esta superficie sea poco rugosa se punteará previamente para favorecer la adherencia del mortero.

IPF-27 Revestimiento de viga de acero con mortero aislante y chapa-M·N



EFH - 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuestos cada 50 cm, soldados por puntos a la viga.

IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas serán de dimensión no menor de 2 cm.

RTC - 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos y para el atado de los solapes entre chapas.

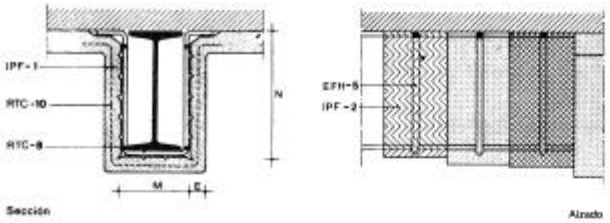
IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre la chapa formando un espesor total de 3 cm.

Ministerio de la Vivienda - España

CI/SfB (68.1)

CDU 614.848

IPF-28 Revestimiento de viga de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica-E·M·N



EFH- 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuestos cada 50 cm, soldados por puntos a la viga.

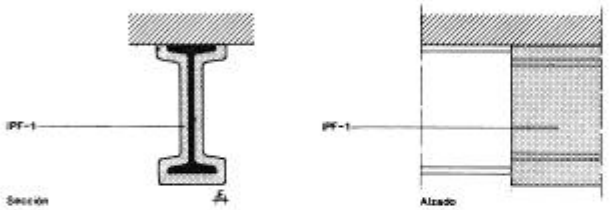
IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas serán de dimensión no menor de 2 cm.

RTC-10 Tela metálica. Se dispondrá sobre la primera capa de mortero recibida a ésta mediante grapas.

RTC- 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos y para el atado de los solapes de chapas y telas.

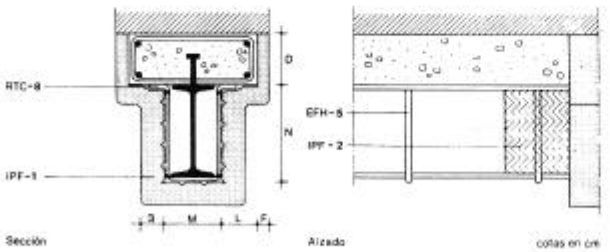
IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en dos capas. La primera de espesor 3 cm sobre la chapa dispuesta sobre el perfil y la segunda con el espesor necesario para conseguir el total E determinado en cálculo, sobre la tela metálica.

IPF-29 Revestimiento de viga de acero con mortero aislante-E



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre una capa de adhesivo dada al soporte, hasta alcanzar un espesor E en cm determinado en Cálculo.
Cuando el ligante empleado sea yeso, se añadirá un aditivo que lo neutralice.

IPF-30 Revestimiento de viga mixta con mortero aislante y chapa -D·F·L·M·N



EFH- 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuestos cada 50 cm, soldados por puntos a la viga.

IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas será de dimensión no menor de 2 cm.

RTC- 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos y atará los solapes entre las chapas.

IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre la chapa desplegada formando un espesor total de 3 cm.
Se aplicará sobre la cabeza de hormigón de la viga formando un espesor total F en cm determinado en Cálculo. Cuando la superficie del hormigón no sea rugosa se procederá a su punteado para favorecer la adherencia del mortero.

5 NTE Construcción

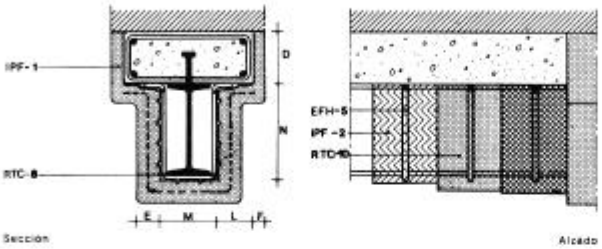
Instalaciones de Protección

contra el Fuego

Fire protection installations. Construction

15 IPF 1974

IPF-31 Revestimiento de viga mixta con mortero aislante, chapa y tela metálica-D·E·F·L·M·N



EFH - 5 Cercos formados por redondos de acero AE-42 de diámetro 6 mm, dispuestos cada 50 cm, soldados por puntos a la viga.

IPF - 2 Chapa. Se adosará sobre los cercos.
Los solapes entre chapas serán de dimensión no menor de 2 cm.

RTC-10 Tela metálica. Se dispondrá sobre la primera capa de mortero recibida a esta mediante grapas.

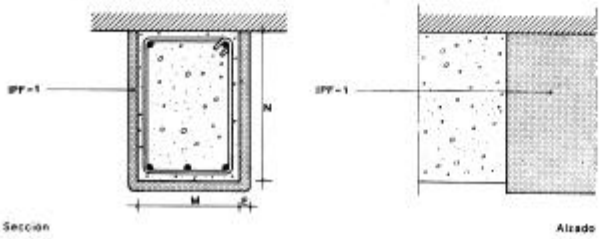
RTC - 8 Alambre de atado. Se dispondrá para la fijación de la chapa a los cercos.
Atará los solapes de las chapas y de las telas.

IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en dos capas. La primera de espesor 3 cm sobre la chapa dispuesta sobre el perfil y la segunda con el espesor necesario para conseguir el total E en cm determinado en Cálculo sobre la tela dispuesta sobre la primera capa.
Se aplicará sobre la cabeza de hormigón de la viga formando un espesor total F en cm determinado en Cálculo. Cuando la superficie del hormigón no sea rugosa se procederá a un punteado para favorecer la adherencia del mortero.

IPF-32 Revestimiento de viga mixta con mortero aislante-D·E·F·L

IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará sobre una capa de adhesivo dada al perfil hasta alcanzar un espesor E en cm determinado en Cálculo.
Se aplicará sobre la cabeza de hormigón formando un espesor total F determinado en Cálculo. Cuando la superficie del hormigón no sea rugosa se procederá a un punteado para favorecer la adherencia del mortero.

IPF-33 Revestimiento de viga de hormigón armado con mortero aislante-E·M·N

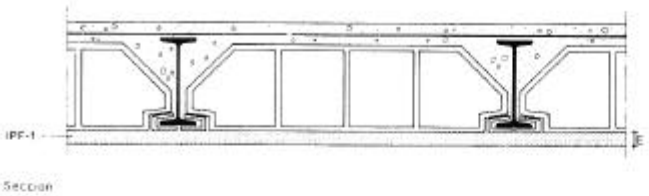


IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en toda la superficie de la viga formando un espesor E en cm determinado en Cálculo.
Cuando esta superficie sea poco rugosa se punteará previamente para favorecer la adherencia del mortero.

Ministerio de la Vivienda-España

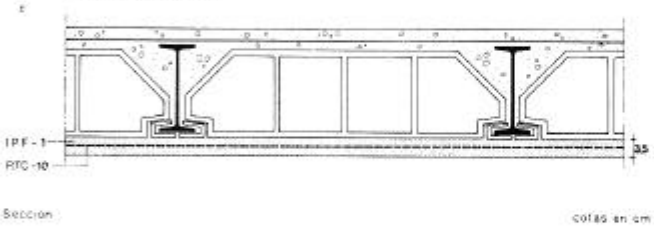
CI/SfB (68.1) CDU 614.848

IPF-34 Revestimiento de forjados de acero con mortero aislante-E



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en toda la superficie del forjado con un espesor E en cm determinado en Cálculo.

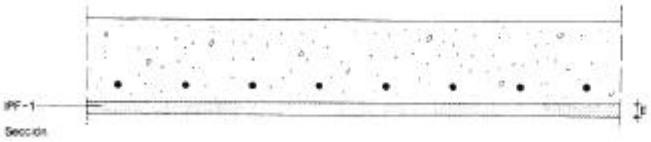
IPF-35 Revestimiento de forjados de acero con mortero aislante y tela metálica



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm.

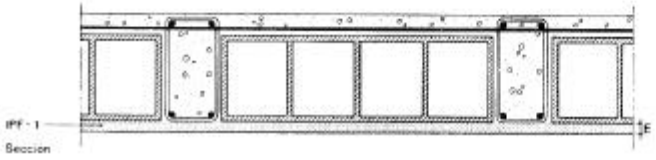
RTC-10 Tela metálica. Se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

IPF-36 Revestimiento de losa de hormigón armado con mortero aislante-E



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en toda la superficie de la losa con un espesor E en cm determinado en Cálculo.

IPF-37 Revestimiento de forjado de hormigón con mortero aislante-E



IPF - 1 Mortero aislante. Se aplicará en toda la superficie del forjado con un espesor E en cm determinado en Cálculo.

A1.1.3 "*Ordenanza provincial de prevención contra el fuego"*

Esta ordenanza de la Diputación Provincial de Barcelona, aprobada en mayo del 74, hace una relación de elementos de construcción en cuanto a su comportamiento ante el fuego, de la que se muestran a continuación los elementos distintivos objeto de este estudio:

ANEXO III

RELACIÓN DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN EN CUANTO A SU COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO

En la clasificación siguiente se homologan los resultados de ensayos realizados por diversos laboratorios extranjeros y reconocidos por la investigación internacional sobre el fuego.

La relación se hace por elementos constructivos, y dentro de cada elemento por el material que primordialmente lo constituye.

La resistencia al fuego se expresa en minutos, dentro de las categorías de *Retardador del Fuego* (RF) y *Estable al Fuego* (EF), definidas en los arts. 27 y 26.

1. *Muros y tabiques*

.....

1.4. *De madera:*

.....

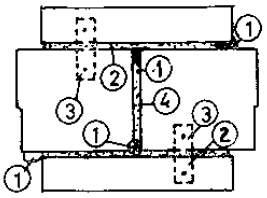
1.4.7. Tablero de partículas de madera aglomeradas con materias minerales inertes (amianto, vermiculita) mediante un aglutinante sintético nitrogenado poco combustible. Espesor 25 mm. (RF 45).

1.4.8. Panel de tablero de partículas de 35 mm.; d = 475 kg/m³ (RF 50).

2. *Juntas de dilatación*

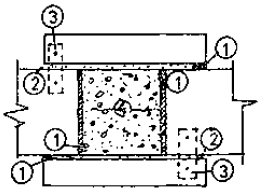
2.1. *En muros:*

2.1.1. Junta constituida por yeso o amianto (1), mortero (2), uniones metálicas (3) y fibra de vidrio (4), como se describe en el croquis adjunto (RF 360).



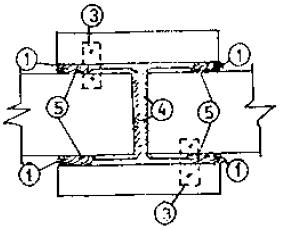
2.2. *En muros con pilar de hormigón armado:*

2.2.1. Junta constituida por yeso o amianto (1), mortero (2), uniones metálicas (3) y fibra de vidrio (4), como se describe en el croquis adjunto (RF 360).



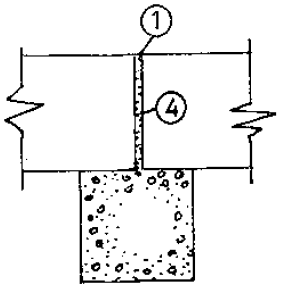
2.3. *En muros con pilar metálico:*

2.3.1. Junta constituida por yeso o amianto (1), mortero (2), uniones metálicas (3) y fibra de vidrio (4), como se describe en el croquis adjunto (RF 360).



2.4. *En muros con pilar de hormigón armado exento:*

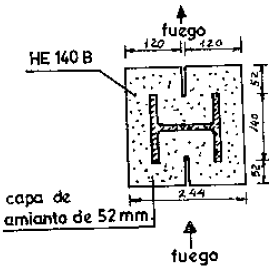
2.4.1. Junta constituida por yeso o amianto (1), mortero (2), uniones metálicas (3) y fibra de vidrio (4), como se describe en el croquis adjunto (RF 360).



4.3.2. Perfil HE 140 B, protegido por una capa de amianto proyectado de 22 mm. de espesor; altura, 2,27 m.; carga, 80 t. (EF 99).

.....

4.3.6. Perfil HE 140 B, protegido por una capa de amianto proyectado de 52 mm. de espesor; altura, 2,27 m.; carga, 50 t. (EF 190).



ANEXO IV

MODO DE ACTUACIÓN DE REVESTIMIENTOS DE PILARES, VIGAS Y VIGUETAS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS

1. *Revestimientos de soportes*

Clase de revestimiento	Espesor mínimo en centímetros para alcanzar un grado de resistencia al fuego (minutos)			
	30	60	90	180
1.8. Mortero de amianto sobre malla metálica .	0,50	1.75	2.75	6,25
1.12. Placas de fibra de amianto	—	1,75	3	6
1.20. Placas de amianto cemento.	1,50	=1,60	—	—
1.21. Placas Eternit. . . .	—	2	—	—

Con espesores de más de 3 cm. la malla metálica, cuando existe, se colocará entre 0,5 y 1 cm. por debajo de la superficie.

3. *Revestimiento de jácenas y vigas*

Clase de revestimiento	Espesor mínimo en centímetros para alcanzar un grado de resistencia al fuego (minutos)			
	30	60	90	180
3.8. Mortero de amianto sobre malla metálica, o directamente sobre el acero	0,50	1,15	2,50	6
3.13. Placas de fibra de amianto	—	1,50	2,50	5
3.14. Placas de amianto cemento.	1,50	1,60	—	—
3.15. Placas Eternit. . . .	—	2	—	—

A1.2 Tipos de edificio y aplicaciones con amianto

Se han contemplado tres parámetros para la identificación de edificios susceptibles de contener materiales con amianto: el tipo de estructura, el uso a que está destinado y el tipo de instalaciones que alberga.

A1.2.1 Tipo de estructura

Edificios de estructura metálica

Analizada la normativa y legislación en cuanto a materiales y elementos de construcción para la prevención de incendios, entendemos que la mayoría de estructuras que se revistieron con amianto fueron estructuras metálicas. Los tratamientos de ignifugación que se recomendaban con amianto se podían realizar según dos procesos:

- Proyectado

  La horquilla de años posibles que en edificación podemos encontrar aplicaciones de amianto proyectado sobre estructuras metálicas va desde 1956 en que se derogan las restricciones del uso de hierro en la construcción, y por tanto empiezan a construirse más edificios de estructura metálica, hasta el 1984[11] en que se prohibe la utilización de cualquier tipo de proyección con amianto.

- Mortero

  En este caso la horquilla se alarga hasta el año 1994[12] en que se prohibe la comercialización y la utilización de productos que contengan fibra de cualquier tipo de amianto en morteros, revestimientos protectores, selladoras, etc.

Edificios con estructura de hormigón

Como ya hemos apuntado, según las exigencias de las normativas, las estructuras de hormigón se consideraban con una estabilidad al fuego suficiente para no necesitar ningún revestimiento de protección ignífuga en casi ningún caso. (Ver Tabla 2 NTE-IPF/1974)

En caso de encontrarnos en alguna excepción, los revestimientos que podemos encontrar son:

- Proyectado
- Mortero

[11]Orden de 31 de Octubre de 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad social). Seguridad e Higiene en el Trabajo. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. (BOE 267-7.11.1984)

[12]Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

con las horquillas de años de utilización aproximadamente entre las primeras sensibilizaciones de las normativas y ordenanzas en el año 1974 y las prohibiciones de las aplicaciones descritas anteriormente.

A1.2.2 Uso del edificio

El uso del edificio para el que está concebido, o para el que se ha de adaptar, es el segundo parámetro del que disponemos para sospechar de la presencia o no de materiales con amianto.

Uso de pública concurrencia

Los edificios destinados a oficinas, usos comerciales, hoteleros, hospitalarios, escuelas, espectáculos, etc., tienen la posibilidad de tener diferentes tipos de revestimientos que contengan fibras de amianto en su composición:

- Falsos techos
- Pavimentos vinílicos
- Pinturas y barnices
- Paneles de aislamientos térmicos y acústicos
- Tabiquerías ligeras
- Fibras sueltas

Todos estos materiales, a excepción de las pinturas y barnices que se prohiben en el 1989[13], se han podido aplicar hasta el año 1994[14], teniéndose constancia de las primeras aplicaciones en los años 40.

Uso industrial

En edificios y naves industriales el material con amianto por excelencia que encontraremos es el fibrocemento ya sea en cubierta, en cerramientos de fachada, en depósitos, bajantes, persianas… Éste es el material que más amplia horquilla de años de utilización tiene, ya que desde principios del siglo XX se inicia la importación de este material por empresas extranjeras, y en los primeros años aparecen las primeras fábricas de producción de fibrocemento, que hasta junio de 2002[15] han podido continuar fabricando.

[13]Real Decreto de 10 de Noviembre de 1989, nº 1406/1989. Productos Químicos. Impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE 278-20.11.1989)

[14]Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

[15]Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE 299-14.12.2001)

Uso de parquing

El caso de los aparcamientos es diferente a los demás que, como hemos visto, la legislación obligaba a la protección de la estructura metálica y al aislamiento del techo de la última planta destinada a garaje, bajo viviendas o locales frecuentados, en caso de no tener capacidad para una sobrecarga de 500 kg/m^2 desde el año 1968. Así es que las aplicaciones probables de encontrar son las siguientes:

- Proyectado
- Mortero

Con las horquillas de utilización iguales que las explicadas en los edificios de estructura metálica, pero remarcando la aparición de las exigencias en las normas constructivas del año 1968, el cual sería la fecha de inicio más probable de las aplicaciones de ignifugaciones en los aparcamientos de Barcelona, así como de las protecciones de los techos de la última planta, en los que también podemos encontrar:

- Fibras sueltas

  La horquilla de años en este caso iría desde el año 1968[16] al 1984[17].

Uso de viviendas

La aplicación de materiales con amianto en elementos constructivos del uso explícito en viviendas, se reduce a las aplicaciones que se realizaban para aislar térmicamente el edificio, según la NBE-CT/1979. Esta normativa de obligado cumplimiento introduce las primeras pautas para mejorar el aislamiento en elementos constructivos como las cámaras de aire ya sean de fachada, falsos techos o interiores de tabiquillos conejeros, cerramientos de fachadas, cubiertas, etc. Así es que podemos encontrar materiales con amianto de las siguientes formas:

- Proyectado
- Mortero
- Paneles aislantes
- Fibras sueltas

con más probabilidad desde el año 79 en que entra en vigor la citada normativa de aislamiento térmico.

[16] Ordenanzas sobre garajes, garages-aparcamientos y estaciones de servicio, aprobada por el consejo pleno de 2 de febrero de 1968, Barcelona

[17] Orden de 31 de Octubre de 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad social). Seguridad e Higiene en el Trabajo. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. (BOE 267-7.11.1984)

A1.2.3 Tipo de instalaciones

El factor determinante para sospechar de la existencia de materiales con amianto en las instalaciones de un edificio es el diseño de los sistemas de distribución.

Por una parte está la protección térmica de instalaciones de producción de agua caliente centralizada, tanto para agua caliente sanitaria como para calefacción. Esta protección, denominada *calorifugación*, se realiza en las calderas, y en las conducciones principales de salida del agua caliente. También, y en el sector de la industria, existen numerosas instalaciones de fluidos y gases a altas temperaturas con protecciones térmicas de amianto.

Otro tipo de instalación con posibilidad de contener amianto en sus materiales es la conducción de aire a través de conductos de fibras, a veces mezclados con otros materiales.

Por tanto, las aplicaciones más usuales que por el tipo de instalación podemos encontrar son:

- calorifugaciones
- conductos de fibra en la distribución de aire acondicionado, desenfumaje, ventilación, etc.

Desde los años 20 se tiene constancia de la comercialización de productos en base de fibra de amianto para el revestimiento de tuberías y calderas, juntas de vapor, cartones, empaquetaduras, fieltros calorífugos… y aún en el año 1981 el Reglamento de Instalaciones[18] recomienda materiales de amianto para el aislamiento térmico de instalaciones. Estos productos se pudieron utilizar hasta el año 1994[19] en que se prohiben estos productos con densidades inferiores a 1 g/cm^3, pero no es hasta 1998 cuando se deroga el reglamento de instalaciones con el nuevo reglamento RITE, que entra en vigor el 5 de noviembre de 1998.

[18]Orden de 16 de julio de 1981 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias denominadas IT.IC, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético (BOE 193-13.08.1981)

[19]Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

A1.2.4 Esquema de años probables de aplicación de materiales con amianto según tipo de edificio y el tipo de instalaciones que contenga

Cuadro A1.1 Clasificación de aplicaciones según el tipo de estructura

tipo de estructura	aplicación	ubicación	años de aplicación	
			posibles	probables
metálica	proyectado	protección de estructura contra el fuego	1956 a 1984	1974 a 1984
	mortero		1956 a 1994	1974 a 1994
	placas aislantes			
de hormigón	proyectado		años 60 a 1984	1974 a 1984
	mortero		años 40 a 1994	1974 a 1994
	placas aislantes			

Cuadro A1.2 Clasificación de aplicaciones según el uso del edificio

uso	aplicación	ubicación	años de aplicación	
			posibles	probables
pública concurrencia	paneles acústicos	falsos techos, paredes…	años 40 a 1994	
	paneles aislantes	fachadas, cubiertas, techos…	años 40 a 1994	
	losetas vinílicas	pavimentos	finales de los 50 a 1994	
	pinturas y barnices	zonas de mucho desgaste	años 60 a 1989	
	tabiques ligeros	divisiones	años 40 a 1994	
	fibras sueltas	cámaras de aire, fonoabsorbentes	años 20 a 1984	
aparcamiento	proyectado	protección de estructura	años 60 a 1984	1968 a 1984
	mortero		años 40 a 1994	1968 a 1994
	placas aislantes			
	fibras sueltas	cámara de aire en techo planta bajo viviendas o local	1968 a 1984	
viviendas, y en general en cualquier tipo de edificio	membranas bituminosas	impermeabilizaciones cubiertas, muros…	primeros años s.XX a 1994	primeros años s.XX a años 60
	proyectado	cámaras de aire cubiertas, fachadas, falsos techos…	años 60 a 1984	1979 a 1984
	mortero		años 60 a 1994	1979 a 1994
	paneles aislantes		años 40 a 1994	1979 a 1994
	fibras sueltas		años 20 a 1984	1979 a 1984
	fibrocemento	cubiertas, fachadas, tuberías, depósitos de agua, chimeneas…	primeros años s.XX a 2002	
	cartones, mantas, fieltros	protecciones puntuales focos de calor como radiadores, chimeneas, calderas, tablas de plancha, tostadoras…	años 20 a 1994	

Cuadro A1.3 Clasificación de aplicaciones según el tipo de instalaciones

tipo	aplicación	ubicación	años de aplicación	
			posibles	probables
agua climatizada	calorifugaciones	instalaciones calefacción y ACS centralizada, vapor de agua, tuberías frigoríficas	años 20 a 1998	1981 a 1994
aire acondicionado	conductos aire	distribución aire acondicionado, retornos, desenfumaje, ventilación…	años 50 a 1994	
otras	protecciones eléctricas, cordones, empaquetaduras	protecciones de cables eléctricos, apagachispas en cuadros eléctricos, frenos de ascensor, juntas de tuberías…	años 50 a 1994	

ANEXO 2

Formas y materiales que podemos encontrar. Friabilidad y riesgo del material. Materiales sustitutivos del amianto

A2.1 Definiciones y nomenclatura

El término *amianto* designa las formas fibrosas de varios silicatos naturales de variada composición (sodio, calcio, magnesio, hierro etc.) y de distinta estructura, que se han utilizado mucho debido a sus excelentes propiedades. El amianto destaca por su alta resistencia a la tracción, gran flexibilidad, incombustibilidad, baja conductividad térmica y resistencia al ataque de productos químicos.

Según la regulación de la Unión Europea en su directiva 91/655/EEC se definen como *amianto* a los silicatos fibrosos o mezclas de:

- *Actinolita amianto CAS Nº 77536-66-4*
- *Antofilita amianto CAS Nº 77536-67-5*
- *Amosita CAS Nº 12172-73-5*
- *Crisotilo CAS Nº 12001-29-5*
- *Crocidolita CAS Nº 12001-28-4*
- *Tremolita amianto CAS Nº 77536-68-6*

Las distintas formas de amianto se pueden clasificar en dos grandes grupos: el de las serpentinas y el de los anfíboles. Dentro del primer grupo se encuentra el c*risotilo* (amianto blanco). Forman parte del segundo la *crocidolita* (amianto azul), la *amosita* (amianto marrón), la *antofilita*, la *tremolita* y la *actinolita*, entre otros.

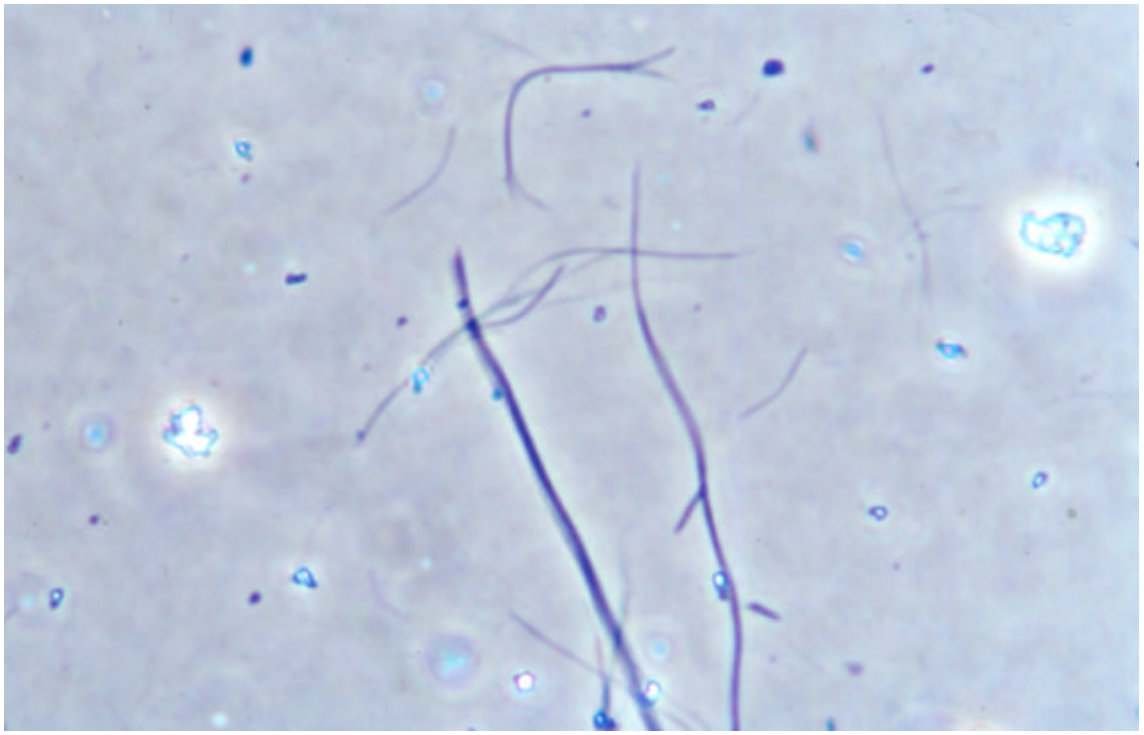
El amianto puede pasar al aire en forma de fibras simples, agregados de fibras o bien agregados de fibras y partículas. Observadas en un microscopio óptico las fibras de amianto aparecen como hilos muy flexibles curvados o rectos, dependiendo de su longitud y naturaleza.

En la construcción las fibras más utilizadas en las aplicaciones de materiales con amianto han sido crisotilo, crocidolita y amosita, siendo menos probable el empleo de tremolita y antofilita.

Observación por microscopía de los tipos de amianto más utilizados

Crisotilo (amianto blanco)

Observación de fibras de crisotilo por microscopio estereoscópico



Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de contraste de fases a 500 aumentos

Crocidolita (amianto azul)

Observación de fibras de crocidolita por microscopio estereoscópico

Observación de fibras de crocidolita por microscopía óptica con objetivo de contraste de fases a 500 aumentos

Amosita (amianto marrón)

Observación de fibras de amosita por microscopio estereoscópico

Observación de fibras de amosita por microscopía óptica con objetivo de contraste de fases a 500 aumentos

A2.2 Mineralogía del amianto

Las rocas que contienen serpentinas y anfíboles están dispersadas en la superficie de la tierra, donde el amianto se presenta en forma de venas. Cuando las venas aparecen en cantidades importantes (alrededor del 1% de las rocas que las contienen), se puede intentar la extracción comercial de las fibras. No es extraño encontrar porcentajes relativamente pequeños de amianto anfíbol en otros productos de extracción (como el talco o el mineral de hierro). En el Cuadro A2.1 se enumeran las variedades de amianto y los minerales análogos no-amiánticos que se encuentran en las serpentinas y en los anfíboles, y su composición.

Cuadro A2.1 Variedades de amianto y de minerales análogos no amiánticos y su composición química

Variedades de Amianto	Minerales análogos no amiánticos	Composición Química
Grupo de serpentinas		
Crisotilo	Lizardita	Mg3(Si2O5)(OH)4
	Antigonita	
Grupo de anfíboles		
Crocidolita	Riebekita	$Na_2Fe_3^{2+}Fe_3+(Si_8O_{22})(OH)_2$
Amosita	Grunerita	$(Fe^{2+}, Mg)_7 (Si_8O_{22})(OH)_2$
Antofilita fibrosa	Antofilita	$(Mg, Fe^{2+})_7 (Si_8O_{22})(OH)_2$
Actinolita fibrosa	Actinolita	$Ca_2 (Fe^{2+}, Mg)_5 (Si_8O_{22})(OH)_2$
Tremolita fibrosa	Tremolita	$Ca_2Mg_5(Si_8O_{22})(OH)_2$

La composición química es muy importante para la determinación de fibras de amianto o de otro tipo de fibras utilizadas en materiales de construcción como se verá en apartados siguientes, ya que existen fibras de morfología similar al amianto y de composición química distinta.

A2.3 Friabilidad y riesgo del material

El riesgo que tienen para la salud los materiales con contenido de fibras de amianto, radica en tres características:

- La cantidad y la composición del tipo de fibra, siendo más peligrosas para la salud las anfíboles (crocidolita, amosita, tremolita y antofilita) que las serpentínicas (crisotilo), debido a la forma de la fibra en sí.

- La friabilidad del material, que se define como la capacidad que tiene de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano. Esta friabilidad variará dependiendo de la cantidad de fibras en el material manufacturado, el tipo de mezcla con otros compuestos, y el estado de conservación del material.

  Algunos países hacen una clasificación de los materiales en:

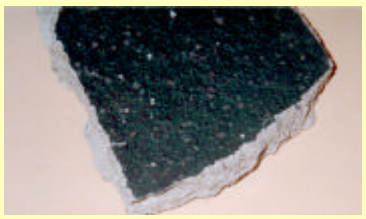
  - No Friables
  - Friables Categoría I
  - Friables Categoría II

  Siendo los Friables Categoría II los que no pudiendo desprender fibras con la presión de la mano, sí son susceptibles de desprenderlas en caso de manufactura con herramientas de corte o fricción, o en caso de derribo.

- El Riesgo Potencial que tengan las fibras de ser inhaladas, evaluándose el estado de conservación del material, las características de la protección física, el grado de exposición a la circulación del aire y el grado de exposición a choques y a vibraciones. Esta accesibilidad a las fibras es determinante ya que un material de alto contenido en anfíboles y muy friable puede no tener ningún riesgo para la salud por estar confinado y ser inaccesible.

A continuación se muestra un cuadro de los diferentes tipos de material que podemos encontrar, con las composiciones aproximadas, su friabilidad y una evaluación del riesgo que comportan.

Cuadro A2.2 Principales materiales que podemos encontrar y sus características principales

Tipo de material	Composición	Friabilidad	Riesgo
Fibras sueltas	100% amianto en cualquiera de las variedades de crocidolita, amosita o crisotilo pudiendo encontrar mezclas de varias fibras	Friable	Riesgo medio en caso de estar confinado tras paredes, planchas metálicas, etc., y no tener ninguna manipulación Riesgo alto en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo
Proyecciones y morteros 	Se puede encontrar hasta un 85% de fibra que suele ser amosita y crisotilo.	Friable	Riesgo medio en caso de morteros con alta proporción de cemento o yeso si no tiene manipulación Riesgo alto en caso de flocage (rociados de baja densidad) y en cualquier tipo de intervención de manipulación, actuación de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo, tanto en morteros como en proyectados
Paneles y falsos techos acústicos, térmicos y tabiques ligeros	Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes amiantos mezcladas, en proporción de hasta un 85 %	Friable	Riesgo alto por la asiduidad en su manipulación para el mantenimiento de instalaciones, apertura de huecos, etc.
Losetas vinílicas	Fibras de crocidolita y crisotilo en proporciones del 10 al 25%	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación
Adhesivos, sellantes, pinturas y barnices	Fibras de cualquier tipo en proporción del 0,5 al 2%	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado
Calorifugaciones	Se puede encontrar mezclado con con silicatos o carbonatos cálcicos en proporción del 6 al 10% de estos compuestos, si bien podemos encontrar hasta un 100% de amianto	Friable	Riesgo medio en caso de estar confinado con vendas, mallas, etc., conservarse en buen estado y no tener ninguna manipulación Riesgo alto en actuaciones de inspección, mantenimiento, desamiantado o derribo

Tipo de material	Composición	Friabilidad	Riesgo
Fibrocemento	Contenidos del 12 al 15% de crisotilo en general, habiéndose utilizado la variedad de crocidolita en tuberías de alta presión y en cantidades de hasta un 25%	No Friable cuando el material está en óptimas condiciones y no se manipula Friable cuando está degradado y/o tiene manipulación	Riesgo medio en actuaciones de desmontaje Riesgo alto en manipulaciones por abrasión, corte o perforación, y con la degradación del producto por envejecimiento, abrasión o ataque químico
Conductos de aire	Composiciones variadas pudiendo encontrarse fibras de diferentes amiantos mezcladas, en proporciones de hasta un 100 %	Friable	Riesgo alto por la posibilidad de repartir las fibras por las canalizaciones a través de las impulsiones de aire
Mezclas con betún	Fibras de cualquier tipo en proporciones del 10 al 25%	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación Riesgo alto en actuaciones por abrasión o cepillado
Protección de cables eléctricos	Fibras variadas en proporciones del 10 al 25% mezcladas con materiales plásticos	No Friable	Posibilidad de desprender alguna fibra en caso de manipulación
Cordones, empaquetaduras y tejidos 	Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100%, aunque al inicio se utilizaban todas las variedades	Friable	Riesgo alto con manipulación, con gran desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material
Cartones, papeles, etc.. 	Se suele encontrar usualmente fibra de crisotilo al 100%	Friable	Riesgo alto con manipulación, con desprendimiento de fibras con el uso y desgaste del material

A2.4 Propiedades y usos

Las excelentes propiedades que presenta el amianto junto con el elevado nivel de producción mundial y su relativo bajo coste pueden explicar sus numerosas aplicaciones industriales, así como el hecho de que figure, o haya figurado durante muchos años, en la composición de muchos productos o acabados industriales.

Entre las propiedades físicas y químicas del amianto, podemos destacar las siguientes:

- Resistencia química
- Son fibras poco biodegradables
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la fricción
- Aislamiento acústico
- Aislamiento eléctrico
- Aislamiento térmico
- Resistencia a la tracción
- Facilidad de fabricar tejidos

El amianto se ha utilizado en diferentes sectores:

Construcción

- Fibras puras, utilizado para llenar cámaras de aire de paredes, techos y puertas cortafuegos
- En protecciones ignífugas de estructuras
- En placas de falso techo
- En tuberías de fibrocemento para canalizaciones de agua, evacuación de humos, etc.
- En placas acústicas
- En placas de fibrocemento en cubiertas, medianeras, revestimientos, etc.
- En cartón o placas de baja densidad para aislamiento de focos puntuales de calor
- Mesas y bancos de jardín
- Material de revestimiento de carreteras
- Fijación y juntas para baldosas
- Mezclado en pinturas y en material plástico
- Trenzado, para aislar tuberías

Industria

- Material de fricción en ascensores
- Material de fricción en otro tipo de maquinaria industrial
- Material textil-amianto
  - Fieltros industriales y comerciales
  - Cordón de amianto
  - Tejidos ignífugos
  - Ropa de protección térmica
  - Material de aislamiento eléctrico
  - Filtros de bebidas
  - Filtros en el transporte y distribución de gas
  - Recubrimientos de pinzas
- Placas de cartón amianto
- Plásticos y Cauchos reforzados con amianto

Medios de transporte

En vehículos ligeros y vehículos pesados

- Como material de fricción
- Pastillas de frenos
- Frenos de tambor
- Discos de embragues
- Productos bituminosos

Ferrocarril y metro

- Proyectado como aislante en vagones, aseos y ventanas
- Como aislante en el sistema eléctrico
- Placas de cartón como aislante de radiadores eléctricos
- Recubrimiento como aislante en depósitos de agua
- Cordón y arandelas aislantes

En barcos

- Proyectado como aislante en las bodegas
- Como aislante en sala de maquinas
- Como conductos de agua caliente

Otros usos

- Centrales eléctricas y nucleares
- Aislamiento de hornos industriales, calderas, turbinas
- Rejillas de laboratorio
- Material poroso de relleno de botellas de acetileno

Productos de gran consumo público

- Secadores de pelo
- Estufas catalíticas
- Fundas de tablas de planchar
- Tostadoras de pan, etc.

A continuación se presenta una lista de materiales con contenido de amianto que se elaboró a partir de la investigación de la publicidad realizada por las empresas que comerciaban con estos productos desde principios del siglo XX hasta finales de los años 80. Esta lista muestra los nombres con que se comercializaron estos productos, el fabricante y el uso conocido que se hacía de ellos. No es una lista completa ya que existió gran dificultad en obtener colaboración con las empresas que fabricaron o comercializaron productos con amianto, muchas de las cuales existen todavía hoy día. Aún no siendo completa, es una extensa recopilación de productos que pueden ser útiles en la inspección.

Cuadro A2.3 Listado ordenado por categorías de los productos que contienen amianto comercializados según el estudio de publicidad

Producto	Comercial y/o Fabricante	Años documentados en publicidad	Usos conocidos
PRODUCTOS AISLANTES			
AMIANTEX	Aismalibar, SA	1970	Aislante
ASBESTOLUX	The Cape Asbestos Co. Ldt.	1976	Aislante
CAF	Turner Brothers Asbestos Co. Ltd.	1920	Aislante en placas
CAPOSITE	Eduardo Rosa		Aislante (amosita)
ELECTRISOL	Aismalibar, SA	1970	Aislante
ISOLAMIANTE	Eduardo Rosa		Aislante
ISOLAMIT	E.F.Escofet y Cía	1933-1947	Aislante
ISOLITE	José M. Molist	1952-1961	Aislante
ISOTERM	José M. Molist	1950-1968	Aislante
LIGERIT	Especialidades Térmico-Industriales	1941	Aislante
PERMANITE	Turner Brothers Asbestos Co. Ltd.	1920	Aislante en placas
ROTEMON	Montero, SA	1959	Aislante
SALAMANDER COMPOSITION	Roviralta y Cía Uralita, SA	1920-1935	Aislante
TERMISOL	Isolana, SL	1960-1967	Aislante
V-AMIANTEX	Aismalibar, SA	1970	Aislante
AISLANTES PROYECTADOS			
ASBESTOSPRAY	Juan Vinyas Ing. Ind. y Cía Protisa Ausón, SA	1961-1967 1977 1976	Aislante proyectado
LIMPET SPRAY	Aislamientos Suberina	1936-1953	Aislante proyectado
TERMISON-A	E.T.A.S.A. Estudios Técnicos y Aislamientos	1972-1975	Aislante proyectado
EMPAQUETADURAS			
CHEMPAC	Protisa		Empaquetaduras
INTERLOCKED 255	Protisa		Empaquetaduras
MX 4036	Protisa		Empaquetaduras
THERMOCORE 397	Protisa		Empaquetaduras

Producto	Comercial y/o Fabricante	Años documentados en publicidad	Usos conocidos
FIBROCEMENTO			
AEGIS	Turner Brothers Asbestos Co. Ltd.	1920	Fibrocemento
BTR PERFIL 20	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTR PERFIL ARCADIA	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTR PERFIL MIXTO	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTR PERFIL SUPERONDA	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTU PERFIL 20	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTU PERFIL GRANONDA	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTU PERFIL GREDOS	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
BTU PERFIL MIXTO	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
CANALETA	Uralita, SA	1912-1933	Placas fibrocemento
CAOLITA	Caolita	1944-1960	Fibrocemento
CIMIANTO	Cimianto De España, SA	1971	Tubos de fibrocemento
DEKOR	Uralita, SA	1928-1960	Fibrocemento decorativo
DRENA	Uralita, SA	1930-1987	Bajantes fibrocemento
DURIT	Rocalla, SA	1956-1961	Placas fibrocemento
ETERNIT	Metzger, Edmundo y José	1909-1922	Placas fibrocemento
	J. Mon y Pagés	1920-1921	
	Juan Molins	1922	
	R. Cumellas	1912-1913	
	Vilaseca, Roesicke y Maas	1916	
	Vilaseca, SA	1917	
FIBROCROM	Uralita, SA	1957	Placas fibrocemento
FIBROMARMOL	Uralita, SA	1931-1960	Fibrocemento decorativo
FIBROTUBO	Fibrotubo-Fibrolit, SA	1964-1976	Fibrocemento
GLASAL	Uralita, SA	1964	Placas fibrocemento
GRANONDA	Uralita, SA	1933	Placas fibrocemento
GRANONDA NATURAL	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
GRANONDA TERRA	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
GRECONDA	Rocalla, SA	1963-1964	Placas fibrocemento
IBERIT	Iberit, SA	1967-1971	Fibrocemento

Producto	Comercial y/o Fabricante	Años documentados en publicidad	Usos conocidos
JEREZITA	Jerezita, SA	1971	Fibrocemento
MICRONDA	Rocalla, SA	1963-1964	Placas fibrocemento
MINIONDA NATURAL	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
MINIONDA SUPERCOLOR	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
NOVONDA	Rocalla, SA	1961-1980	Placas fibrocemento
NOVONDA NATURAL	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
NOVONDA SUPERCOLOR	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
ORION	Uralita, SA	1921-1922	Tejas fibrocemento
ORNALITH	Rocalla, SA	1934-1949	Fibrocemento
PIZARRITA	Fibrocementos Castilla, SA	1936-1960	Fibrocemento
PLASTO-DEKOR	Uralita, SA	1935	Masilla complemento del producto dekor
PROMABEST	Rocalla, SA	1984	Placas fibrocemento para ignifugaciones
RK	Grupo Uralita		Tubo de presión de fibrocemento
RKT	Grupo Uralita		Tubo de presión de fibrocemento
ROCATHERM NATURAL	Grupo Uralita		Placas sandwich fibrocemento
ROCATHERM TERRA	Grupo Uralita		Placas sandwich fibrocemento
S.HINGLES	Antonio Suay Rico	1968	Placas fibrocemento
SANIT	Rocalla, SA	1965-1966	Fibrocemento
SK	Grupo Uralita		Tubos de fibrocemento
SUPERONDA	Rocalla, SA	1956-1980	Placas fibrocemento
SUPERONDA NATURAL	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
SUPERONDA TERRA	Grupo Uralita		Placas fibrocemento
SUPRAWALL	Antonio Suay Rico	1968-1969	Placas fibrocemento
TELLITA	Fibrocementos Vascos, Sl	1959	Placas fibrocemento
TOSCHI	Toschi Gmbh & Co	1971	Fibrocemento
TUBERÍA ETERNIT	Uralita, SA	1954-1958	Tuberías fibrocemento
TUBO DOBLE TORNEADO	Grupo Uralita		Tubos fibrocemento

Producto	Comercial y/o Fabricante	Años documentados en publicidad	Usos conocidos
TURNERS TRAFFORD	Turner Brothers Asbestos Co. Ltd.	1920	Fibrocemento
URATHERM NATURAL	Grupo Uralita		Placas sandwich fibrocemento
URATHERM TERRA	Grupo Uralita		Placas sandwich fibrocemento
PAVIMENTOS VINÍLICOS			
CEFLEX	Ceplastica Ariz	1967-1971	Pavimento vinílico
	Poliruber, SA	1974	
DALFLEX	Egasan Termoplásticos	1970	Pavimento vinílico
	Uralita, SA	1963-1965	
	Distiplas, SA	1964	
DELIFLEX	Arte Hogar	1966-1969	Pavimento vinílico
MECFLEX	Protisa	1964-1966	Pavimento vinílico
NAIRM	Arte Hogar	1966-1969	Pavimento vinílico
PEGULAN-FLEX	Ceplastica Ariz	1964-1966	Adhesivo para pavimentos vinílicos
VINYLASBESTOS	Chimica Lucana, Spa	1962	Pavimento vinílico
PLACAS FALSOS TECHOS, ACÚSTICAS E IGNIFUGACIONES			
ASBESTOS-BOARD	Armstrong	1976	Placas falso techo
RANUREX	Aismalibar, SA	1970	Placas
PAXTILES	Newalls Insulation Co.	1976	Placas acústicas
PLASBESTO	Plasmica, SA	1950	Placas aislantes a altas temperaturas
ROCALITE	Rocalla, SA	1970-1975	Placas aislantes para altas temperaturas
OTROS			
PLASTELAKE	Salvador Valeri	1931-1936	Cemento asbéstico bituminoso para juntas de cubiertas
SPIROFLEX M	Comercial Dvp, SA		Tubos climatización calorifugados

A2.5 Materiales sustitutivos del amianto

Debido a la Orden de 7 de diciembre de 2001, que impuso, finalmente, la prohibición total del amianto en el Estado español, la industria ha ido incorporando diferentes materiales sustitutivos al amianto.

Aquí presentamos algunos de los que lo han sustituido en sus aplicaciones más tradicionales:

Cuadro A2.4 Productos que han sustituido al amianto en sus aplicaciones más tradicionales

Productos	Aplicaciones					
	Calorifugaciones	Juntas y rellenos	Textiles	Fibrocemento	Paneles de aislamiento	Flocage
Alcohol polivinílico (PVA)				•		
Celulosa				•	•	•
Cloropreno		•				
Espuma de poliuretano	•				•	
Espumas moldeadas					•	
Fibra cerámica	•		•	•	•	•
Fibra de algodón tratado			•		•	
Fibra de aramida		•	•		•	
Fibra de sílice			•			
Fibras poliacrilonitrilo (PAN)				•		
Grafito		•				
Fibra de vidrio	•	•	•	•	•	
Lana mineral			•	•		•
Papel Kraft / fibra de vidrio	•					
Papel Kraft / aluminio			•			
Perlita				•	•	
Poliestireno	•				•	
Politetra fluoretileno (PTFE)		•				
PVC			•	•		•
Tierra de diatomeas	•			•		
Uretano		•				•
Vermiculita	•					•
Yeso		•			•	

ANEXO 3

Métodos analíticos

A3.1 Fases de estudio en el análisis de materiales

Muestras de referencia

El laboratorio debe disponer de muestras de referencia de los seis tipos de amianto y de distintos tipos de fibras que sean de uso corriente que no sean de amianto, como fibras orgánicas naturales (algodón o cabellos), fibras orgánicas sintéticas (la aramida, el poliester, y el rayón (seda artificial)), fibras minerales artificiales (la lana mineral y la fibra de vidrio) y fibras minerales naturales (la wollastonita y fragmentos de tierras diatomeas). También puede ser útil disponer de otros materiales que contengan amianto y sean de uso corriente. Se recomienda a los laboratorios de análisis de constituir sus propias bibliotecas de normas "de la casa" tomando como referencia sus propios trabajos.

Precauciones

Los procedimientos de manipulación deben ser tales que se reduzca al máximo la generación de fibras en el laboratorio. El examen visual de las muestras debe realizarse con un microscopio estereoscópico.

La preparación de las muestras debe realizarse en el interior de una campana, cerrada y calibrada según la norma BS7258[20], la velocidad mínima dentro de la campana debe ser de 0,5 m/s. Dicha campana debe estar equipada con filtros de alta eficacia (HEPA) y filtros de carbón activo para disolventes. Las características ergonómicas de la campana deben ser las adecuadas para facilitar las tareas de preparación de las muestras y el análisis de estas en el microscopio. Es muy importante que la silla de trabajo tenga la altura adecuada para que el analista pueda trabajar de manera confortable. También es muy importante la luz dentro de la campana para no producir fatiga ocular al analista.

Las bolsas y los recipientes cerrados conteniendo las muestras no deben abrirse fuera de la campana. Es recomendable utilizar bolsas de plástico resistentes para guardar provisionalmente los desechos que pueden contener amianto. Estos desechos de amianto tienen que estar correctamente etiquetados para su tratamiento como residuo especial.

Es necesario realizar una evaluación ambiental de la zona donde se realicen las preparaciones de muestras de materiales conteniendo amianto al menos una vez al mes. Estos resultados deben guardarse perfectamente identificados.

[20] BS7258 The current British Standard for ducted fume cupboards

Análisis

Se ha comprobado que las técnicas analíticas descritas ofrecen resultados fiables y reproducibles. Pueden utilizarse métodos alternativos siempre que pueda probarse la equivalencia tanto en términos de detección como de identificación. Todos los procedimientos deben diseñarse de forma que eviten la contaminación entre muestras. La identificación de las fibras de amianto debe basarse en la siguiente secuencia analítica:

1- Se realiza un examen preliminar visual de la muestra para determinar el tipo de la muestra y el tratamiento (si procede) que sea necesario; siempre que sea posible se tomará una submuestra representativa.

2- Se trata la muestra (si es necesario) para desprender o aislar las fibras.

Se realiza un examen detallado y completo en el microscopio estereoscópico para clasificar los tipos presentes de fibras.

3- Las fibras representativas se preparan para analizar con la metodología que se haya escogido.

Examen inicial

La muestra completa debe ser examinada visualmente para describir el tipo de material o producto presente, y para establecer si hay fibras visibles. También debería determinarse la posible existencia de materiales aglutinantes ya que pueden influir en el tratamiento de la muestra. El examen mediante el microscopio estereoscópico de muestras aislantes de muchos productos manufacturados facilitará la detección de fibras y permitirá una evaluación inicial de la cantidad de fibras presentes. Algunos productos tales como las baldosas de suelos de vinilo y algunos materiales polvorientos pueden contener fibras de asbestos demasiado finas para ser identificadas en este examen inicial. La apariencia, color y textura de la muestra y cualquier tipo de fibras que se observe debería ser anotado. Para muestras no homogéneas cada capa, parte o variante distinta que se detecte debe anotarse. La preparación y el análisis de la muestra dependen de la calidad del examen visual inicial. También es importante la adecuada descripción de la muestra para establecer dónde o en qué partes está presente el amianto.

Las muestras pueden ser de dos clases:

- *Muestra no friable:* se estudiará la parte superficial del material para observar la posible presencia de fibras.

  Es necesario cortar la muestra y observar en los extremos la presencia de fibras que sobresalen y son fácilmente detectables.

  En el caso de no observarse fibras en los extremos de la muestra cortada, se intentará con procedimientos mecánicos y se intentará disgregar la muestra.

- *Muestra friable:* Se extraen fibras del material para analizar con ayuda de unas pinzas. Es necesario que las fibras que se extraigan sean lo más limpias posible, eliminando el material granular adherido para poder observarlo bien en el microscopio. Cuando las fibras no queden limpias es necesario tratarlas con sustancias adecuadas para eliminar las impurezas y poder realizar el análisis en las condiciones adecuadas. Puede ser útil proceder al lavado con agua y después disgregar el material en un baño ultrasónico. Si con el agua no es suficiente para eliminar las impurezas, es necesario tratar la muestra con solución diluida de ácido acético o ácido clorhídrico.

Tratamiento de la muestra

El propósito del tratamiento inicial de las muestras es liberar las fibras de cualquier matriz y apartar las partículas finas que se adhieren a las fibras, las cuales producen efectos ópticos no deseados y dificultan la identificación. Las muestras de material *no-friable* se deberán fracturar (con herramientas si es necesario) y los nuevos bordes fracturados inspeccionarlos con el microscopio estereoscópico para averiguar si hay alguna fibra que hubiera pasado desapercibida. Si las muestras contienen muchos componentes de materiales duros es necesario triturar la muestra. Los procedimientos rutinarios que se utilizan en el tratamiento de las muestras deben estar completamente documentados. Debe anotarse cualquier alteración de dichos procedimientos para muestras específicas.

Para eliminar el carbonato cálcico, carbonato cálcico magnésico, sulfato de calcio y silicato cálcico que se utilizan como aglomerantes y relleno de estos materiales, se tratan las muestras con ácido acético diluido (50%) o ácido clorhídrico frío y diluido (10%).

Los aglomerantes orgánicos pueden necesitar prolongados tratamientos con disolventes. El disolvente más efectivo para una muestra determinada sólo puede establecerse mediante pruebas.

Algunos aglomerantes orgánicos pueden eliminarse mediante calor en campana hasta total destrucción a baja temperatura.

La combustión a 400ºC es útil para eliminar los ligamentos orgánicos, pero puede modificar las propiedades ópticas de algunas de las fibras de amianto.

Para realizar correctamente la combustión de la muestra es necesario realizar varios pasos:

1) Triturar una pequeña porción de muestra en mortero de ágata para homogeneizarla
2) Colocar la muestra en un crisol, taparlo y pesar el conjunto
3) Colocar el crisol con la muestra en una mufla y calentarlo de 300ºC hasta 500ºC. No sobrepasar nunca los 500ºC, porque se puede descomponer el crisotilo.

4) Mantener la muestra en la mufla a 450ºC aproximadamente durante 6 horas
5) Sacar el crisol de la mufla y dejarlo enfriar a temperatura ambiente. Pesar el crisol con la muestra y con la tapadera.
6) Calcular el porcentaje de muestra que se ha evaporado
7) Tratar el residuo con ácidos diluidos
8) Examinar el residuo con PLM (Microscopio con luz polarizada)

Visualización con microscopio estereoscópico

Las muestras originales o porciones de las muestras que se han sometido a tratamiento se deben examinar con el microscopio estereoscópico. Para muchas muestras de amianto es suficiente un microscopio de pocos aumentos (x10), pero para otras muestras pueden necesitarse mas. El objetivo es detectar paquetes de pequeñas fibras o fibras individuales, evaluar la proporción de fibras presentes y asignar de forma orientativa los tipos de fibra por su apariencia. Normalmente puede conseguirse colocando la muestra en un recipiente adecuado y efectuando un reconocimiento detallado de la misma utilizando agujas para separar los diferentes componentes fibrosos de la matriz. Entonces estas fibras se observan mediante un microscopio estereoscópico y se anota su apariencia. El cuidado con que se analiza la muestra en esta etapa es importante para detectar cantidades a nivel de trazas de amianto. Se pueden seleccionar y preparar para su observación por PLM de las fibras representativas o paquetes de fibras.

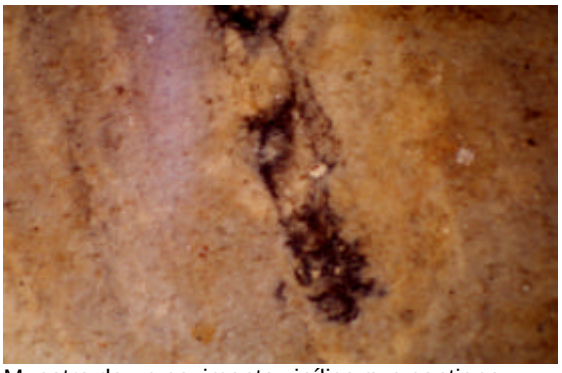
Las muestras dispuestas en capas deberían ser descritas según su apariencia y cada capa anotada como una entidad separada. Otros tipos de muestras no homogéneas requieren examen visual. Una muestra rígida se debe romper y las superficies y cantos se deben rascar. Todas las observaciones deben anotarse.

Generalmente los diferentes tipos de amianto se reconocen por la finura de sus fibras, que muchas veces se presenta en grupos muy empaquetados de fibras que pueden dividirse a lo largo de su longitud cuando se ejerce presión sobre ellas con unas pinzas. Un analista competente estará familiarizado con características tales como el brillo, flexibilidad o fuerza superficial. En esta etapa la identificación orientativa de las fibras se confirmará o se rechazara por el examen posterior mediante PLM.

Cuadro A3.1 - Características físicas y aspecto en el microscopio estereoscópico

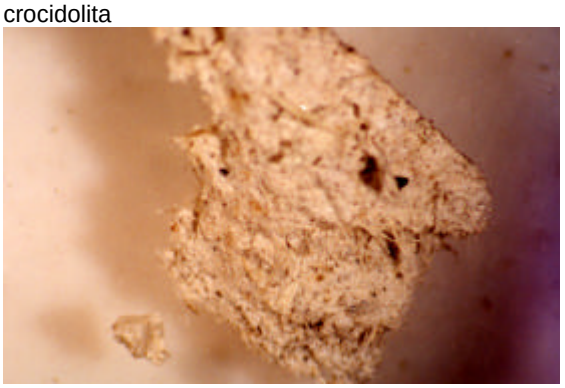
Tipo de amianto	Crisotilo	Amosita	Antofilita	Tremolita	Actinolita	Crocidolita
Color	Incoloro/ blanco	Incoloro/ blanco a gris-marrón			Gris verdoso	Azul oscuro
Textura	Fibras suaves y sedosas	Fibras suaves o ásperas. Haces de fibras paralelas fácilmente visibles	Fibras suaves o ásperas. Haces de fibras paralelas fácilmente visibles	Fibras suaves o ásperas. Haces de fibras paralelas fácilmente visibles	Fibras suaves o ásperas. Haces de fibras paralelas	Fibras suaves o ásperas. Haces de fibras paralelas
Aspecto	Fibras flexibles que se unen formando haces muy finos	Fibras rectilíneas fáciles de manipular	Fibras rectilíneas fáciles de manipular	Fibras rectilíneas fáciles de manipular	Fibras rectilíneas fáciles de manipular	Fibras rectilíneas fáciles de manipular
	Sedoso	Vítreo	Vítreo	Vítreo	Vítreo	Metálico
Resistencia la tracción	Elevada	Elevada	Media	Débil	Débil	Elevada
Tenacidad	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible
Elasticidad	No es elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico	Elástico

Fibras de crisotilo en la muestra de una calorifugación trenzada



Muestra de un pavimento vinílico que contiene crocidolita

Fibras de crisotilo en la muestra de una junta de tubería



Muestra de una junta apagachispas que contiene crisotilo y amosita

A3.2 Técnicas instrumentales aplicables al análisis

Existen diversas técnicas analíticas aplicables a la determinación de amianto. La utilización de una u otra o de varias a la vez, estará en función, aparte de la disponibilidad instrumental en el laboratorio, del tipo de análisis o información deseada (identificación del tipo de fibras y/o cuantificación de la concentración de fibras), así como de la complejidad de la muestra.

Los métodos analíticos más utilizados en el análisis de fibras en materiales son:

- Microscopía óptica
- Microscopía electrónica
- Difracción Rayos-X

A3.2.1 Análisis por microscopía óptica

La microscopía óptica es la técnica más utilizada para la determinación cuantitativa de fibras de amianto en muestras ambientales debido a su bajo coste con respecto a las otras técnicas utilizadas. Tiene el inconveniente de que es un método visual, manual y estadístico para el que se requiere una gran habilidad y un buen adiestramiento del operador. La microscopía óptica no puede detectar las fibras de diámetro muy finas.

El microscopio óptico consta de una fuente luminosa, un condensador, un objetivo y dos oculares. El objeto que se desea observar se coloca en una platina a una distancia del objetivo ligeramente superior a la focal.

La Microscopía óptica es muy útil para la detección y la identificación de fibras en materiales pero tiene la dificultad de no diferenciar las distintas especies de amianto si estas son coloreadas o tienen muchas impurezas. No obstante, si se acopla al microscopio un polarizador, un analizador y un objetivo de dispersión se pueden identificar los distintos tipos de amianto.

Microscopía óptica con objetivo de dispersión es una técnica muy utilizada para la identificación de partículas, basada en la diferencia entre el índice de refracción de una partícula o fibra y el medio empleado en la preparación de la muestra.

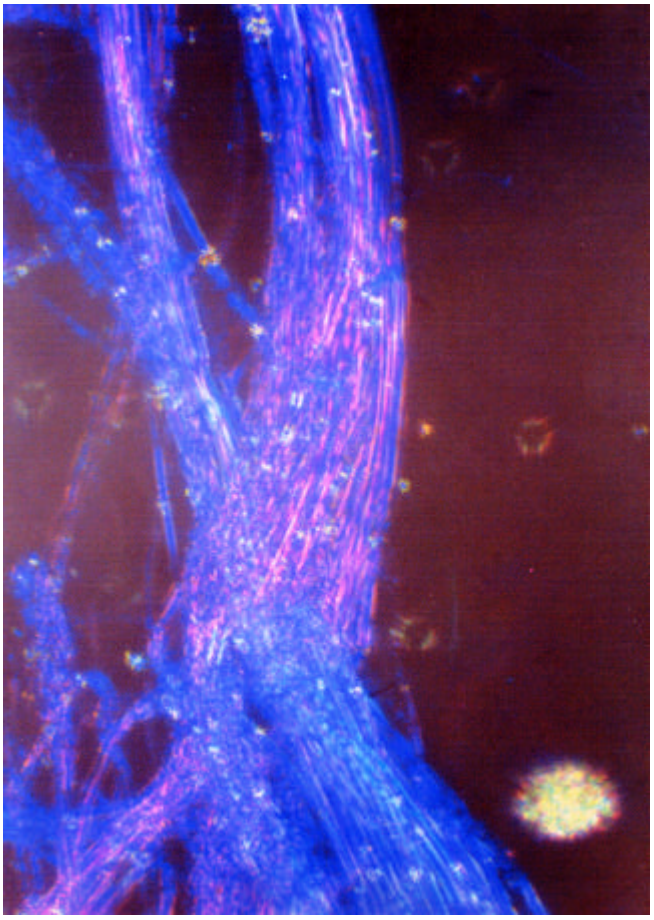
Las preparaciones de las muestras se analizan con el objetivo de dispersión a 100x, haciendo girar la platina 90º para situar las fibras longitudinalmente y transversalmente, observando los cambios de color que se producen. Estos cambios de color están tabulados y corresponden a los diferentes tipos de amianto. Otras características ópticas como birefringencia, pleocroismo, extinción, etc. pueden también ayudar a la identificación y diferenciación de las fibras.

Para identificar cada tipo de fibra se separan unas de otras y se mezcla cada tipo de fibras con un liquido de índice de refracción característico.

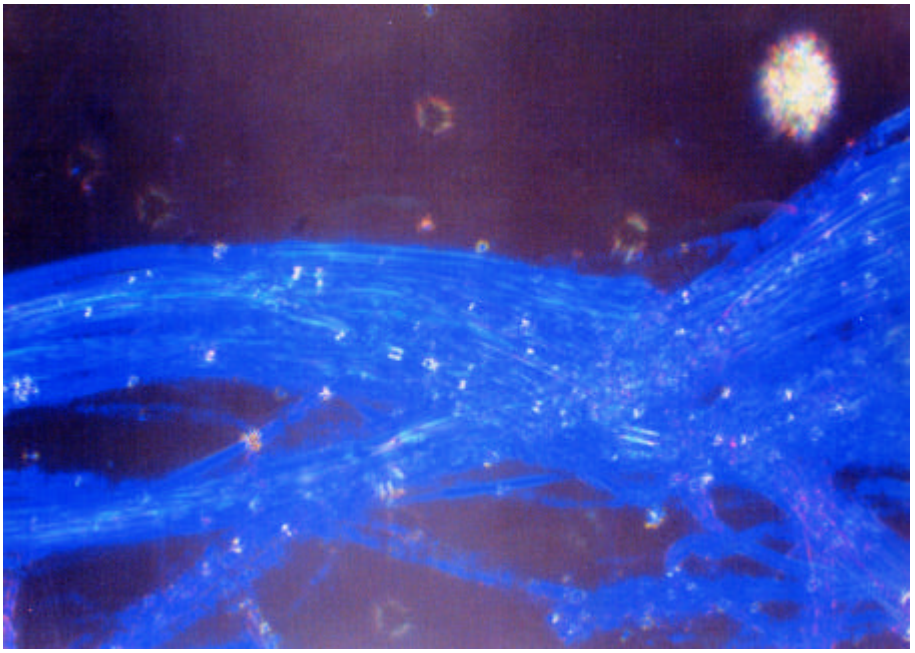
Se clasifican las fibras por dar positivo o no a estos índices de refracción adecuados a estos seis tipos de amianto establecidos como referencia en función de sus propiedades ópticas con luz polarizada, con un aumento mínimo de 100x.

Este método escrupulosamente aplicado, permite detectar una fibra en algunos miligramos de material. El límite de detección es del orden de 1ppm por masa. Con un método tan sensible, es importante que todos los procedimientos utilizados estén perfectamente documentados. En este método debe trabajarse muy escrupulosamente para evitar la contaminación alternada.

a) Crisotilo

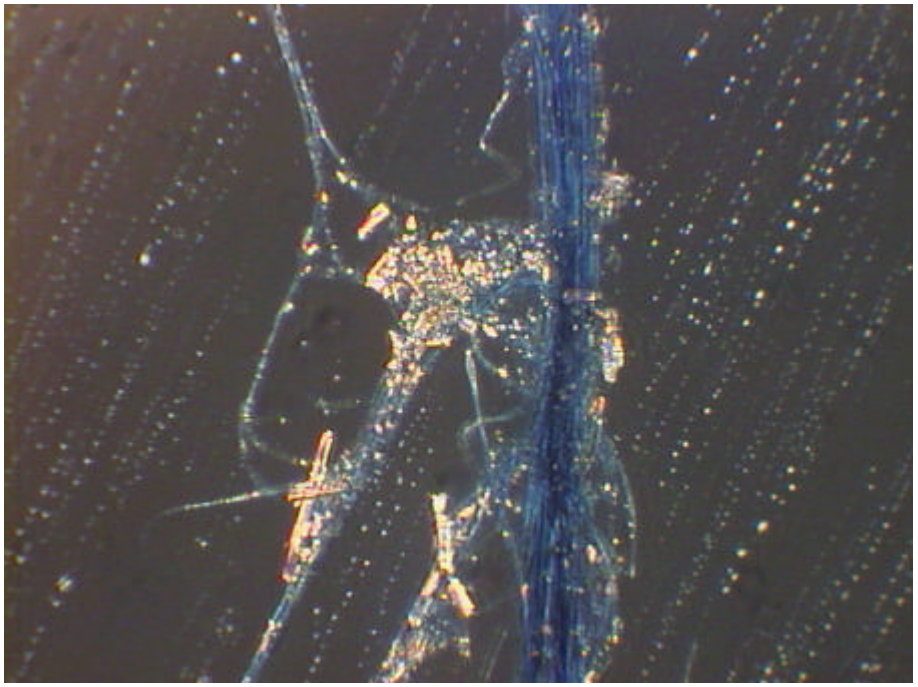


Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras norte-sur

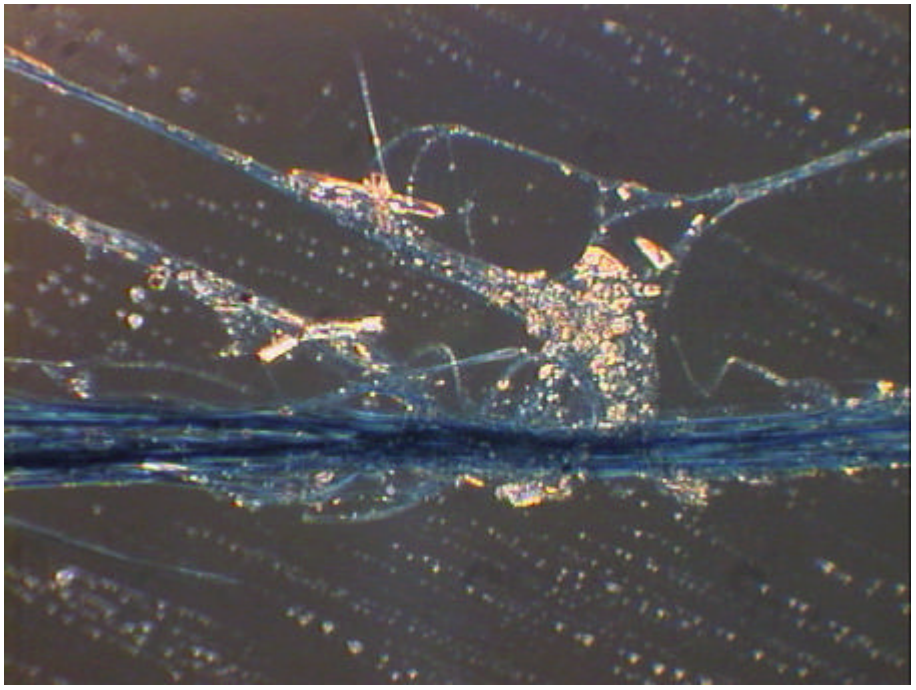


Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras este-oeste

b) Crocidolita

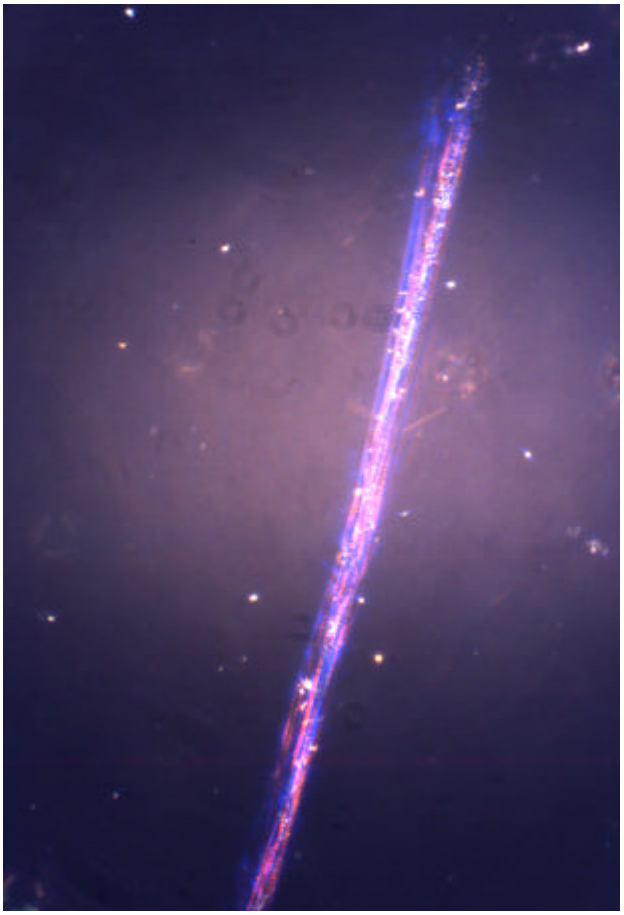


Observación de fibras de crocidolita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,700). Orientación de las fibras norte-sur

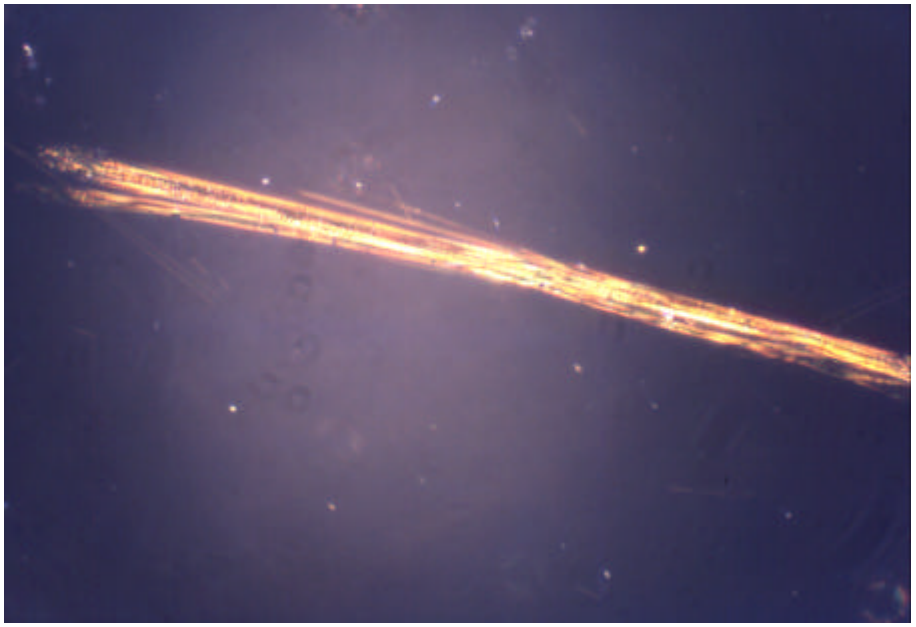


Observación de fibras de crocidolita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,700). Orientación de las fibras este-oeste

c) Amosita



Observación de fibras de amosita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,670). Orientación de las fibras norte-sur



Observación de fibras de amosita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,670). Orientación de las fibras este-oeste

Preparación de muestras para PLM (Microscopio con luz polarizada)

Una identificación orientativa basada en una evaluación con el microscopio estereoscópico se utiliza para seleccionar el líquido RI más apropiado. Las fibras deben estar secas y relativamente libres de otras partículas. Se escogen fibras representativas o paquetes de fibras y se colocan en una portaobjetos con unas gotas de líquido RI y un cubreobjetos limpio se coloca sobre el montaje. El RI del líquido seleccionado debe estar próximo a uno de los dos RI observables para una identificación positiva (por ejemplo 1.550 para el Crisotilo, 1.670 para la amosita y 1.700 para la crocidolita)

Si cuando se observa a través del microscópico no se observan fibras en la muestra o mediante PLM no se detectan fibras de amianto, entonces se deberían preparar varias submuestras aleatorias, después que la muestra original ha sido sometida a un tratamiento adecuado. Como mínimo se deberían preparar dos preparaciones para observación microscópica con líquidos con RI apropiados. Cualquier aglomerado grande debería partirse en trozos o dividirse entre dos preparaciones para obtener una distribución homogénea. Se debe evitar trabajar con partículas grandes o paquetes de fibras. La distribución y sección de las muestras debe hacerse de tal modo que la apariencia y propiedades de las fibras individuales no se alteren por otras partículas.

Se anotan las observaciones sobre la morfología y las propiedades ópticas de las fibras. La identificación se basa en comparar las observaciones anotadas de las fibras seleccionadas para comparar las propiedades de los estándares de referencia de amianto. Normalmente se consigue una gran aproximación entre las propiedades ópticas de la muestra y los patrones de referencia. Si las observaciones no son concluyentes o bien se encuentran más de un tipo de fibras en el análisis con el microscopio estereoscópico o con PLM, se deberán preparar y analizar más muestras.

A3.2.2 Análisis por microscopía electrónica (barrido o transmisión)

Esta técnica tiene mayor poder de resolución que la microscopía óptica y permite detectar y observar fibras de poco diámetro, así como identificar los distintos tipos. El principal inconveniente de esta técnica reside fundamentalmente en su elevado coste.

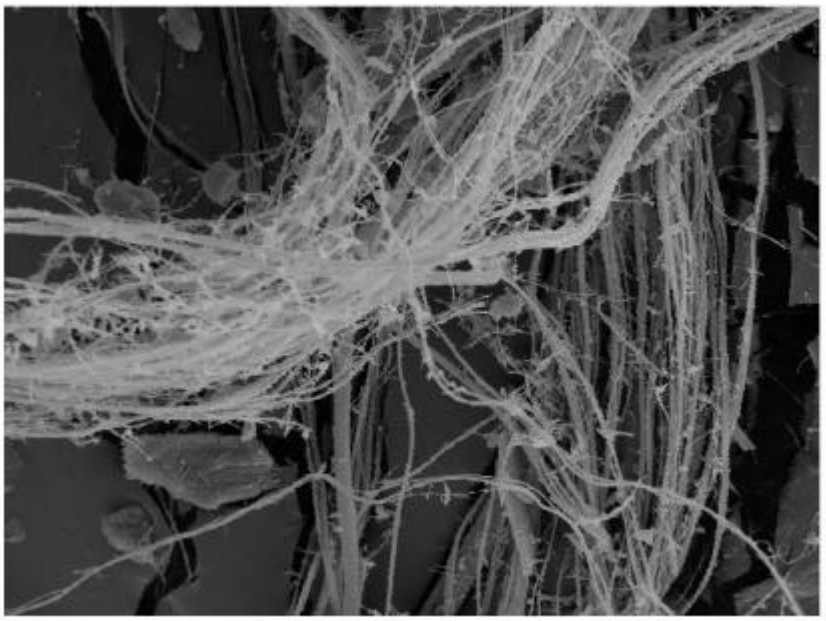
Cuando se incide un haz de electrones sobre una muestra se originan una serie de respuestas o señales: electrones secundarios, electrones Auger, rayos X, catodoluminiscencia, etc. La detección de cada señal da lugar a una técnica analítica determinada. Por ejemplo, el espectrómetro de energía dispersiva de rayos X (EDS, Energy Dispersive Spectroscopy) que está acoplado a los microscopios electrónicos, detectan los rayos X que se originan al incidir un haz de electrones primarios sobre las fibras. Puesto que cada elemento químico de la tabla periódica produce rayos X característicos, es posible identificar cada elemento químico y, por tanto, realizar un análisis químico cualitativo / cuantitativo de cada fibra.

De acuerdo con la composición química de las fibras de amianto (referenciadas en la bibliografía) y el análisis químico de la muestra se puede identificar fácilmente el tipo de fibra.

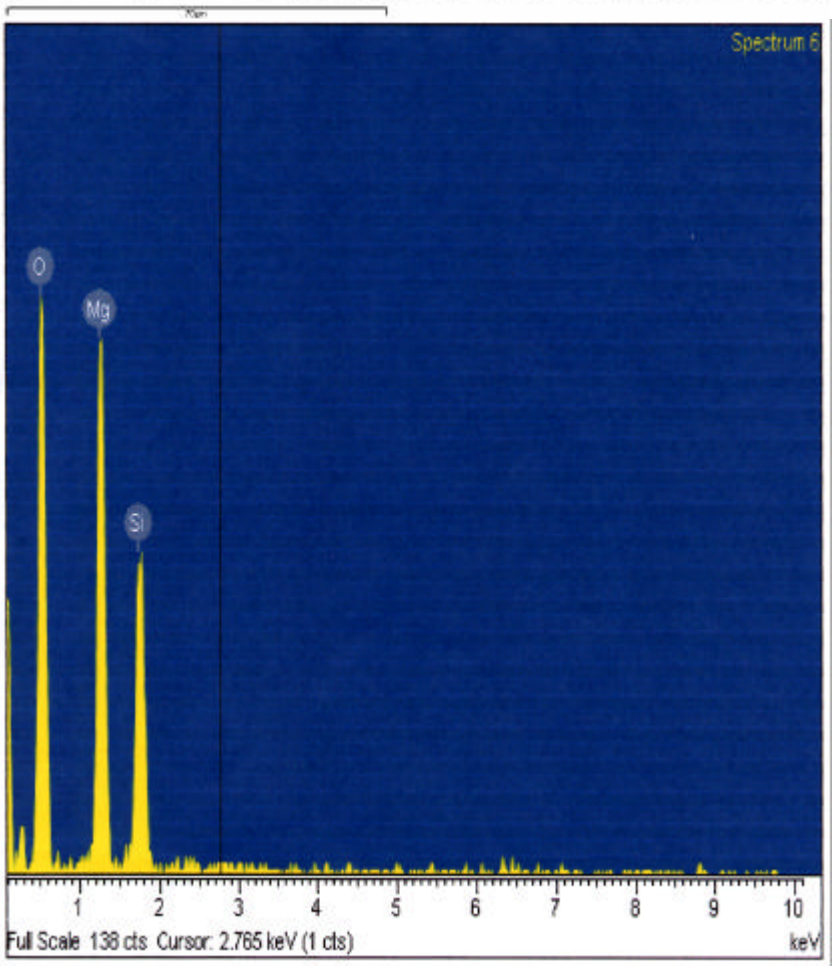
No obstante, existen compuestos (piroxenos, fibras de talco, etc.) que presentan composiciones químicas similares a los asbestos. Por este motivo, es conveniente, además del análisis químico, observar la morfología de las fibras. La detección de los electrones secundarios da lugar a una técnica instrumental conocida como microscopía electrónica de barrido (MEB). La principal característica del MEB es que se puede observar el aspecto superficial o topografía de las fibras a gran resolución. Este hecho permite observar la morfología de cada fibra (fibras rectas, curvilíneas, aspecto de la fractura de la fibra).

Por tanto, la observación de la morfología de la fibra juntamente con su análisis químico permite determinar con gran facilidad la naturaleza de cada fibra.

a) Crisotilo



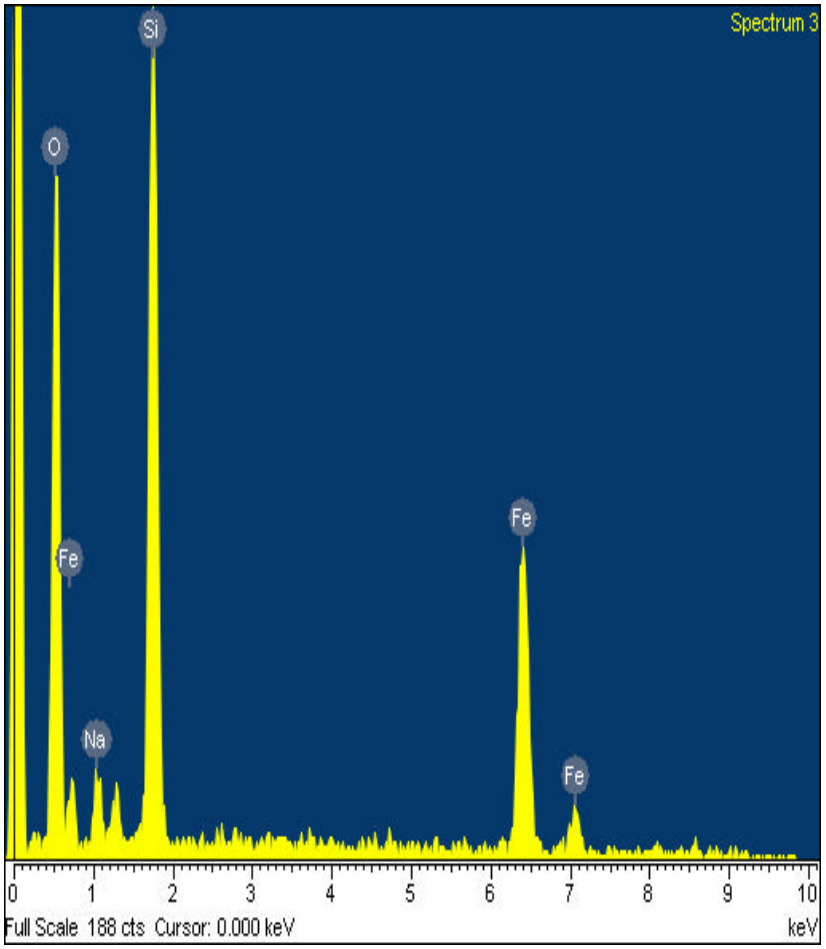
Observación de fibras de crisotilo por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crisotilo

b) Crocidolita

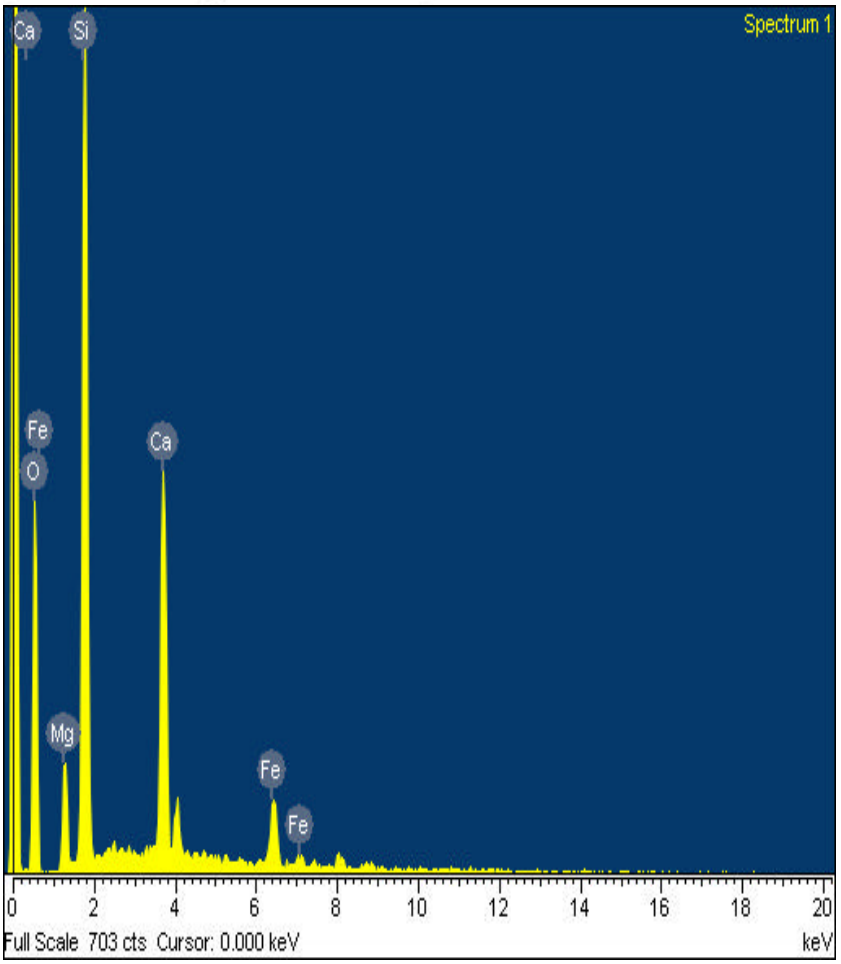
Observación de fibras de crocidolita por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crocidolita

c) Amosita

Observación de fibras de amosita por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de amosita

A3.2.3 Análisis por difracción de rayos X

Debemos recordar que los asbestos (o amianto) son minerales, por lo que son compuestos inorgánicos de composición química definida, estructura cristalina propia y origen natural. Estas características son muy importantes porque van a ser las que definan estas fibras y permitan su análisis estructural mediante difracción de rayos-X. Todas aquellas otras fibras no naturales, con composición química variable y que no posean estructura cristalina no son amianto.

Las características cristalográficas permiten identificar con total seguridad una sustancia ordenada. Por consiguiente, además del control, se puede efectuar el diagnóstico de las sustancias cristalinas, mediante el análisis cristaloquímico. Esta técnica resulta mucho mejor, más rápida y precisa que otras técnicas de análisis. Posee la ventaja adicional de que se necesitan cantidades muy reducidas de materia, inferiores a las requeridas por otras técnicas, además de que el tratamiento al cual se las somete no las deforma ni las destruye.

La estructura cristalina, en efecto refleja la constitución interna de una sustancia con más exactitud que su fórmula desarrollada. Las propiedades físicas y la forma de los cristales de una sustancia son la consecuencia de su estructura.

Uno de los fenómenos de la interacción de los rayos-X con la materia cristalina es la difracción de estos rayos, producida por los planos reticulares que forman los átomos del cristal, permitiendo así identificar cualesquiera de las materias cristalinas a partir de su espectro de difracción.

El caso más generalizado es el análisis de materia cristalina natural (minerales) o sintética (productos manufacturados) que se encuentran como agregados policristalinos y no como cristales singulares, únicos y aislados.

La difracción de rayos-X por materiales cristalinos proporciona información que puede ir desde un sencillo análisis cualitativo hasta el estudio de los defectos internos en la disposición de los átomos. Las técnicas difractométricas de mayor interés, en razón del objetivo que nos ocupa, son las que se refieren de algún modo al denominado método del polvo cristalino.

El fenómeno de la difracción de rayos-x ocurre en los cristales, siendo esencial conocer las propiedades y características del estado cristalino. Básicamente, es un proceso de dispersión coherente en virtud de la cual los rayos dispersos por cada átomo se refuerzan mutuamente en determinadas direcciones del espacio, en las que los rayos dispersos están en fase y producen interferencias constructivas de ondas.

Esta técnica analítica permite identificar las distintas especies pero no puede distinguir entre minerales fibrosos y no fibrosos con una misma estructura cristalina.

Los métodos basados en esta técnica dependen en buena parte del tamaño de partícula y además sus resultados son expresados en peso y no en fibras/cc. No puede dar información sobre el tamaño de las fibras, ni de la distribución de tamaños.

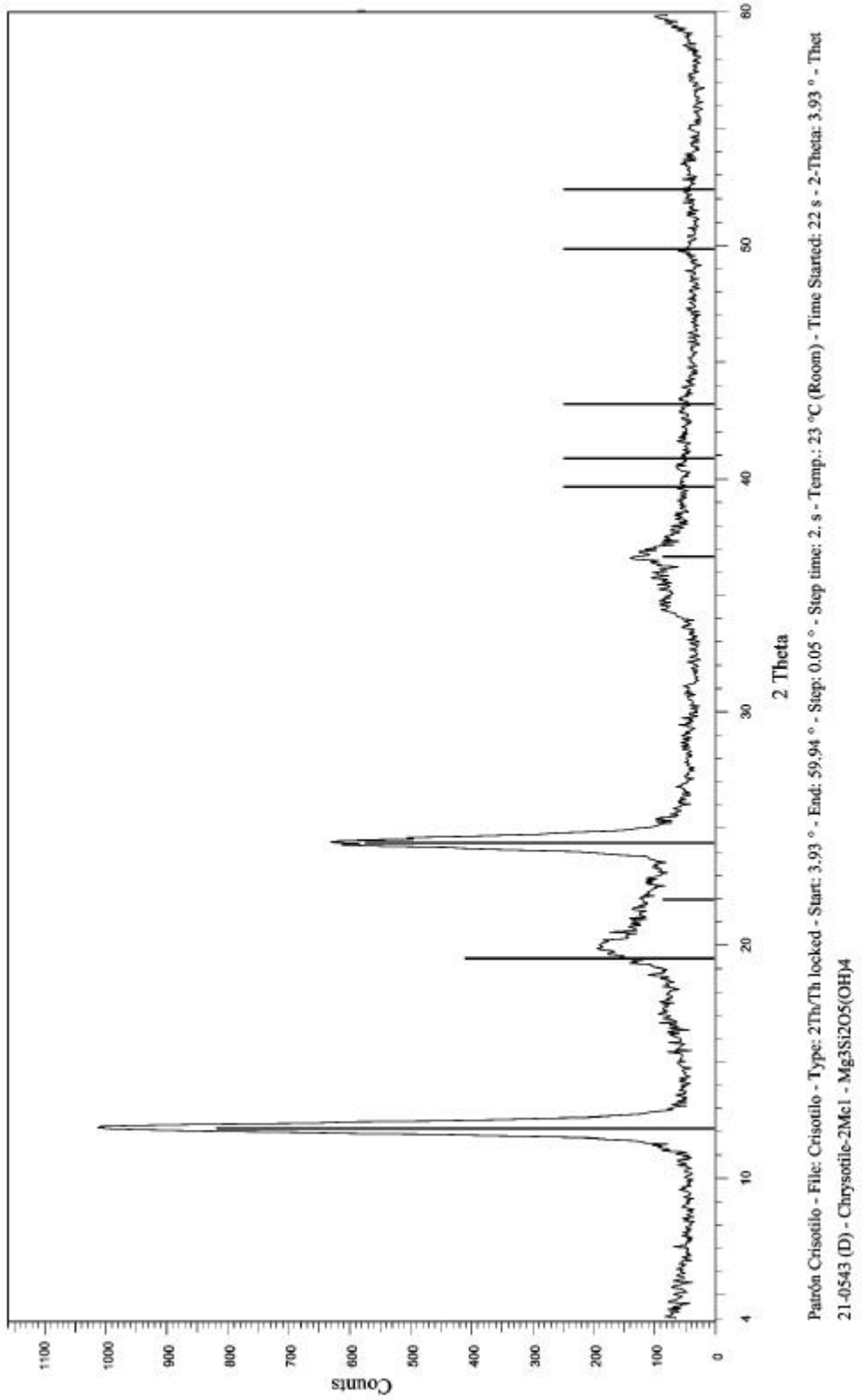
Cada polvo cristalino proporciona un diagrama de difracción característico. Esta es la base del análisis cualitativo por difracción de rayos-X. La identificación va acompañada casi siempre por la comparación sistemática del diagrama obtenido con un diagrama patrón, como pueden ser cualesquiera de los del catálogo "Powder Diffraction File", publicados por la International Centre for Diffraction Data, ICDD, Pennsylvania, U.S.A.

El proceso de identificación mediante un ordenador, resulta en ocasiones de gran complejidad en razón del problema planteado, y si no existe un gran número de identificaciones para realizar, no es tan competitivo con la experiencia de un técnico experto.

El análisis cuantitativo por difracción de rayos-X, consiste en la determinación de les cantidades presentes a partir de les medidas efectuadas sobre las intensidades difractadas. Ya que la intensidad no es generalmente una función lineal de la composición, es necesario realizar análisis comparativos de la muestra con patrones (rectas de calibración, preparadas a partir de mezclas estándar). Uno de los métodos mas usados consiste en la utilización de estándar interno, que no es más que una sustancia que se añade en una proporción fija a la muestra y que se utiliza como referencia.

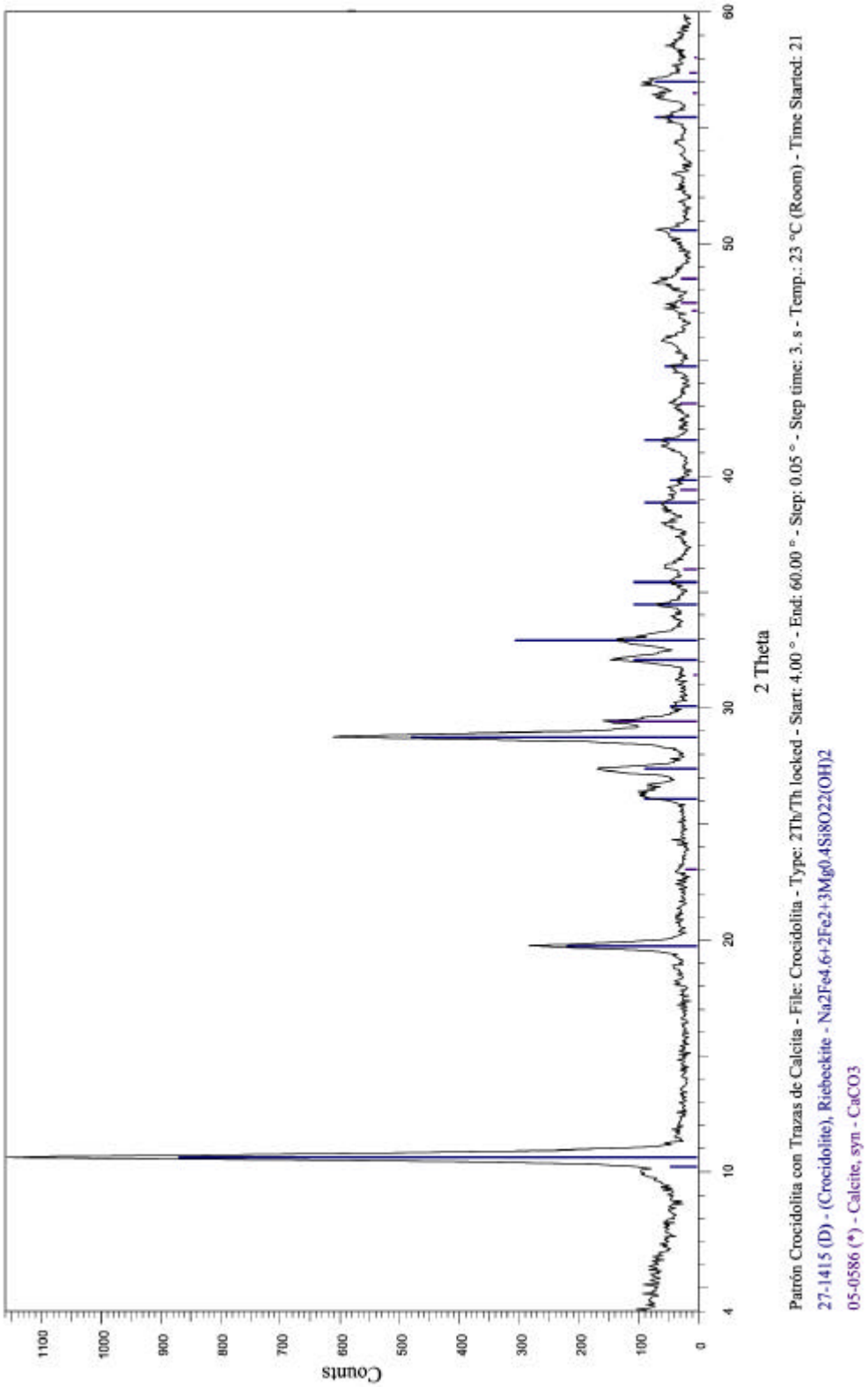
Todos los métodos para el análisis cuantitativo están basados en la ecuación básica que relaciona las intensidades de los rayos-X difractados con las propiedades de absorción de mezclas de polvo cristalino.

a) Crisotilo



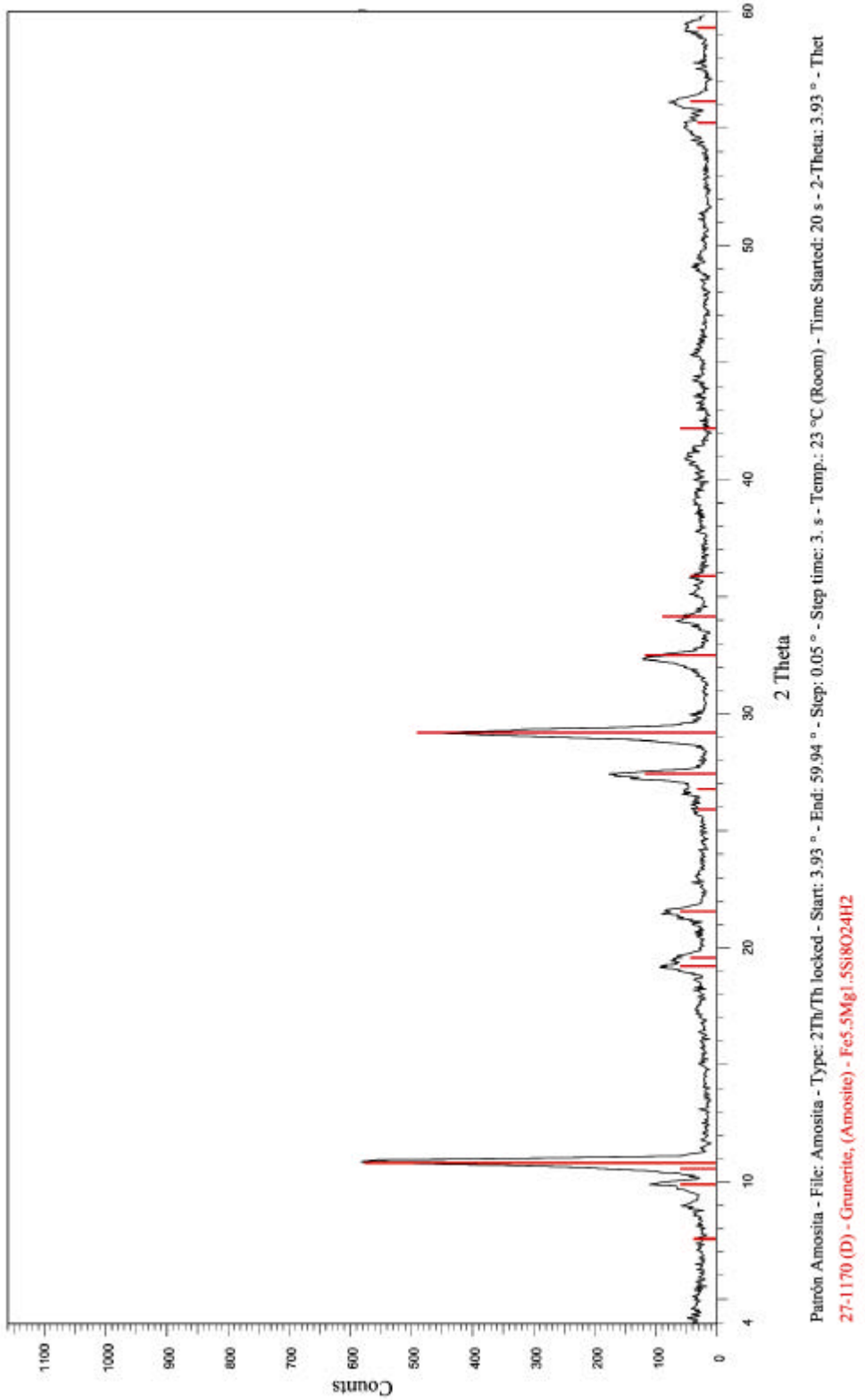
Espectro por difracción de rayos X de la fibra de crisotilo

b) Crocidolita



Espectro por difracción de rayos X de la fibra de crocidolita

c) Amosita



Espectro por difracción de rayos X de la fibra de amosita

A3.3 Ejemplos de muestras

a) Muestras que contienen amianto y son identificables con un solo método analítico

a.1) Trenzado de una calorifugación de tubería (SEM)
a.2) Fibras sueltas en el revestimiento ignífugo de una jácena metálica (DRX)
a.3) Cartón de junta de caldera (MO)
a.4) Flocage en el revestimiento ignífugo de un pilar metálico (SEM)

b) Muestras que no contienen amianto y son identificables con un solo método analítico

b.1) Manta fibrosa de un aislamiento térmico (SEM)
b.2) Manta de una calorifugación de tubería (SEM)
b.3) Placa de falso techo (DRX)

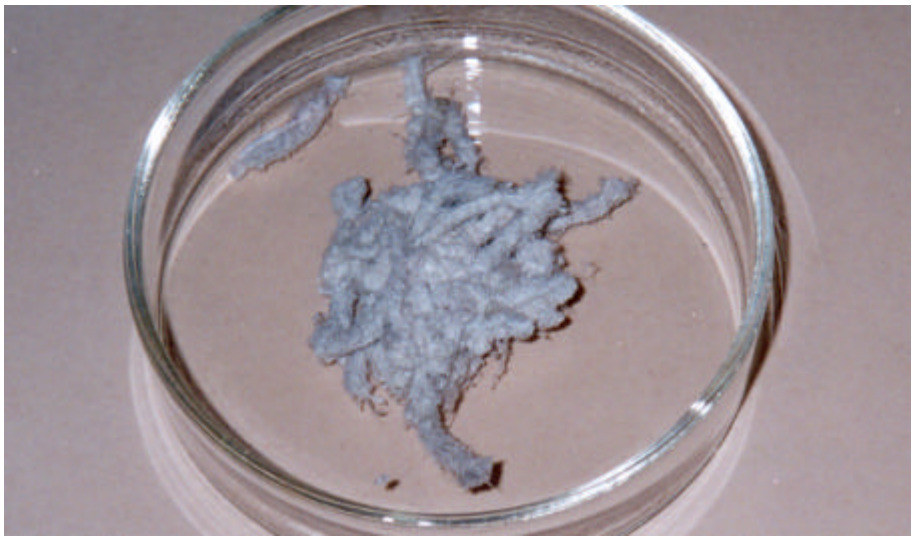
c) Muestras que para su identificación necesitan más de un método analítico

c.1) Cartón de un junta apagachispas (MO+SEM)
c.2) Placa de falso techo (SEM+DRX)
c.3) Placa de falso techo (SEM+DRX)
c.4) Pavimento de loseta vinílica (SEM+DRX)

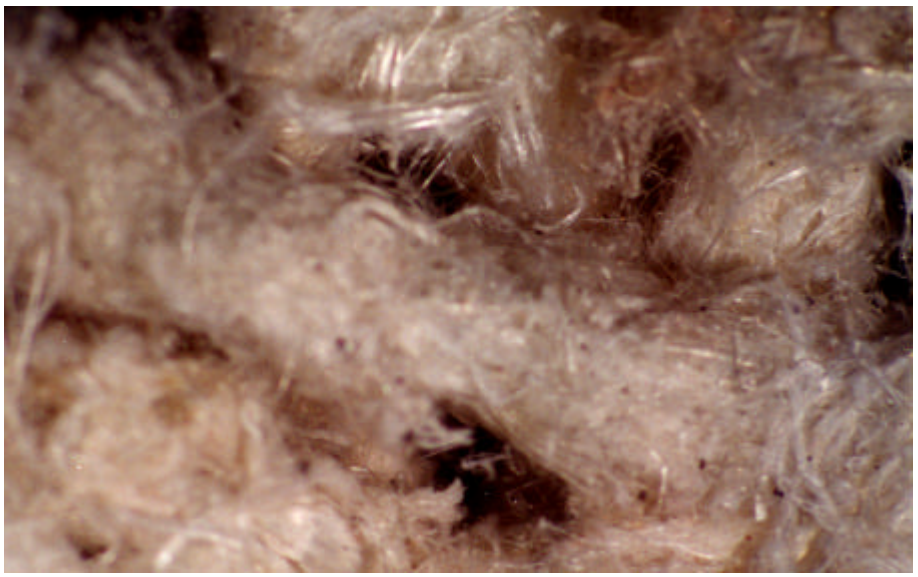
a) Muestras que contienen amianto y son identificables con un solo método analítico

Es necesario que el técnico analista esté familiarizado con este tipo de muestras.

a.1) Tipo de material: Trenzado
Ubicación: Calorifugación de tubería
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Microscopía Electrónica de Barrido
Resultado del análisis: Contiene crisotilo

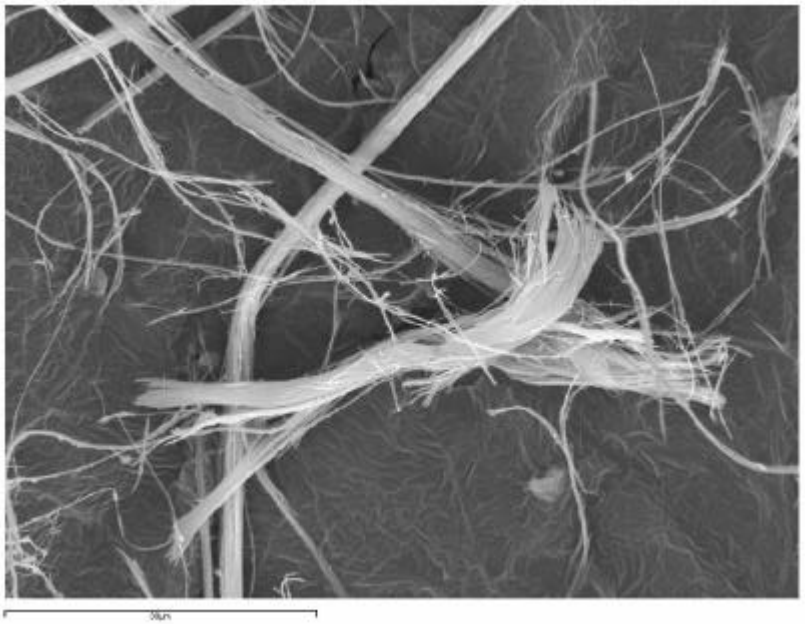


Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

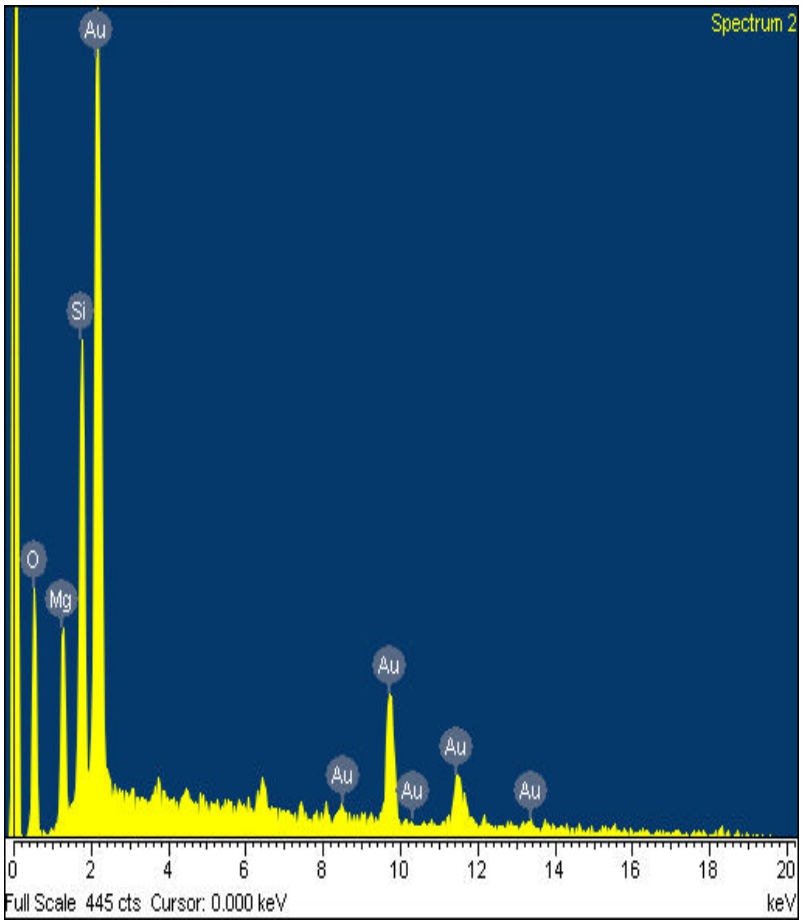


Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

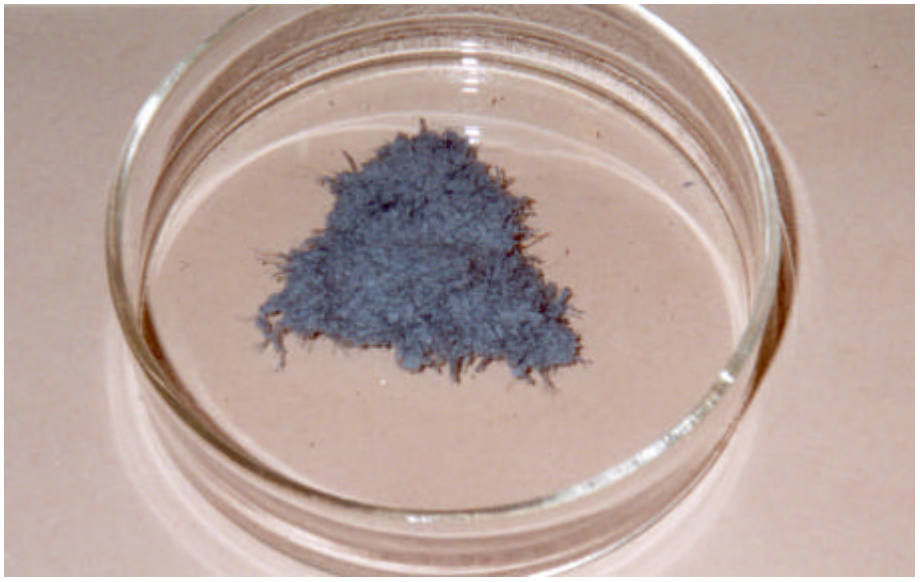


Observación de fibras de crisotilo por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crisotilo

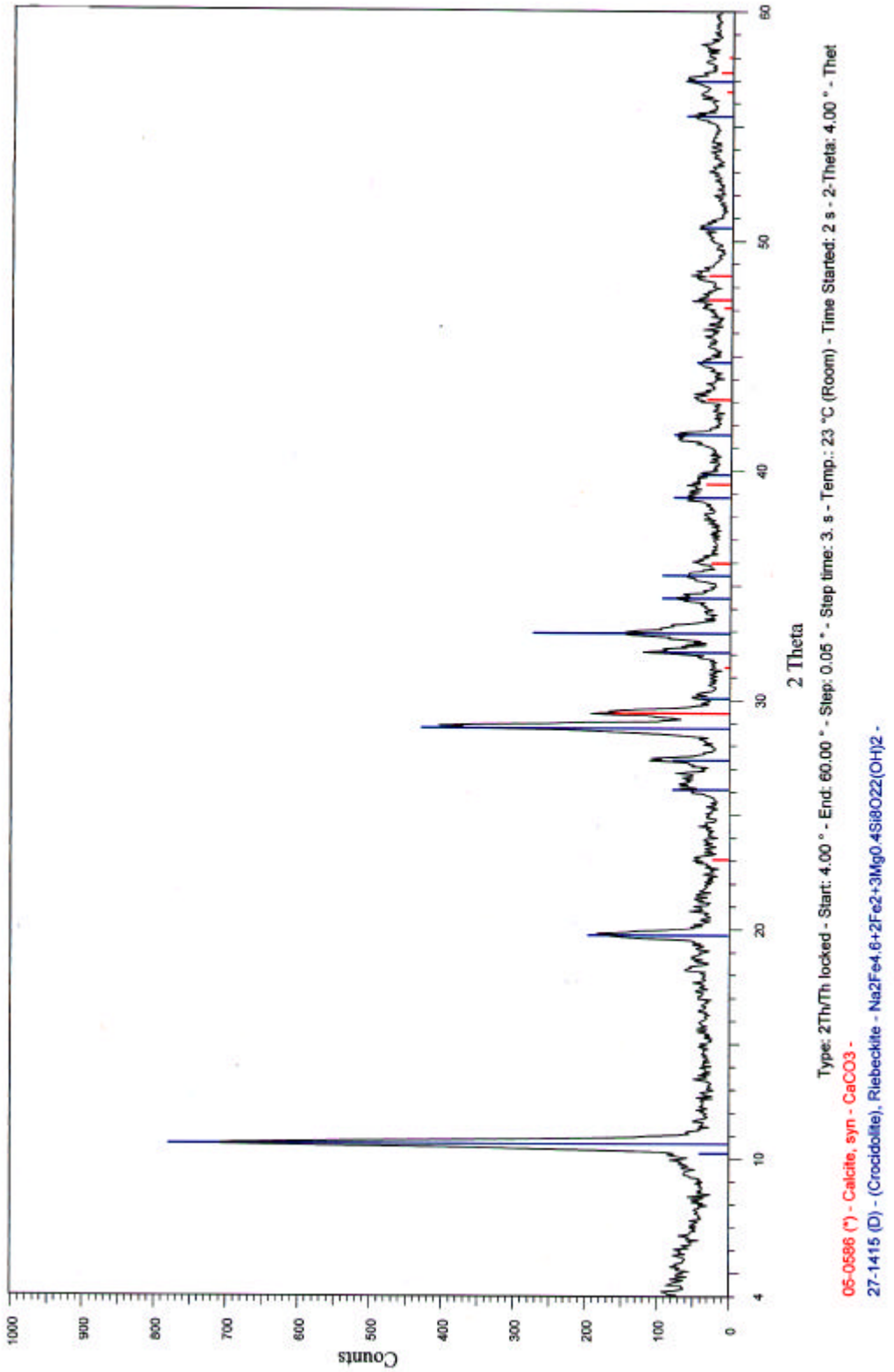
a.2) Tipo de material: Fibras sueltas
Ubicación: Protección estructura metálica
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Difracción de Rayos-X
Resultado del análisis: Contiene crocidolita



Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

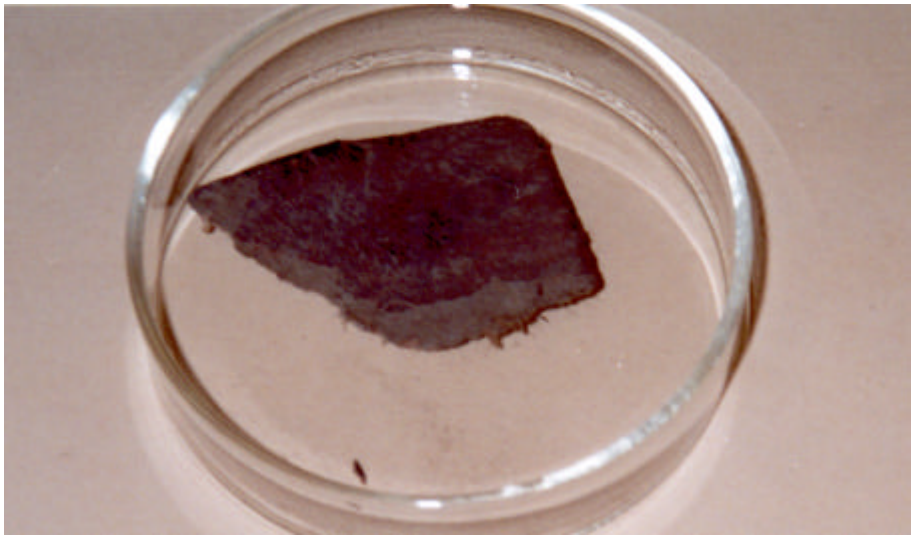
Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Difracción de Rayos-X



Espectro por difracción de rayos X

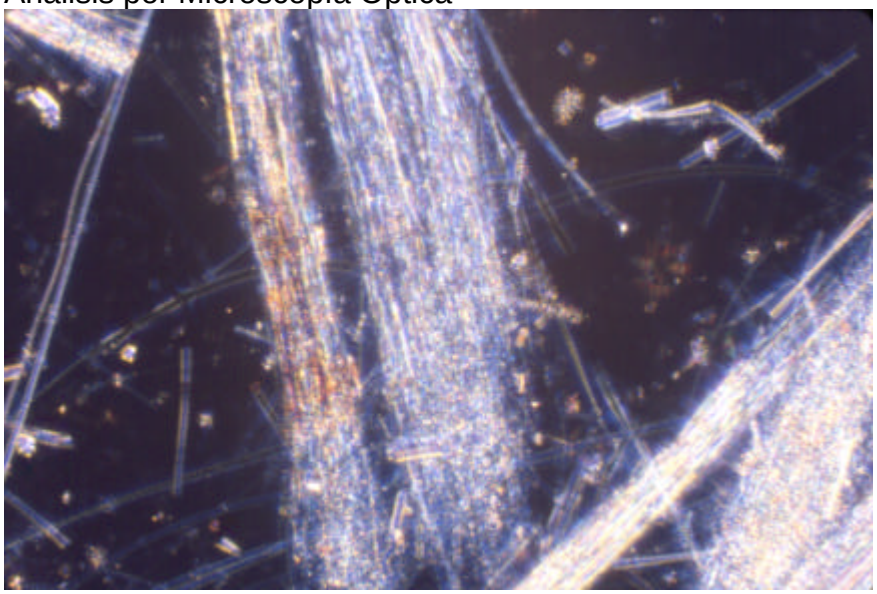
a.3) Tipo de material: Cartón
Ubicación: Junta de caldera
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Microscopía Óptica con objetivo de dispersión
Resultado del análisis: Contiene crisotilo



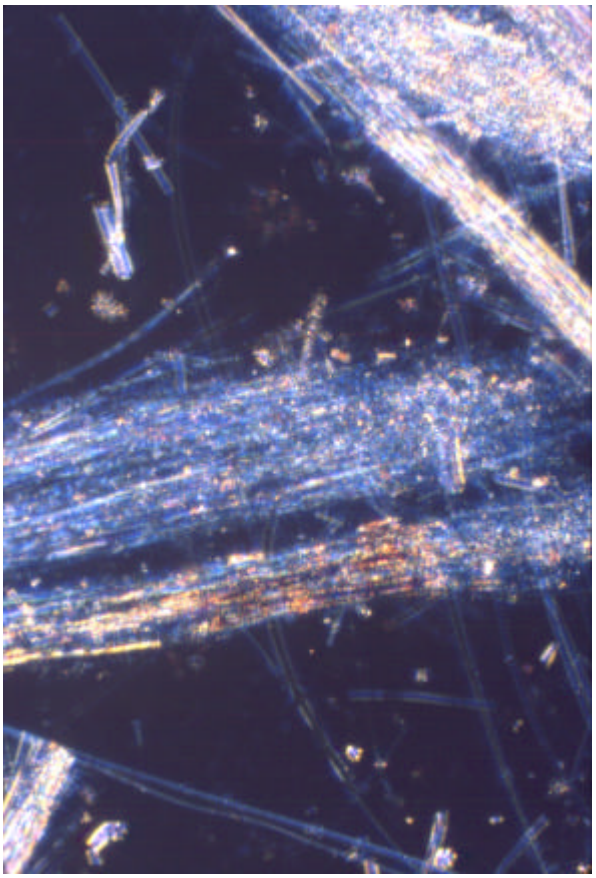
Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Óptica



Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras norte-sur



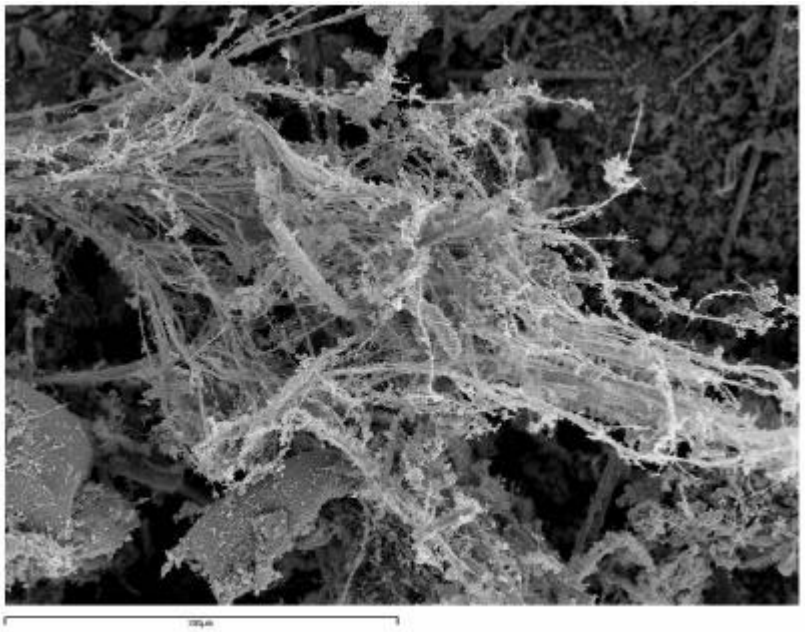
Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras este-oeste

a.4) Tipo de material: Flocage
Ubicación: Protección estructura metálica
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Microscopía Electrónica de Barrido
Resultado del análisis: Contiene crisotilo

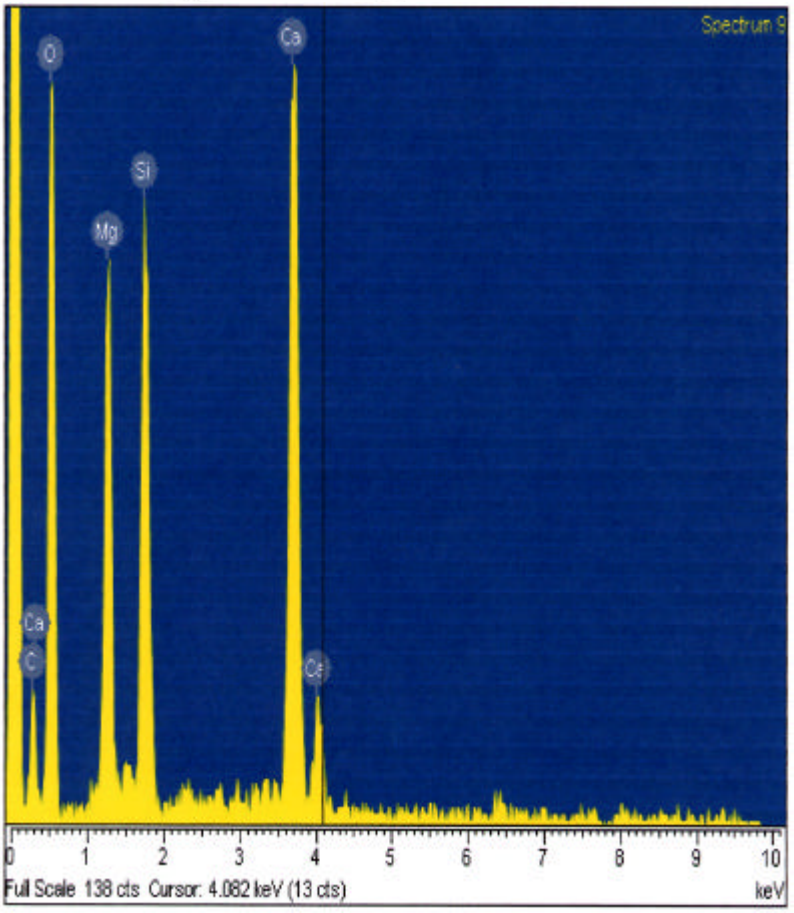
Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido



Observación de fibras de crisotilo por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crisotilo

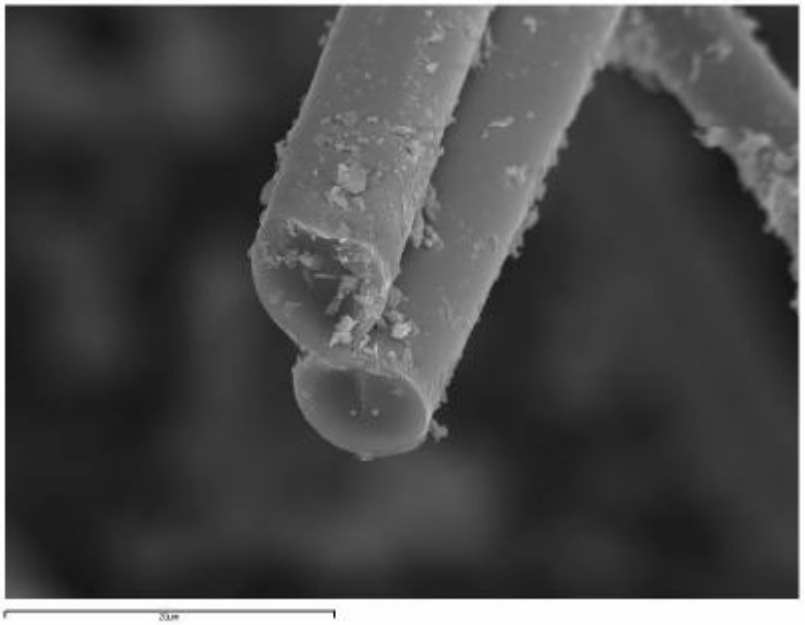
b) Muestras que no contienen amianto y son identificables con un solo método analítico

b.1) Tipo de material: Manta fibrosa
Ubicación: Aislamiento térmico
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Microscopía Electrónica de Barrido
Resultado del análisis: No contiene amianto

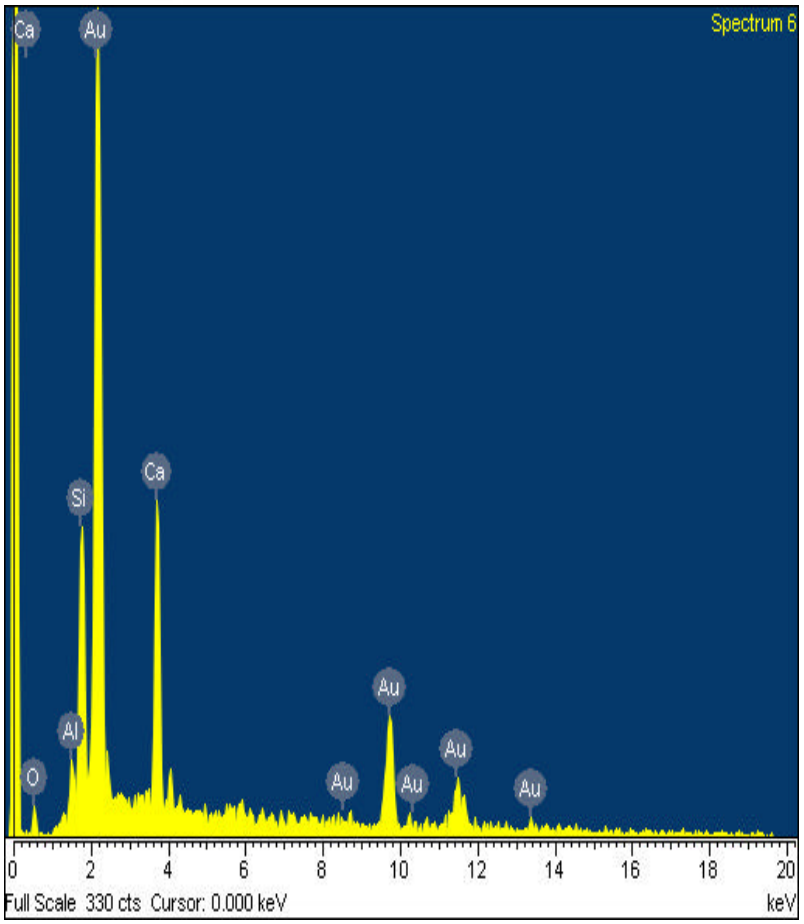
Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

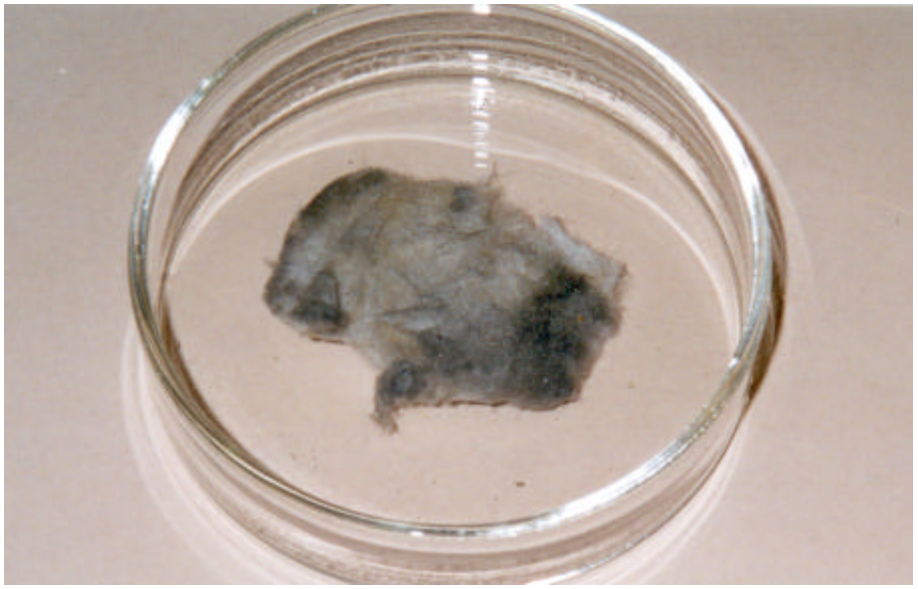


Observación de fibras por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X.

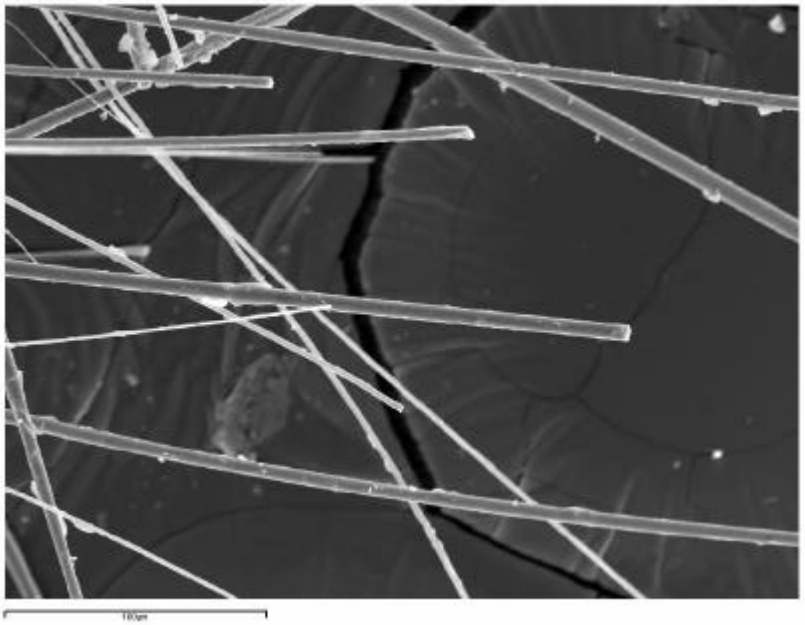
b.2) Tipo de material: Manta
Ubicación: Calorifugación de tubería
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Microscopía Electrónica de Barrido
Resultado del análisis: No contiene amianto



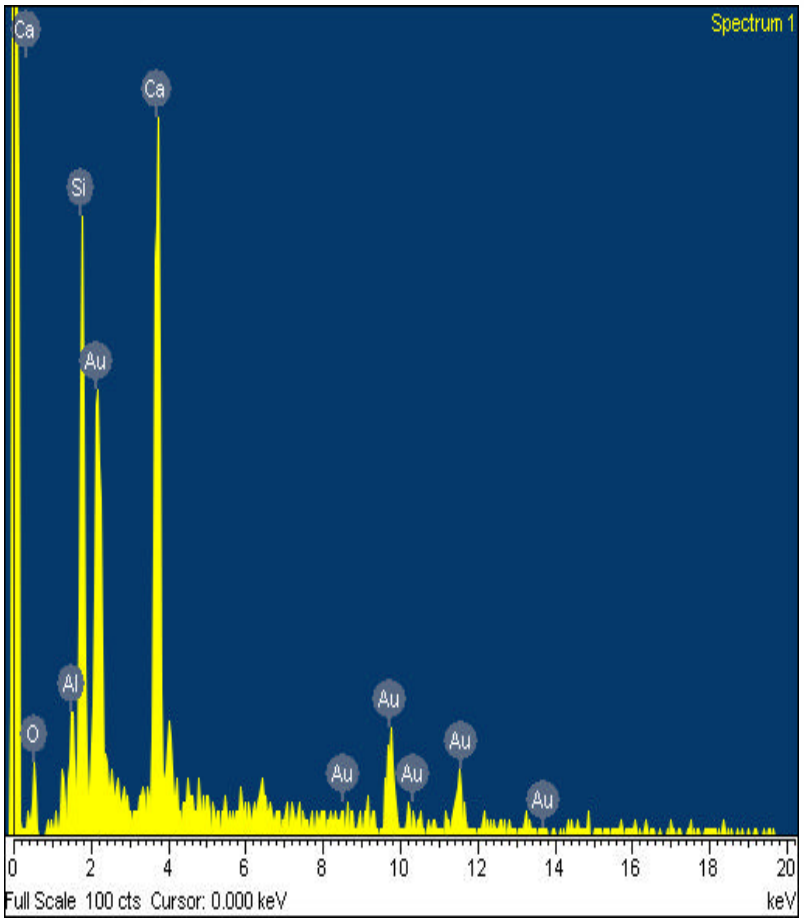
Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

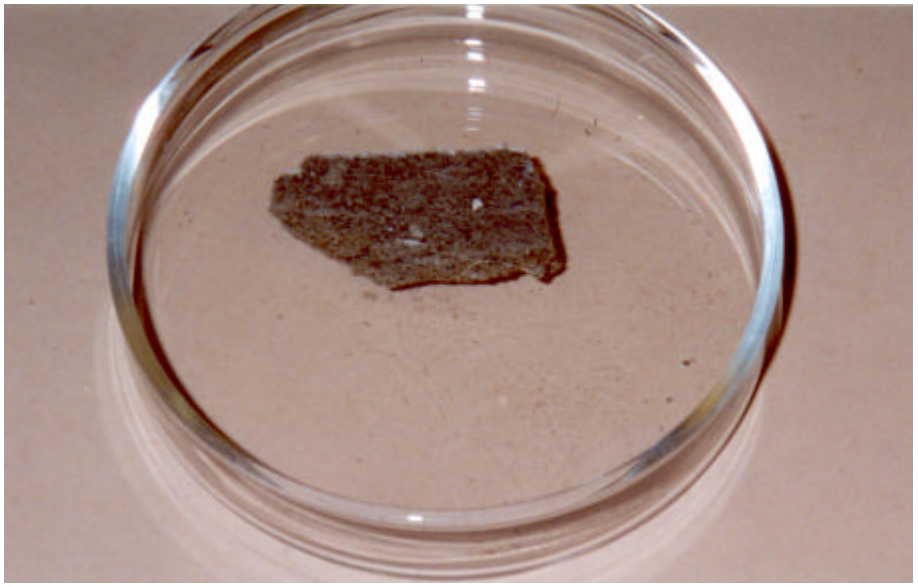


Observación de fibras por microscopía electrónica de barrido

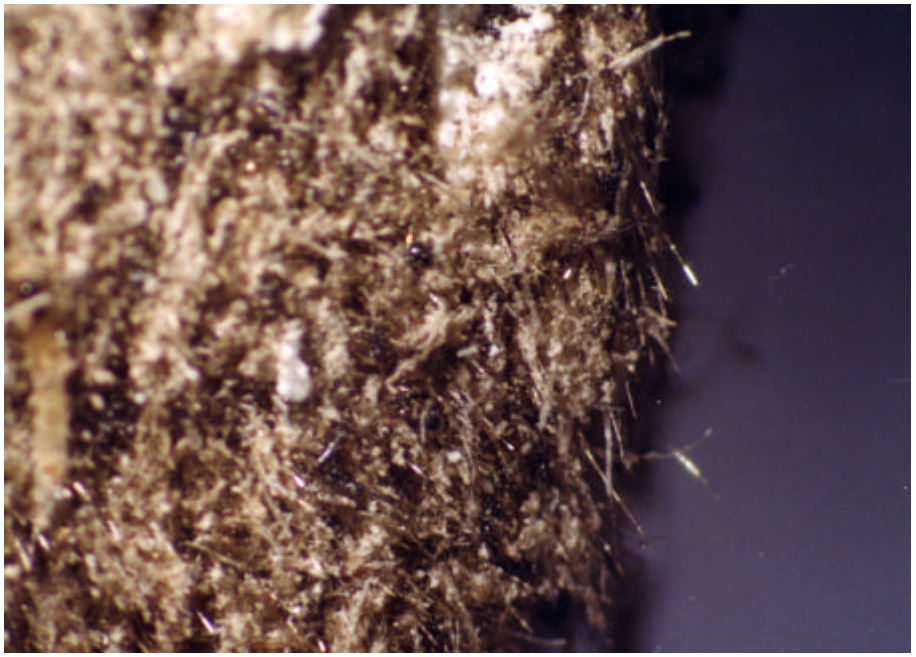


Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X.

b.3) Tipo de material: Placa falso techo
Ubicación: Falso techo
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: Difracción de Rayos-X
Resultado del análisis: No contiene amianto

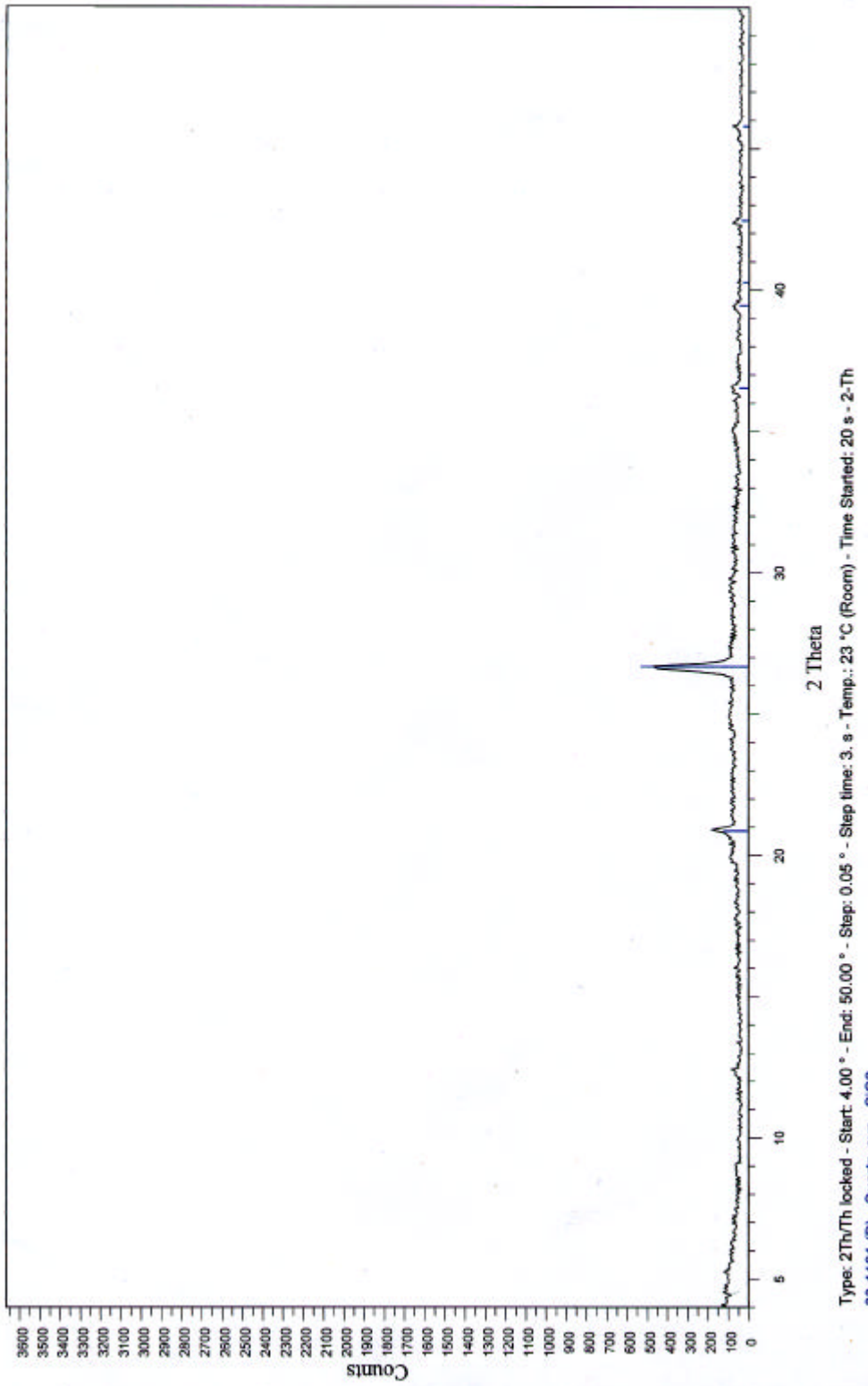


Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido



Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

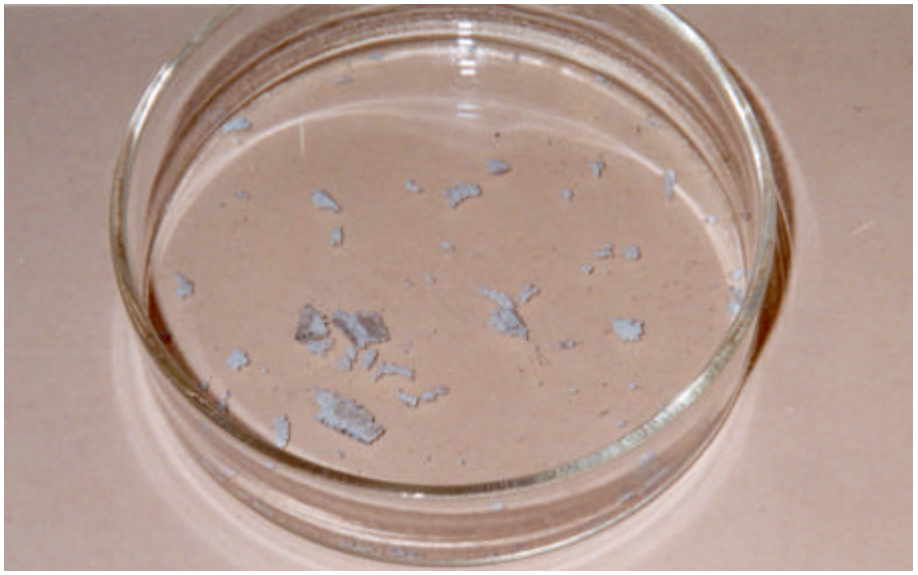
Análisis por Difracción de Rayos-X



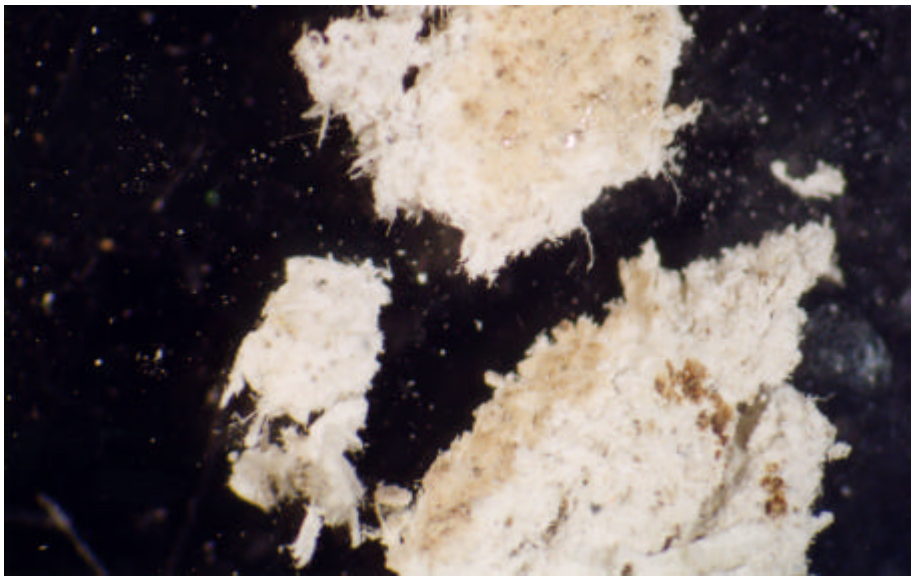
Espectro por difracción de rayos X

c) Muestras que para su identificación necesitan más de un método analítico

c.1) Tipo de material: Cartón
Ubicación: Junta apagachispas (cuadro eléctrico de ascensor)
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: 1. Microscopía Óptica con objetivo de dispersión
2. Microscopía Electrónica de Barrido
Resultado del análisis: Contiene crisotilo y amosita



Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

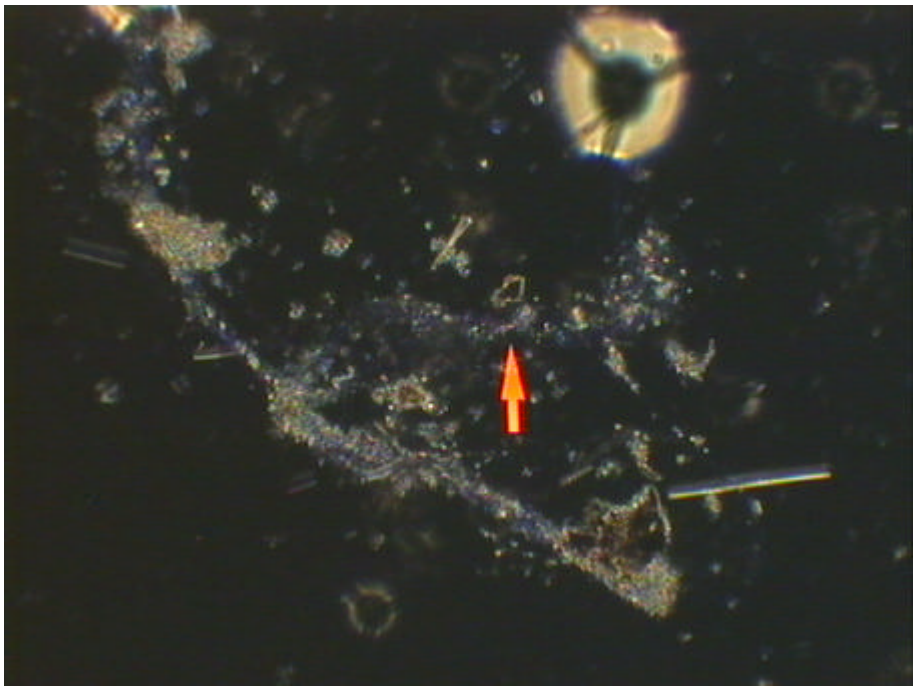


Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Crisotilo

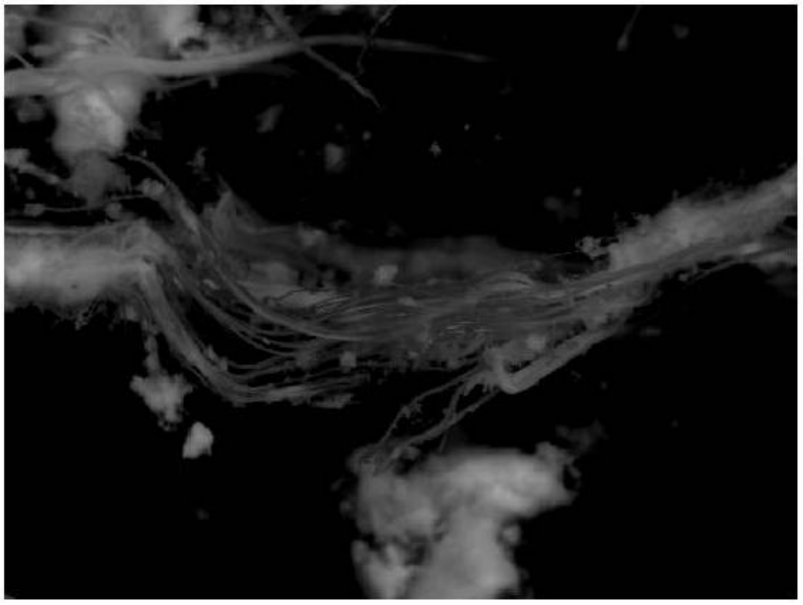
Análisis por Microscopía Óptica

Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras norte-sur

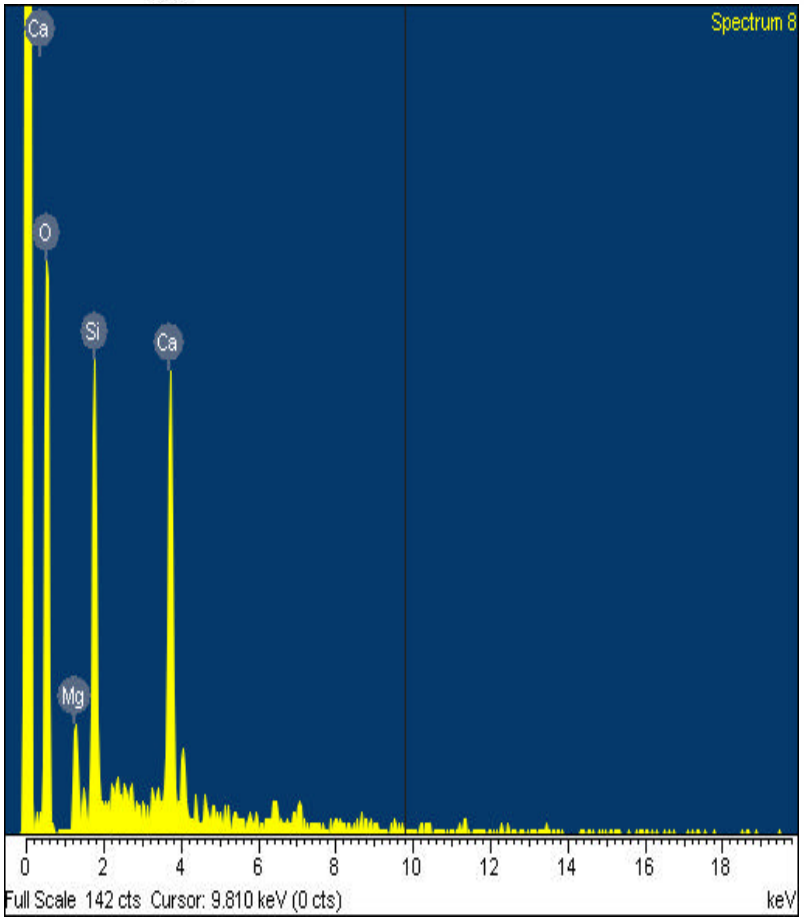


Observación de fibras de crisotilo por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,550). Orientación de las fibras este-oeste

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido



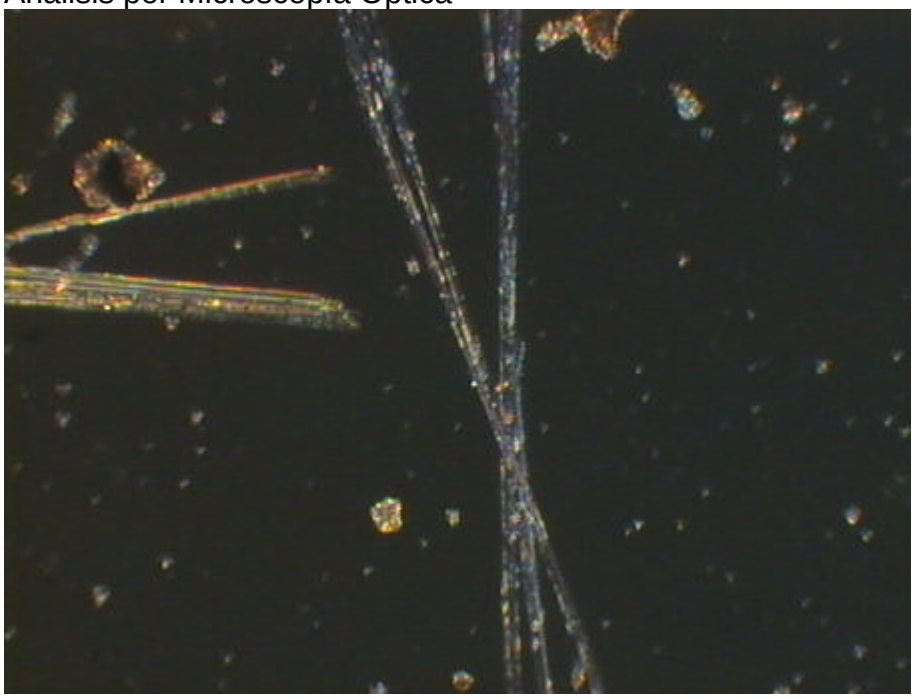
Observación de fibras de crisotilo por microscopía electrónica de barrido



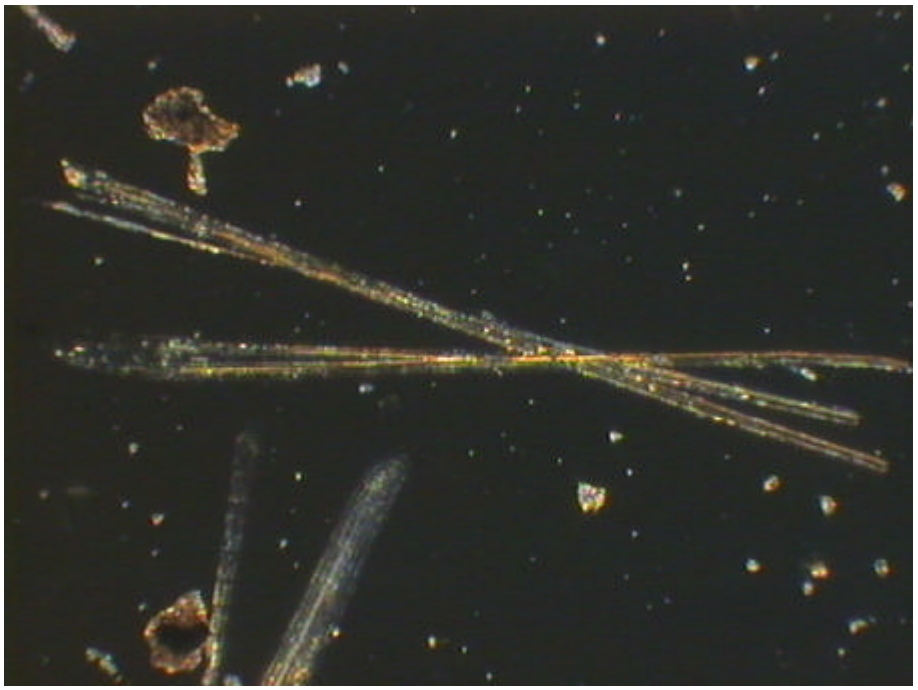
Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de crisotilo

Amosita

Análisis por Microscopía Óptica

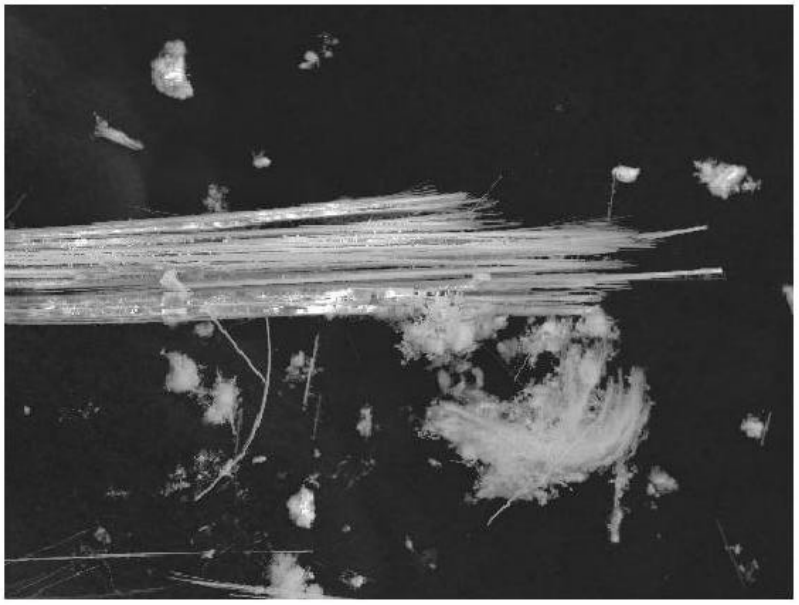


Observación de fibras de amosita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,670). Orientación de las fibras norte-sur

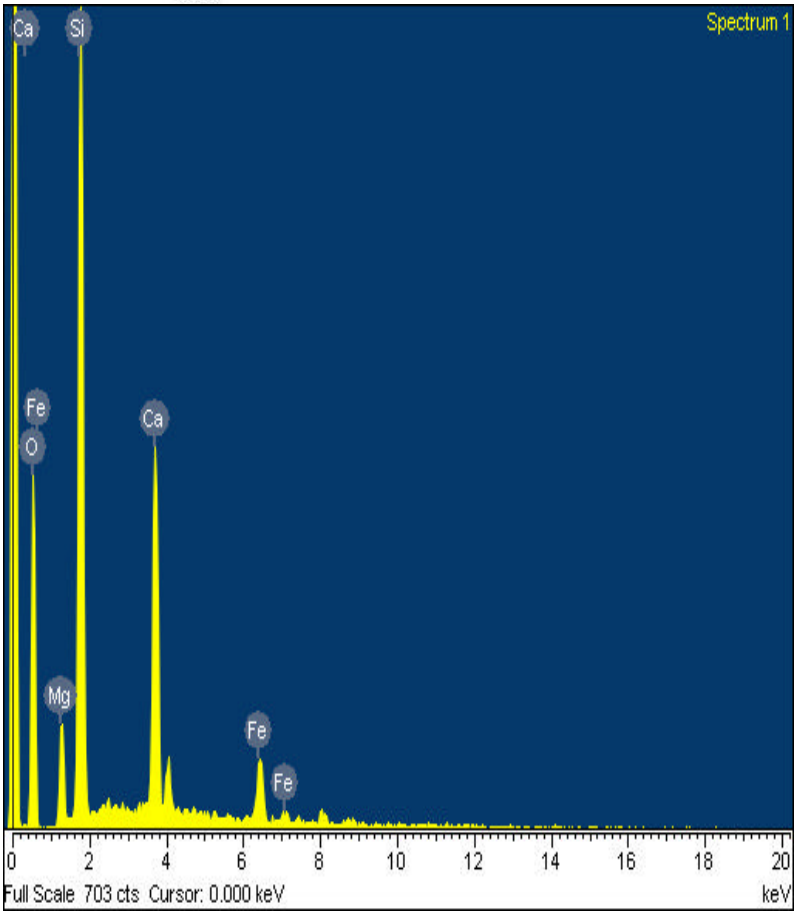


Observación de fibras de amosita por microscopía óptica con objetivo de dispersión a 100 aumentos con el índice de refracción adecuado (1,670). Orientación de las fibras este-oeste

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido



Observación de fibras de amosita por microscopía electrónica de barrido



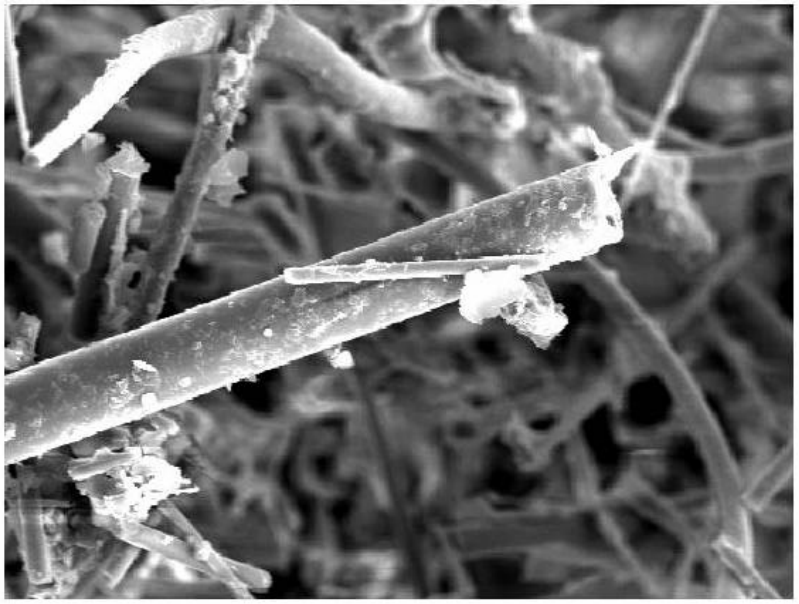
Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de amosita

c.2) Tipo de material: Placa de falso techo
Ubicación: Falso techo
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: 1. Microscopía Electrónica de Barrido
2. Difracción de Rayos-X
Resultado del análisis: No contiene amianto

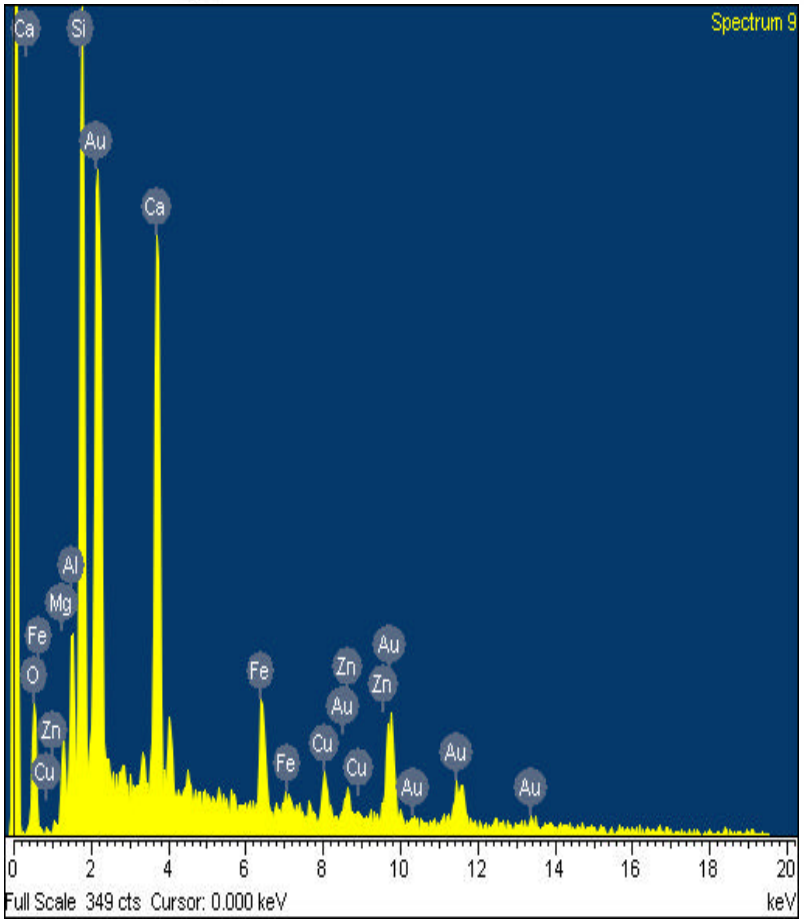
Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

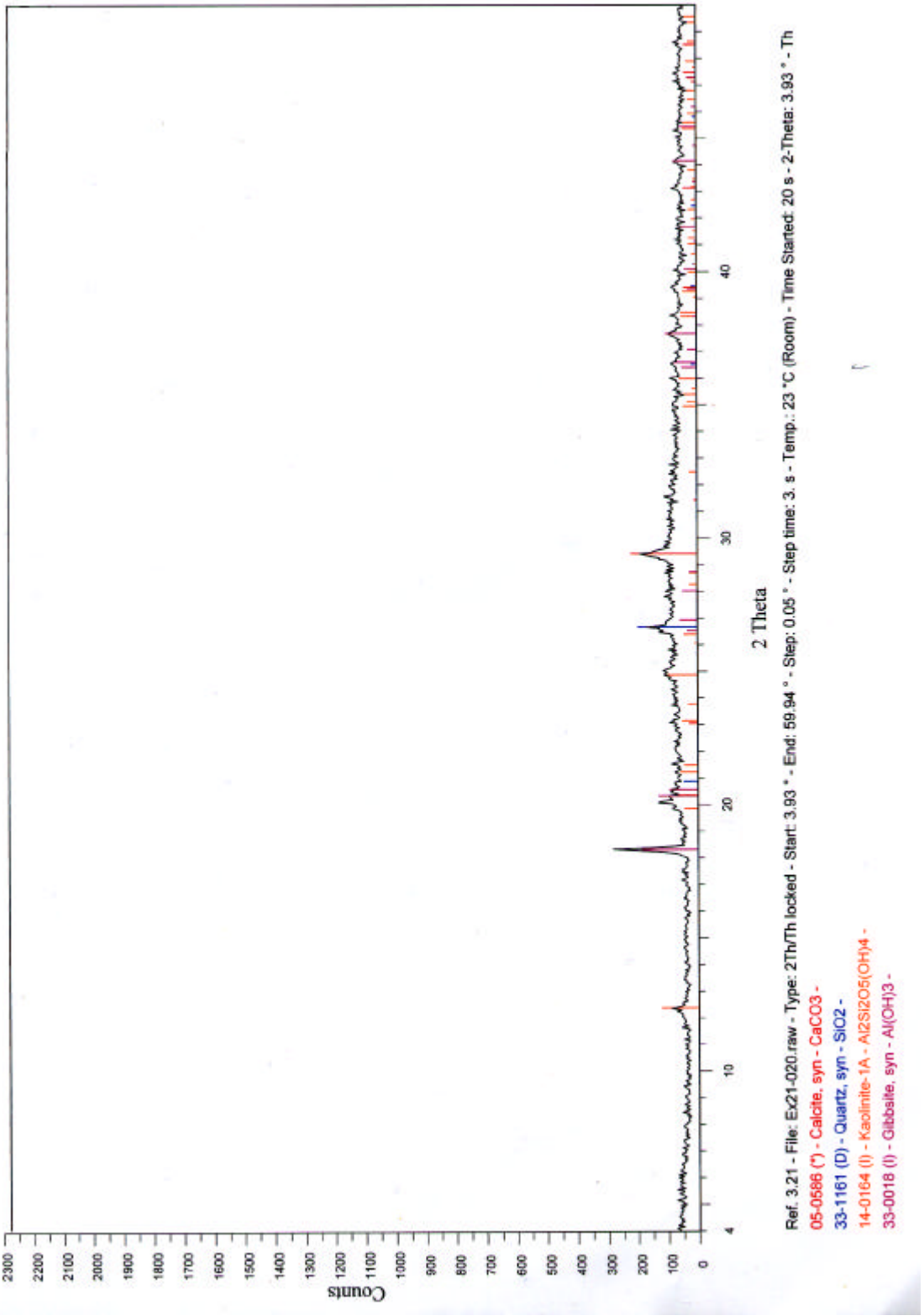


Observación de fibras por microscopía electrónica de barrido



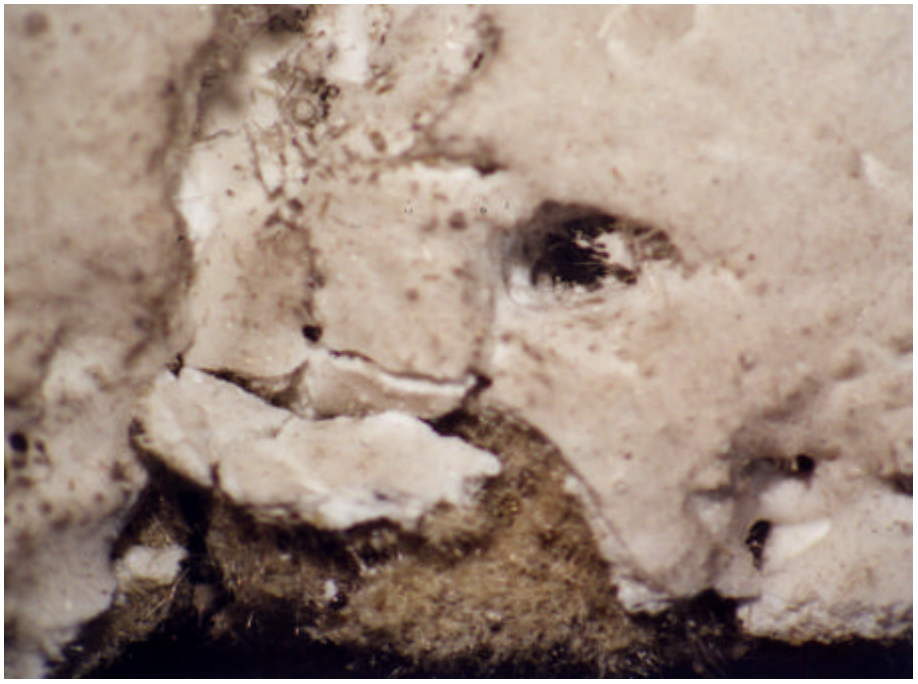
Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de alguna variedad de anfíbol pero en la fotografía de las fibras se comprueba que no se trata de tal tipo de fibra. Por este motivo, es necesario realizar el análisis por otra técnica

Análisis por Difracción de Rayos-X



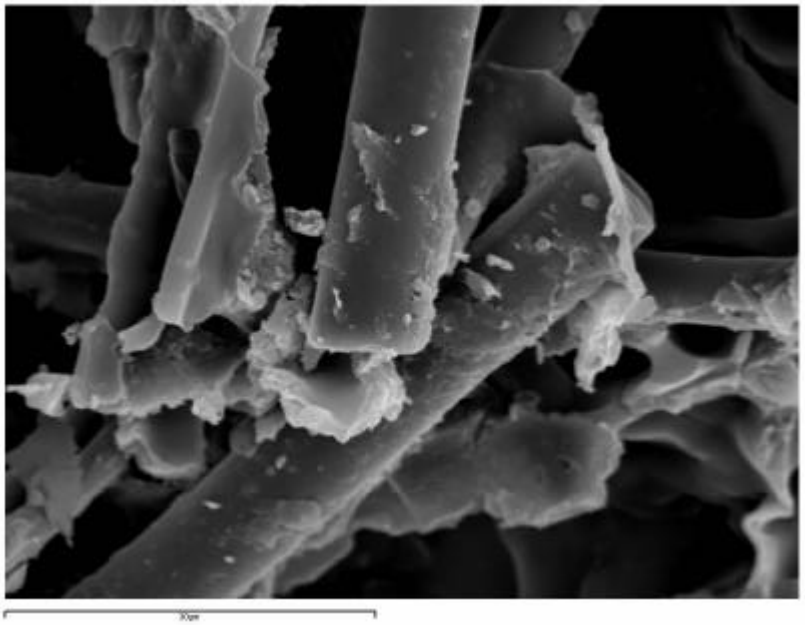
c.3) Tipo de material: Placa de falso techo
Ubicación: Falso techo
Friabilidad: Sí
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: 1. Microscopía Electrónica de Barrido
2. Difracción de Rayos-X
Resultado del análisis: No contiene amianto

Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

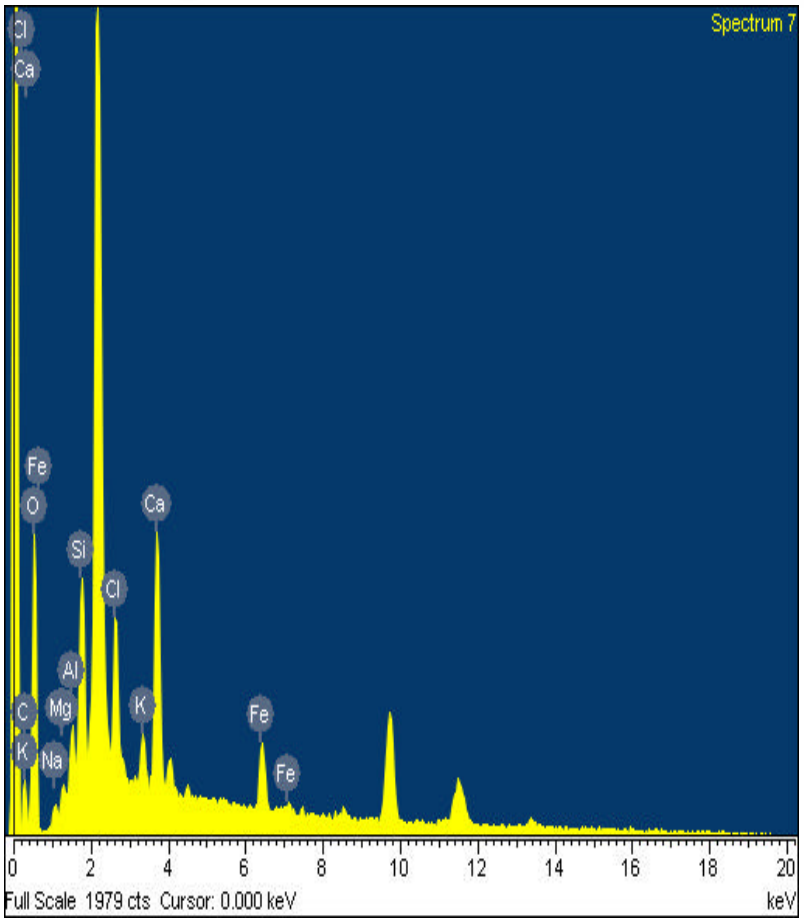


Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

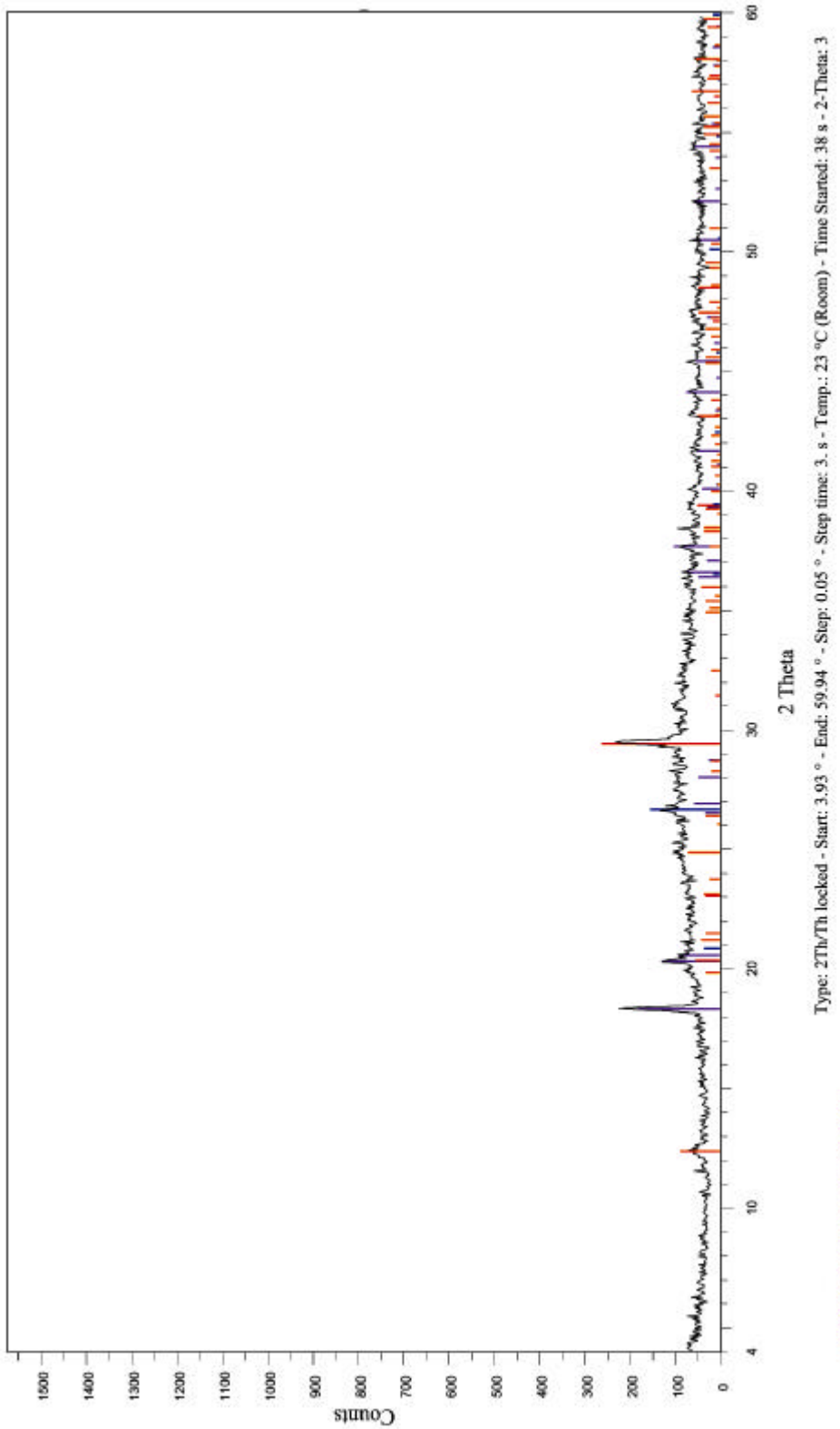


Observación de fibras por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de alguna variedad de anfíbol pero la morfología confirma que no se trata de tal fibra

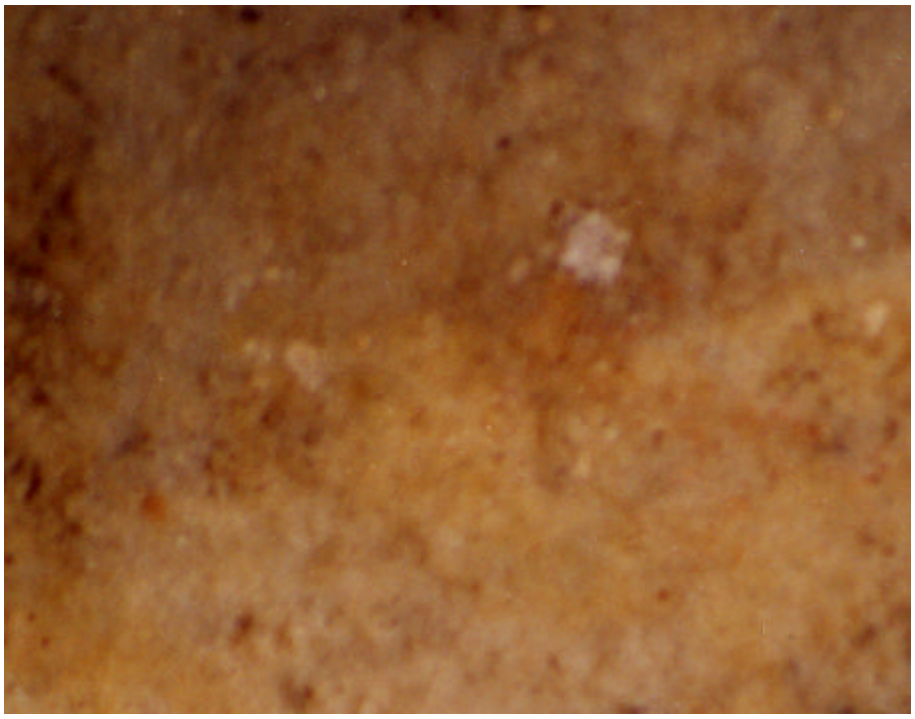
Análisis por Difracción de Rayos-X



Espectro por difracción de rayos X

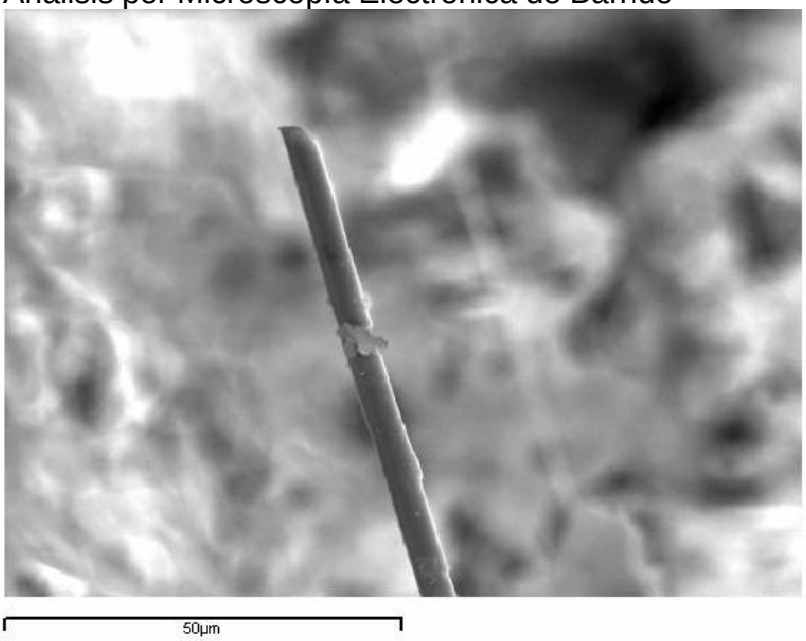
c.4) Tipo de material: Loseta vinílica
Ubicación: Pavimento
Friabilidad: No
Año de aplicación: Entre 1974-1984
Método/s analítico/s: 1. Microscopía Electrónica de Barrido
2. Difracción de Rayos-X
Resultado del análisis: No contiene amianto

Fotografía de la muestra preparada para iniciar su análisis según el método escogido

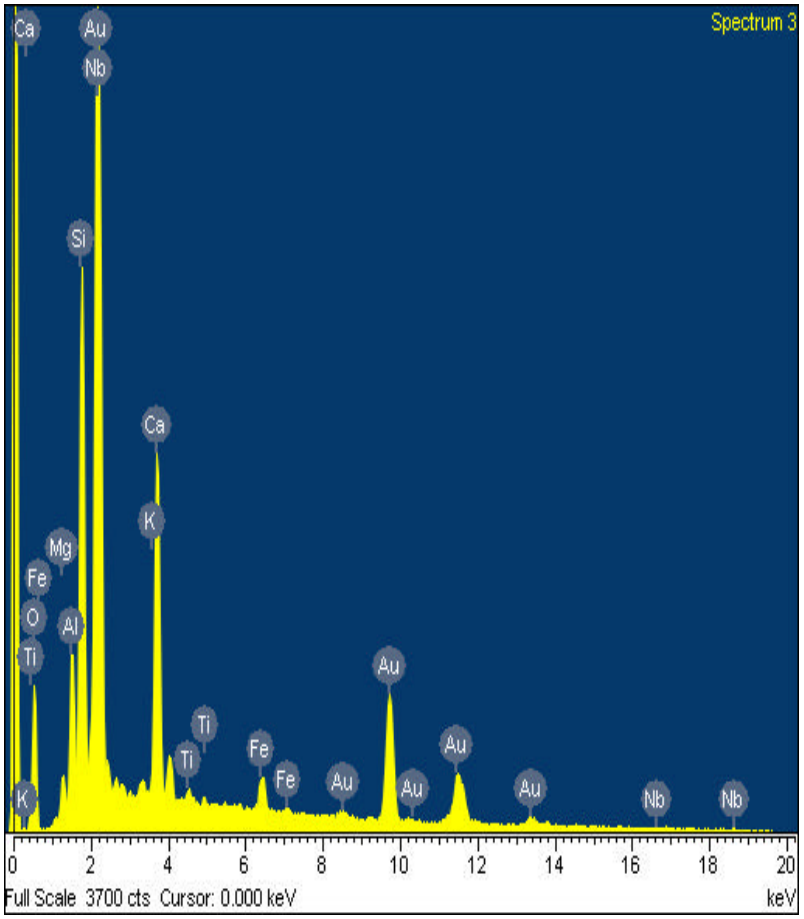


Muestra observada con microscopio estereoscópico a 40x

Análisis por Microscopía Electrónica de Barrido

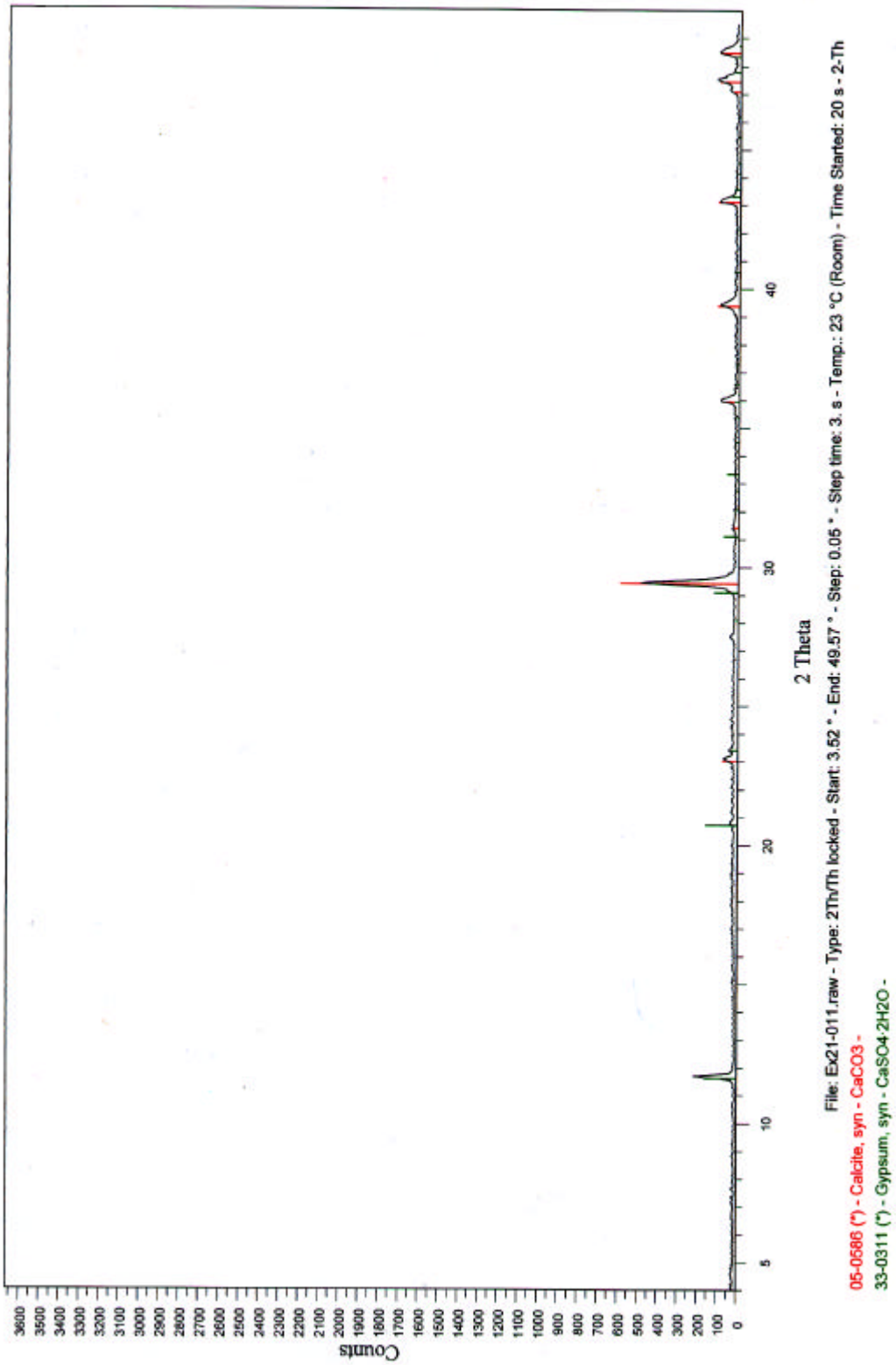


Observación de fibras por microscopía electrónica de barrido



Análisis químico mediante un espectrómetro de energía dispersiva de Rayos X. Se aprecian los elementos químicos característicos de la composición química de la fibra de alguna variedad de anfíbol pero la morfología confirma que no se trata de tal fibra

Análisis por Difracción de Rayos-X



Espectro por difracción de rayos X

ANEXO 4

Ejemplo del trabajo de campo realizado

Este estudio y como consecuencia, la metodología de inspección y de analítica, no se habría podido realizar sin una parte práctica que pusiera a prueba el protocolo de inspección y diera paso a la determinación del método analítico más adecuado según el tipo de muestra de material.

Tal y cómo se ha comentado, y con las conclusiones del primer estudio sobre la *Prospección de amianto y materiales que lo contienen en edificios* realizado en el año 2001, se establecieron las pautas que determinan las características del edificio piloto, susceptible de contener amianto. Este edificio, enmarcado en el momento histórico de nuestro país, está construido en las décadas de los 70 y los 80, el tipo de estructura que tiene es metálica, su uso es público, y las instalaciones que dispone de agua caliente y/o calefacción están centralizadas. Éste es el edificio prototipo con el que se parte en inicio, siempre pensando en aplicaciones y usos de amianto de alto riesgo para la salud, como son proyecciones en ignifugaciones, falsos techos, aislamientos acústicos, calorifugación de tuberías, etc.

A fin de comprobar la veracidad de esta suposición, el primer paso que se da para la realización de este estudio es la elección de edificios con esas únicas características.

Con la información que la Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Barcelona publicaba de las licencias de obras, se hizo una primera selección de más de 120 edificios que contaban con esas características, o podían contar con ellas, ya que la mayoría de veces la información no era completa. Generalmente los datos que incluía la Gaceta eran el nombre del propietario, la dirección del inmueble, el uso que iba a tener y el nº de plantas.

Gracias a la colaboración del Arxiu Administratiu del Ajuntament de Barcelona, se consultaron uno a uno todos los expedientes de obra. Expedientes que en ocasiones se descartaban de inmediato por encontrar además del proyecto, la documentación del derribo del edificio y la construcción de otro en su lugar y fuera del periodo a estudiar. De esta investigación quedaron 40 edificios con posibilidad de ser inspeccionados.

Los 40 edificios volvieron a ser analizados, esta vez en los expedientes del Archivo de Bomberos de Barcelona, con el fin de recabar más información al respecto, ya que el Cuerpo de Bomberos realizaba las inspecciones de los edificios en cuanto a temas de seguridad al fuego, protecciones, señalizaciones, detección y extinción de incendios.

Finalizadas las investigaciones, se hizo una clasificación de todos ellos agrupándolos según su uso en escuelas, hospitales, hoteles, oficinas, aparcamientos, edificios de uso comercial e industrial, viviendas y espectáculos públicos, y se iniciaron los trámites de contacto con los propietarios. Si hasta entonces había sido una labor de ardua investigación, esta fase de contacto con los propietarios de los edificios con el fin de conseguir su participación en el proyecto, fue muy compleja.

Siempre con el compromiso de una total confidencialidad, se tuvo acceso a buena parte de los edificios en los que se puso en práctica el protocolo de inspección descrito. La totalidad de las muestras fueron analizadas por uno o varios de los métodos analíticos explicados en capítulos anteriores. En numerosas ocasiones, una muestra era analizada por los tres métodos (microscopía óptica, electrónica y difracción de rayos-X) con el fin de contrastar o ratificar los resultados.

La conclusión que se extrajo una vez analizadas y contrastadas las muestras fue que el 90% de los edificios analizados tenían aplicaciones de amianto en formas diferentes al fibrocemento, ya que bajantes, placas onduladas, y demás formas de fibrocemento las encontramos en la práctica totalidad de los edificios.

A continuación se muestra un ejemplo -con datos ficticios- del trabajo de campo realizado, para guiar de esta manera todo el proceso de inspección, extracción de muestras e interpretación de resultados, y confeccionar el informe Diagnóstico Amianto, realizando la Evaluación del Riesgo Potencial.

Contenidos

- **Ficha de inspección**
  - Cálculo de muestras a extraer
  - Fichas de extracción de muestras
  - Ficha de la visita

- **Diagnóstico Amianto**
  - Evaluación del Riesgo Potencial
  - Planos del inmueble
  - Relación de las muestras extraídas
  - Test Amianto y resultados del laboratorio
  - Resultados del análisis de las muestras ambientales

NOTA:

El nombre del solicitante, así como la dirección y demás datos que aparecen en el informe son ficticios

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

FICHA DE INSPECCIÓN

DATOS GENERALES

Fecha de inspección: 05/06/2002

Solicitante: *Adolfo Cordesa* **Tel.** *93 444 10 10*

Dirección del inmueble: *Avd./ Faenza, 297*
08340 Barcelona

datos generales

Edificio visitado: *CORDESA, S.A.*

Dirección: *Avd./ Faenza, 297*

Persona de contacto: *Julián Medina* Tel. *93 444 10 10*

Población: *Barcelona* C.P. *08340*

Tipo de edificio: *Oficinas* Año construcción: *1975*

Anterior a 1974 _____ Entre 1974 y 1984 __X___ Entre 1984 y 1994_____ Posterior a 1994_____

datos de la inspección

Fecha de Inspección: *05/06/2002* *entre las 16.00 y 19.00 horas*

Inspeccionado por: *Antonio Torres*

Motivo de la inspección: *Inspección visual de materiales susceptibles de contener amianto*

Solicitante: *Adolfo Cordesa*

Persona de contacto: *Julián Medina* Tel. *93 444 10 10*

Dirección: *Torres Blancas, 39* *Barcelona* C.P. *08340*

datos del edificio

nº de plantas sobre rasante: *PB + 6* nº de plantas sótano: *2*

Uso sobre rasante: *Oficinas* Uso de sótanos: *Párquing*

Uso planta inmediatamente superior al garaje: *Vestíbulo y oficinas*

anotaciones

El edificio está en uso? *SÍ*

Hay posibilidad de desalojo

parcial	
total	X

Hay numerosos

muebles	X
libros	X
otros	

Existen planos

del edificio	X
de las instalaciones	X
de recorrido del aire	X

Otras

Número aproximado de personas/día:

250

Existen revestimientos que acumulen polvo como

moqueta	X
alfombras	
cortinajes	
otros	

Se identifican las entradas y salidas de aire? *SÍ*

1. Descripción

1.1.- Tipo de estructura

Metálica		Mixta	X
Hormigón		Otro:	

Descripción:

1.2.- Detalle de la estructura

Pilares metálicos	X	En planta/s	*todas*
Pilares hormigón		En planta/s	
Jácenas metálicas	X	En planta/ s	*todas*
Jácenas de hormigón		En planta/s	
Forjado viguetas metálicas		En planta/s	
Forjado viguetas hormigón		En planta/s	
Forjado viguetas cerámica		En planta/s	
Forjado hormigón reticular		En planta/s	
Forjado losa hormigón		En planta/s	
Forjado de chapa		En planta/s	
Otros:		En planta/s	

Descripción:

1.3.- Detalle de la cubierta

Plana	X	Inclinada	X
Cámara de aire	X	Ubicación aislamiento	

Descripción:

1.4.- Detalle de fachadas

Cámara de aire	X	Aislamiento por el exterior	
Aislamiento por el interior		Aislamiento en cámara	
Revestimiento exterior mortero aislante			

Descripción:

1.5.- Detalle de medianeras

Colindantes	X	Exteriores	
Tabique pluvial			

Descripción:

1.6.- Detalle de instalaciones

Calefacción y ACS		**Aire acondicionado**	
Agua caliente centralizada	X	Impulsión conducida/plenum	X
Calefacción centralizada	X	Retorno conducido/plenum	X
Tuberías de refrigeración		Desenfumaje	
Radiadores pared		Ventilación	X
Otras			

Notas.-

- En 1975 se construye el edifico: 2 sótanos, PB y 3 plantas tipo.
- En 1980 se construyen las plantas 4, 5 y 6.
- En 1989 se realizan reformas en las plantas 2 y 3: cambio de distribución de algunos despachos y colocación de nuevos pavimentos vinílicos y placas de falso techo.

2. Inspección

2.1.- Revestimientos de la estructura. Ignifugaciones

ubicación	nº planta	tipo de revestimiento ignífugo	estado de conservación	accesibilidad
Forjado				
Jácenas	*-1/ -2*	*Proyectado*	*Degradado y desprende fibras*	*Ignifugación vista, fácil acceso*
	PB/ +1/ +2/ +3/ +4/ +5/ +6	*Proyectado y mortero*	*Bueno*	*Ignifugación oculta, bajo falso techo*
Viguetas				
Pilares	*-1/ -2*	*Proyectado*	*Degradado y desprende fibras*	*Ignifugación vista, fácil acceso*
	PB/ +1/ +2/ +3/ +4/ +5/ +6	*Proyectado y mortero*	*Bueno*	*Ignifugación oculta, difícil acceso*
Otro				

Tipos de revestimiento ignífugo

proyectado, yeso, mortero, pintura, cajeado panel ignífugo, tabicado maón, otro…… ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

ignifugación vista, oculta, fácilmente accesible

2.2.- Aislamientos

ubicación	nº planta	tipo de aislamiento térmico o acústico	estado de conservación	accesibilidad
Cubierta metálica	*+6*	*Manta fibrosa*	*Bueno*	*Aislamiento oculto, difícil acceso*

Tipos de aislamiento térmico o acústico

proyectado, placas fibra, fibras sueltas, cartón, fieltros, manta fibrosa, otro…… ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

aislamiento visto, oculto, fácilmente accesible

2.3.- Revestimientos y Acabados

ubicación	nº planta	revestimiento/acabado	estado de conservación	accesibilidad
Pavimento	*+1/ +2/ +3*	*Losetas vinílicas*	*Bueno*	*Zonas de mucho paso, accesible con la mano*
Falso techo	*+2/ +3/ +4/ +5*	*Placas falso techo*	*Bueno*	*Zonas de mucho paso, fácil acceso*

Materiales de revestimientos y acabados

falso techo, tabiquería ligera, zócalo, telas decoración. pavimentos vinílicos, adhesivo pavimento, sellantes, materiales bituminosos, pinturas, revestimiento de fachada, elementos decorativos, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

zonas de mucho paso, accesible con la mano

2.4.- Fibrocementos

ubicación	nº planta	tipo y aplicación	estado de conservación	accesibilidad

Tipo y aplicaciones del fibrocemento

placa lisa u ondulada, chimeneas, sombreretes, aspiradores estáticos, desagües, conducción agua potable, protección cables, depósitos agua, jardineras, persianas, elementos decorativos, otro……ninguno

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

visto, oculto, fácilmente accesible

2.5.- Calorifugaciones

ubicación	nº planta	materiales	estado de conservación	accesibilidad
Calorifugación tubería	*-1*	*Fibra trenzada*	*Degradada en algún tramo, desprende fibra*	*Ubicada en sala de máquinas, buena accesibilidad*
Junta aislante en tubería	*-1*	*Cartón*	*Bueno*	*Ubicada en sala de máquinas, buena accesibilidad*

Materiales

fibras sueltas vendadas, fibras con coquilla, mantas, cordones de fibra, juntas aislantes, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

zonas de paso, espacios comunes, salas de máqinas

2.6.- Conducción de aire

ubicación	nº planta	tipo de conducto	estado de conservación	accesibilidad

Tipo de conducto

de fibra, de fibrocemento, de placas de yeso y fibras, otro……

Estado de conservación

bueno, degradado, desprende fibras

Accesibilidad

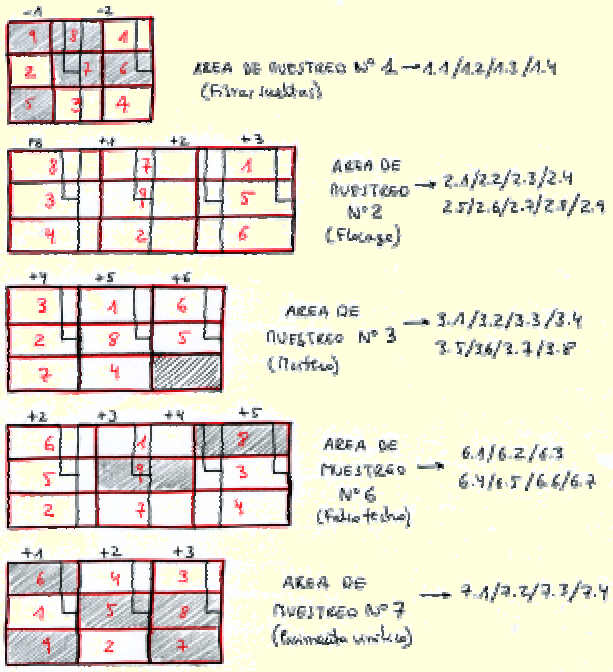
conductos vistos, zonas de paso, espacios comunes, accesibles con la mano

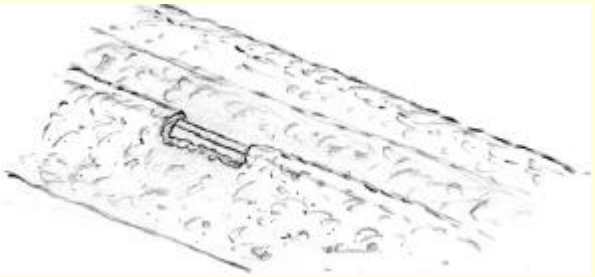
3. Extracción de muestras

Identificación de materiales y cálculo de muestras necesarias

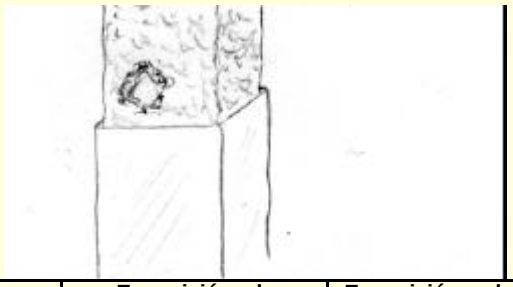
Tipo de material	Localización de la muestra	Nº planta	Superficie (m2)		Nº muestras extraídas	Nº de la muestra
1.Fibras sueltas	Revestimiento de pilares y jácenas metálicas	-1	550	1100 (6)	2	1.2/1.3
		-2	550		2	1.1/1.4
2.Flocage	Revestimiento de pilares y jácenas metálicas	PB	550	2200 (9)	2	2.3/2.8
		+1	550		2	2.4/2.9
		+2	550		2	2.2/2.7
		+3	550		3	2.1/2.5/2.6
Mortero	4.Revestimiento de pilares	+3	80	80 (2)	2	4.1/4.2
	5.Revestimiento de pilares patinejo	PB	5	35 (2)	1	5.1
		+1	5		-	-
		+2	5		-	-
		+3	5		-	-
		+4	5		-	-
		+5	5		1	5.2
		+6	5		-	-
	3.Revestimiento de pilares y jácenas metálicas	+4	550	1600 (8)	3	3.2/3.3/3.7
		+5	550		3	3.1/3.4/3.8
		+6	550		2	3.5/3.6
6.Placas falso techo	Falso techo	+2	550	2200 (7)	2	6.5/6.6
		+3	550		2	6.2/6.7
		+4	550		2	6.1/6.4
		+5	550		1	6.3
7.Losetas vinílicas	Pavimento	+1	550	1650 (4)	1	7.1
		+2	550		2	7.2/7.4
		+3	550		1	7.3
8.Cartón	Junta tubería de caldera	-1	-	-	1	8
9.Trenzado	Calorifugación tubería	-1	-	-	1	9
10.Manta o fieltro	Aislamiento térmico bajo chapa cubierta	+6	-	-	1	10
TOTAL MUESTRA A EXTRAER: 39						

Sistema EPA de decisión del lugar donde extraer las muestras

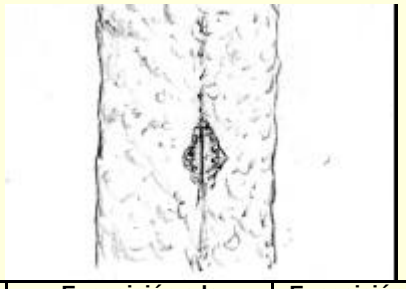


Nº muestra: 1.2	Croquis:
Tipo de material: Fibras sueltas	
Nº de planta y localización de la muestra: P-1, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra: 1.3	Croquis:
Tipo de material: Fibras sueltas	
Nº de planta y localización de la muestra: P-1, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra: 1.1	Croquis:
Tipo de material: Fibras sueltas	
Nº de planta y localización de la muestra: P-2, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

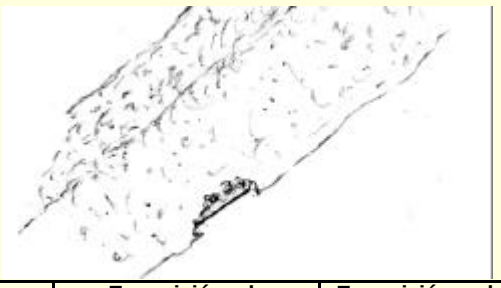
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

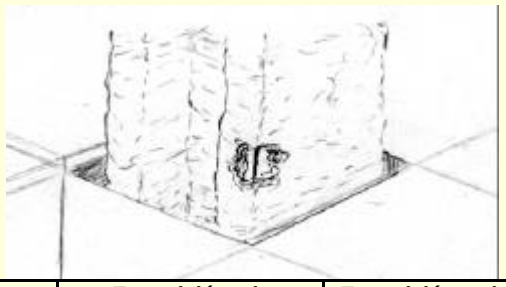
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

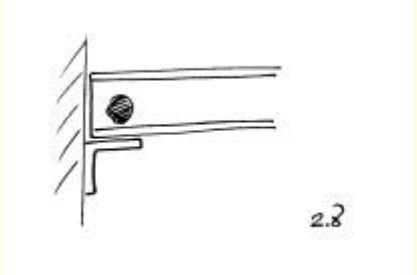
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 1.4	Croquis:
Tipo de material: Fibras sueltas	
Nº de planta y localización de la muestra: P-2, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.3	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: PB, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.8	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: PB, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

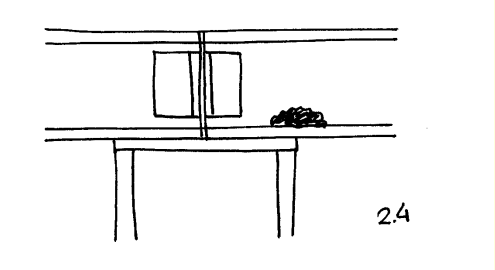
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

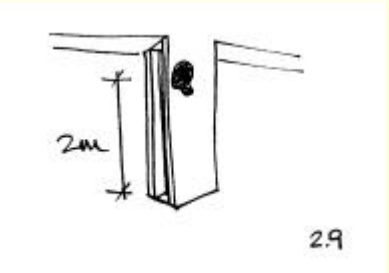
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

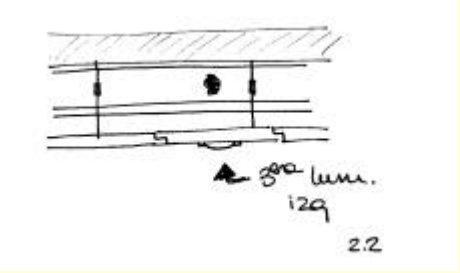
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 2.4	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+1, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.9	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+1, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.2	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

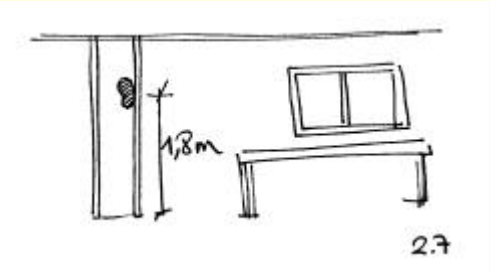
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

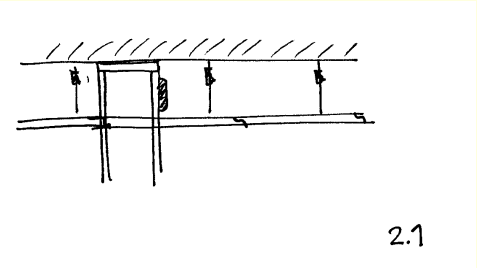
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

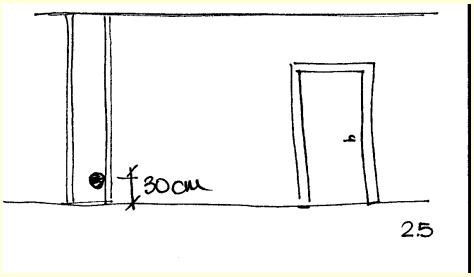
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 2.7	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.1	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 2.5	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

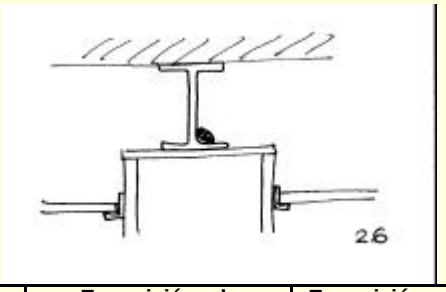
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

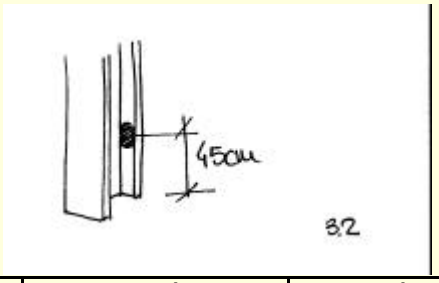
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

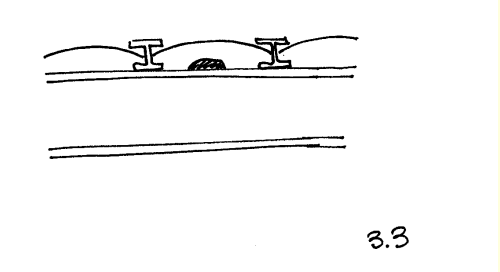
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 2.6	Croquis:
Tipo de material: Flocage	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.2	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+4, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.3	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+4, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

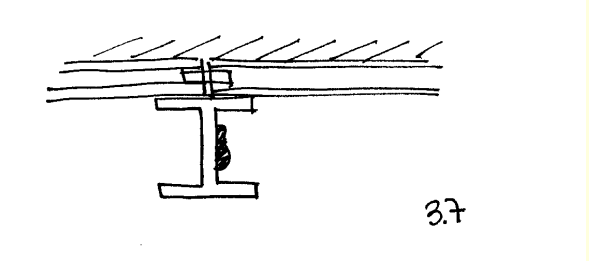
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

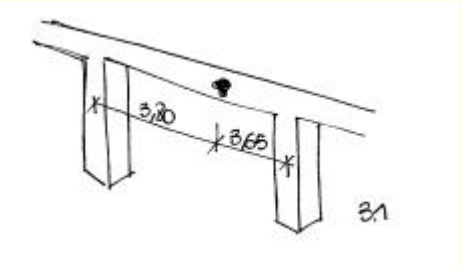
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

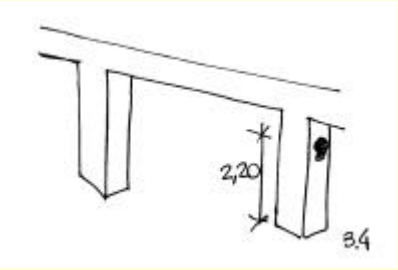
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 3.7	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+4, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.1	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+5, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.4	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+5, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

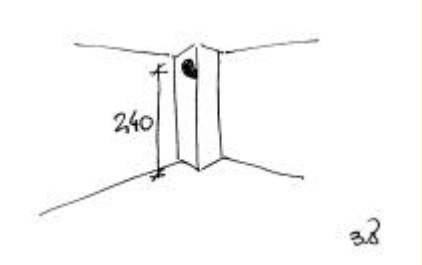
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

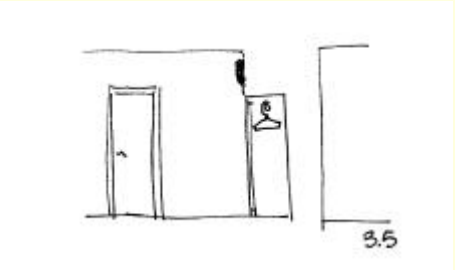
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

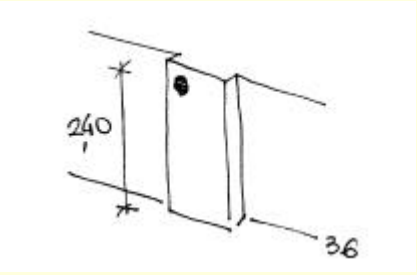
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 3.8	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+5, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.5	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+6, Protección jácena metálica	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 3.6	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+6, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

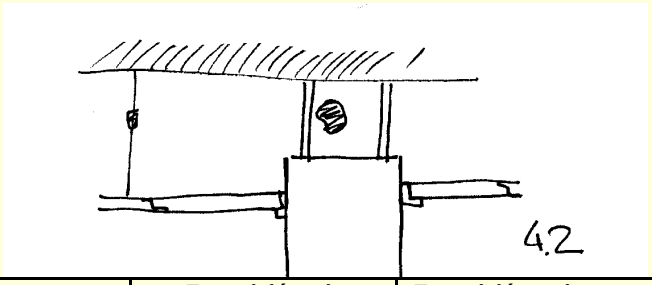
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

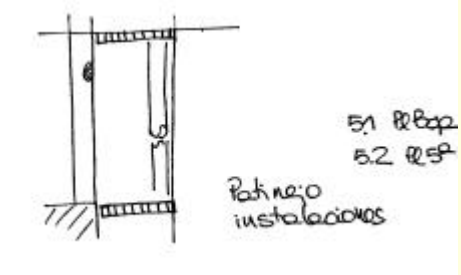
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 4.1	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 4.2	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 5.1	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: PB, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

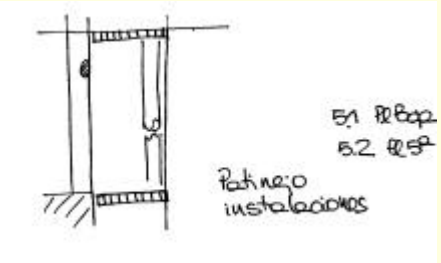
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

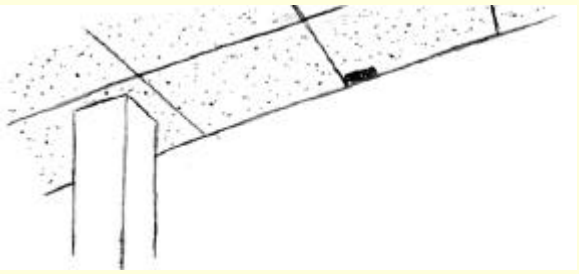
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

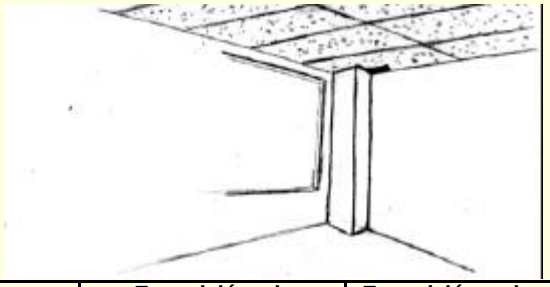
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 5.2	Croquis:
Tipo de material: Mortero	
Nº de planta y localización de la muestra: P+5, Protección pilar metálico	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 6.5	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 6.6	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

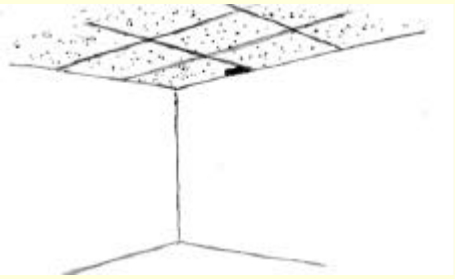
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

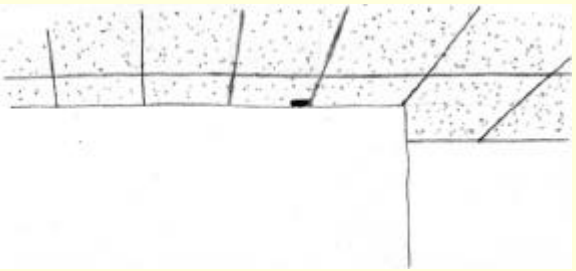
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 6.2	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 6.7	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 6.1	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+4, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

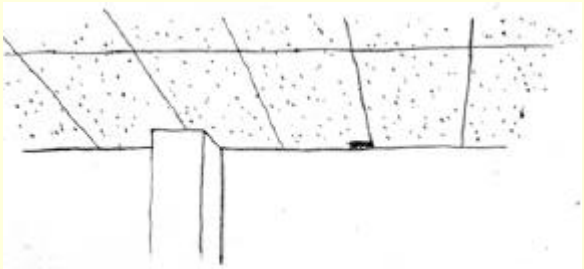
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

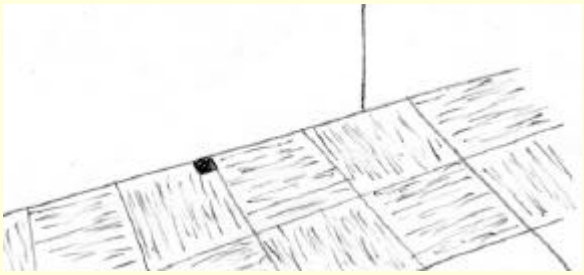
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 6.4	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+4, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 6.3	Croquis:
Tipo de material: Placa falso techo	
Nº de planta y localización de la muestra: P+5, Falso techo	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 7.1	Croquis:
Tipo de material: Losetas vinílicas	
Nº de planta y localización de la muestra: P+1, Pavimento	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

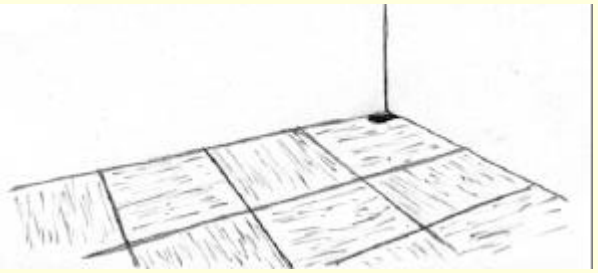
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

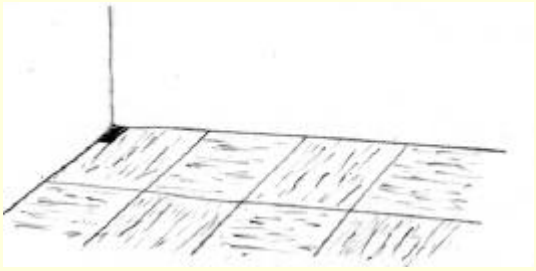
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra 7.2	Croquis:
Tipo de material: Losetas vinílicas	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Pavimento	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 7.4	Croquis:
Tipo de material: Losetas vinílicas	
Nº de planta y localización de la muestra: P+2, Pavimento	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra 7.3	Croquis:
Tipo de material: Losetas vinílicas	
Nº de planta y localización de la muestra: P+3, Pavimento	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

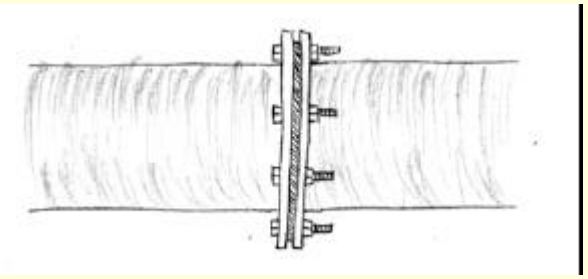
Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

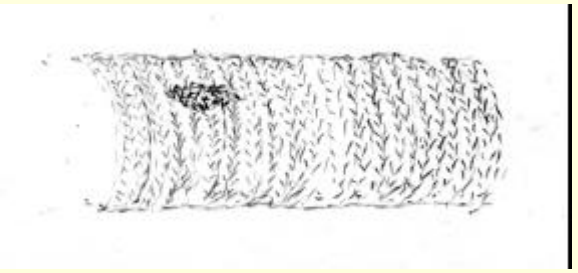
Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

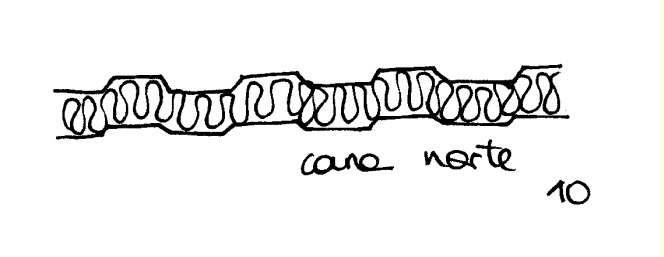
Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

Nº muestra: 8	Croquis:
Tipo de material: Cartón	
Nº de planta y localización de la muestra: P-1, Junta de tubería de caldera	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra: 9	Croquis:
Tipo de material: Fibras trenzadas	
Nº de planta y localización de la muestra: P-1, Calorifugación tubería	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Nº muestra: 10	Croquis:
Tipo de material: Manta fibrosa	
Nº de planta y localización de la muestra: P+6, Aislamiento térmico bajo cubierta	
Comentarios:	

Friabilidad		Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones		
SI	NO	ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D

Tipo de material: Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa falso techo / Placa aislante / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros

Localización de la muestra: Cámara de aire / Protección estructura metálica / Calorifugación de tuberías / Junta de caldera / Falso techo / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta / Otros

Friablidad: Capacidad que tiene unmaterial de desprender fibras como respuesta a la simple presión que podemos ejercer con la mano

Estado de conservación: ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general

Protección física: PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección

Exposición circulación aire: F: fuerte / M: medio / D: débil

Exposición a choques y vibraciones: F: fuerte / M: medio / D: débil

4. Ficha de visita

Fecha/s de la visita:	*08/06/2002*
Dirección del inmueble:	*CORDESA, S.A.*
	Avd./ Faenza, 297
	08340 Barcelona

Locales inspeccionados
Se han inspeccionado todos los locales excepto los indicados en el cuadro de zonas no accesibles

Locales / zonas no accesibles	**Motivos**
- Almacén ubicado en el sótano –2	No se disponía de la llave correspondiente

Acompañante durante la inspección

Nombre: *Julián Medina*

En calidad de: *Representante de la propiedad*

Firma:

Técnico cualificado

Nombre: *Antonio Torres*

Firma

COL·LEGI D'APAREJADORS ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 1/ 20

DIAGNÓSTICO AMIANTO

DATOS GENERALES

Fecha de emisión:	*15/07/2002*		
Solicitante:	*Adolfo Cordesa*	**Tel.**	*93 444 10 10*
Dirección del inmueble:	*CORDESA, S.A.*		
	Avd./ Faenza, 297		
	08340 Barcelona		

LISTA DE DOCUMENTOS ADJUNTOS EN LOS ANEXOS

- X Planos del inmueble
- X Fichas de las muestras extraídas
- X Resultado del análisis de las muestras
- X Resultado del análisis de las muestras ambientales

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 2 / 20

DEFINICIÓN DE LA INSPECCIÓN

Contenidos

- Identificación de los materiales susceptibles de contener amianto en la inspección de todos los locales.
- Extracción de muestras de materiales susceptibles de contener amianto para su análisis en laboratorio.
- Localización en los planos del inmueble de las muestras extraídas.
- Análisis en laboratorio de las muestras.
- Evaluación del estado de conservación de las muestras que revelen contener amianto.
- Realización de un informe de diagnóstico.
- Ubicación de los materiales que contienen amianto en los planos.

DATOS DE LA INSPECCIÓN

Dirección: *Avd./ Faenza, 297*
Localidad: *Barcelona*
Tipo de edificio: *Oficinas*
Año de construcción: *1975*
Nº de plantas sobre rasante: *PB + 6* Nº de plantas sótano: *2*
Uso sobre rasante: *Oficinas* Uso de sótanos: *Párquing*
Uso planta inmediatamente superior al garage: *Vestíbulo y oficinas*
Propietario: *Adolfo Cordesa* Tel. *93 444 10 10*

Fecha de inspección: *05/06/2002*
Nombre del técnico: *Antonio Torres*
Persona de contacto: *Julián Medina* Tel. *93 444 10 10*
Locales visitados: *Todos **
Locales y zonas no accesibles: ** Almacén ubicado en el sótano -2*
(quedan excluidos de las conclusiones del diagnóstico)
Laboratorio/s de análisis:

OBSERVACIONES

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 3 / 20

RELACIÓN DE LOS MATERIALES ANALIZADOS CON AMIANTO PRESENTES EN EL INMUEBLE

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización	Friabilidad	Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Control nivel ambiental
1.1	Fibras sueltas	P-1, Protección jácena metálica	SI	2	-
2.1	Flocage	P+3, Protección pilar metálico	SI	1	**£0,02f/cc**
4.2	Mortero	P+3, Protección pilar metálico	SI	1	**£0,02f/cc**
5.1	Mortero	PB, Protección pilar metálico	SI	2	-
7.4	Losetas vinílicas	P+2, Pavimento	NO	-	-
8	Cartón	P-1, Junta de tubería de caldera	SI	2	-
9	Fibras trenzadas	P-1, Calorifugación tubería	SI	2	-

CONCLUSIONES

A partir de los resultados de las muestras extraídas y de su análisis, se concluye que para los **materiales analizados que contienen amianto:**

Con un resultado de la ERP de N=1, y con un resultado del nivel ambiental de £0,02f/l
Se deberá realizar un Plan de Mantenimiento que establezca un control periódico del estado de conservación del material que contiene amianto en el plazo de 3 años, a contar a partir de la recepción del presente diagnóstico, adoptándose medidas particulares en caso de cualquier intervención (obras de rehabilitación, mantenimiento, demolición, etc.)

Con un resultado de la ERP de N=1, y con un resultado del nivel ambiental de >0,02f/l, o de la ERP de N=2
Se deberá intervenir realizando los trabajos apropiados en el plazo de 36 meses.

A partir de los resultados de las muestras extraídas y de su análisis, se concluye que para los **materiales analizados que no contienen amianto:** No se deberá tomar ninguna medida de prevención ni control específicos, salvo los establecidos para su adecuado mantenimiento.

Firma del técnico

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 4 / 20

Evaluación del riesgo potencial del material que contiene amianto

Estado de la conservación (a)	Características de la protección física (b)	Grado de exposición a la circulación de aire (c)	Grado de exposición a choques y vibraciones (d)	Resultado (N)	
Material en mal estado o con desprendimientos	-	-	-	2	
Material en estado moderado con degradación/es local/es	Si existe y es estanca	Débil	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
		Medio	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
		Fuerte	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
	Si existe pero es registrable	Débil	Débil	1/2*	
			Medio	1/2*	
			Fuerte	1/2*	
		Medio	Débil	1/2*	
			Medio	1/2*	
			Fuerte	1/2*	
		Fuerte	Débil	2	
			Medio	2	
			Fuerte	2	
	No existe	Débil	Débil	2	Muestra nº 9
			Medio	2	
			Fuerte	2	
		Medio	Débil	2	
			Medio	2	
			Fuerte	2	
		Fuerte	Débil	2	
			Medio	2	
			Fuerte	2	Muestra nº 1.1
Material en buen estado	Si existe y es estanca	Débil	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
		Medio	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
		Fuerte	Débil	1	
			Medio	1	
			Fuerte	1	
	Si existe pero es registrable	Débil	Débil	1	Muestra nº 2.1 y nº 4.2
			Medio	1	
			Fuerte	1	
		Medio	Débil	1/2*	
			Medio	1/2*	
			Fuerte	1/2*	
		Fuerte	Débil	2	
			Medio	2	
			Fuerte	2	
	No existe	Débil	Débil	2	Muestra nº 8
			Medio	2	
			Fuerte	2	
		Medio	Débil	2	
			Medio	2	
			Fuerte	2	
		Fuerte	Débil	2	Muestra nº 5.1
			Medio	2	
			Fuerte	2	

* El técnico deberá decidir, a partir de su experiencia, cual es la valoración más adecuada

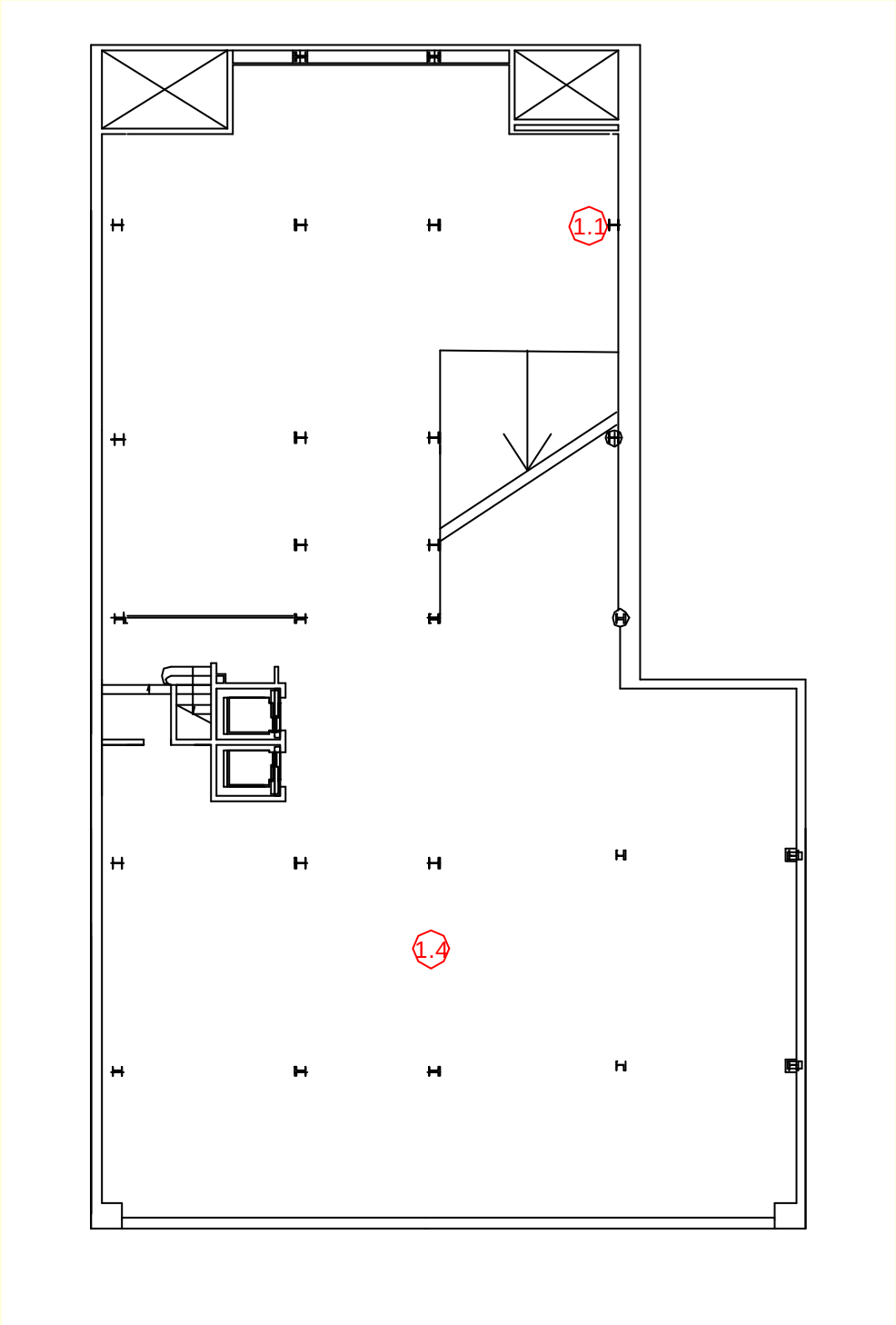
ANEXO I - UBICACIÓN DEL MUESTREO EN LOS PLANOS DEL INMUEBLE

Índice de planos que se presentan:

- Sótano -1
- -Sótano -2
- PB
- Planta +1
- Planta +2
- Planta +3
- Planta +4
- Planta +5
- Planta +6

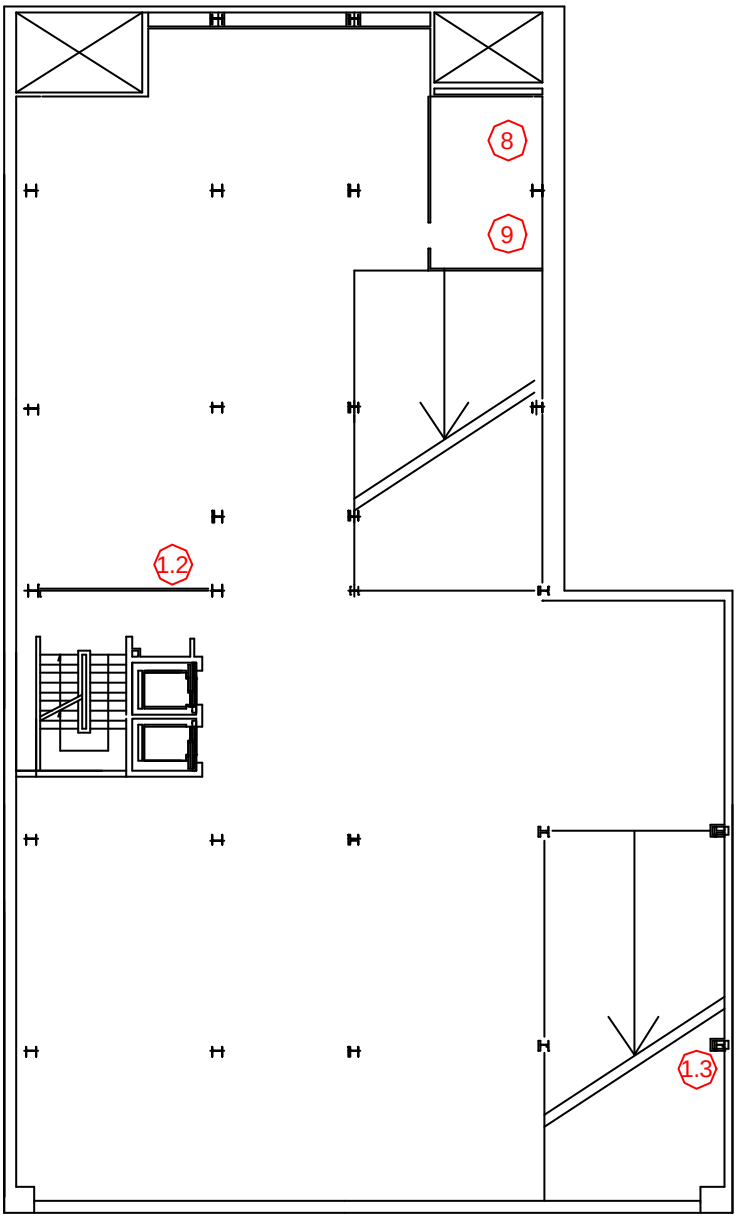
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 6 / 20

PLANTA SÓTANO -2



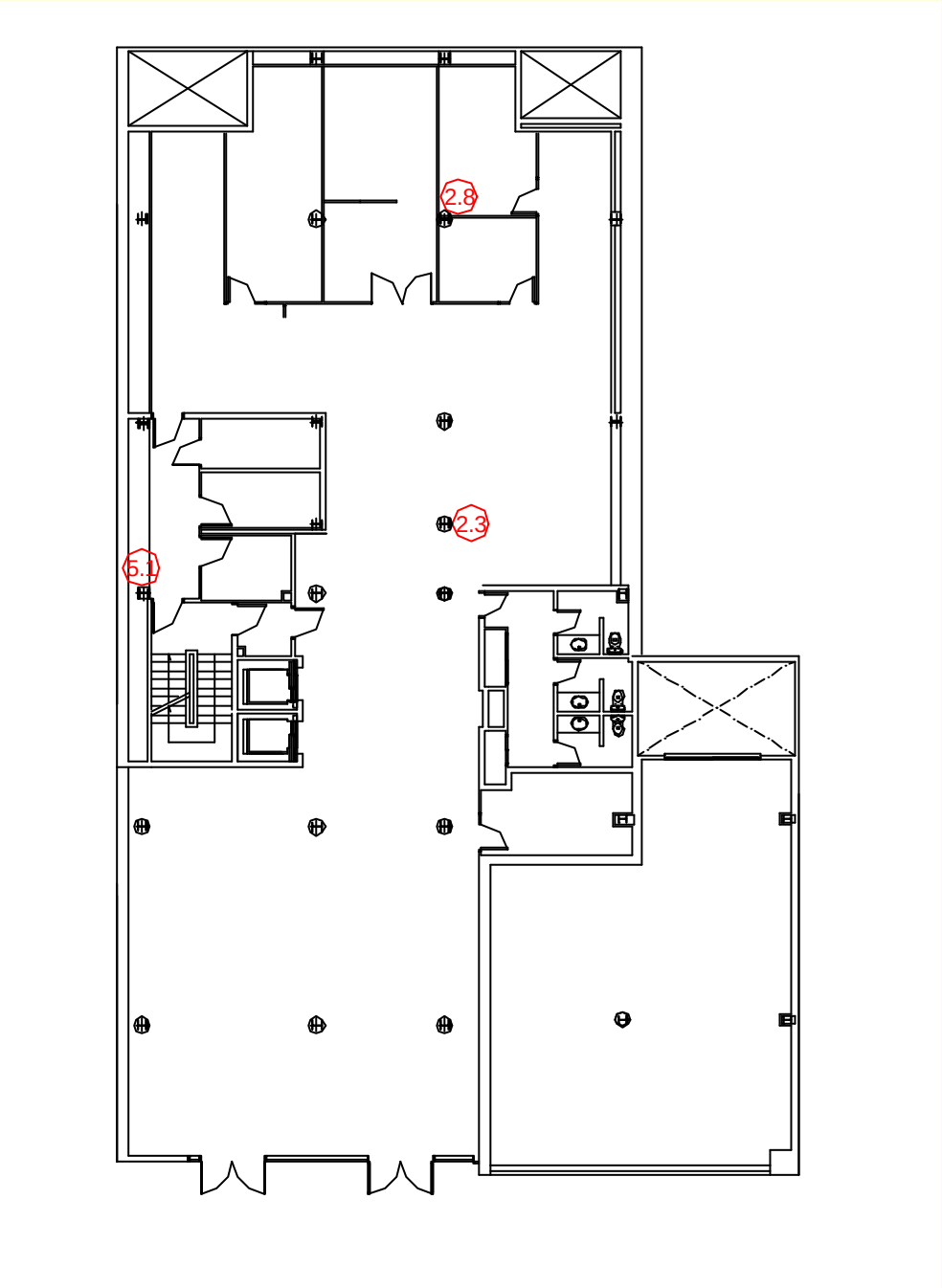
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 7 / 20

PLANTA SÓTANO -1



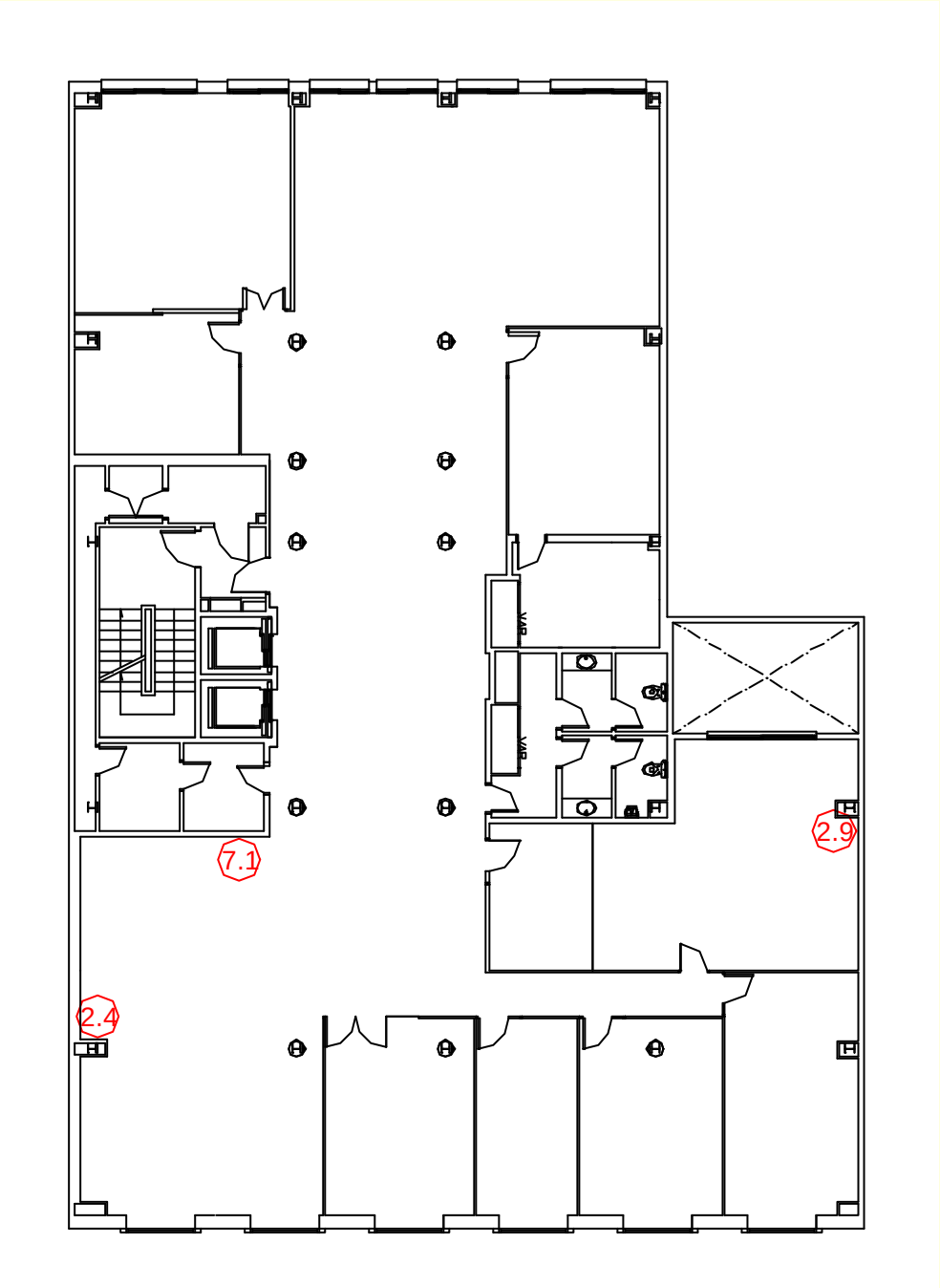
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 8 / 20

PLANTA BAJA



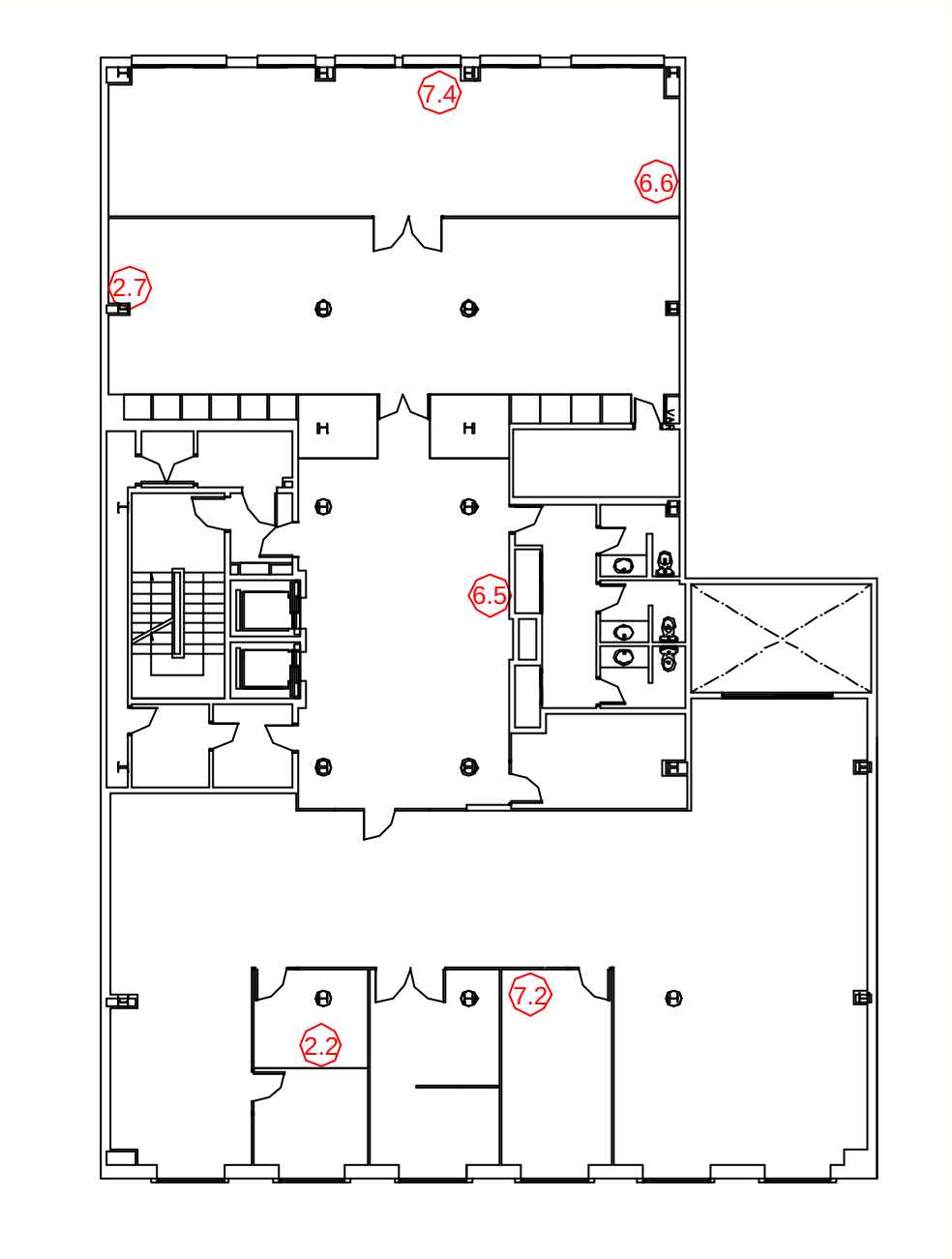
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 9 / 20

PLANTA +1



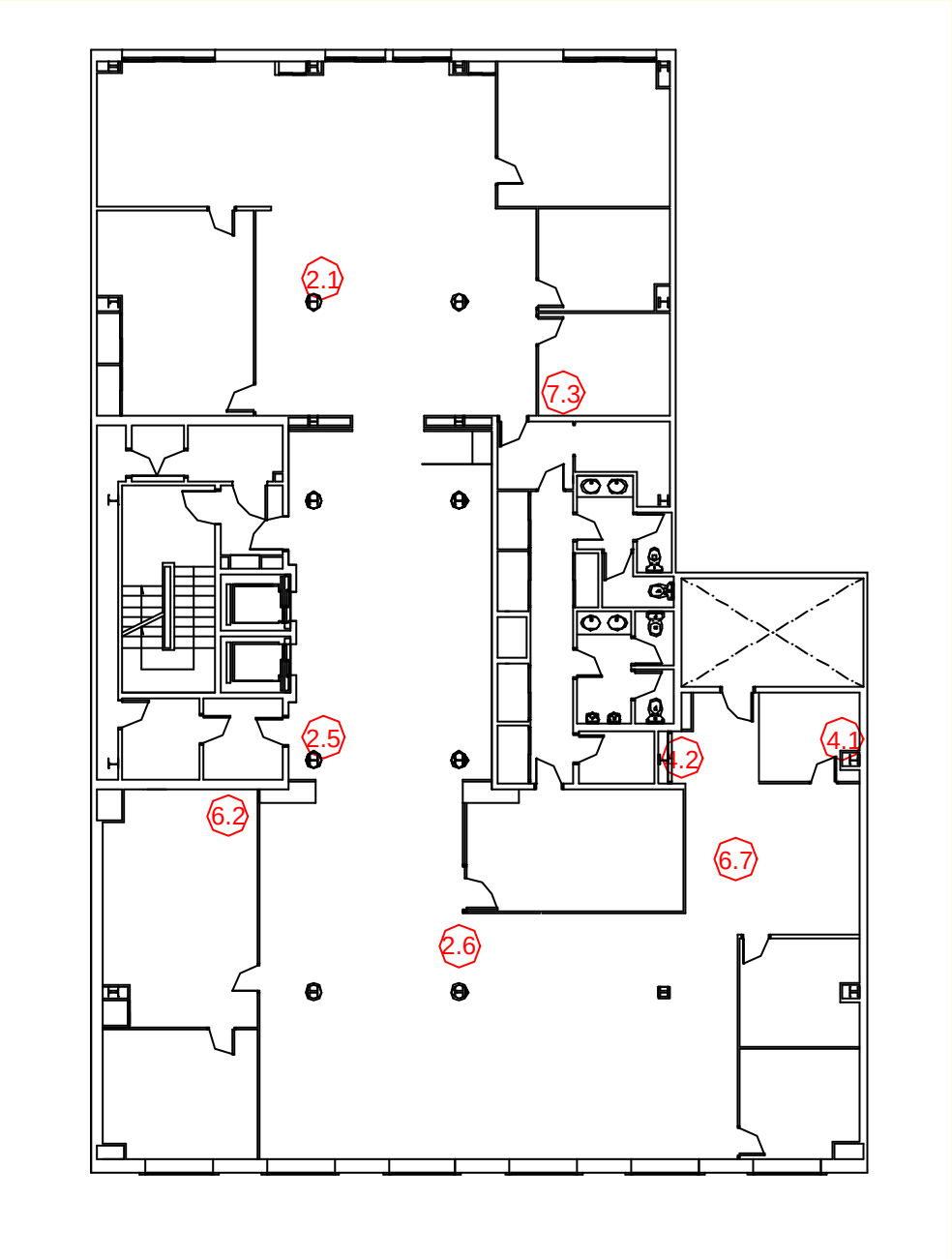
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 10 / 20

PLANTA +2



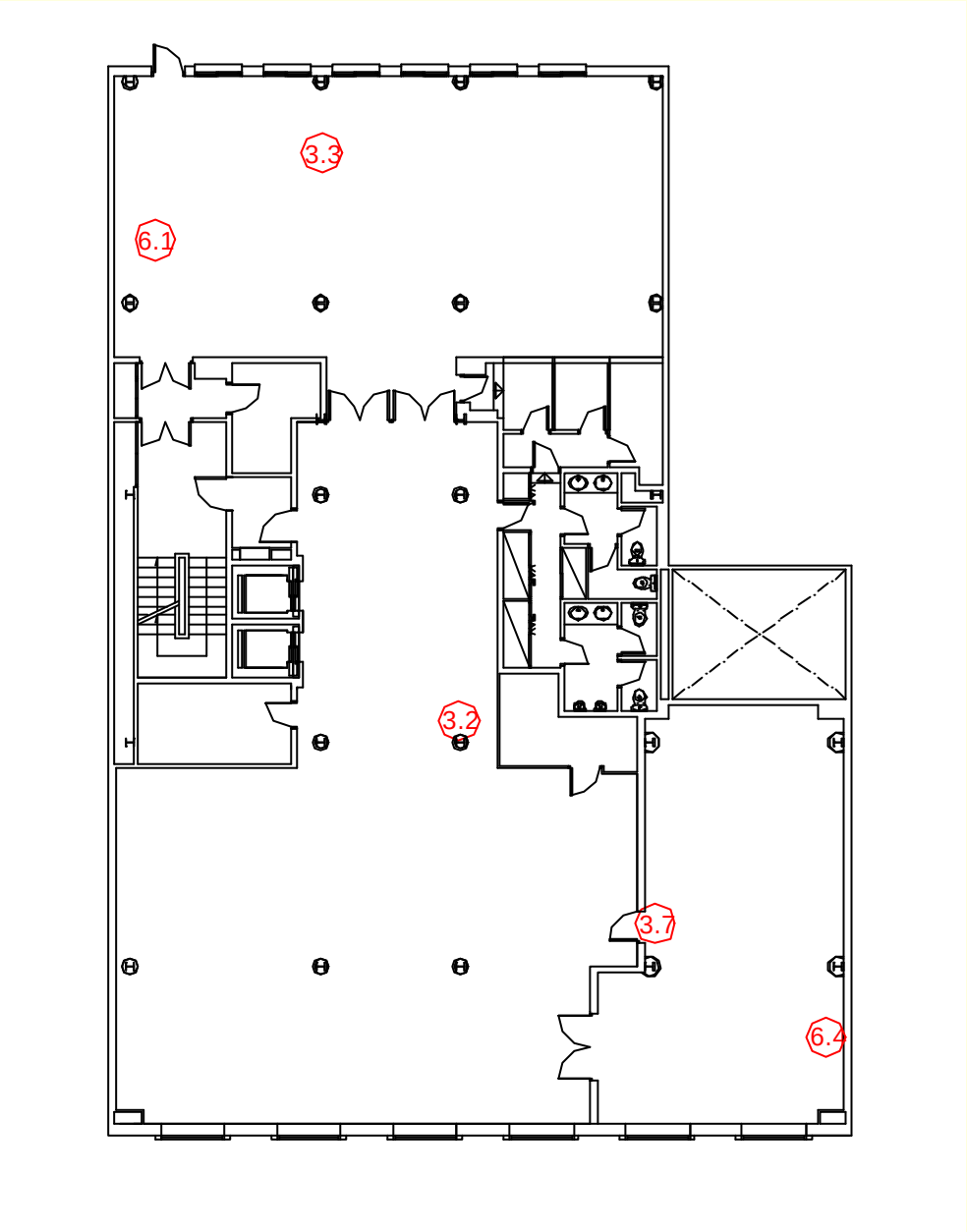
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 11 / 20

PLANTA +3



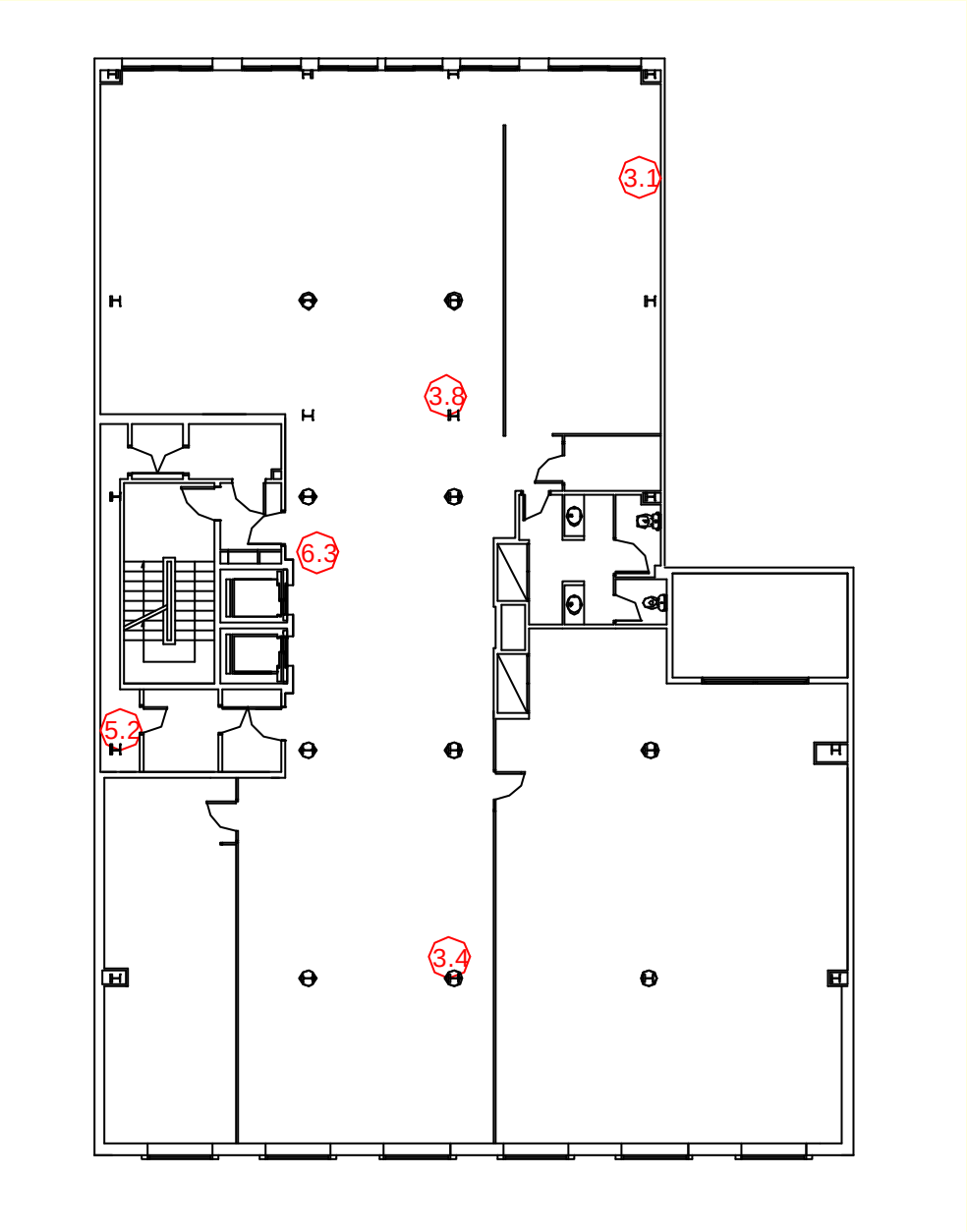
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 12 / 20

PLANTA +4



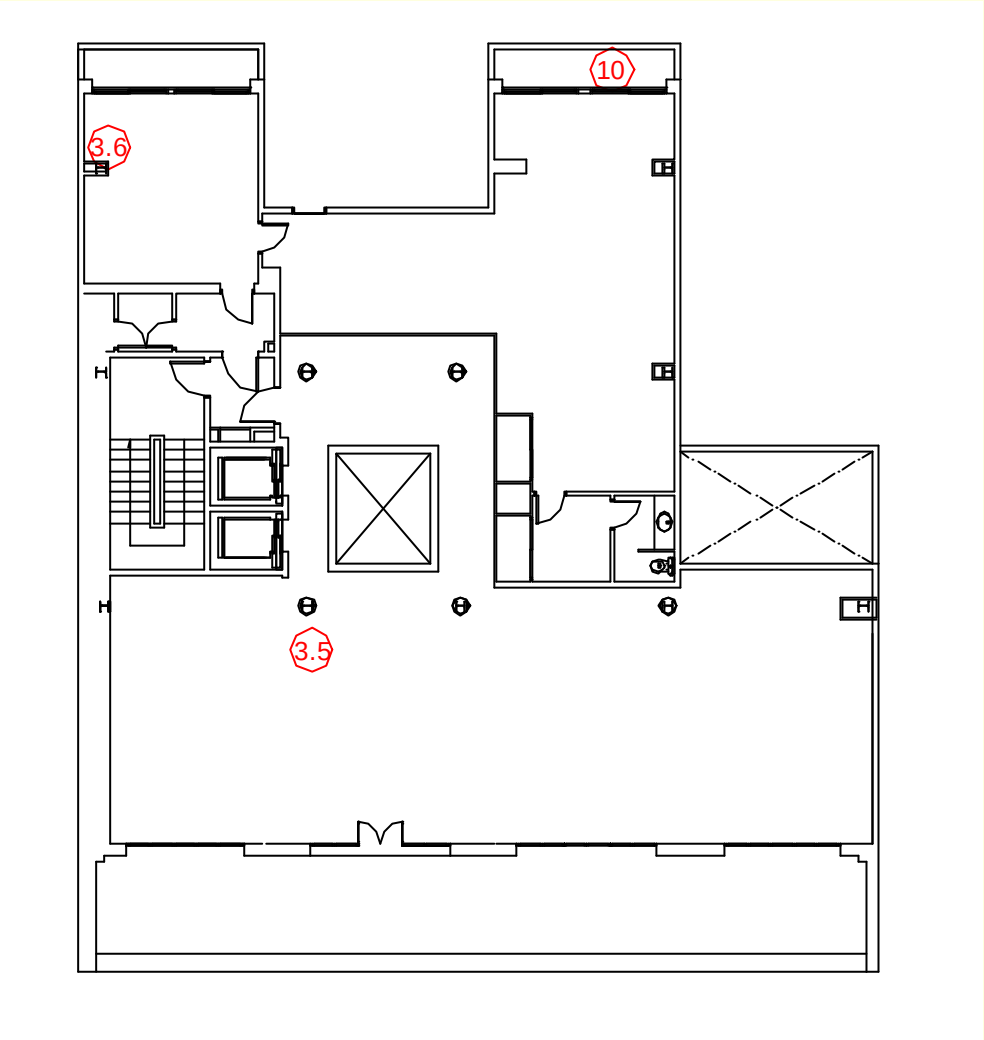
Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 13 / 20

PLANTA +5



Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 14 / 20

PLANTA +6



Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 15 / 20

ANEXO II - RELACIÓN DE MUESTRAS EXTRAÍDAS

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		≤0,02f/cc	>0,02f/cc
1.1	Fibras sueltas	P-2, Protección pilar metálico	X		SEM	Sí:Crocidolita		X				X	X			X			2		
1.2	Fibras sueltas	P-1, Protección jácena metálica	X					X				X	X					X			
1.3	Fibras sueltas	P-1, Protección pilar metálico	X					X				X	X			X					
1.4	Fibras sueltas	P-2, Protección jácena metálica	X					X				X	X					X			
2.1	Flocage	P+3, Protección pilar metálico	X		DRX	Sí, crisotilo y amosita	X				X				X			X	1	X	
2.2	Flocage	P+2, Protección jácena metálica	X				X				X				X			X			
2.3	Flocage	PB, Protección pilar metálico	X				X				X				X			X			

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica: MO / Microscopía Electrónica:SEM / Difracción Rayos-X:DRX
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Estado de conservación ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general Protección física ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección Exposición a la circulación de aire / Exposición a choques y vibraciones ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

Continua

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 16 / 20

Continuación

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		≤0,02f/cc	>0,02f/cc
2.4	Flocage	P+1, Protección jácena metálica	X				X				X				X			X			
2.5	Flocage	P+3, Protección pilar metálico	X				X				X				X			X			
2.6	Flocage	P+3, Protección jácena metálica	X				X				X				X			X			
2.7	Flocage	P+2, Protección pilar metálico	X				X				X				X			X			
2.8	Flocage	PB, Protección jácena metálica	X				X				X				X			X			
2.9	Flocage	P+1, Protección pilar metálico	X				X				X				X			X			
3.1	Mortero	P+5, Protección jácena metálica	X		SEM	No															
3.2	Mortero	P+4, Protección pilar metálico	X		SEM	No															

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica: MO / Microscopía Electrónica:SEM / Difracción Rayos-X:DRX
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Estado de conservación ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general Protección física ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección Exposición a la circulación de aire / Exposición a choques y vibraciones ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

Continua

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 17 / 20

Continuación

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		≤0,02f/cc	>0,02f/cc
3.3	Mortero	P+4, Protección jácena metálica	X		SEM	No															
3.4	Mortero	P+4, Protección jácena metálica	X		SEM	No															
3.5	Mortero	P+6, Protección jácena metálica	X		SEM	No															
3.6	Mortero	P+6, Protección pilar metálico	X		SEM	No															
3.7	Mortero	P+4, Protección jácena metálica	X		SEM	No															
3.8	Mortero	P+5, Protección pilar metálico	X		SEM	No															
4.1	Mortero	P+3, Protección pilar metálico	X		SEM	No															
4.2	Mortero	P+3, Protección pilar metálico	X		SEM	Sí, crisotilo	X				X				X			X	1	X	

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica: MO / Microscopía Electrónica:SEM / Difracción Rayos-X:DRX
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Estado de conservación ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general Protección física ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección Exposición a la circulación de aire / Exposición a choques y vibraciones ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

Continua

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 18 / 20

Continuación

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		≤0,02f/cc	>0,02f/cc
5.1	Mortero	PB, Protección pilar metálico	X		SEM	Sí, crisotilo	X					X	X					X	2		
5.2	Mortero	P+5, Protección pilar metálico	X		SEM	No															
6.1	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
6.2	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
6.3	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
6.4	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
6.5	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
6.6	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica: MO / Microscopía Electrónica:SEM / Difracción Rayos-X:DRX
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Estado de conservación ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general Protección física ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección Exposición a la circulación de aire / Exposición a choques y vibraciones ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

Continua

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página: 19 / 20

Continuación

Nº muestra	Tipo de material	Nº planta y localización de la muestra	Friabilidad		Método analítico laboratorio	Resultado laboratorio. Contiene amianto?	Evaluación del riesgo potencial (ERP)												Nota ERP	Control nivel ambiental	
							Estado de conservación			Protección física			Exposición a la circulación de aire			Exposición a choques y vibraciones					
			SI	NO			ND	DL	DG	PE	PR	SP	F	M	D	F	M	D		≤0,02f/cc	>0,02f/cc
6.7	Placa falso techo	Falso techo	X		MO	No															
7.1	Losetas vinílicas	Pavimento		X	DRX	No															
7.2	Losetas vinílicas	Pavimento		X	DRX	No															
7.3	Losetas vinílicas	Pavimento		X	DRX	No															
7.4	Losetas vinílicas	Pavimento		X	DRX	Sí, crocidolita															
8	Cartón	Junta tubería de caldera	X		SEM	Sí, crisotilo	X					X			X			X	2		
9	Fibras trenzadas	Calorifugación tubería	X		MO	Sí, crisotilo		X				X			X			X	2		
10	Manta fibrosa	Aislamiento térmico bajo cubierta	X		SEM	No															

(indicar ubicación del muestreo en los planos del inmueble)

Tipo de material:	Fibras sueltas / Flocage / Mortero / Manta o fieltro / Trenzado / Cartón / Placa con fibras / Masilla, sellante / Pavimento vinílico / Fibrocemento / Otros
Localización muestra:	Cámara de aire / Protección estructura metálica, de hormigón/ Calorifugación de tuberías de calderas / Juntas de tuberías (líquidos / aire) / Falso techo, tabiquerías ligeras, zócalos / Aislamiento acústico, aislamiento térmico / Protección foco puntual de calor / Pavimento / Cubierta, medianera, fachada / Otros
Método analítico laboratorio:	Microscopía Óptica: MO / Microscopía Electrónica:SEM / Difracción Rayos-X:DRX
Evaluación del riesgo potencial (ERP)	Estado de conservación ----ND: no degradado / DL: degradación local / DG: degradación general Protección física ----- PE: protección estanca / PR: protección registrable / SP: sin protección Exposición a la circulación de aire / Exposición a choques y vibraciones ------ F: fuerte / M: medio / D: débil

ANEXO III - RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Referencia al informe de resultados del laboratorio de las muestras analizadas

(Adjuntas)

COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA
REHABILITACIÓ I MEDI AMBIENT

TEST AMIANTO

DATOS GENERALES

Fecha de emisión: *24/06/2002*

Solicitante: *Adolfo Cordesa* **Tel.** *93 444 10 10*

Dirección del inmueble: *Avd./ Faenza, 297*

Barcelona

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 1.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	X	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	X	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	X	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica X

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: X Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 2.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	X	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	X	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	X	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	X	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: X Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.2

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.3

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.4

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.5

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.6

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.7

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 3.8

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 4.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 4.2

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	☒	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	☒	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ☒ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: ____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo ____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 5.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	X	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	X	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	X	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- X El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica X

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: X Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 5.2

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	X	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	X	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	X	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- X No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	X

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: X Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.2

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.3

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.4

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.5

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.6

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 6.7

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	☒	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	☒
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	☒	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 7.1

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	☒
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	☒
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	❑	Desprende fibras difícilmente	☒

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	☒	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 7.2

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	☒
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	☒
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	❑	Desprende fibras difícilmente	☒

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	☒	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 7.3

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	☒
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	☒
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	❑	Desprende fibras difícilmente	☒

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	☒	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 7.4

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	☒
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	☒
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	❑	Desprende fibras difícilmente	☒

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ☒ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X	☒	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X	❑	Microscopía óptica	❑	Microscopía electrónica	❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 8

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	☒
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	☒
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ☒ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ☒

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:
Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 9

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	☒	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	❑
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	❑	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	☒	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ☒ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ❑ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ☒ — Microscopía electrónica ❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: *24 / 06 / 2002* — El Laboratorio

RETORNO: ☒ Personalmente — ❑ Recoger en la Delegación de: _____
❑ Por fax núm.: — ❑ Por correo _____
❑ Por correo electrónico:

CAATB
Bon Pastor, 5
08021 Barcelona
TEL 932 40 23 66
FAX 932 40 23 60
serma@apabcn.es
www.apabcn.es

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona

TEST AMIANTO – M (material)

Ficha de información complementaria a la muestra — Fecha: *10 / 06 / 2002* — Número: 10

PETICIONARIO:

Facturar a:	*Adolfo Cordesa*	DNI/NIF:	33344888-A
Dirección fiscal:	*Avd./ Faenza, 297*	Teléfono:	93 444 10 10
El Técnico:	*Antonio Torres*	Correo @:	

DATOS DEL EDIFICIO:

Situación:	*Avd./ Faenza, 297*	Localidad:	*Barcelona*
Uso del edificio:	*Oficinas*	Año de construcción:	*1975*
Número de plantas:	*2 sótanos+PB+6*	Año de reformas:	*1980 y 1898*

DATOS RELACIONADOS CON LA MUESTRA:

Localización de la muestra:

Cámara de aire	❑	Junta de caldera	❑
Protección estructura metálica	❑	Protección foco puntual de calor	❑
Calorifugación de tuberías	❑	Pavimento	❑
Falso techo	❑	Cubierta	☒
Otros:			

Tipo de material:

Fibras sueltas	❑	Cartón	❑
Flocage	❑	Placa de falso techo	❑
Mortero	❑	Masilla, sellante	❑
Manta o fieltro	☒	Pavimento vinílico	❑
Trenzado	❑	Fibrocemento	❑
Otros:			

Friabilidad del material:

Desprende fibras fácilmente	☒	Desprende fibras difícilmente	❑

RESULTADO DEL ANÁLISIS

- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crisotilo** (amianto blanco)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **crocidolita** (amianto azul)
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, variedad **amosita** (amianto marrón) o anfíboles mezclados
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO, mezcla de diferentes variedades
- ❑ El material contiene fibras de AMIANTO y mezcla de otras fibras minerales o sintéticas
- ❑ Las fibras de AMIANTO que se han detectado NO son el elemento mayoritario
- ☒ La fibra detectada no es de AMIANTO
- ❑ No se ha detectado ninguna fibra

1. Método analítico utilizado:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ☒ — Microscopía electrónica ❑

2. Se aconseja realizar un segundo ensayo de contraste mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

3. Se aconseja realizar otro ensayo de verificación mediante:

Difracción de rayos X ❑ — Microscopía óptica ❑ — Microscopía electrónica ❑

NOTA: Este resultado corresponde exclusivamente al análisis de la muestra presentada. El Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona no se responsabiliza de otra información que no sea la del resultado del análisis. La representatividad del resultado está en función de la cantidad de muestras extraídas del edificio y de los criterios de selección.

Anotaciones:

Fecha: ***24 / 06 / 2002*** — **El Laboratorio**

RETORNO:
- ☒ Personalmente
- ❑ Por fax núm.:
- ❑ Por correo electrónico:
- ❑ Recoger en la Delegación de: _____
- ❑ Por correo _____

Nº informe: A.18.2002
Fecha: 15/07/2002
Página:

ANEXO IV – RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS AMBIENTALES

Resultados del análisis ambiental de fibras

Toma de muestras ambientales: día 3 de julio de 2002 a las 11 horas

Técnica analítica: Microscopia óptica con contraste de fases según método "MTA/MA-010/A-87".

Nº muestra	Ubicación	Fibras/filtro	Volumen muestreado	F/cc
M-1	PB	4750	440 litros	< LD
M-2	PB	4500	500 litros	< LD
M-3	+1	4830	550 litros	< LD
M-4	+1	4778	422 litros	< LD
M-5	+2	5600	600 litros	< LD
M-6	+2	4890	454 litros	< LD
M-7	+3	5342	625 litros	< LD
M-8	+3	4870	475 litros	< LD
M-9(exterior)		4480	625 litros	< LD
M-10 (blanco)		No detectado	-	-
M-11(blanco)		No detectado	-	-

LD: Limite de detección analítico 0,02 f/cc

ANEXO 5

Comparación de normativas europeas en cuanto a censo y certificación de empresas y técnicos

Durante el 2001, la Comisión Europea elaboró una propuesta de Directiva para modificar la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo. La evolución que ha seguido dicha propuesta ha sido la siguiente:

- Directiva que se modifica: Directiva 83/477/CEE del Consejo (DO L 263 de 24.9.1983), cuya última modificación la constituye la Directiva 98/24/CE, DO L 131 de 5.5.1998
- Propuesta de la Comisión: DOC 304 E de 30.10.2001, COM(2001) 417 y Bol. 7/8-2001
- Dictamen del Comité Económico y Social: DOC 94 de 18.4.2002 y Bol. 1/2-2002
- Dictamen en primera lectura del Parlamento Europeo: Bol. 4-2002
- Propuesta modificada: COM(2002) 254 y Bol. 5-2002

Finalmente, el 23 de septiembre de 2002 el Consejo alcanzó un acuerdo político sobre una posición común relativa al proyecto de Directiva. La propuesta tienen por objeto modernizar la Directiva 83/477/CE. La innovación principal es:

- La introducción de un único valor límite de exposición de los trabajadores en vez de los dos de la Directiva de origen:

  > "Artículo 8: Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior a 0,1 fibras por cm3 medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de 8 horas (TWA)."

- La simplificación de las disposiciones en caso de exposiciones limitadas.
- El método de medición del contenido de amianto en el aire.
- La detección del amianto.
- La formación de los trabajadores.
- Prohíbe las actividades que exponen a los trabajadores a las fibras de amianto en la extracción del mismo, la fabricación y la transformación de productos de amianto o la fabricación y transformación de productos que contienen amianto añadido deliberadamente, con excepción del tratamiento y la descarga en vertedero de los productos resultantes de la demolición y de la retirada de amianto.

A partir de la Posición Común del 23/09/2002 aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva para modificar la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo, se ha elaborado una comparativa con la normativa existente en algunos países de la Comunidad Europea y en Estados Unidos. En algunos casos se han incluido fragmentos de la Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002 con vistas a la adopción de la Directiva 2002/…/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (2001/0165(COD)-PE1), que en un principio se habían considerado pero finalmente no han sido aprobados.

Los aspectos que se han valorado son los siguientes:

- A5.1 Censo de edificios
- A5.2 Criterios sobre el diagnóstico de la presencia de amianto
- A5.3 Criterios de actuación en presencia de amianto en un edificio
- A5.4 Requerimientos para los trabajos de desamiantado
- A5.5 Acreditación de:
  - A5.5.1 Técnicos / empresas que diagnostican la presencia de amianto en edificios
  - A5.5.2 Empresas que realizan la toma de muestras
  - A5.5.3 Empresas de análisis de muestras de materiales con amianto
  - A5.5.4 Empresas de desamiantado / tratamiento

A5.1 Censo de edificios

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

En el Artículo 4 de la propuesta de directiva se menciona la realización de una notificación de los edificios en los que se van a realizar trabajos con amianto: las actividades en las que los trabajadores estén expuestos, o puedan estarlo, durante su trabajo al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan deben ser objeto de un sistema de notificación controlado por la autoridad responsable del Estado miembro. Dicha notificación deberá ser realizada por el empresario a la autoridad responsable del Estado miembro antes de que se inicien las obras, de conformidad con las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas nacionales, y deberá incluir la ubicación del lugar de trabajo.

Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

- Artículo 16 ter: Los Estados miembros crearán un registro nacional de los edificios públicos y de los edificios y centros industriales o comerciales que contengan amianto.

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Alemania	- TRGS 519. Technische Regel für Gefahrstoffe 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
Bélgica	- Art. 148 decies 2.5.2 du Réglement général pour la protection du travail, titre II (art. 28-183), 11 février 1946 (AR 1991-07-22/30, art. 2, 034; 04-08-1991) - Arrêté ministériel déterminant, dans le cadre de la lutte contre les risques dus à l'asbeste, le contenu de l'inventaire visé à l'article 148 decies 2.5.2.2 du Réglement général pour la protection du travail et fixant le délai dans lequel cet inventaire doit être dressé (Moniteur belge 2.2.1994)
Estados Unidos de América	- EPA AHERA Regulations (40 CFR 763 subpart E) – Asbestos-Containing Materials in School
Francia	- Décret nº 96-97 du 7 février 1996, relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis (JO 8.2.1996) - Arrêté du 7 février 1996, relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages et des calorifugeages contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis (JO 8.2.1996) - Décret nº97 – 855 du 12 septembre 1997, modification du décret nº 96-97 du 7 février 1996 (JO 19.9.1997)
Italia	- Art. 12, quinto comma della Legge 27 marzo 1992, n.257. norme relative alla cessazione dell'amianto (GUSO 13.4.1992) - Decreto Presidente della Repubblica 8 agosto 1994. Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica dell'ambiente, ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto (GUSO 26.10.1994)

A5.2 Criterios sobre el diagnóstico de la presencia de amianto

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

La propuesta de directiva no establece ningún criterio sobre el diagnóstico de la presencia de amianto en un edificio, aunque sí menciona en el Artículo 10 bis que: antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar —si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales— todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto.

Por otra parte, en el Artículo 7, se establece que el recuento de las fibras del ambiente se efectuará preferentemente mediante PCM (microscopio con dispositivo para contraste de fase) con arreglo al método recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997 * o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes.

* Determinación de la concentración de fibras en el aire. Método recomendado: microscopía óptica con dispositivo para contraste de fase (método de filtros de membrana) OMS, Ginebra 1997 (ISBN 92 4 154496 1)."

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Alemania	- TRGS 519. Technische Regel für Gefahrstoffe 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
Estados Unidos de América	- EPA Model Acredited Plan (40 CFR 763 subpart E, Appendix C)
Francia	- Decret n° 96-97 du 7 fevrier 1996 modifie par le decret n° 97-855 du 12 septembre 1997 relatif a la protection de la population contre les risques sanitaires lies a une exposition a l'amiante dans les immeubles batis - Décret no 2001-840 du 13 septembre 2001 modifiant le décret no 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret no 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante - Arrêté du 2 janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition en application de l'article 10-4 du décret no 96-97 du 7 février 1996 modifié - Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique " amiante ", au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié
Italia	- Decreto Ministeriale 06 settembre 1994. Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto. S.Ord. alla G.U. N. 220 Serie Generale Parte Prima del 20.09.94 Supplemento 129 del 20.09.94 Provvedimento - Decreto Ministeriale 6 settembre 1994. - Decreto Ministeriale 26 ottobre 1995. Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo, la manutenzione e la bonifica dei materiali contenenti amianto presenti nei mezzi rotabili. S.Ord. alla G.U. N. 91 Serie Generale Parte Prima del 18.04.96 Supplemento 066 del 18.04.96 Provvedimento - Ministero della Sanità Decreto Ministeriale 26 ottobre 1995.

A5.3 Requerimientos para los trabajos de desamiantado

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

- En el Artículo 4 se menciona que las actividades en las que los trabajadores estén expuestos, o puedan estarlo, durante su trabajo al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan deben ser objeto de un sistema de notificación controlado por la autoridad responsable del Estado miembro. Dicha notificación deberá ser realizada por el empresario a la autoridad responsable del Estado miembro antes de que se inicien las obras, de conformidad con las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas nacionales, y deberá incluir la ubicación del lugar de trabajo.

  Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

  - Dicha notificación deberá incluir también una descripción de las actividades realizadas y los procedimientos empleados, incluidas las medidas para prevenir la contaminación por amianto fuera de la ubicación del lugar de trabajo, y una descripción de la empresa y trabajador(es) o de la entidad contratada para las actividades relacionadas con el amianto.

- Pero, según el Artículo 3, cuando se trate de exposiciones esporádicas de los trabajadores, y la intensidad de dichas exposiciones sea poca y que los resultados de la evaluación del riesgo indiquen claramente que no se sobrepasará el valor límite de exposición al amianto en el aire de la zona de trabajo, los artículos 4, 15 y 16 podrán no aplicarse cuando se trabaje:

  a) en actividades cortas y discontinuas de mantenimiento durante las cuales sólo se trabaje con materiales no friables;

  b) en la retirada sin deterioro de materiales no degradados en los que las fibras de amianto estén firmemente unidas en una matriz;

  c) en la encapsulación y el sellado de materiales en buen estado que contengan amianto;

  d) en la vigilancia y control del aire y en la toma de muestras para detectar la presencia de amianto en un material determinado.

- En el Artículo 6 y 8 se establece que en las actividades en las que los trabajadores estén expuestos, o puedan estarlo, durante su trabajo al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan, dicha exposición debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior a 0,1 fibras por cm^3 medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de 8 horas (TWA). Se deberán tomar las siguientes medidas:

Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

- los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior a
  a. 0,1 fibras por cm^3 como media ponderada en el tiempo para un período de 4 horas (TWA).
  b. 0,05 fibras por cm^3 como media ponderada en el tiempo para un período de 8 horas (TWA) para actividades de: demolición, retirada, reparación y mantenimiento.

1) el número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan deberá ser el menor posible;

2) los procesos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan polvo de amianto o, si ello resultare imposible, que no haya dispersión de polvo de amianto en el aire;

Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

- los procesos de trabajo deberán concebirse de tal forma que se evite la dispersión de polvo de amianto en el aire, tanto en el interior del lugar de trabajo como en los alrededores

3) todos los locales y equipos utilizados para el tratamiento del amianto deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad;

4) el amianto o los materiales de los que se desprendan polvo de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados;

5) los desechos deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Esta medida no es aplicable a las actividades de minería. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos *.

* DO L 377 de 31.12.1991, p. 20. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 94/31/CE (DO L 168 de 2.7.1994, p. 28).

- Artículo 11: para determinadas actividades, como obras de demolición, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que pueda preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 8, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario definirá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:

  a) los trabajadores recibirán un equipo respiratorio apropiado y otros equipos de protección individual, que deberán llevar consigo;

b) se pondrán paneles de advertencia para señalar que es previsible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 8;

c) deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.

- Artículo 12: antes del comienzo de los trabajos de demolición o de retirada de amianto y/o de materiales que lo contengan, de edificios, estructuras, aparatos e instalaciones deberá establecerse un plan de trabajo que deberá prever las medidas necesarias para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo.

  Dicho plan deberá prever en particular lo siguiente:

  - que el amianto o los materiales que lo contengan sean eliminados antes de aplicar las técnicas de demolición, salvo en caso de que dicha eliminación cause un riesgo aún mayor a los trabajadores que si el amianto o los materiales que contengan amianto se dejaran in situ;

    Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

    - que cuando no pueda garantizarse la total ausencia de amianto, el trabajo se realice siguiendo los procedimientos previstos en caso de presencia de amianto

  - que el equipo de protección individual a que se refiere la letra a) del apartado 1 del artículo 11 sea suministrado, si es necesario;
  - que una vez que hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, de conformidad con la legislación y las prácticas nacionales.

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Alemania	- TRGS 519. Technische Regel für Gefahrstoffe 519 - Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
Austria	- Bauarbeiterschutzverordnung BGB1 Nr. 340/1994
Bélgica	- Art. 148 decies 2.5.9 du Réglement général pour la protection du travail, titre II (art. 28-183), 11 février 1946 (AR 1991-07-22/30, art. 2, 034)
Dinamarca	- Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 660 af 24. september 1986 om asbest - Arbejdsministeriets bekendtgørelsen nr. 288 af 17 Maj 1998 om aendring af bekendtgørelse om asbest - At-meddeleise Nr. 3, 01, 6 Oktober 1999 (Erstatter : Marts 1996) Nedriving, reparation og vedligeholdese af asbestholdige byggmaterialer
España	- Orden de 31 de octubre de 1984. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (B.O.E. nº 267 de 7 de noviembre de 1984) - Orden de 7 de enero de 1987. Normas Complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (BOE nº 13 de 15 enero 1987) – Orden de 26 de Julio de 1993 (B.O.E. nº 186 de 5 de Agosto de 1993)

Estados Unidos de América	- OSHA Construction Industry Standard for Asbestos (29 CFR 1926.1101) - EPA Worker Protection Rule (40 CFR 763 subpart G)
Finlandia	- Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994 Annettu Helsingissä 21 päivänä joulukuuta 1994 - Työsuojeluhallituksen päätös hyväksyttävistä asbestipurkutyössä käytettävistä menetelmistä ja laitteista; 231/1990 Annetu Tampereella 14 päivänä joulukuuta 1989 ;176/1992 Annetu Tampereella 10 päivänä hemilkuuta 1992
Francia	- Décret nº 96-98 du 7 février 1996, modifié par le décret nº 96-1132 du 24 décembre 1996, relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante (JO 8.2.1996, 26.12.1996)
Irlanda	- European Communities (Protection of Workers) (Explosure to Asbestos) (Amendment) Regulations 2000 - European Communities (Protection of Workers) (Explosure to Asbestos) (Amendment) Regulations 1989 - European Communities (Protection of Workers) (Explosure to Asbestos) (Amendment) Regulations 1993
Islandia	- Reglugerð nr. 870/2000 um takmarkanir á innflutningi, notkun og meðhöndlun asbests - Úr reglum nr. 379/1996, um asbest
Italia	- Decreto Ministeriale della Sanitá 6 settembre 1994. Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, terzo comma, e dell'art. 12, secondo comma, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto(GUSO 20.9.1994) - Decreto ministeriale 14 maggio 1996. Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1 lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, rectante: "Normerelative alla cessazione dell'impiego dell'amianto» (GUSO 25.10.1996)
Noruega	- FOR 1991-08-16 nr 600: Forskrift om asbest
Portugal	- Decreto –Lei nº 284/89 de 24 de Agosto - Portaria nº 1057/89 de 7 de Dezembro - Decreto-Lei nº 389/93 de 20 de Novembro
Reino Unido	- The Control of Asbestos at Work Regulations 1987 (Statutory Instrument 1987 No. 2115) - The Control of Asbestos at Work (Amendment) Regulations 1992 (Statutory Instrument 1992 No. 3068) - The Control of Asbestos at Work (Amendment) Regulations 1998 (Statutory Instrument 1998 No. 3235)
Suecia	- Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse med föreskrifter om asbest. Beslutad den 5 december 1996. (Ändringar införda t. o. m. 2000-12-15) (AFS 1996:13) - Arbetarskyddsstyrelsens allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om asbest.
Suiza	- Directive CFST n° 6503 "Amiante floqué et autres matériaux à base d'amiante faiblement aggloméré (amiante FA)",

A5.4 Criterios de validación de los trabajos de desamiantado

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

- Artículo 12: El plan de trabajo que deberá prever las medidas necesarias para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo, y una vez que hayan terminado las obras de demolición o de retirada del amianto, será necesario asegurarse de que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, de conformidad con la legislación y las prácticas nacionales.

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Estados Unidos de América	- EPA AHERA Regulations (40 CFR 763 subpart E) – Asbestos-Containing Materials in School
Francia	- Décret nº 96-97 du 7 février 1996, relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis (JO 8.2.1996)
Italia	- Decreto Ministeriale della Sanitá 6 settembre 1994. Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, terzo comma, e dell'art. 12, secondo comma, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto(GUSO 20.9.1994)

A5.5 Acreditaciones

A5.5.1 Acreditación de técnicos/empresas que diagnostican la presencia de amianto en edificios

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Francia	- Norme NF X 46-020. Repérage des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante dans les immeubles bâtis. - Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique "amiante", au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret nº 96-97 du 7 février 1996 modifié.

A5.5.2 Acreditación de empresas que realizan la toma de muestras de la concentración de fibras de amianto en el aire

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

- En el Artículo 7 se establece que la toma de muestras de la concentración de fibras de amianto en el aire deberá ser efectuada por personal que tenga las cualificaciones exigidas. Dichas muestras deberán ser seguidamente analizadas en laboratorios debidamente equipados para el recuento de las fibras.

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Alemania	- TRGS 402 Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen
España	- Resolución de 8 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.
Estados Unidos de América	
Finlandia	
Francia	- Arrêté du 7 février 1996 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux contrôles de la concentration en poussières d'amiante dans l'atmosphère des immeubles bâtis.

A5.5.3 Acreditación de empresas de análisis de muestras de materiales con amianto

Países de la UE

País	Disposiciones referentes
Francia	- Arrêté du 28 novembre 1997, relatif aux compétences des organismes procédant à l'identification d'amiante dans les flocages, les calorifugeages et les faux plafonds.

A5.5.4 Acreditación de empresas de desamiantado / tratamiento

Posición común aprobada por el Consejo referente a la adopción de la Directiva (23.09.2002)

- En el Artículo 12 se establece que:
  - Se deberán elaborar, a nivel comunitario, orientaciones prácticas para la formación de los trabajadores que realizan su actividad en el ámbito de la retirada del amianto.

- Antes de efectuar obras de demolición o de retirada del amianto, las empresas deberán demostrar su capacidad en este ámbito con pruebas establecidas de conformidad con la legislación y/o con las prácticas nacionales.

Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002

- Para poder efectuar trabajos de demolición o de retirada del amianto, las empresas deberán demostrar su capacidad en este ámbito. Cada Estado miembro creará un registro nacional de empresas adecuadas y competentes.

Países de la UE

País	**Disposiciones referentes**
Bélgica	- Arrêté royal du 4 mai 1999 (Moniteur belge du 24.06.99) fixe les conditions d'agrément des entreprises visées à l'article 148decies 2.5.9.3.4. du Règlement Général pour la Protection du Travail (à savoir les sociétés de désamiantage agréées par le Ministère de l'Emploi et du Travail).
España	- Orden 31 de octubre 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social). SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
Estados Unidos de América	- EPA Model Acredited Plan (40 CFR 763 subpart E, Appendix C)
Francia	- Arrêté du 14 mai 1996, modifié par arrêté du 14 mai 1997, relatif aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante (JO 23.5.1996, 23,5,1997) - Instruction N°97-10 du 4 juillet 19. Mise en œuvre de l'arrêté du 14 mai 1997 rendant obligatoire la qualification des entreprises pour le retrait et le confinement de l'amiante friable
Suiza	- Directive CFST n° 6503 "Amiante floqué et autres matériaux à base d'amiante faiblement aggloméré (amiante FA)"

BIBLIOGRAFÍA

Amianto en la construcción, riesgos

ABAT, Jaume; CALLEJA, Assumpta; FREIXA, Asunción; GRAUS, Ramon; GUARDINO, Xavier; HERNÁNDEZ, Santos; SIMÓ, Josep: **Manual per a la diagnosi i el tractament de l'amiant a la construcció**. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Barcelona, 1998.

"Amiante. Un an après". [Dossier] **Sciences et Avenir** de Octubre de 1996, pp. 53-63.

Asbestos Materials in Buildings. Department of the Environment, HMSO. London, 1983.

Asbestos in your home. U.S. EPA, 2002.

BAGLIONI, Adriana; PIARDI, Silvia: **Costruzioni e salute. Criteri, norme e tecniche contro l'inquinamento interno**. Franco Angeli. Milano, 1993.

BRONDEU, M.T.; CLAVEL, M.; FALCY, M.; JARGOT, D.; REYNER, M.; SCHNEIDER, O.: **Amiante. Fiche toxicologique Nº 145**. INRS. Paris, 1997.

BROWN, Michael A.: **Asbestos in construction: a review**. CIOB. Ascot, 1987.

C.G.: *Pericolo amianto rischio continuo*. **Costruire cantiere**, nº 4 de Abril de 1992, p. 7.

CÁRCOBA, Ángel C.: **El amianto en España**. Unión Sindical de Madrid-Región de CC.OO., Ediciones GPS. Madrid, 2000

CARINI, Giovanni: "Amianto 1996: chiarimenti in corso". **Edilizia Specializzata**, nº 61 de Enero-Febrero de 1997, pp. 44-47.

CASANOVAS, Xavier; GRAUS, Ramon: "L'amiant a la construcció". **L'Informatiu del CAiATB**, nº 97 de Septiembre de 1996, p. 9.

Chrysotile Asbestos. International programme on chemical safety. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. Geneva, 1998.

COCHET, Christian: "L'amiante dans les bâtiments: utilisations et circonstances d'exposition". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 3-5.

Common Questions on the Asbestos. NESHAP. U.S. EPA, 2001

COURRÈGES, Philippe: "L'amiante dans les bâtiments". **Techniques de l'Ingénieur**, traité Construction, Doc. C 3 382 (11 - 1996), pp. 1-12.

Danger! Amiante. Collectif intersyndical sécurité des Universités-Jussieu (CFDT, CGT, FEN), Librairie François Maspero. Paris, 1977.

DELAUNAY, François; IGNACE, Michel: **L'amiante**. Collection Gestion du Risque. Médiamonde. Paris, 1997.

D'ORSI, Fulvio: "Amianto: una nebbia che si dirada". **Edilizia Specializzata**, nº 61 de Enero-Febrero de 1997), pp. 36-40.

DUFFAURE-GALLAIS, Isabelle: "Le projet «Santé et bâtiment» du ministère de l'Équipement. Entretien avec Jean-Claude Barbat et Jean-Martin Delorme". **CSTB Magazine**, nº 116 de Julio-Agosto de 1998, pp. 46-48.

DURAND, M.; MÉJASSOL, F.; NOVAT, M.: **Les propriétaires face à l'amiante**. CERTU. Lyon, 1996.

"L'amiant". **Fulls d'Informació. Monografies**, 3. Direcció General de Relacions Laborals, Centre de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball. Barcelona.

"L'amiante hors jeu: quelles conséquences?" **Guide Veritas**, nº 8 de Enero de 1997 [Le Moniteur], pp. 1-6.

FAVRE-TROSSON, Jean-Pierre: **Amiante: les dangers. Amiante et santé publique: une contribution médicale**. Flammarion. Paris, 1997.

FRIEDLI, R.; MORKOWSKI, J.: "Asbest dans les materiaux de construction, l'air et les poumons". **ERFA information** 1/86. Office des constructions fédérales. Berne, 1986.

GÓMEZ, Genaro: "Protección frente a los riesgos químicos. Amianto". **Manual para la prevención de riesgos laborales**. CISS Gestión. Valencia, 1995, pp. XVIII/19-31.

GRAUS, Ramon: "Amianto: un material peligroso". **Arte y Cemento**, nº 1876 de Diciembre de 1999, pp. 110-112.

GREER, Jed: *"Asbestos-Related Industries"*. **Inventory of Toxic Technologies**. Greenpeace. New York, 1994.

GREENBERG, M.: "Asbestos and other natural materials". CURWELL, S.R.; MARCH, C.G.: **Hazardous building materials. A guide to the selection of alternatives**. E&FN Spon. London, 1986.

GONZÁLEZ, E.; ALDAY, E.: **El amianto y nuestra salud**. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 1987.

LE DUFF, Alain. "L'amiante et la sécurité incendie". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 19-22.

LENGLET, Roger: **L'affaire de l'amiante**. Éditions la Découverte. Paris, 1996.

MALYE, François: **Amiante. Le dossier de l'air contaminé**. Les Éditions Le Pré aux Clercs. Paris, 1996.

"Mortel amiante. Une épidémie qui nous concerne tous". [Dossier] **Sciences et Avenir**, nº 580 de Junio de 1995, pp. 28-45.

MOUACI, Brigitte. "Les maladies de l'amiante". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, p. 10.

MOUACI, Brigitte. "L'amiante dans les bâtiments: mode d'emploi". **CSTB Magazine**, nº 100 de Diciembre de 1996), p. 3-18.

PICADO, César; PUJOL, Jordi; RODRÍGUEZ, Robert; SEGARRA, Francesc: "L'asbest, un exemple de cancerígen medioambiental". **El medi ambient i la salut**. Col·legi de Metges de Barcelona, Editorial Laia. Barcelona, 1980.

Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios. Informe. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Institut d'Estudis de la Seguretat. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Diciembre de 2001.

ROUSSEAU, Edmond: "L'amiante dans le bâtiment". **CSTC Magazine** de Primavera de 1998, pp. 35-43.

Seguridad en la utilización del amianto. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1984.

TONNEL, André Bernard et altri: **Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante.** Rapport établi à la demande de la Direction des Relations du Travail et de la Direction Générale de la Santé. Expertise collective INSERM. Paris, 1997.

VILLANUEVA, Vicent et altri: **Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a amianto**. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, 1999.

Voz *Asbestos*. **Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons**. Macmillan Publishing Company. New York.

Why be concerned about the presence of asbestos in the hotel? Asbestos General Information. Accor-Environment Guide. 1998.

Productos de la construcción que contienen amianto

Handbook of Asbestos Textiles. Asbestos Textile Institute. 1967

HURÉ, Philippe; MIRAVAL, Stéphane: **Amiante: Les produits, les fournisseurs**. INRS ED 1475. Paris, 2000.

"Liste des Avis techniques sur des procédés et matériaux contenant de l'amiante". **Cahiers du CSTB**, nº 2896 Livraison 371 de Julio-Agosto de 1996, pp. 38-43.

Liste des matériaux et produits de construction contenant de l'amiante. Literatura gris, CSTB, s/f.

Prospección sobre la presencia de amianto o de materiales que lo contengan en edificios. Informe. Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. Institut d'Estudis de la Seguretat. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Diciembre de 2001.

Regulated asbestos containing materials guidance. National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP). U.S. EPA, 2001.

Diagnosis de edificios que contienen amianto

Asbestos Building Inspector and Investigator Training course. New York State/EPA-AHERA Building Inspector. 1993

Asbestos-Containing Materials in School Buildings: Guidance for Asbestos Analytical Programs. U.S. EPA. 1980

Asbestos in buildings. Guidance for service and maintenance personnel. U.S. EPA, 1985

Asbestos in buildings: simplified sampling scheme for friable surfacing materials. U.S. EPA, 1985

Asbestos sampling bulletin. Supplementary guidance on bulk sample collection and analysis U.S. EPA, 1994.

BERENGUER, Mª José: "Caracterización de la calidad del aire en ambientes interiores". **Nota Técnica de Prevención**, nº 431 de 1996.

BERENGUER, Mª José; MARTÍ, Mª Carmen: "Ambientes cerrados: calidad del aire". **Nota Técnica de Prevención**, nº 243 de 1989.

BILLON-GALLAND, Marie-Annick: "Identification et métrologie des fibres d'amiante". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 13-14.

Diagnostic et traitement des flocages à base d'amiante. Guide méthodologique. Comité Permanent Amiante, INRS. Paris, 1990.

DUBOST, Michel; FERRAND, Daniel; PIAUD, Danielle: "Les quantités d'amiente dans les flocages et calorifugeages des bâtiments en France". Cahiers du CSTB, nº 3124 Livraison 399 de Mayo de 1999, pp. 1-17.

"Essais concernant la recherche d'amiante dans les matériaux friables et dans l'air. Programme nº 144. Section Essais du COFRAC". **Cahiers du CSTB**, nº 2992 Livraison 384 de Noviembre de 1997, pp. 72-79.

FREIXA, Asunción: "Exposición a fibras de amianto en ambientes interiores". **Nota Técnica de Prevención**, nº 463 de 1997.

"Generalidades sobre el muestreo de emisiones de contaminantes atmosféricos en fuentes confinadas". **ITSEMAP AMBIENTAL Instrucción Técnica**, nº 03.01-1 de Abril de 1995, pp. 1-7.

GIOVANAZZI, Nicola; PEDROTTI, Alessandro; MARANELLI, Graziano. **Cerchiamo l'amianto negli edifici. Metodologie tecniche di riferimento per la verifica della presenza di materiali contenenti amianto in matrice friable all'interno delle strutture edilizie**. Provincia Autonoma di Trento. Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente. Mayo, 2001

Inspecting for Friable and Non-Friable Asbestos-Containing Building Materials (ACBM) and Assessing the Condition of Friable ACBM. Environmental Protection Agency – EPA.

Laboratorios especializados para la determinación de fibras de amianto. Directorio de laboratorios homologados. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 1996.

L'amiante dans les bâtiments. Propriétaires, comment appliquer le décret 96-97 du 7 février 1996. Ministère du Travail et des Affaires Sociales, Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Paris, 1998.

Le diagnostic immobilier. Point réglementaire. **CSTB Magazine**, nº 139 janvier-février 2002.

MARTÍ, Antonio: "Toma de muestras de fibras de amianto". **Nota Técnica de Prevención**, nº 158 de 1986.

MÉNARD, Philippe: "Évaluation de l'état de conservation des flocages: un aperçu". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 11-12.

MTA/MA-010/A87. **Determinación de fibras de amianto en aire – Método del filtro de membrana / microscopía óptica**. INSHT. Madrid, 1987.

"Muestreo de la emisión de los contaminantes atmosféricos en fuentes confinadas". **ITSEMAP AMBIENTAL Instrucción Técnica**, nº 03.01-2 de Abril de 1995, pp. 1-22.

Test Method. Method for the determination of Asbestos in bulk buildings materials. US. EPA, 1993.

UNE 77236:1999. **Aire ambiente. Determinación de fibras de amianto. Método de microscopía electrónica de transmisión directa.**

UNE 81551:1989. **Calidad del aire. Atmósferas en los puestos de trabajo. Determinación de fibras de amianto en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica.**

Medidas de intervención en edificios que contienen amianto

Air Quality Guidelines for Europe. World Health Organization. Regional Office for Europe Copenhagen. Denmark, 1987.

ALDEBERT, Bernard; DROUIN, Patrice; FABRE, Bertrand: "30 milliards de francs pour traiter 10.000 bâtiments". **Le Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment**, nº 4859 de 10 de Enero de 1997, pp. 34-44.

Amiante. Ce que toute entreprise de bâtiment doit savoir. Groupement National Amiante de la Fédération Française du Bâtiment. Paris, 1999.

Amiante et bâtiments. Point réglementaire. **CSTB Magazine**, nº 141 mai-juin 2002.

"Amiante: la certification reste obligatoire". **Les Cahiers Techniques du Bâtiment**, nº 187 de Marzo de 1998, p. 14.

B.M.: "Nouvelle qualification «amiante» Qualibat". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, p. 23.

BIENFAIT, D.; CHERPIN, P.: "Désamiantage des locaux. L'expérience d'une enterprise". **CVC** (Avril 96), pp. 24-32.

BROWN, S.K.; MARTIN, A.K.: "Chemichal control and encapsulation of organic growths on weathered asbestos-cement roofing". **Conservation of stone and other materials**. RILEM, E&FN Spon. London, 1993.

CALLEJA, Asunción; HERNÁNDEZ, Santos: "Planes de trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto". **Nota Técnica de Prevención**, nº 515 de 1999.

CELASCHI, Flaviano: "Conservare o rimuovere: questo è il dilemma!". **Edilizia Specializzata**, nº 61 de Enero-Febrero de 1997, pp. 48-50.

CELASCHI, Flaviano: **La bonifica da amianto in edilizia**. Maggioli editore. Rímini, 1995.

CELASCHI, Flaviano; BERNAZZANI, Rino: **Capitolato speciale di appalto per opere di demolizione con trattamento, recupero e trasporto materiali**. Maggioli editore. Rímini, 1997.

COCHET, Christian: "Le propriétaire face à l'amiante". **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, pp. 14-16.

COURRÈGES, Philippe: "Choisir les stratégies de traitement les plus adaptées". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 14-17.

COURRÈGES, Philippe: **Le desámiantage des bâtiments**. Le Moniteur. Paris, 1997.

D.B.: "Flocages d'amiante: les mesures a prendre". **Les Cahiers Techniques du Bâtiment**, nº 164 de Septiembre de 1995), pp. 54-56.

Demolition practices under the asbestos. National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP). U.S. EPA, 2001

DROUIN, Patrice; ALDEBERT; Bernard. DELOHEN, Pierre: "Dossier amiante. Un danger, un marché des solutions". **Le Moniteur**, nº 4810 de 2 de Febrero de 1996, pp. 38-45.

Fiches pratiques: Section 3. Interventions sur des matériaux contenant de l'amiante. OPPBTP nº 350 A97. Boulogne-Billancourt, 1997

"Flocages à l'amiante: quatre mesures annoncées". **CSTB Magazine**, nº 81 de Enero-Febrero de 1995), pp. 16-18.

GASSEAU, Olivier: "Évolution de l'activité amiante: une entreprise témoigne". **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, p. 29.

GOZZI, Massimo: "La rimozione delle coperture in cemento-amianto". Nuovo Cantiere, nº 6 de Junio de 1998, pp. 46-48.

HURÉ, Philippe (coord.): **Travaux de retrait ou de confinement d'amiante ou de matériaux en contenant. Guide de prévention**. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, OPPBTP, INRS. Paris, 1998

I rischi da esposizione a rumore e amianto nel settore edile. Circolare sull'applicazione del D.Lgs 277/91. Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige. Bolzano, s/f.

KUSCHNER, Roland: "L'amiante dans le bâtiment à l'heure de la décontamination". **Sycodés Informations**, nº 37 de Julio-Agosto de 1996, pp. 59-64.

L'amiante dans les bâtiments. Guide de repérage des produits dégradés. Précautions à prendre. Ministère du Travail et des Affaires Sociales, Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Paris, 1998.

L'amiante dans les bâtiments. Propriétaires, comment aborder l'après-diagnostic. Ministère du Travail et des Affaires Sociales, Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Paris, 1998.

LEROY-PAULAY, Pascale: "Amiante. Inerter le flocage". **Le Moniteur**, nº 4869 de 21 de Marzo de 1997, p. 63.

Managing Asbestos in Place. A Building Owner's guide to operations and maintenance programs for asbestos-containing materials. U.S. EPA, 1990.

MOSER, H. et altri: **Elimination des revêtements de sols et de parois à base d'amiante**. SUVA, CNA, INSAI. Lausanne, 1995.

MOUACI, Brigitte: "Avancer dans le métier". [Dossier Amiante]. **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, pp. 30-32.

MOUACI, Brigitte: "Former opérateurs et responsables au traitement du risque amiante". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 24-25.

NICOLETTI VILLA, Maria Grazia: "Alternative tipologiche di intervento per la bonifica delle coperture in cemento amianto". **Recuperare**, nº 1 de 1994, pp. 46-51.

NICOLETTI VILLA, Maria Grazia: "Prodotti per l'incapsulamento di coperture in lastre di cemento amianto". **Recuperare**, nº 1 de 1994, pp. 52-55.

PRINGALLE, Catherine: **Les fournisseurs d'équipements de protection individuelle pour les activités pouvant exposer à l'amiante**. Fiche pratique de securité ED 66. INRS. Paris, 1997.

"Procédés d'encapsulage des flocages fibreux par imprégnation ou revêtement. Reconnaissance des flocages fibreux". **Cahiers du CSTB**, nº 3036 Livraison 388 de Abril de 1998, pp. 2-3.

"Procédés d'encapsulage des flocages fibreux à base d'amiante par imprégnation ou revêtement. Classes d'exposition aux chocs". **Cahiers du CSTB**, nº 3141 Livraison 400 de Junio de 1999, pp. 1-3.

PROSPERI, Paolo: "Tecniche Amianto. Legalmente riconosciute". **Modulo**, nº 217 de Diciembre de 1995 y Enero de 1996, pp. 1124-1125.

PROSPERI, Paolo: "Giungla d'amianto". **Modulo**, nº 223 de Julio-Agosto de 1996, pp. 636-638.

Protocollo tipo del piano di lavoro per la rimozione di lastre o di altri manufatti contenenti amianto (MCA) in matrice compatta. Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige. Bolzano, 1995.

"Retirar amianto con agua a ultra-alta presión y bajo caudal". **Cyclops**, nº 40 de Octubre de 2000, pp. 24-29.

ROUSSEAU, Edmond: "L'encapsulage des flocages d'amiante". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 17-19.

SACCHETTO, Susanna. "Nuovi prodotti". **Edilizia Specializzata**, nº 61 (Gennaio-Febbraio 1997), p. 43.

"Technical Data Note 42: Probable asbestos dust concentrations at construction processes". **Precautions in the use of asbestos in the construction industry**. Department of Employement. London, 1974.

"Traitement des flocages et calorifugeages fibreux à base d'amiante. Terminologie". **Cahiers du CSTB**, nº 3103 Livraison 396 de Enero-Febrero de 1999, p. 3.

Traitement et dépose de l'amiante en place. Guide practique. OPPBTP. Boulogne-Billancourt, 1993.

VIMOND, Emmanuelle: "Encapsulage des flocages à base d'amiante: évolution depuis les premiers Avis Techniques". **CSTB Magazine**, nº 122 de Marzo-Abril de 1999, pp. 30-33.

VIMOND, Emmanuelle: "Guide techniqe. Flocages à base d'amiante. Aide à la programmation et au choix des travaux, à destination des propriétaires et maîtres d'ouvrage". **Cahiers du CSTB**, 3223 Livraison 409 de Mayo de 2000, pp. 1-16.

V.P. "Un immeuble en activité , désamianté en deux mois". **Les Cahiers Techniques du Bâtiment**, nº 193 de Noviembre de 1998, pp. 48-49.

Operaciones de mantenimiento en edificios que contienen amianto

HURÉ, Philippe: **Exposition à l'amiante dans les travaux d'entretien et de maintenance. Guide de prévention.** Ministère du Travail et des Affaires Sociales, OPPBTP, INRS. Paris, 1997.

Le reflexe amiante. Guide pour la prise en compte du risque amiante lors d'operations de maintenance. CERTU, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction, Arcalia. Paris, 1998.

Managing Asbestos in Place. A Building Owner's guide to operations and maintenance programs for asbestos-containing materials. U.S. EPA, 1990.

MEYER, Jan: "La maintenance face au danger de l'amiante. Vous êtes en première ligne!" **Maintenance & entreprise**, nº 493 de Octubre de 1996, pp. 19-27.

THORAVAL, Laurence: "Réglementation sur la gestion des déchets: la position du ministère de l'Environnement". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 30-31.

Aspectos legales

"Amiante et bâtiment en France: les textes de réferénce". **Cahiers du CSTB**, nº 2896 Livraison 371 de Julio-Agosto de 1996, pp. 1-37.

"Amiante et bâtiment en France: les textes de réferénce". **Cahiers du CSTB**, nº 2992 Livraison 384 de Noviembre de 1997, pp. 1-80.

ND 2015-162-96. Amiante. Protection des personnes exposées. INRS. 1998.

BARTUAL, José: "Productos químicos carcinógenos: sustancias y preparados sometidos a la Directiva 90/394/CEE". **Nota Técnica de Prevención**, nº 514 de 1999.

BECCAVIN, Jérôme: "Réglementation: un dispositif renforcé et sécurisé". **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, pp. 5-9.

CHEMILIER, Pierre: "Les mesures d'accompagnement de la réglementation". **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, pp. 9-14.

CONTAT, Serge: "La loi et les nouvelles obligations des propriétaires". [Dossier Amiante: diagnostic et maîtrise des risques dans les bâtiments] **CSTB Magazine**, nº 95 de Junio de 1996, pp. 6-9.

HAËNTJENS, H.: "Amiante interdite, les conséquences pour la construction". **Le Moniteur**, nº 4833 de 12 de Julio de 1996, pp. 12-13.

MARABELLI, Dario: "Amianto, punto e a capo". **Modulo**, nº 189 de 1993, pp. 214-217.

OBERTI, Ilaria: "Nell'era del post-amianto". **Nuovo Cantiere**, nº 9 de Octubre de 1995, pp. 84-88.

PINI, Lorena: "Nasce l'edilizia del dopo amianto". **CE-Il Commercio Edile**, nº 108 de Octubre de 1993, pp. 96-98.

PROSPERI, Paolo: "Especiale amianto. Due decreti per cominciare". **Specializzata Edilizia**, nº 42 de Marzo de 1995, pp. 102-108.

"Reglament de l'amiant". **Fulls d'Informació. Monografies**, 1. Direcció General de Relacions Laborals, Centre de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball. Barcelona, s/f.

"Thermal Insulation. Regulatory Status. Asbestos". DEMKIN, J.A. (ed.): **Environmental Resource Guide**. The American Institute of Architects. Washington, DC, 1996.

Legislación consultada

España:

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual. Además este RD encomienda al Instituto de la Seguridad e Higiene en el Trabajo la realización de una Guía Técnica para la selección, la utilización y el mantenimiento de los equipos de Protección Individual, que puede ser muy útil para el diseño del equipo de inspección.

Orden de 31 de Octubre de 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad social). Seguridad e Higiene en el Trabajo. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. (BOE 267-7.11.1984)

Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

Real Decreto de 10 de Noviembre de 1989, nº 1406/1989. Productos Químicos. Impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE 278-20.11.1989)

Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (BOE 299-14.12.2001)

Orden de 31 de Octubre de 1984 (Ministerio de Trabajo y Seguridad social). Seguridad e Higiene en el Trabajo. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. (BOE 267-7.11.1984)

Orden de 16 de julio de 1981 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias denominadas IT.IC, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético (BOE 193-13.08.1981)

Orden de 30 de Diciembre de 1993. Productos Químicos. Actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 4-5.01.1994)

Ordenanzas sobre garages, garages-aparcamientos y estaciones de servicio, aprobada por el consejo pleno de 2 de febrero de 1968, Barcelona.

Ordenanza provincial de prevención contra el fuego. Ordenanza de la Diputación Provincial de Barcelona, aprobada en mayo del 74.

Francia:

Decret n° 96-97 du 7 fevrier 1996 modifie par le decret n° 97-855 du 12 septembre 1997 relatif a la protection de la population contre les risques sanitaires lies a une exposition a l'amiante dans les immeubles batis.

Arrêté du 7 février 1996 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux contrôles de la concentration en poussières d'amiante dans l'atmosphère des immeubles bâtis.

Arrêté du 14 mai 1996 relatif aux règles techniques que doivent respecter les entreprises effectuant des activités de confinement et de retrait de l'amiante.

Décret no 2001-840 du 13 septembre 2001 modifiant le décret no 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret no 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.

Arrêté du 2 janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition en application de l'article 10-4 du décret no 96-97 du 7 février 1996 modifié.

Norme NF X 46-020. Repérage des matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante dans les immeubles bâtis.

Arrêté du 22 août 2002 relatif aux consignes générales de sécurité du dossier technique "amiante", au contenu de la fiche récapitulative et aux modalités d'établissement du repérage, pris pour l'application de l'article 10-3 du décret nº 96-97 du 7 février 1996 modifié.

Gran bretaña:

BS7258 The current British Standard for ducted fume cupboards

Italia

Scheda per l'accertamento della presenza di materiali contenenti amianto negli edifici. **Decreto Ministeriale 06 settembre 1994**.

Unión europea:

Norma Europea **CEN EN 149:2001**

Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de Enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos (DOCE L 47 –16.2.2001) y Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de Julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos (DOCE L 203 –28.7.2001)

Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de Septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (DOCE L 263 – 24.9.1983)

Directiva que se modifica: Directiva 83/477/CEE del Consejo (DO L 263 de 24.9.1983), cuya última modificación la constituye la Directiva 98/24/CE, DO L 131 de 5.5.1998

Propuesta de la Comisión: DOC 304 E de 30.10.2001, COM(2001) 417 y Bol. 7/8-2001

Dictamen del Comité Económico y Social: DOC 94 de 18.4.2002 y Bol. 1/2-2002

Dictamen en primera lectura del Parlamento Europeo: Bol. 4-2002

Propuesta modificada: COM(2002) 254 y Bol. 5-2002

Posición del Parlamento Europeo del 11 de abril de 2002 con vistas a la adopción de la Directiva 2002/…/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (2001/0165(COD)-PE1)

Las otras fibras

ASCHER, Françoise: "Eternit, le nouveau cap". **Sycodés Informations**, nº 47 de Marzo-Abril de 1998, pp. 41-42.

BIONDI, A.; CARDINALE, N.; FRANCO, E.; MAZZA, S.; SINNO, R.; STEFANIZZI, P.: "Un composito sostitutivo dei conglomerati in amianto". **L'Edilizia**, nº 3/4 de Marzo-Abril de 19??, pp. 70-76.

FREIXA, Asunción: "Las fibras alternativas al amianto: consideraciones generales". **Nota Técnica de Prevención,** nº 306 de 1993.

GUIMON, Michele; ROOS, Frédérique: **Les laines minérales d'isolation: fiche pratique de sécurité**. INRS ED 93. Paris, 2001.

HURÉ, Philippe; KAUFFER, Edmond; ROOS, Frédérique: **Le point des connaissances sur… Substitution de l'amiante**. INRS ED 5006. Paris, 2000.

LEJEUNE, Christian: "Les matériaux de remplacement de l'amiante". **CSTB Magazine**, nº 112 de Marzo de 1998, pp. 17-18.

ROSAT, JP.; DURI, J.; VÖGELI, F.: "Fibres de laine minérales: risques pour la santé?". **ERFA information** 3/94. Office des constructions fédérales. Berne, 1994.

WEST, JM; MAJUMDAR, AJ.: "Durability of non-asbestos fibre-reinforced cement". **BRE Information Paper**, nº 1/91 de Febrero de 1991, pp. 1-4.

Normas Tecnológicas de la Edificación

NTE-QTF-1976. **Cubiertas. Tejados de Fibrocemento**.

NTE-IPF-1974. **Instalaciones de Protección: contra el Fuego**.

Normas UNE

UNE 77236:1999. **Aire ambiente. Determinación de fibras de amianto. Método de microscopía electrónica de transmisión directa.**

UNE 81551:1989. **Calidad del aire. Atmosferas en los puestos de trabajo. Determinación de fibras de amianto en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica.**

UNE 88001:1996. **Productos de fibrocemento. Muestreo e inspección.**

UNE 88106:1989. **Placas de sección trapezoidal y piezas de amiantocemento para cubiertas y revestimientos.**

UNE 88111:1997. **Placas onduladas y nervadas de fibrocemento. Criterios para su utilización en cubiertas.**

UNE 88112:2000. **Placas onduladas o nervadas de fibrocemento para cubiertas. Resistencia al choque de un cuerpo blando de grandes dimensiones. Clasificación y método de ensayo.**

UNE 88121:1992. **Cubiertas y revestimientos de fibrocemento. Accesorios de fijación metálicos.**

UNE 88122:1991. **Cubiertas de fibrocemento. Complementos de estanquidad. Masillas.**

UNE 88211:1990. **Conducciones de amiantocemento. Criterios mecánicos para elección de los tubos a utilizar en conducciones enterradas con o sin presión.**

UNE 88213:1986. **Conducciones de amiantocemento. Prueba de presión en obra.**

UNE 88214:1988. **Conducciones de amiantocemento. Directrices para el cálculo hidráulico.**

UNE 88301:1992. **Sistemas verticales de amiantocemento para aireación. Medidas y características técnicas.**

UNE 88411:1987. **Productos de amiantocemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra.**

UNE-EN 12467:2001. **Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo.**

UNE-EN 12763:2001. **Tubos y accesorios de fibrocemento para sistemas de evacuación de edificios. Medidas, condiciones técnicas de suministro.**

UNE-EN 492/A1:2000. **Plaquetas de fibrocemento y sus piezas complementarias para cubiertas. Especificación de producto y métodos de ensayo.**

UNE-EN 492:1996. **Plaquetas de fibrocemento y sus piezas complementarias para cubiertas. Especificación de producto y métodos de ensayo.**

UNE-EN 494/1M:1996. **Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y sus piezas complementarias para cubiertas. Especificación de producto y métodos de ensayo.**

UNE-EN 494/A1:2000. **Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y sus piezas complementarias para cubiertas. Especificaciones de producto y método de ensayo.**

UNE-EN 494:1995. **Piezas complementarias para cubiertas. Especificación de producto y métodos de ensayo.**

UNE-EN 512:1995. **Productos de fibrocemento. Tubos y juntas para conducciones de presión.**

UNE-EN 588-1:1997. **Tuberías de fibrocemento para redes de saneamiento y drenaje. Parte 1: tubos, juntas y accesorios para sistemas por gravedad bajo presión atmosférica.**

WEB sites

www.sante.gouv.fr/amiante/

Web interministerial dedicado al amianto en Francia

www.logique.jussieu.fr/www.amiante/amiante.html

Comité Anti Amiante Jussieu. Página que explica la experiencia del desamiantado de la Universidad de Jussieu en Paris.

www-inserm.u-strasbg.fr

dicdoc.kb.inserm.fr:2010/basisrapports/amiante.html

Institut National de la Santé et de la Recherche Medicale. Instituto que publicó el último informe sobre la afectación del amianto en la salud en Francia.

www.alertuk.com/alert/asbestos.htm

British Asbestos Newsletter. Publicación electrónica periódica inglesa con noticias sobre el amianto en el mundo.

www.osha-slc.gov/SLTC/asbestos/
www.osha-slc.gov/dts/osta/oshasoft/asbestos/asbxwin95.html

U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Distribuye gratuitamente el programa “Asbestos Advisor” que da indicaciones en el momento de intervenir dentro de los edificios que contengan amianto según la normativa de Estados Unidos.

www.epa.gov/asbestos/index.htm

Sección de la *Environmental Protection Agency* de los Estados Unidos de América dedicada al amianto.

www.senat.fr/rap/o97-041/o97-041_toc.html

Sitio web del Senado francés. Presenta el informede Henri Revol: *L'amiante dans l'environnement de l'homme : ses conséquences et son avenir.* Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques - Rapport d'information n° 41 - 1997-1998.

club.euronet.be/jean.louis.hubermont/cv/amiante.htm

Informe realizado por Jean-Louis Hubermont con la dirección Jacques Kummer (U.L.B.): *Les procédures à suivre pour éliminer les risques liés à la présence d'amiante dans un bâtiment*. Junio 1997

www.inrs.fr/index_fla.html

www.inrs.fr/dossiers/amiante/ed815.htm

Institut National de Recherche et de Sécurité. Prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Travaux de retrait ou de confinement d'amiante ou de matériaux en contenant

Guide de prévention

http://www.mtas.es

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Contiene una lista de los Laboratorios homologados especializados para la determinación de fibras de amianto

http://www.europa.eu.int

Portal del Derecho de la Unión Europea, donde se puede consultar el Diario Oficial, la legislación vigente, etc.

www.infometiers.org

Notas técnicas del Institut Supérieur des Métiers: *L'amiante*. Abril, 2002. Informe sobre la diagnosis de amianto en los edificios y la posterior intervención. Contiene también bibliografía y legislación de referencia.