

# Trabajos con amianto friable: diseño y montaje de un confinamiento dinámico (I)

*Work with friable asbestos: Design and assembling a dynamic containment (I)*  
*Travaux avec amiante friable : conception et montage d'un confinement dynamique (I)*

## Redactores:

Asunción Freixa Blanxart  
*Licenciada en Ciencias Químicas*

Isabel Varela Iglesias  
*Licenciada en Biología*

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES  
DE TRABAJO

Luis Mallart Casamajor  
*Licenciado en Geografía*  
*Técnico Higienista industrial*

Jorge Vidal Sanmartín  
*Ingeniero Químico*  
*Técnico Higienista industrial*

ACM-TBK 2020, SL.

*Uno de los aspectos más importantes de los trabajos con materiales con amianto es evitar la dispersión de fibras del material al aire, bien por que el amianto se encuentre en estado friable o bien por que los métodos empleados para su retirada implican el corte o la rotura. Para que esto no ocurra, deben utilizarse métodos como el saco guante (glovebag) o el confinamiento en presión negativa. En esta Nota Técnica de Prevención (NTP) se dan las indicaciones básicas para diseñar de forma correcta un confinamiento de este tipo, teniendo en cuenta todos los aspectos preventivos de este tipo de trabajo.*

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

## 1. INTRODUCCIÓN

La retirada de amianto friable, utilizando el método de confinamiento (burbuja) en presión negativa, requiere de conocimientos específicos y experiencia por parte del personal que realiza el diseño, dimensiona dicho confinamiento y realiza el seguimiento del comportamiento del mismo hasta su deconstrucción controlada (desmontaje). Es preciso pues, que estas personas, dispongan de capacitación técnica suficiente para garantizar la estabilidad del montaje (durante todo el proceso de retirada y limpieza), la renovación periódica del aire interior y el diseño de la estrategia de muestreo más favorable para disponer de evidencias tangibles del impacto ambiental en el exterior del confinamiento durante los trabajos.

Es recomendable que promotores y contratistas, antes de la contratación de los servicios de una empresa inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), se aseguren de que esta empresa posea suficiente experiencia en trabajos de desamiantado y cumpla con todos y cada uno de los requisitos legales de aplicación. Es potestad de promotores, contratistas y coordinadores de seguridad y salud (si ha lugar), realizar un seguimiento del desamiantado en cuestión y verificar el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos legales de aplicación.

El objeto de esta NTP es orientar a profesionales del desamiantado, a promotores, contratistas, coordinadores de seguridad y a técnicos higienistas sobre los aspectos colaterales a considerar ante la posibilidad de tener que actuar sobre amianto friable en presión negativa.

## 2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES PREVIAS AL DESAMIAANTADO

Antes de iniciar cualquier trabajo que pueda entrañar riesgo de exposición al amianto es preciso disponer de la información y documentación suficiente.

El primer paso es disponer de un informe que identifique los materiales con amianto existentes, realizado por un técnico competente. Este informe pone en antecedentes a la propiedad sobre las actuaciones a seguir con el amianto identificado e instalado en el lugar inspeccionado. Además servirá de orientación para la elaboración del futuro Plan de Trabajo en lo referente a los métodos, equipos y técnicas a emplear en los trabajos que se definan: retirada y/o confinamiento / estabilización.

Los materiales con amianto considerados friables se caracterizan por su elevada facilidad de dispersar fibras en el ambiente, estos materiales normalmente los encontramos como calorifugados, proyectados o revestimientos de edificios, en ellos, el amianto se encuentra en concentraciones elevadas y forma parte de una matriz poco consistente.

En cambio el fibrocemento normalmente se considera un material no friable debido a que el amianto se encuentra fuertemente ligado al cemento. En según qué casos y circunstancias, el fibrocemento, puede considerarse como amianto friable; a modo de ejemplo, cuando se encuentra en muy mal estado de conservación (por efectos ambientales agresivos) o cuando el único método de retirada es la rotura masiva del material (por ejemplo el fibrocemento empleado como encofrado perdido).

La manipulación para la retirada de estos materiales se puede realizar mediante distintos métodos de trabajo: confinamientos en depresión (véase figura 1) y saco guante, *glovebag* en terminología sajona. La elección de un método de trabajo u otro va a depender de las particularidades de la obra en cuestión, del escenario, de lo descrito y definido en el alcance del plan de trabajo a criterio de los técnicos redactores y de la autoridad laboral competente.



Figura 1. Confinamiento a presión negativa

En algunos casos puede ser interesante tratar todo el material como residuo y de este modo minimizar la manipulación del amianto como puede ser el caso de un calorifugado que pueda desmontarse por tramos, desamiantando únicamente las secciones de corte. En algunos escenarios es posible plantear la opción de construir un "confinamiento taller" para acopiar un número significativo de tramos de calorifugados, adecuadamente acondicionados, para finalmente ser desamiantados.

### 3. PROCESO DE MONTAJE DE UN CONFINAMIENTO

#### Principios preventivos mediante los cuales se argumenta la construcción de un confinamiento en presión negativa

Para aplicar con éxito el método de trabajo mediante confinamientos debe disponerse de un conjunto de equipos, instalaciones y materiales sin los cuales es imposible el confinamiento en presión negativa del espacio / área en el que se prevé realizar los trabajos. Todo ello para alcanzar los siguientes objetivos:

- Proteger a terceras personas que se encuentren fuera del espacio/área de trabajo (geoentorno inmediato). El aire contaminado no puede salir del confinamiento en depresión sin ser previamente filtrado en varias fases pasando finalmente por un filtro absoluto.
- La limpieza del aire contaminado del interior mediante extracción y filtrado continuo (durante las 24 horas de todos los días programados, se trabaje o no en el interior de la confinamiento), para reducir la concentración de fibras de amianto en aire y facilitar la limpieza de las zonas afectadas.
- Aislar la envolvente del confinamiento (suelos, paredes, techos, instalaciones, ...) de los materiales con amianto a manipular para evitar que se contaminen durante los trabajos, y de este modo facilitar la limpieza final.

#### Descripción de los equipos de trabajo, medios auxiliares, y materiales para el desamiantado en confinamientos

Para que los trabajos que se realicen en su interior sean seguros, los confinamientos en presión negativa necesitan estar dotados de una serie de elementos que garanticen, no solo la eficacia del confinamiento sino también la seguridad de los trabajadores. En el siguiente listado se incluyen los elementos mínimos que se necesitan para trabajar de forma segura dentro de una burbuja (véanse imágenes en el cuadro de la página siguiente):

- Depresores (extractores) de capacidad suficiente para el volumen de trabajo confinado. El filtro absoluto de alta eficacia integrado ha de ser conforme a las exigencias de la clase HEPA. Disposición de un depresor de reserva para solucionar problemas puntuales de mantenimiento de la depresión. (Figura 2)
- Monitor de medida y control de la depresión con sistema de alarma sonora y telefónica GSM, máquina para la producción de humo artificial para comprobar el correcto funcionamiento del confinamiento y detectar posibles fugas incontroladas. (Figura 3)
- Unidad de descontaminación del personal de 5 compartimentos y dos unidades de gestión de las aguas sucias, una para cada ducha, mediante el filtrado en varias etapas. (Figura 4)
- Unidad de descontaminación del residuo embolsado de dos compartimentos y una unidad de gestión de las aguas contaminadas mediante el filtrado en varias etapas. (Figura 5)
- Equipo generador eléctrico de emergencia para garantizar el suministro eléctrico en todo momento, dimensionado adecuadamente en función de la potencia instalada o en su caso una línea independiente a la de uso normal. (Figura 6)
- Sistemas independientes de suministro de agua de red: se debe verificar su correcto funcionamiento, y en caso de que no existan, instalarlos. (Figura 7)
- Aspiradores con filtro absoluto de alta eficacia (clase H) (figura 8)
- Extintores adecuados al tipo de fuego y dispuestos estratégicamente en el interior y exterior del confinamiento.
- Instalación de cuadros eléctricos para la distribución de todas las líneas eléctricas. Instalación de iluminación adicional lavable en el caso de que esta sea necesaria (figura 10)
- Ventanas transparentes y en su caso sistema de circuito cerrado de TV para que los recursos preventivos y técnicos, desde el exterior de la confinamiento, puedan verificar el cumplimiento del plan de trabajo y control de calidad del desamiantado respectivamente (figura 11)
- Materiales: cinta aislante, bolsas y sacos para la recogida del residuo, líquido humectador, poliuretano, porexpan, madera,... según escenario, prediseño.
- Medios auxiliares: andamios, estructuras singulares, escaleras, plataformas elevadoras, carretillas elevadoras, grúas,... (figura 12)
- Líneas de vida, redes de protección, barandillas, rodapiés, pasarelas, y otros medios auxiliares para evitar en primera instancia, o en su defecto minimizar el riesgo de caída a distinto nivel, caída de objetos, etc. (figura 13)
- Materiales para el aislamiento: polietileno de elevada densidad (envolvente), láminas de plástico según escenario: interior / exterior: 400, 800 galgas: trenzado, liso, transparente, opaco, en cantidad suficiente. (Figura 14)



Figura 2. Depresor



Figura 3. Sistema de control y vigilancia



Figura 4. Unidad de descontaminación del personal



Figura 5. Unidad de descontaminación del residuo



Figura 6. Generador eléctrico de emergencia



Figura 7. Sistemas independientes de suministro de agua de red



Figura 8. Aspirador de alta eficiencia



Figura 9. Indicaciones de actuación en caso de emergencia



Figura 10. Cuadro eléctrico



Figura 11. Sistema de circuito cerrado de TV.



Figura 12. Medios auxiliares



Figura 13. Líneas de vida, barandillas, y otros medios auxiliares



Figura 14. Material de aislamiento

Todos los equipos deben ir acompañados del manual de uso suministrado por el fabricante. La persona que actúe como recurso preventivo durante el desamiantado conservará en obra, toda la documentación relacionada con equipos, medios auxiliares utilizados para el montaje, mantenimiento y desmontaje del confinamiento.

La empresa desamiantadora dispondrá, con anterioridad al Plan de Trabajo y en base al Informe de Identificación y Diagnóstico de amianto (que la propiedad o el contratista ha de suministrar), la evaluación de todos los riesgos asociados a la obra o en su caso tener en cuenta el Estudio Básico de Seguridad y Salud o Estudio de Seguridad y Salud.

### Otros aspectos a tener en consideración

Como se ha comentado anteriormente, la depresión negativa debe mantenerse 24 horas al día, fines de semana y festivos incluidos hasta el desmontaje del confinamiento<sup>1</sup>. La empresa responsable del desamiantado debe garantizar y poder evidenciar en todo momento a propios y terceros que el sistema funciona de forma estable y que los valores de depresión alcanzados en el tiempo se mantienen dentro de los límites superior e inferior establecidos en el plan de trabajo.

Para el control y monitorización de la depresión se utiliza un equipo manométrico diferencial que mide de forma digital la diferencia de presión del interior del confinamiento respecto de la presión atmosférica. Las sondas que miden la presión interna del sistema deben localizarse lejos de los extractores para que los valores medidos sean representativos (véase figura 15). En función del volumen de confinamiento y las particularidades del sistema es recomendable colocar más de una sonda estratégicamente ubicadas.



Figura 15. Sonda

Las lecturas de los valores de depresión son continuas y con una elevada frecuencia en el registro en papel de los valores, aproximadamente un registro cada minuto (programable).

Las desviaciones en los valores alcanzados, respecto del límite superior e inferior, hacen que el monitor dispare la alarma sonora y telefónica, avisando en todo momento sobre la incidencia detectada. La empresa responsable del desamiantado debe prever las posibles causas de las

desviaciones mediante instrucciones técnicas y formación a sus trabajadores y capacitación de sus técnicos, para paliar inmediatamente la desviación.

Los valores de depresión<sup>2</sup> deben conservarse legibles y ser archivados y custodiados por la empresa desamiantadora, como un registro de referencia de higiene y salud laboral, de calidad en el proceso, de control operativo y como evidencia del seguimiento y medición.

Antes del inicio de cada jornada es imprescindible la comprobación de que no existen fugas mediante inspección visual, prueba de humo, etc. También es imprescindible la revisión y sustitución, si se requiere, de los filtros primario y secundario de los depresores. Es recomendable que tanto las inspecciones de control de fugas como la sustitución de filtros de los depresores queden registradas por escrito.

Otro aspecto a considerar en la fase de diseño del confinamiento (teniendo perfectamente delimitado el escenario sobre el cual se realizará la actuación), es la localización, la ubicación, de las entradas / salidas de los trabajadores (cabina de descontaminación de 5 compartimentos) y salida de residuos (dos compartimentos). También deben definirse la/s zona/s intermedias donde ubicar temporalmente los residuos en el interior del confinamiento, antes de su descontaminación y salida del mismo.

No menos importante es localizar los puntos críticos del exterior de la confinamiento sobre los que se cree conveniente realizar muestreos estáticos ambientales (véase figura 16) para evidenciar la correcta estanqueidad del confinamiento y/o filtrado del aire. Siguiendo las indicaciones expuesta en la Guía del INSHT<sup>3</sup>, es recomendable que se realice un muestreo estático ambiental, cada cinco jornadas de trabajo. De todas maneras deberá tenerse en cuenta y corresponderse con la particularidad del escenario.



Figura 16. Muestreo estático ambiental

Tanto en la fase de diseño como en la de obra (montaje del confinamiento) no se puede obviar nunca las siguientes cuestiones y aspectos:

- Señalización de seguridad adecuada a las circunstancias y correctamente situada (se debe evitar el uso excesivo de señalización). Si ha lugar, se puede diseñar algún cartel dirigido a terceras personas.,
- Acordonamiento, delimitación de la zona de paso. Di-

1. Nunca antes de conocer el Índice de Descontaminación (por debajo de 0,01 f/cm<sup>3</sup>). Guía Amianto, Apéndice 2; 3.4; c)

2. Normalmente se diseña el sistema para una depresión máxima de 20 pascales. En la práctica se estima que los valores óptimos oscilan entre los 10 y los 16 pascales.

3. Pág. 17 y Apéndice 2

seño e implantación de una sistemática de control de accesos.

- Localización, acondicionamiento y señalización de la zona intermedia (interior y exterior del confinamiento), para estocar correctamente el residuo de amianto, aislado e identificado.
- En el supuesto de tener en el interior del confinamiento medios o equipos auxiliares para trabajos en altura: andamios, plataforma elevadora, etc. se debe disponer de espacio suficiente para su descontaminación previo al desmontaje del confinamiento.
- Diseñar y localizar el punto de carga (zona de acopio temporal), así como del proceso de carga en si mismo, en función al medio de transporte elegido para el traslado del residuo al vertedero homologado (véase figura 17 )



Figura 17. Disposición correcta del residuo

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

EUROPEAN COMMISSION, SENIOR LABOUR INSPECTORS COMMITTEE (SLIC)

**A practical guide on best practice to prevent or minimise asbestos risks in work that involves (or may involve) asbestos: for the employer, the workers and the labour inspector.** 2006

Disponible en: [http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/en/topics/files/final\\_guide\\_en.pdf](http://osha.europa.eu/fop/czech-republic/en/topics/files/final_guide_en.pdf)

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET SECURITE (France).

**Le bilan aéralique des chantiers d'amiante.**

*Cahiers de notes documentaires-N°181, 4<sup>e</sup> trimestre 2000.*

Disponible en: <http://www.inrs.fr/accueil/dms/inrs/CataloguePapier/ND/TI-ND-2137/nd2137.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

**Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la Exposición al Amianto, que desarrolla el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo de 2006, por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.**

*INSHT. Madrid. 2008*

Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Guía%20Técnica%20Exposición%20al%20Amianto.pdf>

AGRADECIMIENTOS A:

Barcelona d'Infraestructures Municipals de Barcelona (BIM/SA)

Asociación Coordinadores de Seguridad y Salud (ACSYS)