

LOCALIZACIÓN DE MATERIALES CON AMIANTO EN PROCESOS DE REPARACIÓN Y DESGUACE DE BUQUES

José M^a Rojo Aparicio; M^a Carmen Arroyo Buezo

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Centro Nacional de Verificación de Maquinaria de Vizcaya. La Dinamita s/n 48903. Cruces (Baracaldo). Vizcaya. E-mail: cnvminsht@mtas.es

INTRODUCCIÓN

Las propiedades físico-químicas y el bajo coste de los silicatos minerales hidratados de naturaleza fibrosa, denominados genéricamente amianto, han supuesto para la industria un material con un gran abanico de posibles aplicaciones. La industria naval ha empleado con asiduidad materiales con amianto como recubrimiento de motores eléctricos o diesel para protegerlos del sobrecalentamiento de colectores y tubos de escape; como calorifugado de sistemas calefactores para conducciones de agua o de aire; como materiales de fricción para discos de embrague y pastillas o zapatas de frenos; o como material constitutivo de las juntas empleadas para mantener la estanqueidad de conductos o tuberías (1-2).

La peligrosidad para la salud que genera la manipulación de estos materiales, origen de asbestosis y diferentes tipos de cáncer, supone que trabajadores encargados de operaciones de reparación y desguace de navíos pueden estar, sin saberlo, expuestos a sustancias que contienen fibras de amianto en su composición con posible deterioro irreversible de la salud. Por todo ello, la localización de estos materiales es imprescindible para asegurar la adopción de las medidas preventivas adecuadas que garanticen el control del riesgo que implica la exposición a este contaminante.

METODOLOGÍA

Procedencia de las Muestras

El estudio aquí presentado recoge los resultados obtenidos de una población de cuarenta buques de distinto tamaño y tonelaje, desde barcos pequeños como los remolcadores a grandes navíos como los dedicados al transporte (de personas y mercancías). La presencia de materiales con amianto en un buque depende

principalmente de tres factores: antigüedad, lugar de construcción y reparaciones efectuadas. Se han analizado 229 muestras procedentes de distintas zonas o lugares donde se sospecha que se han podido emplear materiales con amianto.

Para hacer una primera clasificación por procedencia de las muestras, se han considerado dos zonas principales en un barco, una denominada de uso común correspondiente a áreas “habitables” y otra, dedicada a la maquinaria siempre teniendo en cuenta que a través de, por ejemplo, sistemas de distribución de aire, se mantienen unidas ambas zonas.

- **Zona de uso común:** Comprende lugares habitables como camarotes, cocinas, comedores, salas, pasillos, baños, etc. En esta zona se han analizado 83 muestras representan el 36% del total. Las muestras proceden de paneles de aislamiento, tanto de recubrimientos de tuberías de agua y de calefacción como de los sistemas de distribución de aire.
- **Zona de maquinaria:** En estas áreas, donde se sospecha un mayor empleo de amianto, comprende zonas de calderas, salas de motores y/o bombas, sistemas de distribución de agua y de vapor, ventilación, sistemas contra incendios, etc. Se han analizado un total de 146 (64%) muestras procedentes de mamparos, conducciones de agua, empaquetaduras de calorifugación, colectores y escapes, embragues y frenos...

Método Analítico

Los análisis de los distintos materiales se han llevado a cabo mediante Microscopía de Polarización-Dispersión (3). Los principales pasos seguidos son:

1. Inspección visual del material a través de un Microscopio Estereoscópico (~X10) para determinar la existencia de material fibroso en la muestra [Figura 1].
2. Limpieza de las fibras seleccionadas y posterior preparación, en portaobjetos, mediante inmersión de las mismas en líquidos de índice de refracción conocido.
3. Determinación del carácter cristalino de las fibras a partir de su estudio por Microscopía de Polarización (~X100) [Figura 2(a)].
4. Determinación de la variedad de amianto mediante Microscopía de Dispersión (~X100) [Figura 2(b)].

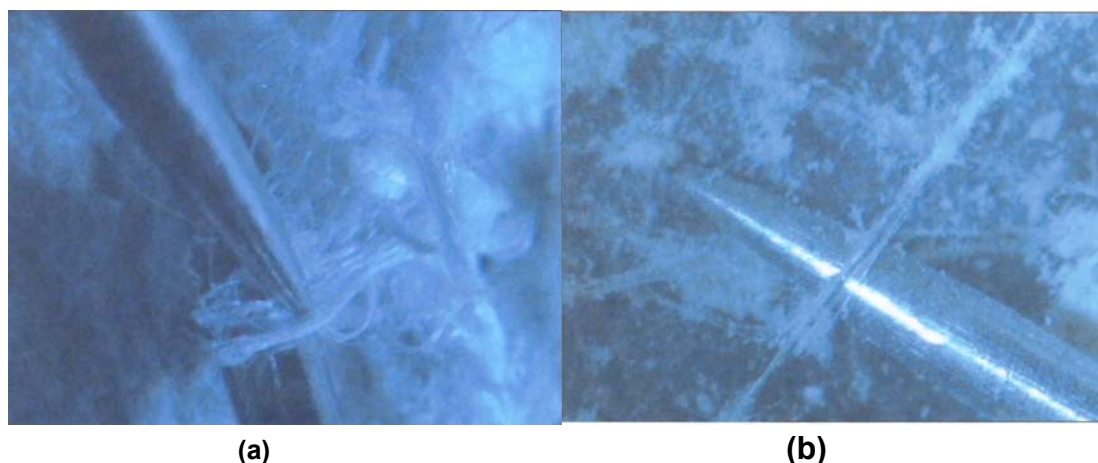


Figura 1. Inspección y selección del material fibroso constituyente de una materia prima: (a) crisotilo y (b) amosita.

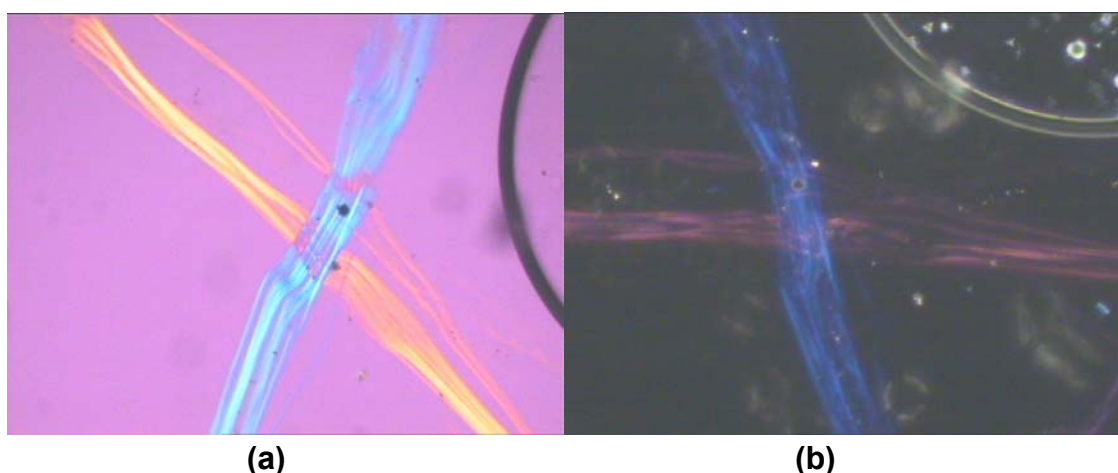


Figura 2. Determinación mediante Microscopía Óptica de (a) carácter cristalino de las fibras seleccionadas mediante polarización y (b) de la variedad de amianto (crisotilo) mediante dispersión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presencia de amianto en estos 40 buques puede considerarse como importante ya que 95 (41%) de las 229 muestras analizadas presentan amianto y en las 134 (59%) restantes se han determinado otras fibras no asbestiformes que, en la mayoría de las ocasiones, tienen naturaleza vítrea (fibra de vidrio o lana mineral). Además, en muchas de las muestras que se encontró amianto se determinó que contenían más de una variedad [Figura 3]. Mayoritariamente (>90%) se ha encontrado crisotilo y amosita en las muestras, detectándose crocidolita en mucha menor proporción (fundamentalmente para aplicaciones muy concretas).

DETERMINACIONES DE AMIANTO EN MUESTRAS DE BUQUES

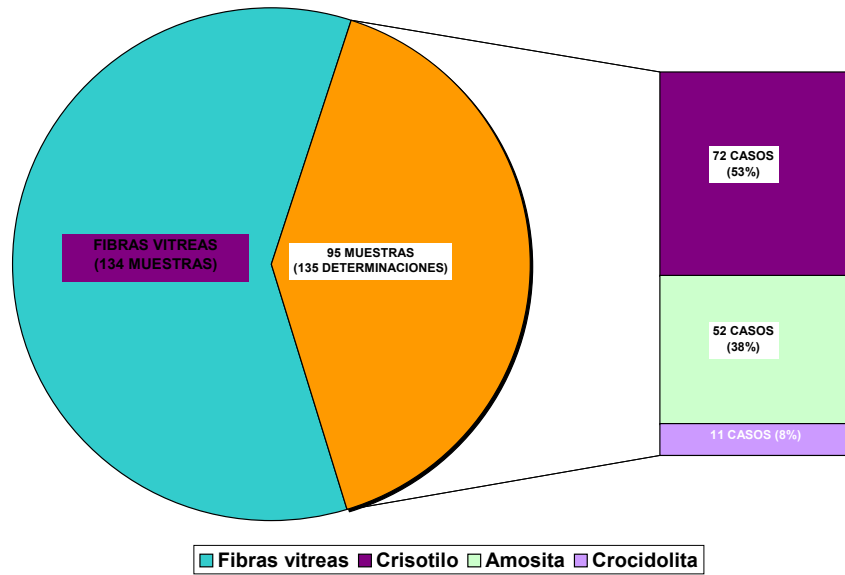


Figura 3. Determinación de la presencia de amianto en muestras de buques.

La distribución de las muestras en estas zonas, siguiendo la clasificación establecida por su procedencia, corresponde a 146 (64%) materias fibrosas pertenecientes a puntos de la zona de maquinaria y el 36% (83 materiales) restante a áreas de uso común. En la Tabla 1 se resume los resultados obtenidos, donde las determinaciones de amianto se han agrupado por tipo de aplicación y zona del barco en la que se encontraba el material. Los datos más relevantes de este estudio son que prácticamente la mitad de las muestras investigadas en la zona de máquinas (65 muestras, 45%) presentan una o más variedades de amianto en su composición y, que en las zonas habitables de uso común un 36% (30 muestras) de las mismas tienen amianto. El amianto se encuentra en su mayoría como aislamiento de colectores y escapes de motores de explosión y combustión y como revestimiento de tuberías de agua para las áreas comunes y de maquinaria, respectivamente. Los materiales que se han empleado en estos barcos como material de fricción, en embragues de frenos y máquinas fundamentalmente, presentan amianto en el 100% de los casos y, en muchos de ellos, la crocidolita estaba presente.

Las variedades de amianto encontradas en las dos zonas de trabajo se muestran en la Tabla 2 y, como era de esperar, el número de determinaciones en ambos casos es superior al de muestras recogidas. Los datos reflejan un empleo importante de materiales con amosita, siendo incluso la variedad más encontrada en la zona de uso común, explicable si tenemos en cuenta sus óptimas características de aislamiento.

USO COMÚN				MAQUINARIA			
APLICACIÓN	Amianto	Fibras Vitreas	Nº Muestras	APLICACIÓN	Amianto	Fibras Vitreas	Nº Muestras
Aislamiento	3	39	42	Máquinas en general	15	3	18
Distribución de aire	-	14	14	Colectores y escapes de motores	37	67	104
Conducciones de agua	27	-	27	Mamparos	-	8	8
				Conducciones de agua	5	3	8
				Embragues y frenos de máquinas	8	-	8
TOTAL (%)	30 (36%)	53 (64%)	83	TOTAL (%)	65 (45%)	81 (55%)	146

Tabla 1. Principales aplicaciones (por zonas de aparición) en buques en los que se ha empleado amianto.

	USO COMUN (30 muestras / 34 determinaciones)		MAQUINARIA (65 muestras / 101 determinaciones)	
	Nº de determinaciones	%	Nº de determinaciones	%
CRISOTILO	13	38	59	58
AMOSITA	17	50	35	35
CROCIDOLITA	4	12	7	7

Tabla 2. Variedades de amianto encontradas en las zonas de los buques investigadas.

Finalmente, se ha estudiado la distribución de los tipos de fibras encontradas en las muestras analizadas [ver Figura 4].

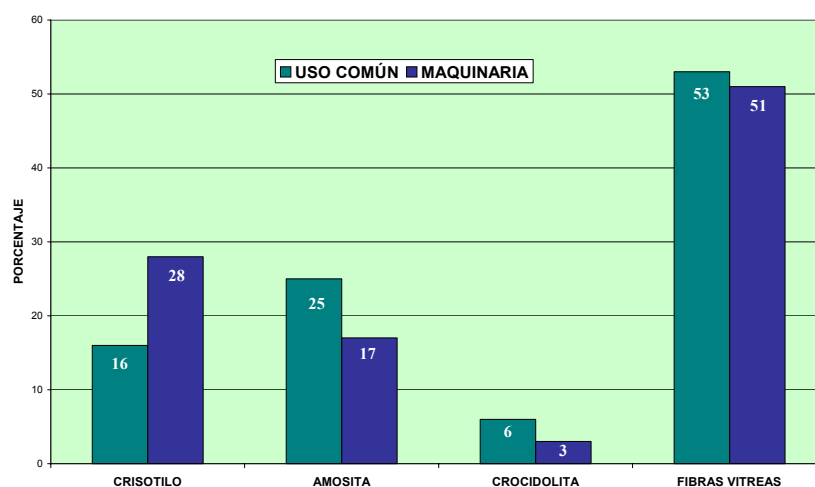


Figura 4. Distribución de los tipos de fibras detectadas en muestras de buques.

Aproximadamente el 50% de las fibras encontradas en las muestras procedentes de los buques corresponden a materiales vítreos. Los restantes porcentajes (~45%) reflejan el uso de amianto siendo el crisotilo y la amosita las variedades más frecuentes. En este caso, se ha encontrado con más frecuencia crisotilo en la zona de maquinaria mientras que la amosita lo ha sido en las zonas de uso común [ver Figura 4]. La crocidolita detectada en este estudio (<6%) está asociada a aplicaciones muy concretas, sobre todo como componente de materiales empleados en aplicaciones de resistencia a la fricción.

CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en este estudio que pueden orientar a localización de posibles focos de contaminación son:

- Las operaciones de reparación y desguace de buques se puedan considerar como actividades de alto riesgo de exposición al amianto, debiéndose aplicar todas las medidas preventivas establecidas en la legislación (planes de trabajo, etc.), dada la elevada proporción de muestras con amianto encontrada.
- La localización de los materiales con amianto se debe enfocar hacia las áreas donde se encuentran las máquinas o sistemas similares, no obstante, no se puede descartar la existencia de materiales con amianto en lugares de un barco de uso común.
- Los materiales en los que se confirma que es más probable la presencia de amianto en buques son los utilizados como aislamientos, sobre todo en conducciones de agua (zona de uso común) y en motores de explosión y combustión (zona de maquinaria).
- Las variedades de amianto más probables de encontrar son el crisotilo y la amosita. La crocidolita se puede hallar en los materiales de fricción.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Estudio de la Incidencia y Evaluación de la Población Laboral Expuesta a Amianto en la Industria Española. INSHT. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1992).
- (2) *AMIANTO*. Fichas de Sustancias Químicas (Nº 60). INSHT. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1986).
- (3) *Identificación of Asbestos in Bulk Materials by Polarised Light Microscopy (PLM)*: Prepared by G. Burdett, Health and Safety Executive, Under Contract MAT1-CT93-0003, Final Report (1996).