

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN EN INCIDENCIA NORMAL DE MATERIALES MULTICAPA BASADOS EN LANAS DE POLIÉSTER

PACS: 43.55.Ev

Alba Fernández, Jesus ¹; Ramis Soriano, Jaime ¹; Sanchís Rico, Vicente ²

¹ Grupo de Dispositivos y Sistemas Acústicos y Ópticos, DISAO

Departamento de Física Aplicada; Escuela Politécnica Superior de Gandía; Universidad Politécnica de Valencia

Carretera Nazaret-Oliva s/n, 46730 Grao de Gandia. Valencia. España

Tel: 962 849 314. 962 849 300. Fax: 962 849 309

E-mail :jesalba@fis.upv.es, jramis@fis.upv.es

² Director técnico de la empresa PIEL S.A.

Polígono industrial "Casa Felisio", s/n, 46890 Agullent. Valencia. España

Tel: 962 907 400 Fax: 962 907 522

E-mail: calidad@pielsa.es

ABSTRACT

The multilayer materials based on polyester wools are being used in the environment of the construction as constituent elements for acoustical solutions in isolation to aerial noise or classical solutions for acoustic conditioning. Nowadays, these materials are being studied for other applications. Recently, these multilayer materials have been incorporated to the automotive sector and some studies in ventilated facades have been carried out. In this work, the application to the automotive field is shown and preliminary studies for ventilated facades have been realized.

RESUMEN

Los materiales multicapa basados en lanas de poliéster ya se están utilizando desde hace tiempo en el ámbito de la construcción, como elementos constitutivos de soluciones para aislamiento acústico a ruido aéreo o soluciones clásicas de acondicionamiento acústico. Actualmente estos materiales se están estudiando para otros usos. Recientemente se han incorporado al sector de la automoción y se están realizando estudios en fachadas ventiladas. En este trabajo se muestra la aplicación al campo de la automoción y los estudios preliminares para fachadas ventiladas.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la acústica arquitectónica es cada vez más habitual el uso de materiales acústicos absorbentes basados en fibras textiles. Existen diferentes soluciones constructivas probadas en obra para conseguir tanto aislar como acondicionar [1-2].

Estos materiales presentan ventajas respecto a los tradicionales: algunos son hipoalergénicos, lo que facilita su instalación, son lavables, algunos tienen su origen en el reciclado (p.e., escamas de PET), y la aplicación de fibras técnicas (aramidas, panox, ...), permite el cumplimiento de la normativa contra el fuego.

El uso de estos materiales también se ha extendido a otros ámbitos como el diseño de recintos acústicos (material absorbente en el interior de cajas de altavoces [3]) o su uso conducciones

de aire acondicionado (se presentó en ediciones pasadas de Tecniacústica un estudio sobre tubos flexibles [4]).

En este trabajo se muestra una extensión del estudio de estos materiales combinados para convertirse en solución acústica en problemas asociados a fachadas ventiladas y materiales con fines absorbentes en el sector de la automoción, regido por normativas de los propios fabricantes de automóviles.

PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

Para la realización de estas medidas que se muestran en este informe se ha diseñado un tubo de Kundt conforme a la norma UNE – EN ISO 10534 [5] para la medida del coeficiente de absorción y la impedancia acústica específica del material, mejorando prototipos anteriores. En la figura 1 se muestra una fotografía del montaje. En la figura 2 se puede ver otros montajes, que permiten afinar las medidas a baja frecuencia y a alta frecuencia (en las normas internas de automoción, puede llegarse a 6300 Hz, en la medida del coeficiente de absorción). Los micrófonos de cuarto de pulgada utilizados, junto con el equipo de medida Symphonie, permiten un margen de medida entre 100 Hz y 2000 Hz para la medida del coeficiente de absorción y 200 Hz a 2000 Hz para la medida de la impedancia, en el dispositivo de la figura 1. En el caso de la figura 2, puede llegarse a 6300 Hz, en la medida del coeficiente de absorción.

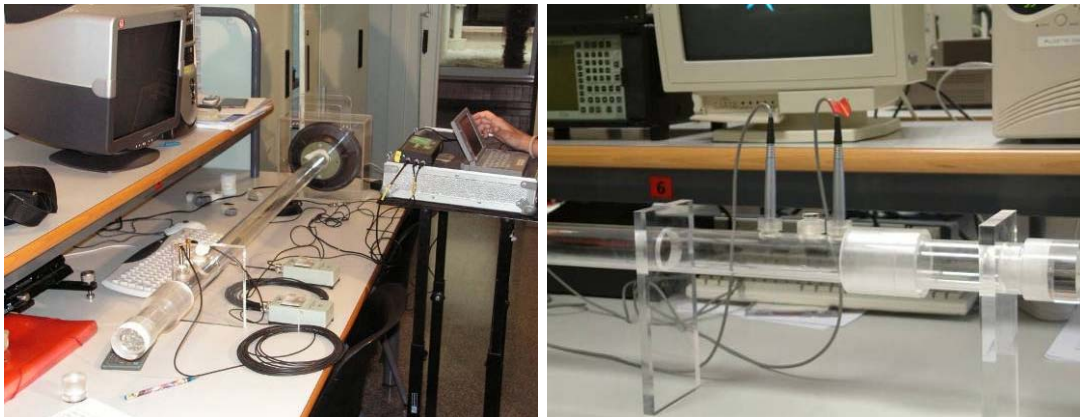


Figura 1. Montaje para la medida del coeficiente de absorción. Tubo estándar..

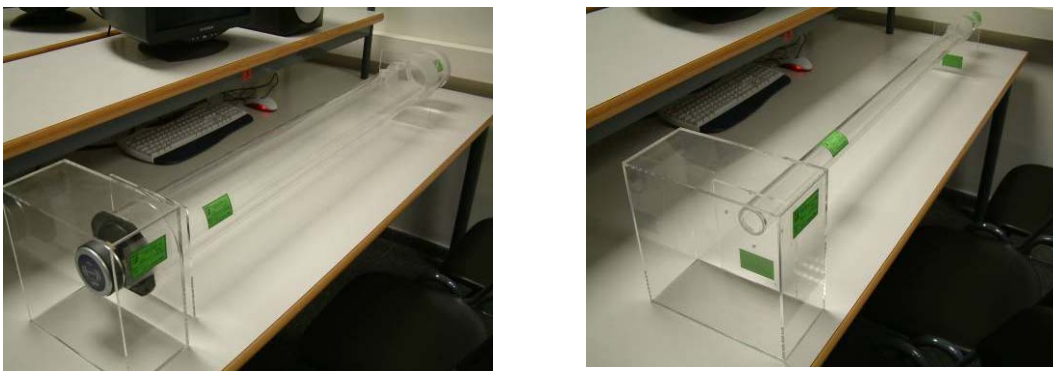


Figura 2. Montaje para la medida del coeficiente de absorción. Tubos para baja y alta frecuencia.

El proceso de medida es ya bastante conocido y se describe en la norma citada [5].

RESULTADOS

Estudio preliminar para automoción

Uno de los puntos de vista de automoción es utilizar normas internas para la validación de los materiales a usar. Un ejemplo de este tipo de normativas se muestra en la figura 3. En esta

figura aparece el límite inferior del coeficiente de absorción en incidencia normal para materiales Clase 3, del grupo PSA Peugeot Citroën.

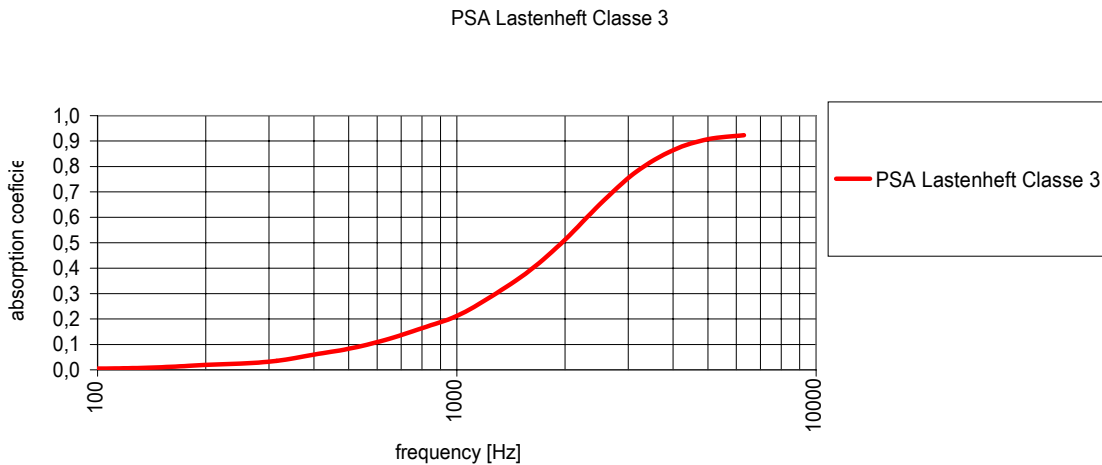


Figura 3. Ejemplo de norma interna. Cortesía de la empresa Carcoustic España.

Se realiza un estudio preliminar para cumplir esta normativa interna dividido en dos fases. En primer lugar se analiza la posibilidad del uso de la lana de poliéster apilado en capas, con o sin colas de unión. En la figura 4 se muestran los resultados de los ensayos. El material de base es lana de poliéster de 1 cm de espesor y $47,8 \text{ kg/m}^3$.

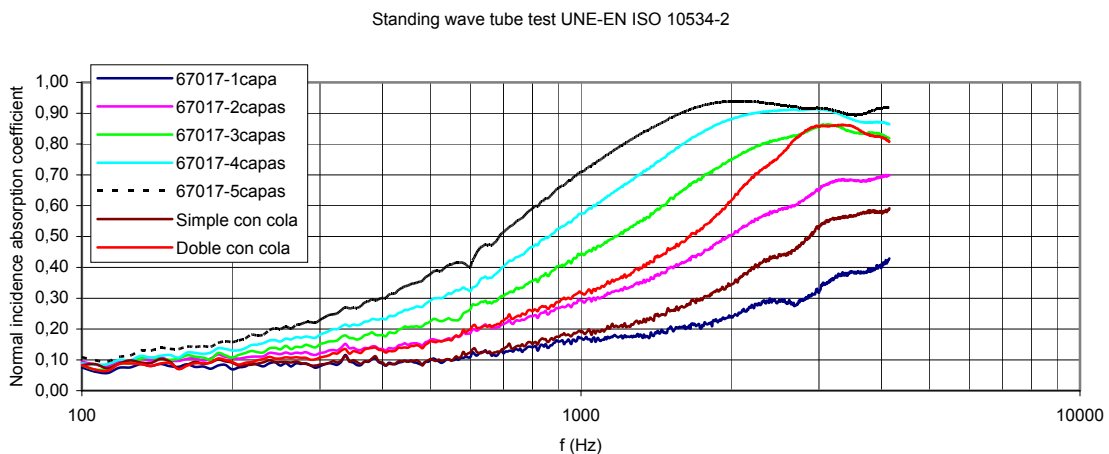


Figura 4. Ensayos de diferentes lanas de poliéster ignífugas

En la segunda fase, pensando en piezas moldeables con otros fines, además de los acústicos, se realiza el estudio de combinaciones multicapa diferentes, con parte compuesta por lanas de poliéster. En la figura 5 se muestra el efecto de diferentes materiales multicapa basados en lanas de poliéster. Las muestras 1, 3 y 9 se utilizan actualmente para automoción (aunque otros materiales están en fase de prueba). La muestra 4 se utiliza como sándwich en tubos flexibles de aire acondicionado, aunque hay materiales similares en automoción. Los materiales ensayados son los siguientes:

- Muestra 1 (2,5 cm): PANOX. (Poliacrilonitrilo oxidado)+lana poliéster +negra (Panox), los tres materiales unidos por un termoadhesivo
- Muestra 2 (2 cm): lana poliéster + punzonado (poliéster)
- Muestra 3 (2 cm): Aluminio (30 micras de espesor) +lana (poliéster)
- Muestra 4 (2,5 cm): Aluminio+lana de poliéster+Aluminio
- Muestra 5 (3,5 cm): lana de poliéster + Aluminio + lana de poliéster
- Muestra 6 (1 cm): Aluminio + lana de poliéster

- Muestra 7 (0,5 cm): Punzonado (POLIESTER)
- Muestra 8 (1,5 cm): lana 450 gr/m² (POLIESTER)
- Muestra 9 (2,5 cm): PANOX+lana de poliéster (Proyecto polipropileno)
- Muestra 10 (2,5 cm): IDEM
- Muestra 11 (1 cm): Muestra prensada de lana de poliéster con distinta densidad

Standing wave tube test UNE-EN ISO 10534-2

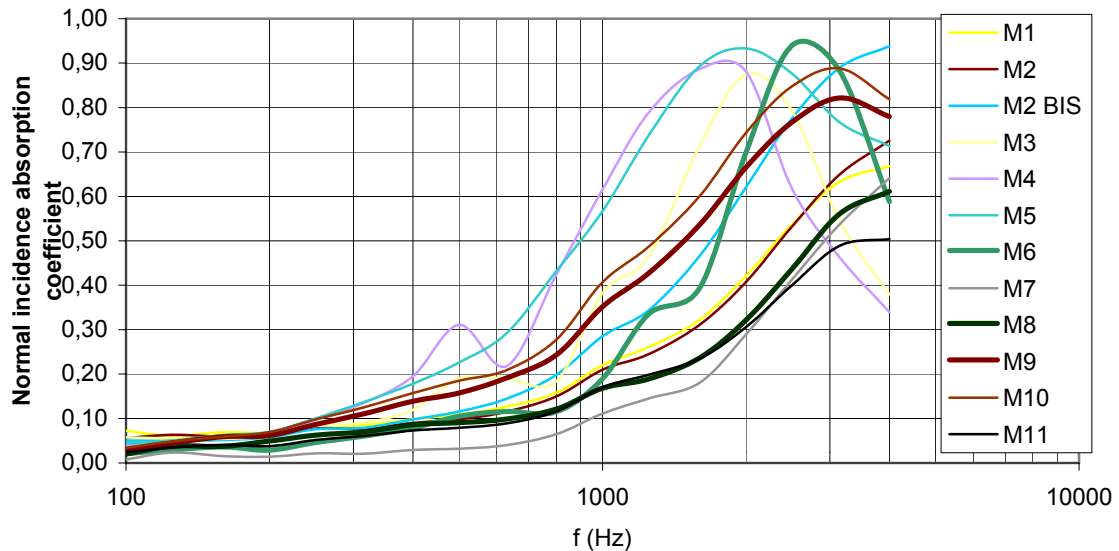
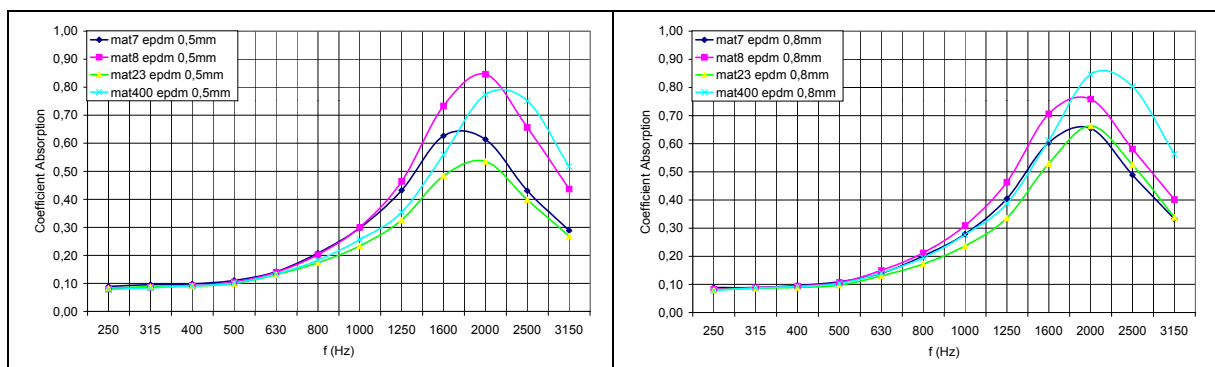


Figura 5: Resultados de ensayos en materiales multicapa.

Estudio previo para fachadas ventiladas

En el caso de las fachadas ventiladas, inicialmente se decide realizar un estudio previo con combinaciones de EPDM de diferentes espesores (entre 0,5 y 2 mm) y lanas de poliéster (todas de 20 mm de espesor, material 7 de 360 g/m², Material 8 de 440 g/m², Material 23 de 320 g/m² y Material 400 de 400 g/m²), buscando una combinación que permita el valor añadido de la absorción del compuesto. En la figura 6 se muestra la primera secuencia de mediciones realizada. En la figura 7 se muestran resultados combinando lanas de poliéster de 1 cm y de 3 cm. En la figura 8 se ve el efecto del pegado, y en la figura 9, el ensayo en cámara reverberante.



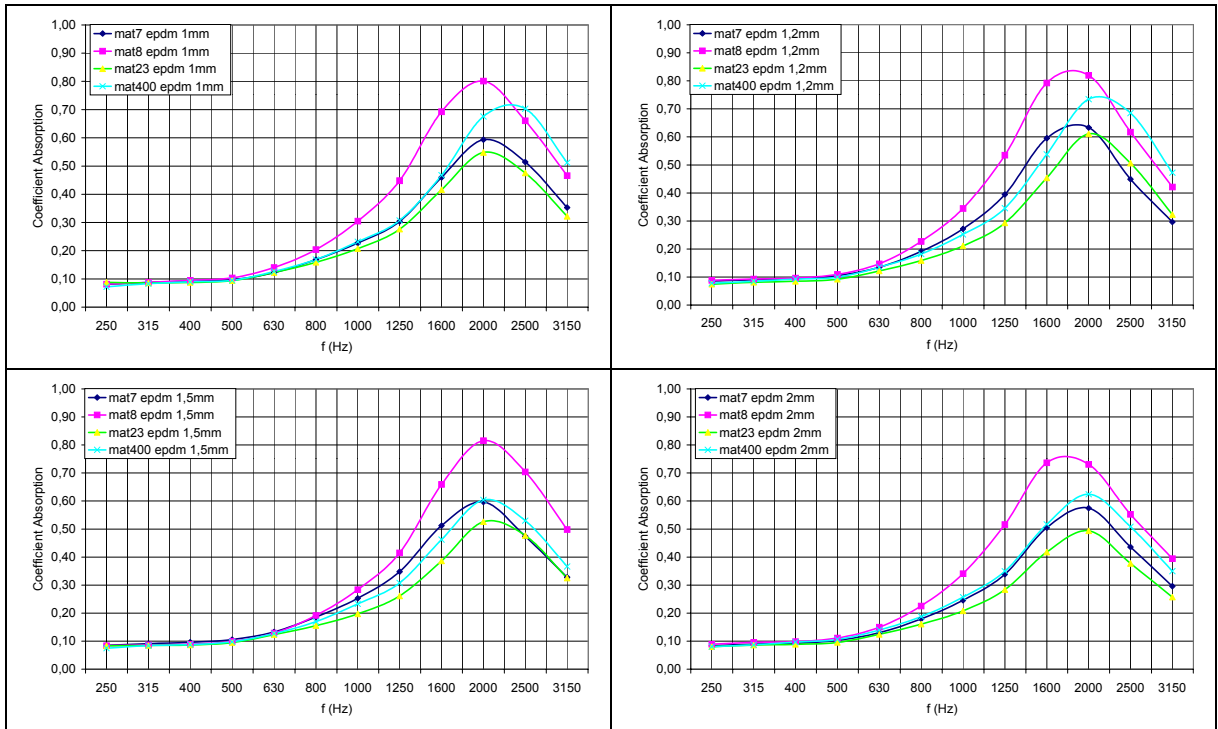


Figura 6: Secuencia de medidas comparativas.

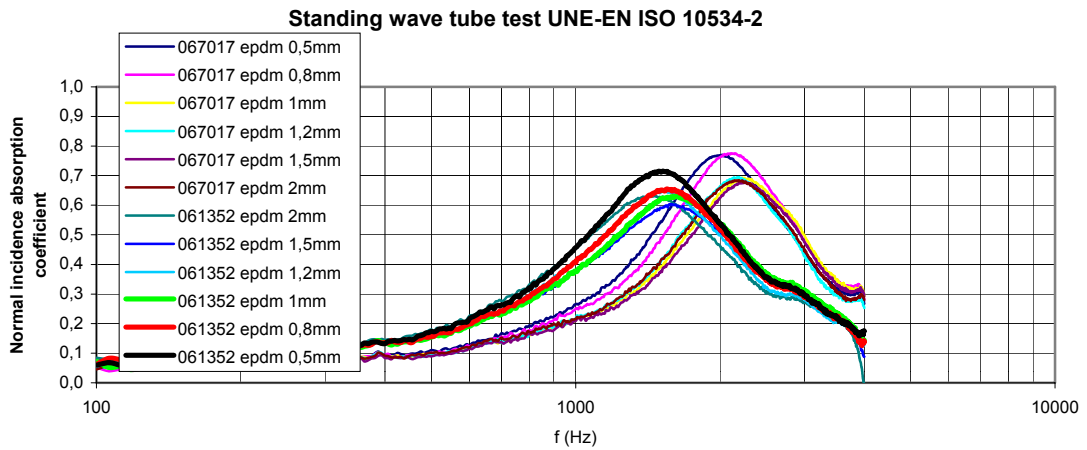


Figura 7: Efecto de la variación del grosor de la lana de poliéster

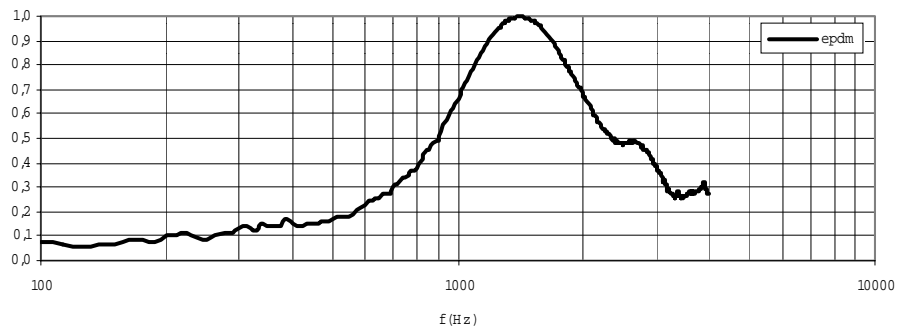


Figura 8: Lámina EPDM adhesivada con la lana de poliéster

Reverberation Room Test. UNE EN ISO 20354

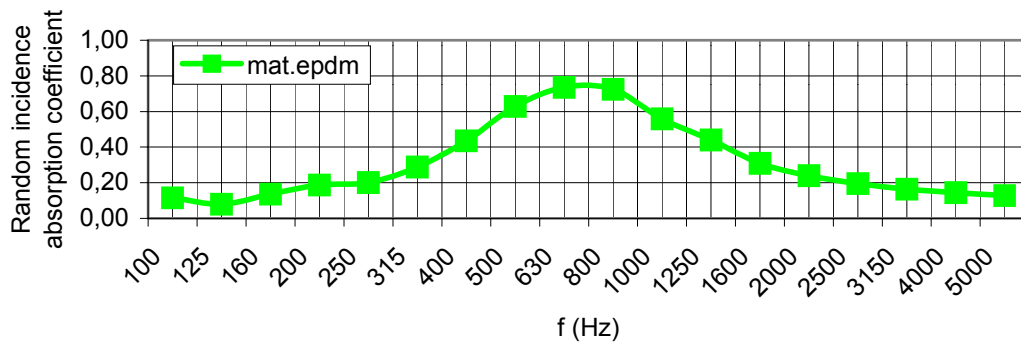


Figura 9: Muestra anterior en ensayo en cámara reverberante [6]

CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

El uso de las lanas de poliéster ya es una realidad: en acondicionamiento y aislamiento acústico, en aire acondicionado, en relleno de cajas de altavoces. Estos materiales se han incorporado al sector de la automoción, y también se está trabajando en acústica ambiental (pantallas acústicas).

En el caso del uso para automoción, las diferentes combinaciones ensayadas podrían ser material alternativo, desde el punto de vista acústico, de los actuales. Las normativas internas de los grupos de automoción, como la mostrada en la figura 3, se pueden cumplir con estos materiales.

El efecto del pegamento es importante. Además, como es lógico, depende del tipo de pegamento, la absorción es diferente, aunque parece existir una tendencia al aumento de la absorción.

Respecto a la posibilidad de uso en fachadas ventiladas, hay que seguir en la línea de la mejora de la absorción con otros materiales y grosores, además del EPDM.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Fomento (REF 80026/A04) y por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. (MAT2003-04068)

REFERENCIAS

- [1] Jesus Alba; Jaime Ramis; Javier Redondo; V. Sanchis, "Aislamiento acústico a ruido aéreo con lanas textiles", CIATEA 2004, Gijón
- [2] Jesus Alba; Jaime Ramis; Javier Redondo; V. Sanchis, "Soluciones al Ruido Reverberante Excesivo Basadas en Fibras Textiles", IV Congreso Ibero-americano de Acústica, Guimaraes (Portugal) 2004
- [3] Jesus Alba; Jaime Ramis; Javier Redondo; V. Sanchis, "Aplicaciones Acústicas de Lanas Textiles", IV Congreso Ibero-americano de Acústica, Guimaraes (Portugal) 2004
- [4] Alba Fernandez, Jesús; Ramis Soriano, Jaime; Sanchis Rico, Vicente Jorge, "Estudio de la potencia acústica producida por tubos flexibles con terminación en forma de codo", Tecniacústica 2005, Terrassa
- [5] ISO 10534, "Acoustics-Determination Of Sound Absorption Coefficient And Impedance Or Admittance By The Impedance Tube. Part I (1996): Standing Wave Ratio Method. Part II (1998): Transfer-Function Method"
- [6] UNE-EN 20354, "Medida del coeficiente de absorción en cámara reverberante"