

FABRICACIÓN DE NUEVOS MATERIALES ACÚSTICOS A PARTIR DE RESTOS DE BOTELLAS DE PLÁSTICO

PACS: 43.55.Ev

Sanchís Rico, Vicente J.¹; Alba Fernández, Jesús²; Del Rey Tormos, Romina²

¹ Director técnico de la empresa PIEL S.A.

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

Tel: 962 907 400 Fax: 962 907 522

E-mail: direccion@pielsa.es

² Instituto para la Gestión Integral de las Zonas Costeras I-GIC.

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

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

Teléfono 962 849 314 – 962 849 300. Fax: 962 849 309

E-mail: jesalba@fis.upv.es, roderey@doctor.upv.es

ABSTRACT

In building acoustics it is common the use of textile absorbents for solutions in isolation and acoustic preparation. Solutions with walls exist heavy or light that use these materials, single or combined. In addition also they comprise of solutions for the preparation, combined with perforated panels, fabrics, etc. One of the problems that present the polyester is that it is obtained from the petroleum, whose price does not do more than to be increased years in the last. In this work a preliminary study of new obtained polyester wools is made from the recycled one of bottles PET and not with raw material obtained directly of petroleum, valuing the deviations that take place with materials made with different samples.

Keywords: recycled materials, materials absorbents, building acoustics, recycled.

RESUMEN

En acústica de la edificación ya es común el uso de materiales absorbentes textiles para soluciones en aislamiento y acondicionamiento acústico. Existen soluciones con tabiquería pesada o ligera que usan estos materiales, solos o combinados. Además también forman parte de soluciones para el acondicionamiento, combinados con paneles perforados, telas, etc.

Uno de los problemas que presenta el poliéster es que se obtiene del petróleo, cuyo precio no hace más que incrementarse en los últimos años. En este trabajo se realiza un estudio preliminar de nuevas lanas de poliéster obtenidas a partir del reciclado de botellas PET y no con materia prima obtenida directamente del petróleo, valorando las desviaciones que se producen con materiales fabricados con diferentes muestras.

Palabras-clave: materiales reciclados, materiales absorbentes, acústica de la edificación, reciclado.

1 INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la acústica arquitectónica ya es habitual el uso de materiales acústicos absorbentes basados en fibras textiles. Existen diferentes soluciones constructivas probadas en obra para aislar como acondicionar acústicamente [1-2]. Además, estas fibras forman parte ya del Catálogo de Elementos Constructivos, documento reconocido que acompaña al Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación (CTE) [3].

Estos materiales presentan ciertas ventajas: 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 [4]) o su uso en conducciones de aire acondicionado [5].

Uno de los problemas que presenta actualmente el poliéster es que se obtiene del petróleo, cuyo precio no hace más que incrementarse en los últimos años. En la línea de buscar alternativas se viene trabajando en la incorporación de nuevas fibras, en dos ámbitos bien diferenciados: las fibras naturales y las fibras obtenidas a partir de reciclados.

Se ha trabajado en la línea de las fibras naturales, sobre todo en materiales como el Kenaf. La FAO (Food And Agriculture Organization Of The United Nation), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, propuso en noviembre de 2005, que el año 2009 fuese el año de las fibras naturales [6][7]. En este caso, se han obtenido buenos resultados, algunos de ellos se han publicado [8][9].

La otra línea es la de los materiales reciclados. Uno de los problemas que presenta actualmente el poliéster es que se obtiene del petróleo, cuyo precio no hace más que incrementarse en los últimos años. Dado que la línea de fabricación de la empresa funciona en buena parte con fibra de poliéster, es sensato el buscar nuevas fibras parecidas o idénticas, que provengan del reciclado. Es por ello por lo que se piensa en las fibras del reciclado de botellas PET.

En este trabajo se realiza un estudio preliminar de nuevas lanas de poliéster obtenidas a partir del reciclado de botellas PET y no con materia prima obtenida directamente del petróleo, valorando las desviaciones que se producen con materiales fabricados con diferentes muestras.

2 LA FIBRA DE POLIÉSTER

La lana de poliéster que actualmente utiliza la empresa, para uso en acústica de la edificación además de para otros usos, tiene las siguientes garantías:

- CERTIFICADO EUROCLASES (Instituto Tecnológico del Textil, AITEX, Nº Ensayo: 2007AN7105 Según norma UNE EN ISO 11925-2:2002 y UNE EN 13823:2002).
El producto no es combustible ni sus humos son tóxicos por inhalación, según la exigencia de CTE.
- COMPORTAMIENTO TOXICIDAD DE HUMOS (GAIKER, Nº Ensayo: P-08-10430. Según norma: NF F 16101
- OKO-TEX ESTÁNDAR 100. (Instituto Tecnológico del Textil, AITEX) Certificación en el campo textil, que garantiza la ausencia de sustancias nocivas en su composición. Nº certificado: 970904
- COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (Instituto Tecnológico de la Construcción. Ensayo Nº: END1-TERM1-1205/1. Según la norma: UNE EN 92.202:1989)
- ENSAYO DE IDONEIDAD PARA SU USO EN CONSTRUCCIÓN DE AIDICO. Informe técnico: 734

- MARCA DE CALIDAD COMPROBADA. (Instituto Tecnológico del Juguete, AIJU). Certificación que asegura el cumplimiento de los requisitos obligatorios para del mercado CE (Directiva de Seguridad en los Juguetes), como materiales aptos para el sector del juguete. N° certificado: 274.
- SIMBOLO DE CALIDAD DE AIDIMA (Instituto Tecnológico de la madera, muebles y afines). Certificación que garantiza los requisitos adecuados como materia prima aplicable al sector de la madera y mueble.
- MEDICION ABSORCION ACUSTICA EN CAMARA REBERBERANTE. (UPV CAMPUS GANDIA) Según norma: UNE EN ISO 354:2004
- DETERMINACIÓN DE LA RIGIDEZ DINÁMICA (Centro de Ensayos Innovación y Servicios, CEIS, N° Ensayo: LAT0164/2008 Rv1. Según la norma UNE-EN 29052-1:1992)

Además, existen múltiples ensayos con sistemas con paneles perforados, paneles de membrana, telas, etc. y otros ensayos a través de empresas del sector que han instalado y medido estos materiales para soluciones de aislamiento acústico en obra.

3 LÍNEA DE POLIÉSTER ACTUAL

En la figura 1 se muestra el proceso de fabricación, como un no tejido, vía seca y por termofusión.

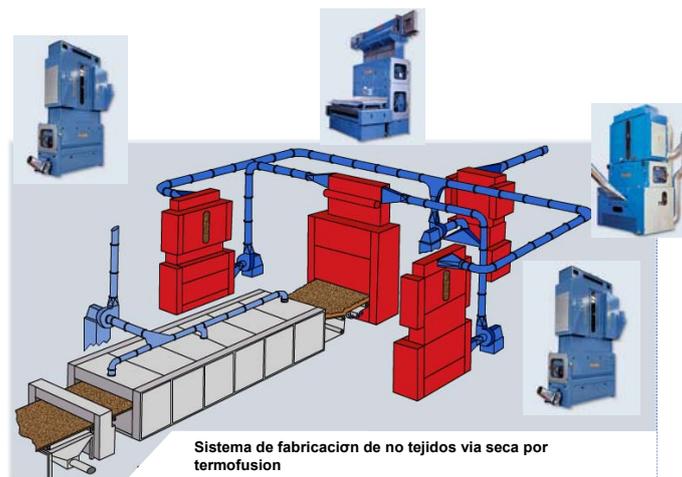


Figura 1. Proceso de fabricación

La fibra de poliéster de origen, se “peina” y se introduce en la maquinaria, la cual acaba generando lana de poliéster mediante termofusión comprimiendo el material a la densidad deseada en función de la capacidad de la máquina.

4 LÍNEA DE POLIÉSTER RECICLADO

En la figura 2 se muestra la máquina de regeneración, las hojuelas (o “flakes”) de PET como estado anterior a la fibra y la fibra final. En la figura 3 se muestra el ciclo completo de reciclado. Este ciclo parte de la molienda, separación y lavado de los envases, llegando hasta la generación de escamas. La línea de poliéster reciclado utiliza la misma maquinaria mostrada en el punto 3.



Regenerated polyester staple fiber production line



Recycled PET flakes



Super-shot cut PES fiber

Figura 2

LIMPIEZA Y SEPARACION

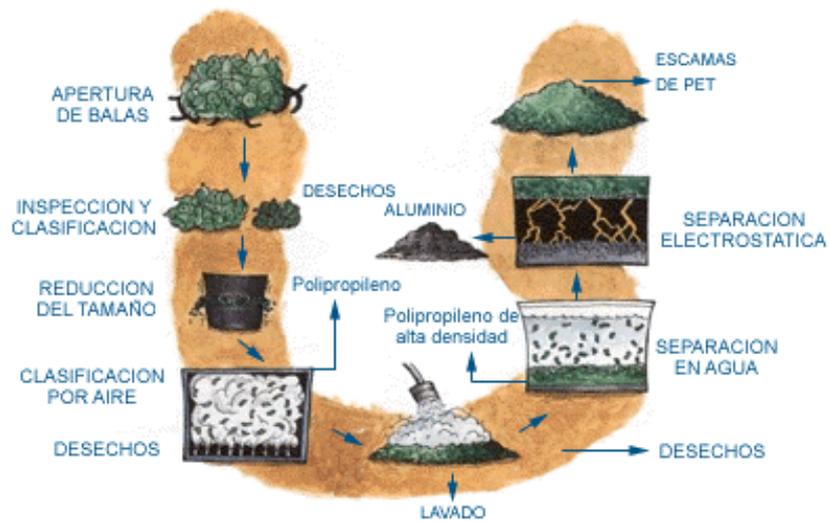


Figura 3

5 COMPARATIVA DE ENSAYOS

Se han realizado mediciones en tubo de Kundt según la UNE-EN ISO 10534-2:2002 [10], el método indirecto para la medición la resistencia al flujo propuesto por Ingard & Dear [11] y mediciones en cámara reverberante [12].

En la figura 4 se muestra una gráfica comparativa. Se comparan los ensayos de tres muestras diferentes. “Sonopiel – M” es la nueva muestra de material con base de PET reciclado. “Sonopiel – I” es la lana de poliéster ignífuga actual existente en el mercado, y “Sonopiel – RC” es la versión sin tratamiento ignifugo de la lana de poliéster. Se comparan aquí muestras de 4 cm de espesor ensayadas en la cámara reverberante de la Escuela Politécnica Superior de Ganda, de 400 g/m^2 , es decir de 10 kg/m^3 .

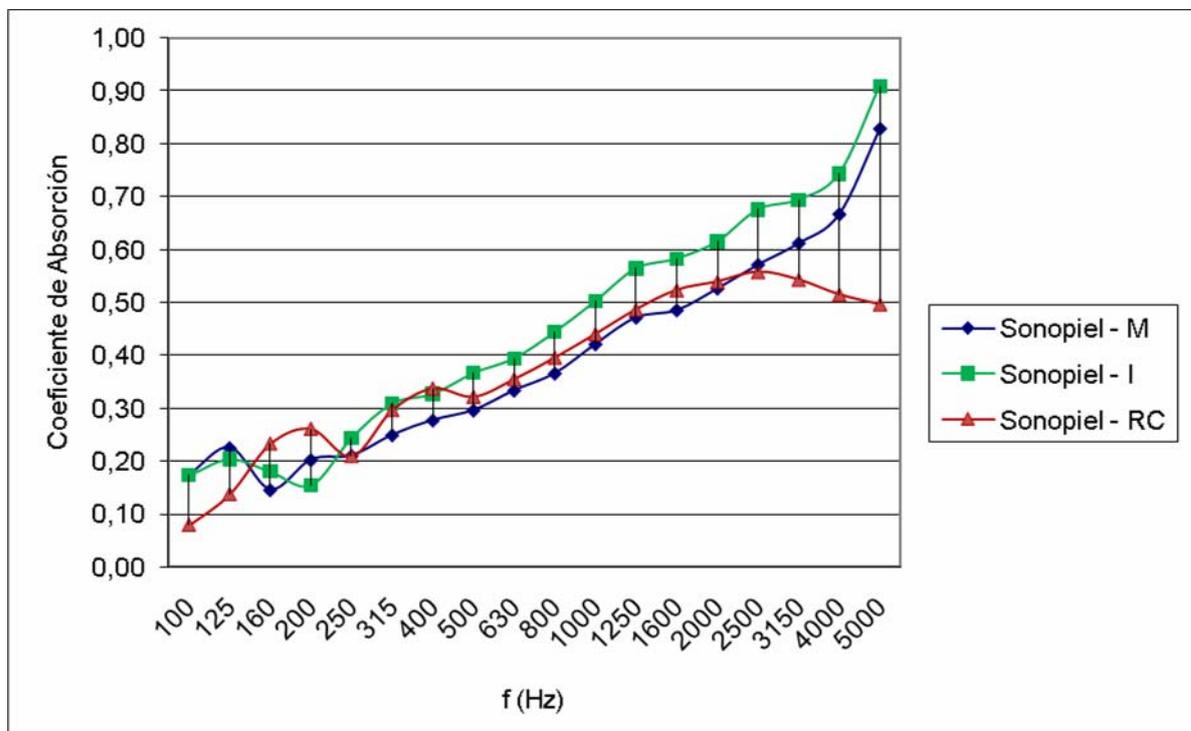


Figura 4. Datos comparativos.

Además, los ensayos de resistencia al flujo para “Sonopiel – I” este material son de $10,1 \text{ kPas/m}^2$ de media, siendo para “Sonopiel – M” de $10,2 \text{ kPas/m}^2$ y bajando a 8 kPas/m^2 para “Sonopiel – RC”. El coeficiente de absorción medio para el DB – HR [3] es de 0,42 para el nuevo material frente a 0,5 del material actual.

6 CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo son las siguientes. Respecto a los ensayos en cámara reverberante. Los resultados obtenidos para la nueva muestra a partir de reciclado son algo inferiores a la muestra con fibra de poliéster “natural” como materia prima. Sin embargo, el coste que supone cada uno de estos materiales compensa el uso de la fibra reciclada. Respecto a este dato, faltan realizar las pruebas con nuevas muestras con diferentes espesores (desde 1,5 a 6 cm) y con diferentes densidades (desde 400 g/m^2 hasta 1200 g/m^2) para validar la posibilidad de uso de esta nueva gama de materiales absorbentes textiles con base de PET.

Respecto a los ensayos de resistencia al flujo, los valores obtenidos superan los 5 kPas/m² que actualmente aparece como criterio de uso de material absorbente acústico en el catalogo de elementos constructivos del DB – HR [3].

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] Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB–HR) Texto modificado por Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/04/2009)
- [4] JESUS ALBA; JAIME RAMIS; JAVIER REDONDO; V. SANCHIS, "Aplicaciones Acústicas de Lanas Textiles", IV Congreso Ibero-americano de Acústica, Guimaraes (Portugal) 2004
- [5] 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
- [6] http://www.fao.org/index_es.htm
- [7] http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/108451_es_A_Res_61_189___UNGA_Res_20_Dec06_Sp.pdf
- [8] del Rey Tormos, Romina; Alba Fernández, Jesús, Sanchís Vicente. "Proposal a empirical model for absorbent acoustical materials based in kenaf ".19 International Congress on acoustics (ICA 07). Madrid. Spain.
- [9] Jaime Ramis, Jesús Alba, Romina del Rey, Eva Escuder, Vicente J. Sanchís, "NUEVOS MATERIALES ABSORBENTES ACÚSTICOS BASADOS EN FIBRA DE KENAF", Materiales de construcción (Aceptado)
- [10] UNE-EN ISO 10534-2 (2002), "Determinación del coeficiente de absorción acústica y de la impedancia acústica en tubos de impedancia".
- [11] Ingard K. U., Dear T. A. (1985) Measurement Of Acoustic Flow Resistance, *J. Sound Vib.* 103(4), pág. 567-572
- [12] UNE EN 20354:1993 "Acústica. Medición de la Absorción Acústica en una Cámara Reverberante"