



APLICACIONES ACÚSTICAS DE LANAS TEXTILES

J. Alba^a, J. Ramis^a, J. Redondo^a y V. Sanchís^b

^a *Grupo de Dispositivos y Sistemas Acústicos y Ópticos, DISAO. Escuela Politécnica Superior de Gandía. Carretera Nazaret-Oliva S/N, Grao de Gandía 46730 (Valencia) España.*
jesalba@fis.upv.es, fredondo@fis.upv.es, jramis@fis.upv.es

^b *Director técnico de la empresa PIEL S.A. Polígono industrial "CASA FELISIO", S/N, 46890, AGULLENT (VALENCIA). calidad@pielsa.es*

RESUMEN: Actualmente se ha ampliado la gama de posibles alternativas incorporando materiales basados en fibras textiles al ámbito del aislamiento y del acondicionamiento acústico, que además tienen posibilidades de uso en otros ámbitos como el del diseño de sistemas radiantes, o el de reducción del ruido en sistemas de aire acondicionado.

En este trabajo se realiza una revisión de posibles aplicaciones de los materiales fabricados por la empresa PIEL S.A. mostrando soluciones en diferentes ámbitos de la acústica.

ABSTRACT: Nowadays the range of possible alternatives including materials based on textile fibres has been enlarged. Moreover they have additional uses such as radiant systems design or the reduction of noise in air conditioning systems.

In this work a review of the possible applications of materials manufactured by the company PIEL S.A. is carried out showing solutions for different fields within Acoustics.

1. INTRODUCCION

Los materiales absorbentes cada vez tienen un uso más extendido en la acústica. Aparecen en el aislamiento acústico para paliar el problema de las ondas confinadas dentro de particiones multicapa, y en el acondicionamiento para regular el tiempo de reverberación de un recinto para adecuarlo a un uso determinado. Sin embargo, también están presentes en otros campos de la acústica: la reducción de ruido en conducciones y elementos de filtrado acústico en sistemas de aire acondicionado, o en el diseño de sistemas radiantes en electroacústica.

Dentro de los materiales absorbentes, podemos encontrarnos actualmente, los absorbentes basados en fibras textiles (lanas textiles). En este congreso y en otros de la misma temática se han presentado trabajos en los que se analiza el comportamiento de éstos para su uso en la Acústica Arquitectónica, tanto para aislamiento como para acondicionamiento, ofreciendo soluciones con este tipo de materiales [1-4]. En este trabajo se han realizado algunos ejemplos del funcionamiento de este tipo de materiales en la reducción del ruido en sistemas de aire acondicionado y el diseño de sistemas radiantes.

2. POTENCIA ACÚSTICA RADIADA POR UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

La potencia acústica de ruido emitido por salidas de aire, unidades de salida, reguladores y válvulas mediante medición en sala reverberante se realiza según la norma UNE-EN ISO 5135 [5]. Dado que en este congreso también se presenta una ponencia donde se analiza el proceso de medida descrito en esta normativa [6], no se entrará en detalles en la medición.

En la figura 1 se muestra la imagen del plenum que se ha elegido para la medición de la potencia acústica.



Figura 1 – *Plenum bajo estudio*

En la figura 2 se muestran las fotografías del mismo plenum ya tratado. Como se puede observar en la fotografía, la entrada del plenum lleva un registro.



Figura 2 – *Plenum recubierto de lana de poliéster.*

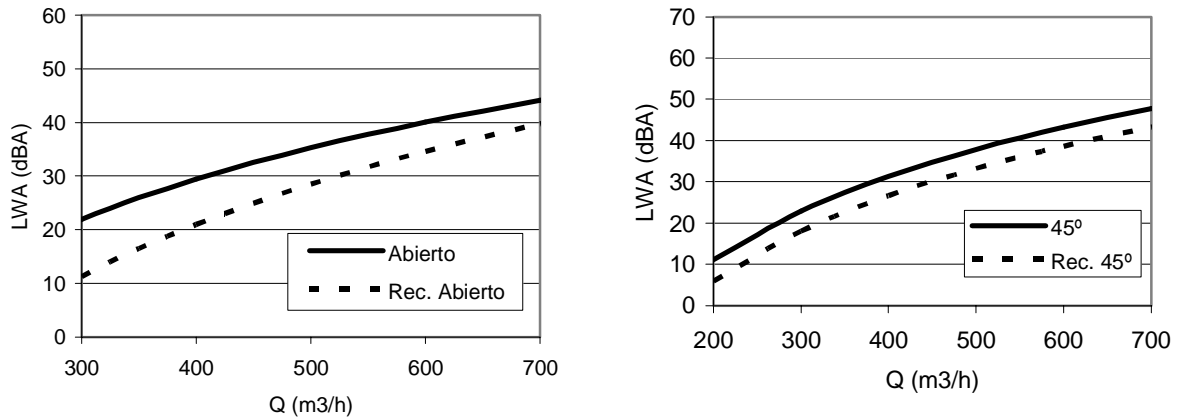


Figura 3 – Caudal respecto al nivel de potencia global en dBAs

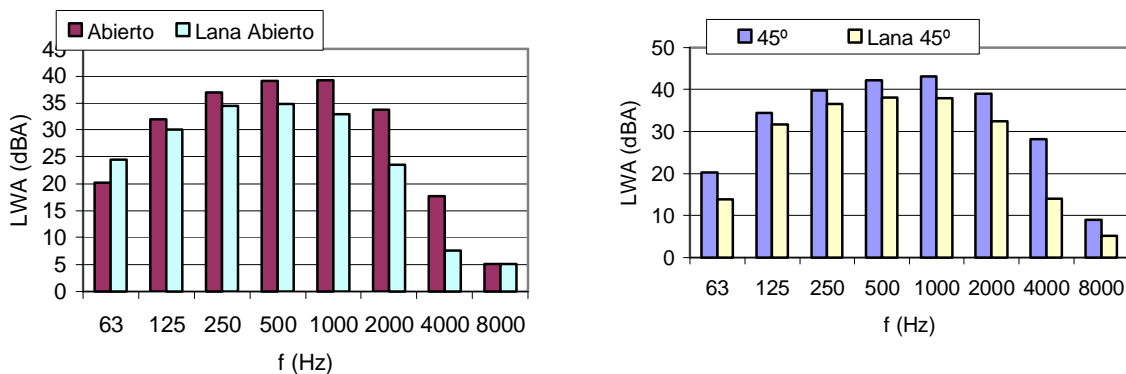


Figura 3 – Reducción del nivel de potencia (dBA) por frecuencias para un caudal de 700 m3/h

3. DISEÑO DE SISTEMAS RADIANTES

El material objeto de estudio constituye una posible alternativa a los que se vienen utilizando como relleno en las cajas acústicas. Como se recoge en la literatura sobre el tema [7-8], además de amortiguar el efecto de las ondas estacionarias en la caja, al rellenar la caja con material absorbente se produce un “aumento virtual” del volumen de la misma. El sistema puede llegar a comportarse como si el volumen interior fuese 1.4 veces el volumen real. Para mostrar el efecto mencionado se han efectuado medidas comparativas en un sistema radiante de dos vías y en la figura 5 se muestra un resultado suficientemente significativo. Como se puede apreciar, se alarga la respuesta en baja frecuencia y se amortiguan los picos de distorsión.

Las características del altavoz utilizado son los que se indican en la figura 6.

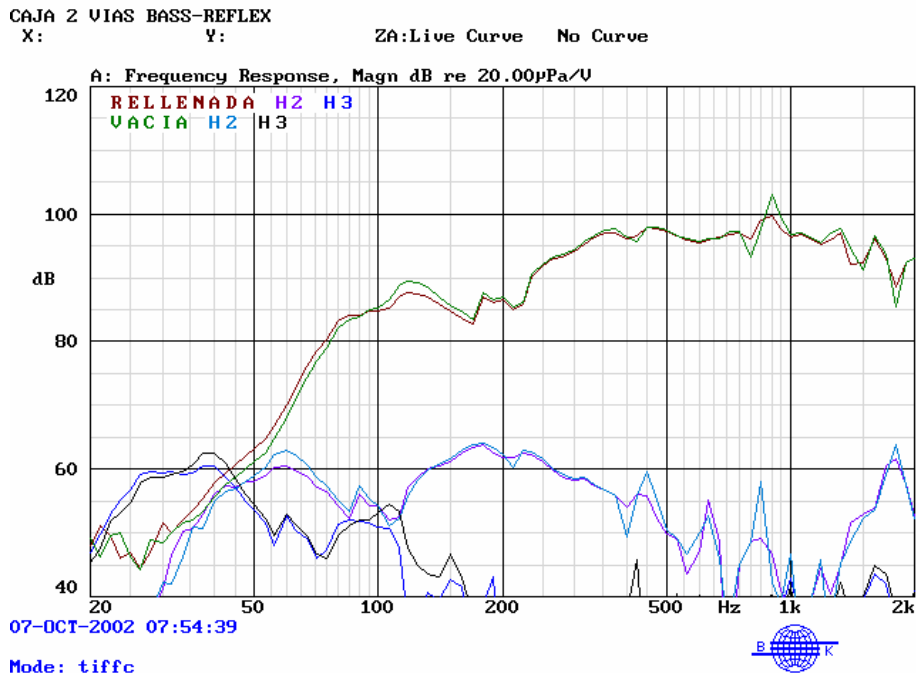


Figura 5 - Curvas de respuesta en frecuencia del sistema con y sin relleno de material absorbente.

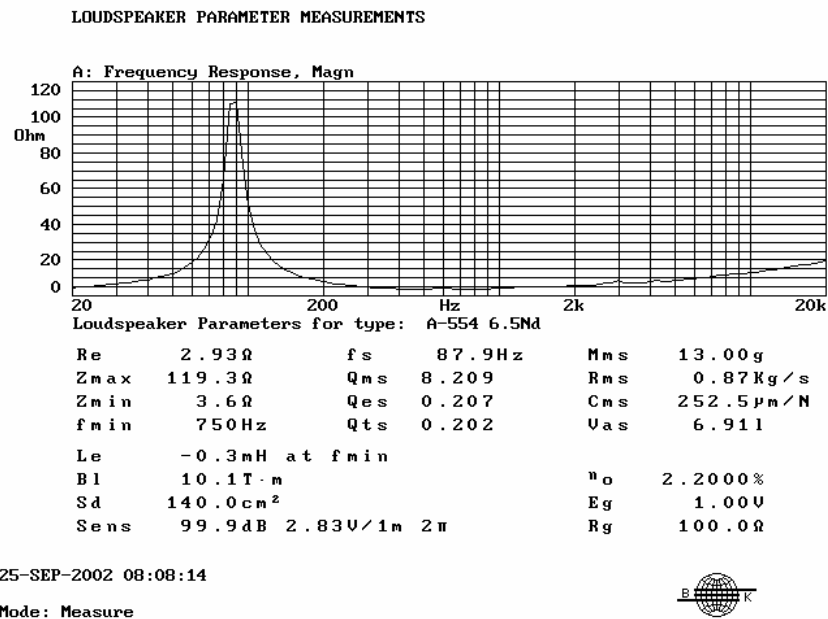


Figura 6 - Características del altavoz del sistema de dos vías correspondiente a la respuesta en frecuencia de la figura anterior.

Otra de las propuestas es un estudio del efecto de dos lanas textiles con diferente densidad, introducidas en una caja cerrada de 51x51x43 cm³, con el fin de modificar el volumen efectivo de ésta. En la figura 7 se muestra una fotografía. El altavoz elegido es un 15'' de Beyma (15K200). En la tabla 1 se muestran las medidas de sus parámetros.

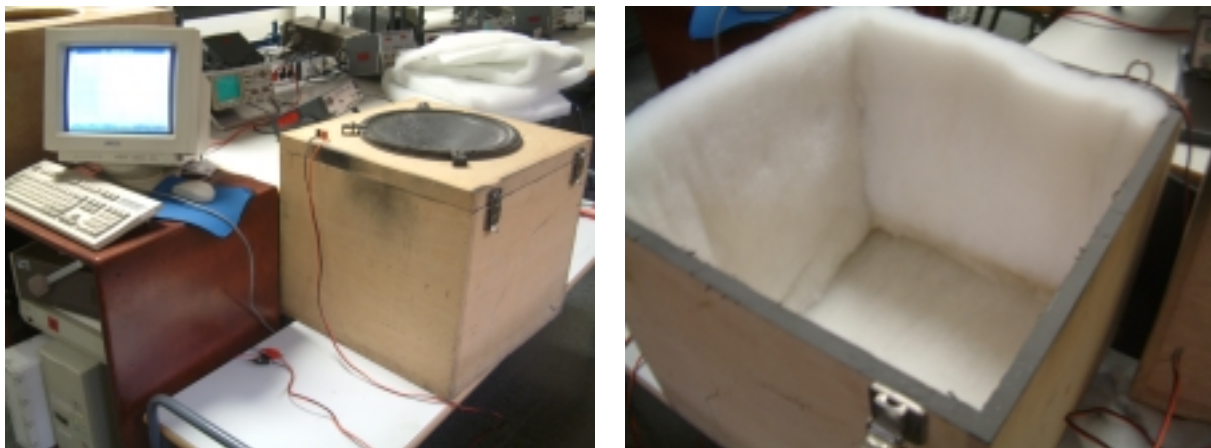


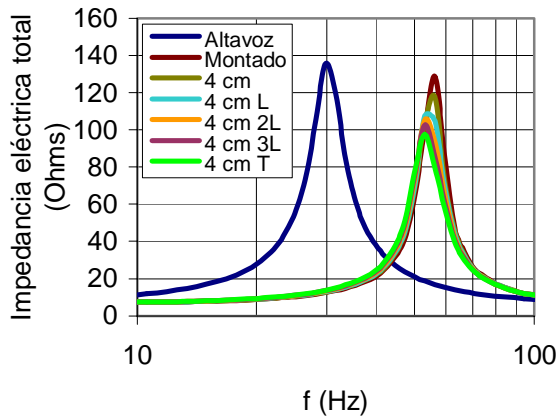
Figura 7 - Fotografías del montaje

Tabla 1 – Parámetros medidos del 15K200

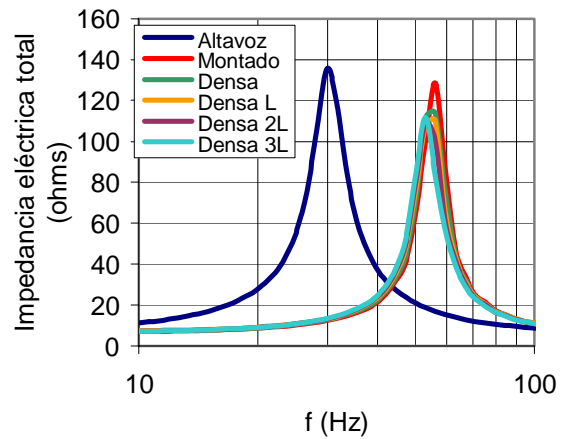
| | |
|-------|-------------|
| Re | 5,6 Ohms |
| Fs | 30,15 Hz |
| F1 | 19,95 Hz |
| F2 | 44,67 Hz |
| Zm | 136,78 Ohms |
| D | 320 mm |
| Qms | 6 |
| Qes | 0,26 |
| Qts | 0,25 |
| Bl | 19,61 N/A |
| L1K | 2,5 mH |
| L10K | 0,91 mH |
| Ms | 92,84 g |
| Vas | 271,07 l |
| dBSpl | 98,13dB |
| Cms | 0,3 mm/N |

A continuación, en la figura 8 se muestra la evolución de la impedancia eléctrica total utilizando dos lanas textiles de diferente densidad. Se muestran las curvas añadiendo el absorbente de forma progresiva: primero el fondo, lateral, dos laterales, etc. En la figura 9 se muestra el efecto de colocar tres lanas textiles diferentes en el fondo (de 1,5 cm y 400 g/m², de 4 cm y 400 g/m², y de 4 cm y 1000 g/m²). En la tabla 2 se muestran las medidas del

volumen aparente calculado para las lanas descritas, así como el parámetro gamma asociado al aumento de volumen aparente. El volumen de la caja es de 112 litros.



Lana de poliester de 400 g/m², d = 4 cm



Lana de poliester de 1000 g/m², d = 4 cm

Figura 8 - Impedancia eléctrica total con diferentes recubrimientos

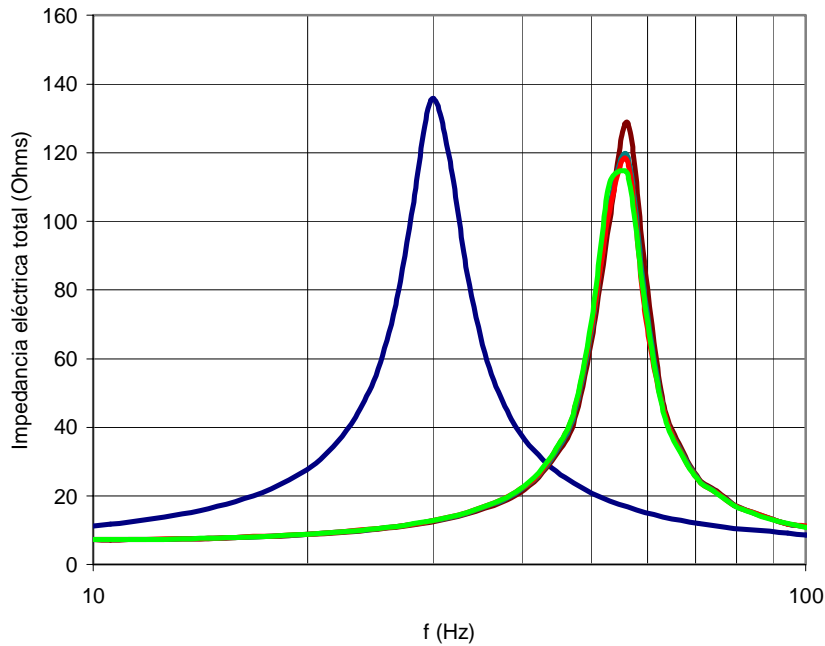


Figura 9 - Impedancia eléctrica total con diferentes lanas al fondo de la caja

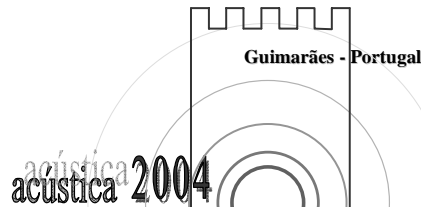


Tabla 2 – Volúmenes aparentes y factor gamma

| | Ligera 1,5 cm | Ligera 4 cm | | | | | Densa 4 cm | | | |
|----------|------------------|----------------|-------|--------|--------|-------|------------|-------|--------|--------|
| | Fondo | Fondo | F+ L | F + 2L | F + 3L | Todas | Fondo | F + L | F + 2L | F + 3L |
| Vap (l) | 114,9 | 114,9 | 122 | 126,7 | 129,3 | 131,1 | 119,6 | 118,8 | 124,2 | 131,1 |
| γ | 1,025 | 1,025 | 1,088 | 1,130 | 1,153 | 1,169 | 1,067 | 1,060 | 1,108 | 1,169 |

5. CONCLUSIONES

Se muestran en este trabajo diferentes aplicaciones en ámbitos distintos al de la acústica arquitectónica: reducción del ruido en sistemas de aire acondicionado y el diseño de sistemas radiantes.

En el caso de la reducción del ruido en sistemas de aire acondicionado, las medidas realizadas han evidenciado una disminución considerable de la potencia acústica radiada. Sin embargo, sería interesante ampliar el estudio a otras formas geométricas, y variando la absorción de las superficies.

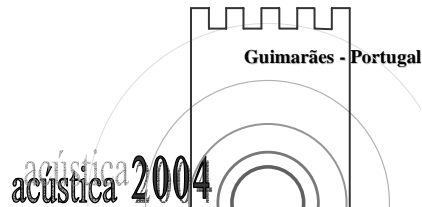
En el caso del diseño de recintos acústicos, el caso abordado de caja cerrada muestra una mejora en la respuesta en graves con el uso de estos materiales. Otra conclusión es la no necesidad de recubrir todas las paredes de la caja para conseguir este efecto y que una lana textil de poca densidad y grosor puesta en el fondo de la caja ya consigue este efecto de mejora.

AGRADECIMIENTOS

A la empresas PIEL S.A ,MADEL air technical difusión y ACUSTICA BEYMA S.A.
Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio De Ciencia Y Tecnología. D.G. de Investigación (MAT2003-04068).

REFERENCIAS

- [1] J. Alba, J. Redondo, J. Ramis, V. Sanchís, “Características acústicas de configuraciones con napas textiles”, Tecniacústica 2003 Bilbao.
- [2] J. Venero, J. Alba, J. Ramis, “Nuevos productos multicapa para el aislamiento acústico a ruido aéreo en la edificación”, Tecniacústica 2003 Bilbao
- [3] Jesús Alba Fernández, Jaime Ramis Soriano, Javier Redondo Pastor, Vicente Sanchís Rico, “AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO CON LANAS TEXTILES”, Congreso Ibérico de Aislamiento Térmico y Acústico, CIATEA 2004.
- [4] J. Alba, J. Ramis, J. Redondo, V. Sanchís, “SOLUCIONES AL RUIDO REVERBERANTE EXCESIVO BASADAS EN FIBRAS TEXTILES”, Tecniacústica 2004 Guimaraes (Portugal).



paper ID: 032/p.8

- [5] UNE-EN ISO 5135 UNE-EN ISO 5135:1999. Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de ruido emitido por salidas de aire, unidades de salida, reguladores y válvulas mediante medición en sala reverberante (ISO 5135:1997).
- [6] J. Alba, J. Martínez, F. Hernández, M. Ardid, J. Cruañes, “Incertidumbre en la medida de los niveles de potencia acústica según la norma ISO 5135:1997.”, Tecniacústica 2004 Guimaraes (Portugal).
- [7] J. Ramis, Jesus Alba, „J.M. Mora, V. Espinosa,” Transductores Dinámicos” (2002), Editorial de la UPV, ISBN 84-9705-149-1