

## ESTUDIO DE LA POTENCIA ACÚSTICA PRODUCIDA POR TUBOS FLEXIBLES CON TERMINACIÓN EN FORMA DE “CODO”

PACS: 43.50.Ba

Alba Fernández, Jesús<sup>1</sup>; Ramis Soriano, Jaime<sup>1</sup>; Sanchís Rico, Vicente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>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

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

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

<sup>2</sup>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: calidad@pielsa.es

### ABSTRACT

One of the causes known the increase of the level of noise power when coming out of conditioned air conduction it is that the completion is not straight, but that exists an elbow near the exit or like end of this one. In references associated to this subject we can find forecasts on the effect of these elbows and the increase of the level of acoustic power of noise that it produces in global terms of these systems.

In this work a study of the effect appears of positioning of elbows when coming out, with stuffed flexible acoustic wool tubes absorbent, based on the output angle.

### INTRODUCCIÓN

Una de las causas conocidas del aumento del nivel de potencia de ruido a la salida de una conducción de aire acondicionado es que la terminación no sea recta, sino que exista un codo cerca de la salida o como final de ésta. En las referencias asociadas a este tema podemos encontrar previsiones sobre el efecto de estos codos y el aumento del nivel de potencia acústica de ruido que se produce en términos globales de estos sistemas.

En este trabajo se presenta un estudio del efecto de la colocación de codos a la salida, con tubos flexibles rellenos de lana acústica absorbente, en función del ángulo de salida, comparando diferentes montajes y condiciones (lanas diferentes, perforaciones y diámetros).

### 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 [1]. En trabajos anteriores [2-3] se han mostrado ya diferentes mediciones y discusiones sobre las incertidumbres de medida. Se recomienda la lectura de [2-3] y el trabajo que se presenta también en este congreso sobre mediciones de potencia acústica de tubos flexibles [4].

## MEDIDAS

En la figura 1 se muestra las fotografías de uno de los tubos medidos en cámara reverberante, en función del ángulo. El tubo mide en tramo recto 4 m. La sonda de medida del caudal se coloca en la boca de salida, en el centro. En la parte superior de la cámara (no visible), se encuentra el sistema que alimenta al tubo. Para todas las medidas se mantienen constantes todos los elementos, cambiando sólo el tubo a medir.

En la figura 2, se muestra la evolución de la potencia acústica global de ruido en dBA, en función del ángulo y diferentes caudales, para un tubo de 125 mm de diámetro. En la figura 3 se muestra la evolución del espectro de ruido para el tubo de 125 mm y un caudal de 200 m<sup>3</sup>/h.

En la figura 4, se muestra la evolución de la potencia acústica global de ruido en dBA, en función del ángulo y diferentes caudales, para un tubo de 150 mm de diámetro. En la figura 5 se muestra la evolución del espectro de ruido para el tubo de 150 mm y un caudal de 300 m<sup>3</sup>/h.

En la figura 6, se muestra la evolución de la potencia acústica global de ruido en dBA, en función del ángulo y diferentes caudales, para un tubo de 160 mm de diámetro. En la figura 7 se muestra la evolución del espectro de ruido para el tubo de 160 mm y un caudal de 400 m<sup>3</sup>/h.

En la figura 8, se muestra la evolución de la potencia acústica global de ruido en dBA, en función del ángulo y diferentes caudales, para un tubo de 250 mm de diámetro. En la figura 9 se muestra la evolución del espectro de ruido para el tubo de 250 mm y un caudal de 500 m<sup>3</sup>/h. En las figuras 10 y 11, lo mismo pero el tubo está construido con lana de vidrio y perforado por dentro. En las figuras 12 y 13, como el anterior, relleno de lana de poliéster y perforado por dentro.



0°



30°



45°



60°



90°



Detalle

Figura 1: Ejemplo de tubo medido.

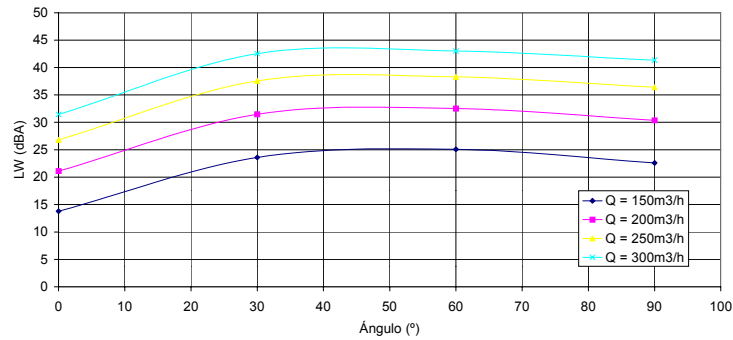


Figura 2: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 125 mm de diámetro.

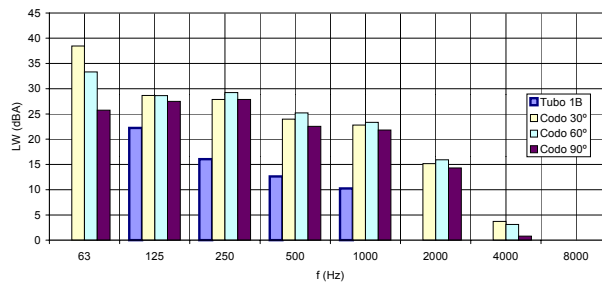


Figura 3: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 125 mm de diámetro, a 200 m³/h.

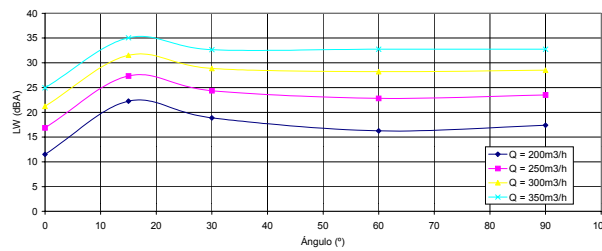


Figura 4: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 150 mm de diámetro.

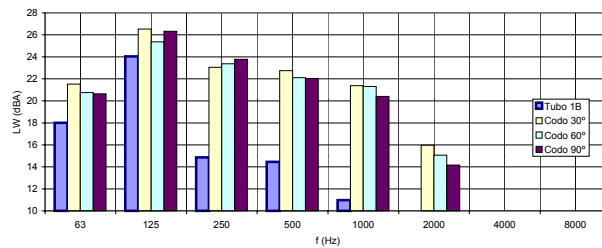


Figura 5: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 150 mm de diámetro, a 300 m³/h.

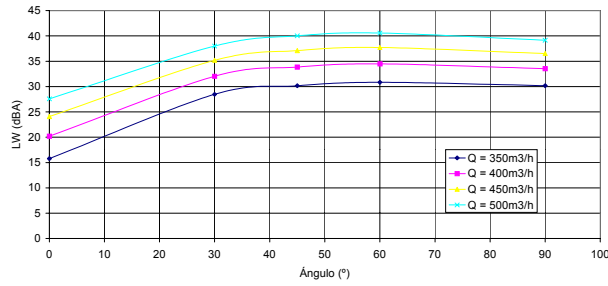


Figura 6: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 160 mm de diámetro.

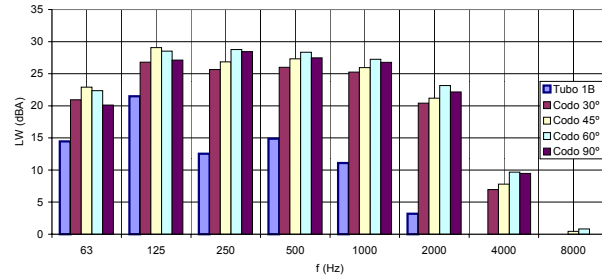


Figura 7: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 160 mm de diámetro, a 400 m³/h.

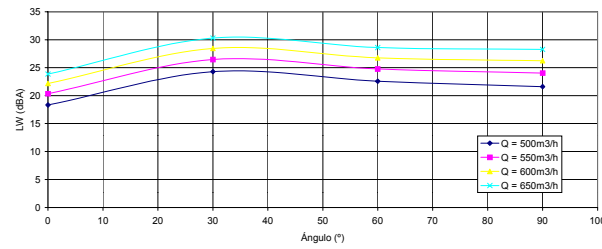


Figura 8: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 250 mm de diámetro.

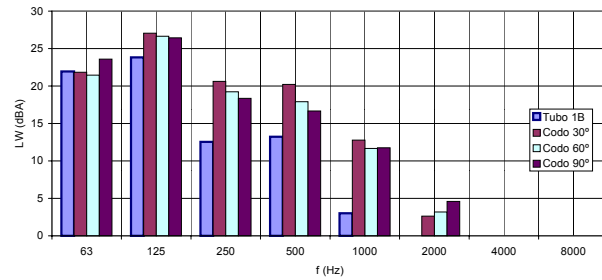


Figura 9: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de poliéster de 250 mm de diámetro, a 500 m³/h.

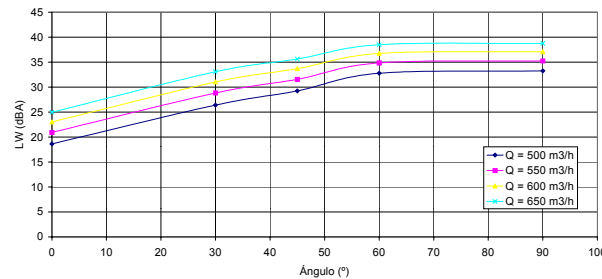


Figura 10: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de vidrio y perforado por dentro de 250 mm de diámetro.

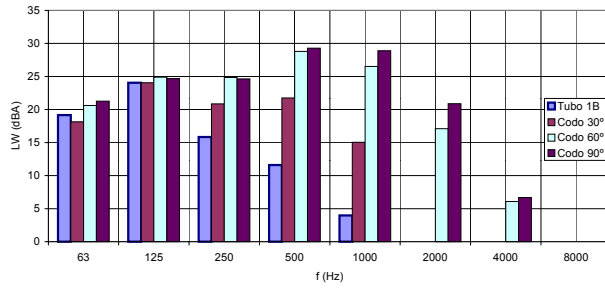


Figura 11: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de vidrio y perforado por dentro de 250 mm de diámetro, a 500 m<sup>3</sup>/h.

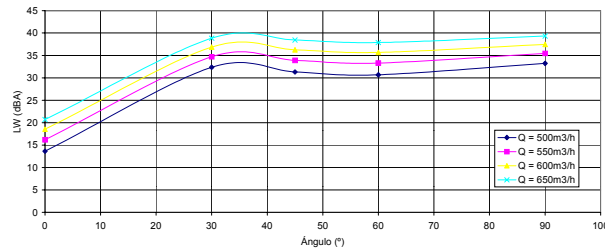


Figura 12: Potencia de ruido en función del ángulo de salida con diferentes caudales, para tubo flexible relleno de lana de poliéster y perforado por dentro de 250 mm de diámetro.

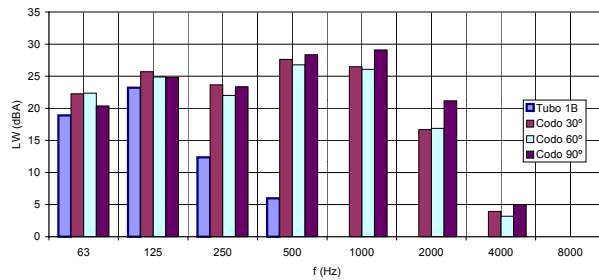


Figura 13: Espectro de ruido en función del ángulo para tubo flexible relleno de lana de poliéster y perforado por dentro de 250 mm de diámetro, a 500 m<sup>3</sup>/h.

En las figuras 14 y 15 se muestra la potencia acústica en función del ángulo de tubo con lana de poliéster (250 mm), con lana de vidrio y perforación interior (FV) y lana de poliéster con perforación interior (napa), para caudales de 500 y 650 m<sup>3</sup>/h.

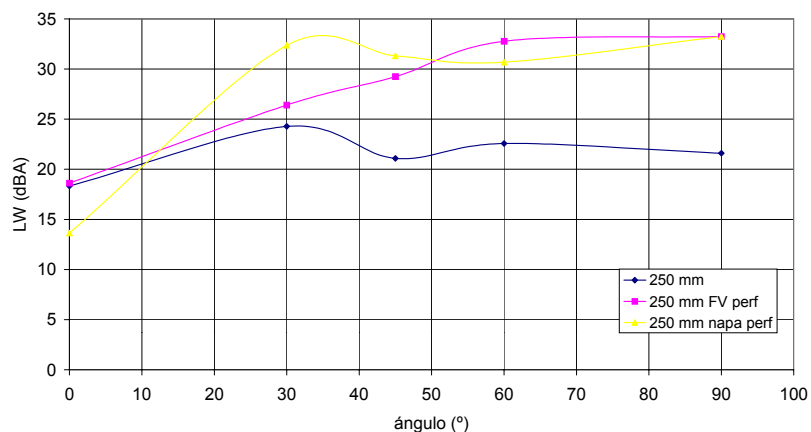


Figura 14: Comparativa de potencia de ruido en función del ángulo de salida. Q = 500 m<sup>3</sup>/h.

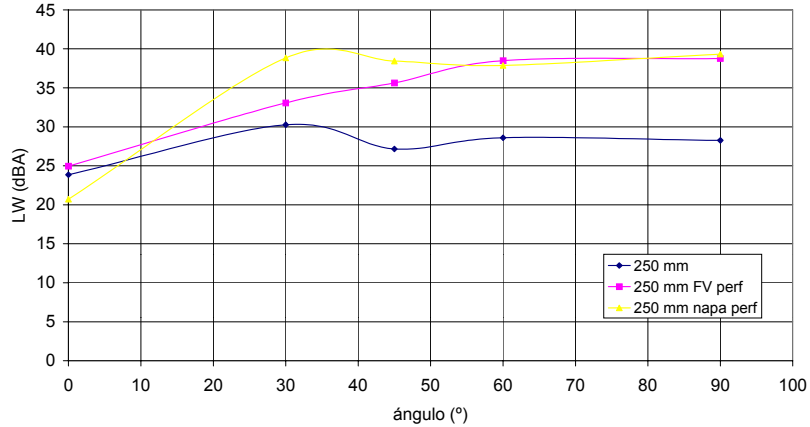


Figura 15: Comparativa de potencia de ruido en función del ángulo de salida.  $Q = 650 \text{ m}^3/\text{h}$ .

En la figura 16 se muestra la potencia acústica, en función del caudal de cuatro montajes de 250 mm de diámetro (relleno de lana de poliéster (napa) y de lana de vidrio (FV) con y sin perforado interior. En la figura 17 se muestra el espectro de ruido de estos montajes.

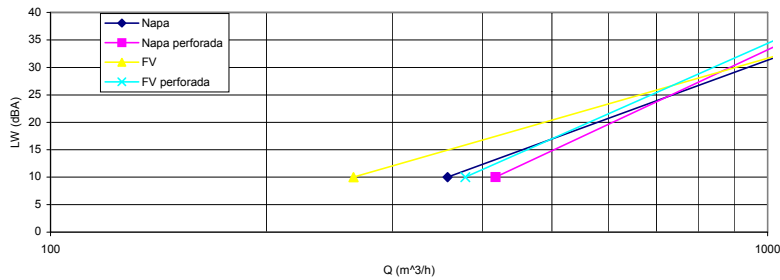


Figura 16: Comparativa de potencia de ruido en función del caudal para diferentes montajes de 250 mm de diámetro.

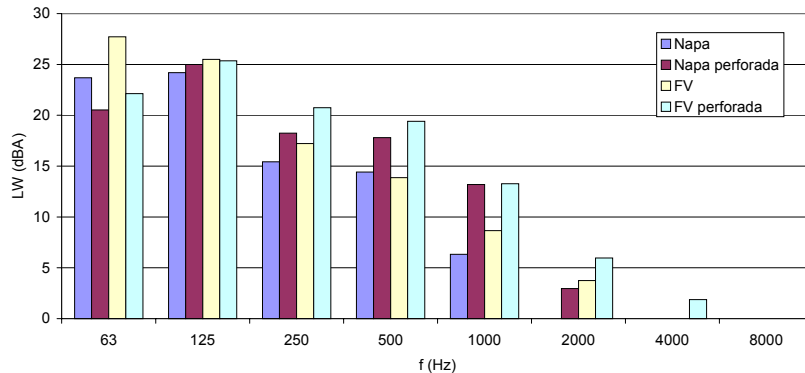


Figura 17: Comparativa de espectros de ruido para diferentes montajes de 250 mm de diámetro.  $Q = 700 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Algunas conclusiones que se pueden obtener de este trabajo son las siguientes:

- Existe un aumento claro del nivel de potencia de ruido con ángulo. Este aumento ya se nota con codos a  $30^\circ$ .
- El nivel de ruido que genera el codo no es fijo sino que depende del diámetro, tipos de materiales, etc. Esto se observa en las gráficas 2 a 9, donde en algunos casos el aumento es de 3 dB pero en otros supera los 10 dB.
- En los ensayos que se han realizado comparando relleno de lana de poliéster y lana de vidrio (sin ningún otro cambio) los niveles de ruido generados son similares.
- Los tubos con perforaciones interiores no disminuyen el nivel de ruido. En los codos

han dado más nivel de ruido que sin perforación (gráficas 14 y 15).

Las líneas de actuación que se contemplan, son las siguientes:

- La extensión de este estudio a diferentes materiales que puedan componer el tubo.
- Analizar la influencia de la impedancia de los materiales en la potencia acústica generada.
- Estudiar el efecto de “codos” en la potencia acústica comparando con tubos rígidos.
- Aumentar el número de medidas y comparativas entre el ruido generado por estas conducciones flexibles.

## REFERENCIAS

- [1] 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).
- [2] 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).
- [3] J. Alba, J. Ramis, J. Redondo, V. Sanchís “APLICACIONES ACÚSTICAS DE LANAS TEXTILES”, Tecniacústica 2004 Guimaraes (Portugal).
- [4] J. Ramis, J. Alba, V. Sanchis, “Nivel de potencia acústica emitido por tubos flexibles para conducciones de aire acondicionado”, Tecniacustica 2005, Tarrasa.