

## PANELES DE LANA MINERAL PARA EL CONFORT ACÚSTICO EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN:

PACS: 43.55.Rg

Herranz García, Silvia<sup>1</sup>; García Navarro, Justo

<sup>1</sup>Departamento Técnico URSA Ibérica Aislantes S.A.

[silvia.herranz@ursa.com](mailto:silvia.herranz@ursa.com)

<sup>2</sup>Grupo de Investigación Sostenibilidad en la Construcción y en la Industria giSCI-UPM.

Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. Spain

[justo.gnavarro@upm.es](mailto:justo.gnavarro@upm.es)

**Palabras Clave: conducto, atenuación acústica, lana mineral, climatización**

Keywords: duct, acoustic attenuation, mineral wool, HVAC

### ABSTRACT.

Acoustic comfort is a determining parameter in air distribution networks in HVAC systems. In this communication, it will be a simulation of an installation of ducts, analyzing the acoustic attenuation that can be obtained in the installation depending on if the ducts have been realized with mineral wool or with metal sheet.

### RESUMEN.

El confort acústico es un parámetro determinante en las redes de distribución de aire en instalaciones de climatización. En esta comunicación se realizara una simulación de una red de conductos, analizando la atenuación acústica que se puede conseguir en la instalación dependiendo de si los conductos se han realizado con lana mineral o con chapa metálica.

## 1 Introducción

Para analizar el nivel de ruido existente en una instalación de climatización hay que considerar tres puntos:

- La fuente de generación de ruido, en este caso la máquina de climatización. En este punto hay que tener en cuenta el nivel de potencia sonora que genera la propia máquina, que es un dato técnico facilitado por el fabricante; el caudal y la velocidad de impulsión del aire a través de la red.

- En segundo lugar hay que analizar la red de distribución del aire, que se convertirá en el canal de transmisión de ruido. Es importante la forma y el dimensionado de la red, así como la elección de las unidades difusoras de aire.

Y en tercer lugar se analizará la recepción del sonido, tanto directa como la indirecta, a través de las reflexiones del sonido dentro del recinto. Se caracteriza por el nivel de presión sonora en decibelios que es percibida por el receptor y su comparación por las curvas del nivel de confort.

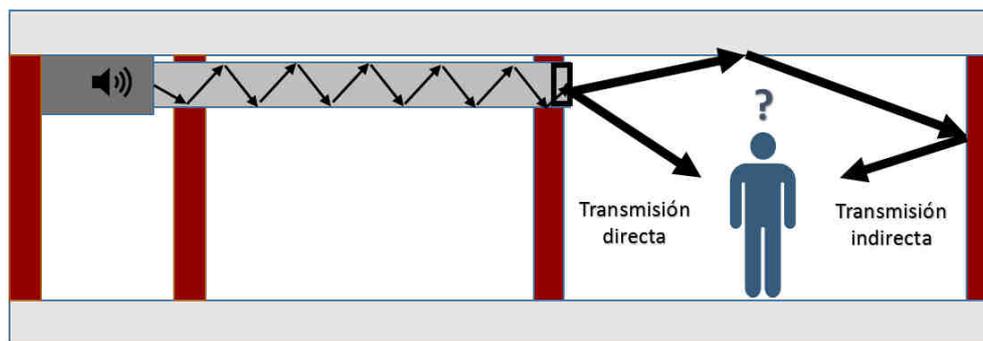


Figura 1: Transmisión de ruido a través de la red de conductos

En esta comunicación se simulará una red de conductos y se analizará la atenuación acústica que se puede conseguir en la instalación dependiendo del tipo de conductos empleados para realizarla, si es lana mineral o de chapa metálica.

Para el correcto diseño y ejecución de una instalación de climatización con conductos de lana mineral, hay que tener en cuenta diferentes factores. Entre ellos hay que destacar:

- Ubicación de la fuente sonora (con el diseño se puede disminuir la transmisión de ruido al local que va a dar aire).
- La tipología de las máquinas (que dan a uno, dos, tres... locales); y el tipo y uso de los locales son factores a considerar.
- Actuar en el origen del ruido. Valorar los flancos que se pueden atacar:
  - Colocando antivibratorios
  - Hermeticidad del habitáculo, donde se ubique la máquina.
- Una vez sopesados estos puntos intentar minimizar la propagación del ruido a través de la red, utilizando materiales que lo atenúen.

## 2 Datos de partida sobre las lanas minerales caso de estudio

Para comenzar la simulación hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Fuentes de sonido: Datos de ventilador de impulsión, ya sea conociendo el caudal (Q) y la Presión estática (P) o a través del dato de Potencia acústica (Lw) y determinar qué tipo de ventilador es, si axial o centrífugo.
- Canal de transmisión: tomando un conducto rectangular y el tipo material de conducto si es lana mineral o de chapa
- Local de recepción: Conociendo el volumen del recinto y donde se encuentra ubicado el difusor de impulsión del aire.

## 3 Estimación de atenuación acústica:

Partiendo de la formulación del Nivel de Presión Sonora Directa:

$$L_{p,d} = L_P + 10 \cdot \log(q) - 20 \cdot \log(d) - 11$$

$L_P$  es el Nivel de Potencia acústica

$d$  es la distancia entre la rejilla y el oído del oyente

Donde la directividad:

Difusor de techo  $q = 2$

Difusor de pared  $q = 4$

Difusor de pared en esquina  $q = 8$

En la siguiente tabla se observa el comportamiento acústico de los diferentes tipos de conductos y de la sección de los mismos:

Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000
$\alpha$ Conducto metálico (sin aislar)	0,01	0,01	0,02	0,60	0,50
$\alpha$ Conducto de lana mineral de 25 mm (URSA AIR ZERO P8858)	0,35	0,60	0,80	1,00	1,00
<b>Atenuación acústica en tramo reco (dB/m)</b>					
Sección 200x200	4,83	10,27	12,75	21,00	21,00
Sección 300x400	2,82	5,99	7,43	12,25	12,25
Sección 400x500	2,17	4,62	5,74	9,45	9,45
Sección 400x500	1,90	4,04	5,01	8,25	8,25
Sección 500x700	1,45	3,08	3,82	6,30	6,30
$\alpha$ Conducto de lana mineral de 40 mm (URSA AIR ZERO Q4 P8856)	0,50	0,70	0,80	1,00	1,00
<b>Atenuación acústica en tramo reco (dB/m)</b>					
Sección 200x200	7,96	12,75	15,37	21,0	21,0
Sección 300x400	4,64	7,43	8,96	12,25	12,25
Sección 400x500	3,58	5,74	6,91	9,45	9,45
Sección 400x500	3,13	5,01	6,04	8,25	8,25
Sección 500x700	2,39	3,82	4,61	6,30	6,30

Si se analizara la sección 400 x 400, que es muy habitual, se observa las pérdidas de ruido por inserción dependiendo de los diferentes materiales empleados para construir la red. En la siguiente gráfica se pueden ver valores absolutos:

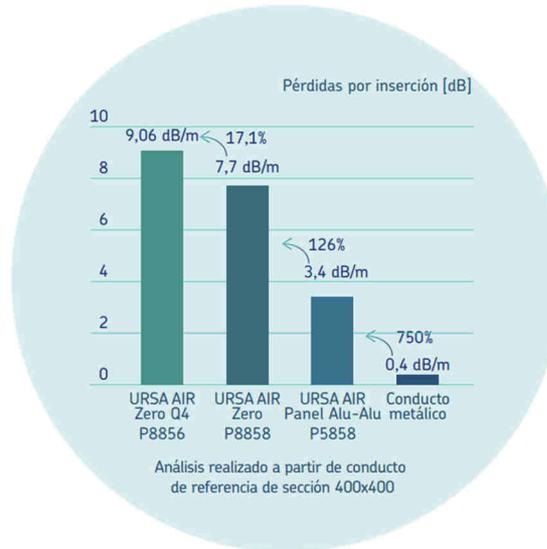


Figura 2: Comparativa de pérdidas por inserción de una sección de 400x400 de diferentes conductos

Con el objetivo de analizar los datos de pérdidas de ruido por inserción dependiendo del tipo de conducto empleado, una vez revisados los puntos de partida, se va a realizar el siguiente supuesto:

Los datos de partida basándonos en estos puntos, serán los siguientes:

- Vivienda de 62 m<sup>2</sup> en Valencia
- Unidad interior: Centrifugo
- El conducto de chapa metálica de 0,6 mm de espesor, valor estándar y conductos de lana mineral de 25 mm y 40 mm
- Volumen del recinto suponiendo una superficie de 60 m<sup>2</sup> y una altura de 2,5 m será:
  - o Dormitorio de matrimonio de 31 m<sup>3</sup>
  - o Salón- comedor de 50 m<sup>3</sup>

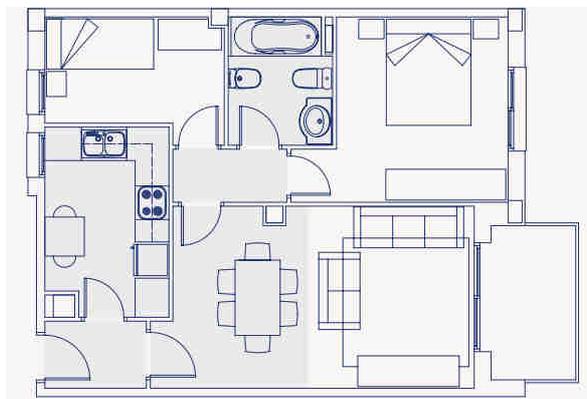


Figura 3: Esquema en planta de la vivienda caso de estudio

Se realiza el cálculo de la carga frigorífica de la vivienda donde se obtiene los siguientes valores:

	<b>Carga frigorífica (W)</b>	<b>Porcentaje %</b>
Salón-comedor	3.645	48
Dormitorio doble	1.655	22
Dormitorio individual	730	10
Cocina	1.619	20
<b>Total</b>	<b>7.649</b>	<b>100</b>

Con una carga de 7,65 kW, se selecciona el equipo de unidad interior, que en este caso tendrá los siguientes datos:

- Capacidad frigorífica: 7,84 kW
- Caudal de aire: 1.532 m<sup>3</sup> /h
- Presión estática 50 Pa
- Nivel presión sonora: 48 dB(A)
- Nivel potencia sonora: 61 dB(A)
- Dimensiones: 285x925x750 mm

Se realiza el replanteo de la red de conductos y el posterior dimensionado, en este caso se utilizara el método de recuperación estática:

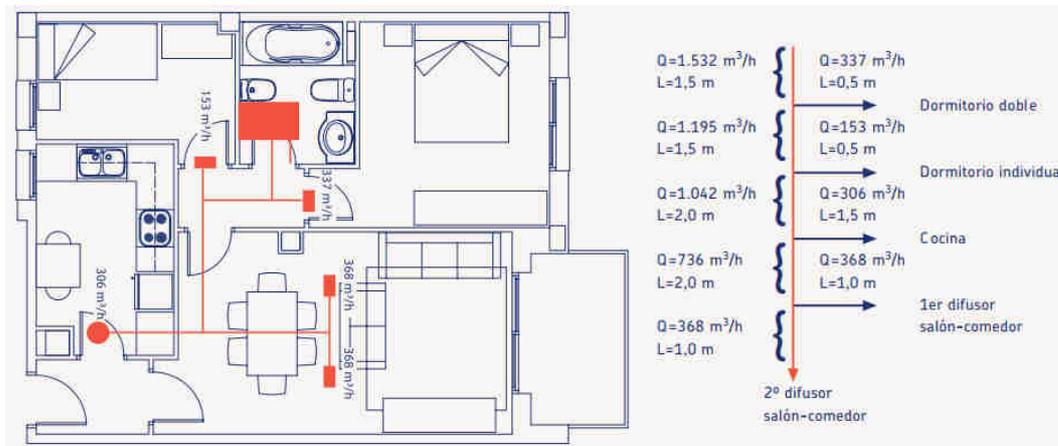


Figura 4: Esquema de la red de conductos y el cálculo de los caudales

Una vez calculada la instalación se realizara el cálculo de la atenuación acústica de la instalación para ello se han tomado el punto más cercano a la unidad interior que es el dormitorio de matrimonio y el punto más lejano que es el salón comedor.

## 4 Resultados

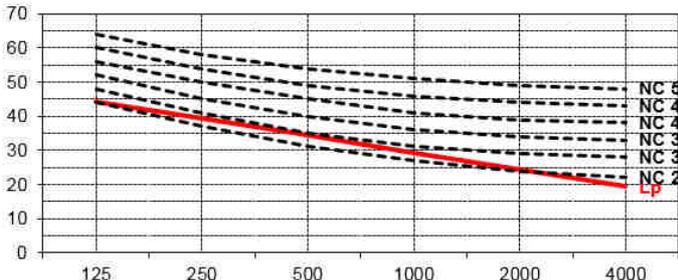
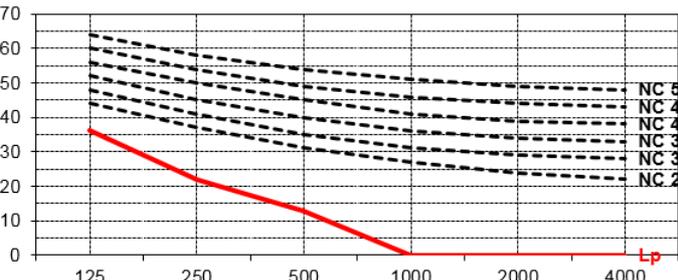
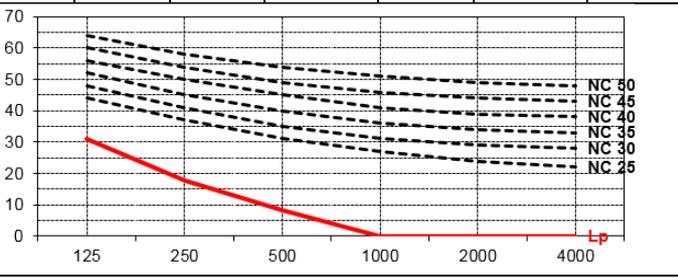
Se han realizado los cálculos de pérdidas de ruido por inserción en el supuesto de realizar la red de conductos con tres productos diferentes:

1. Red realizada con conducto de chapa

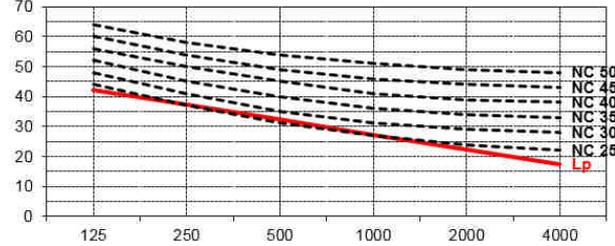
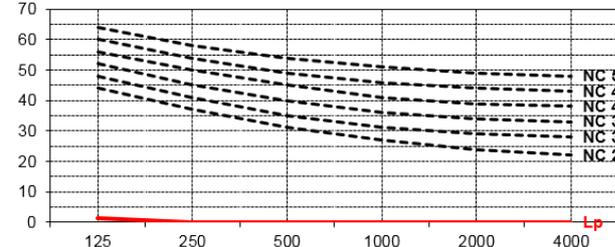
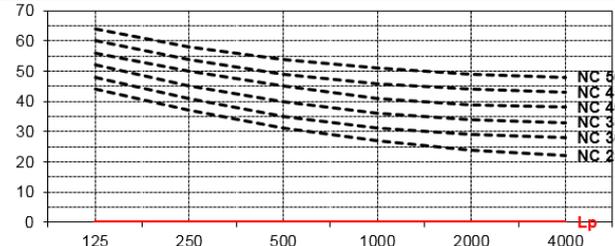
2. Red realizada con conductos de lana mineral de 25 mm. De espesor
3. Red realizada con conductos de lana mineral de 40 mm. De espesor

Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Punto más cercano a la unidad interior: Dormitorio de matrimonio**

		125	250	500	1000	2000	4000	Global	
Conducto de chapa	L <sub>P</sub> TOTAL	44	39	34	29	24	19	46	dB
								37	dB(A)
	Nivel de presión acústica total dBA								
Conducto de lana mineral de 25 mm	L <sub>P</sub> TOTAL	36	22	13	0	0	0	36	dB
								21	dB(A)
	Nivel de presión acústica total dBA								
Conducto de lana mineral de 40 mm	L <sub>P</sub> TOTAL	31	18	8	0	0	0	31	dB
								17	dB(A)
	Nivel de presión acústica total dBA								

Punto más lejano a la unidad interior: Salón-comedor

Conducto de chapa	L <sub>P</sub> TOTAL	125	250	500	1000	2000	4000	Global		
		42	37	32	27	22	17	44	dB	
	Nivel de presión acústica total dBA								35	dB(A)
Conducto de lana mineral de 25 mm	L <sub>P</sub> TOTAL	1	0	0	0	0	0	8	dB	
									8	dB(A)
	Nivel de presión acústica total dBA									
Conducto de lana mineral de 40 mm	L <sub>P</sub> TOTAL	0	0	0	0	0	0	8	dB	
									8	dB(A)
	Nivel de presión acústica total dBA									

## 5 Conclusiones.

Una vez estudiados los resultados obtenidos para los diferentes supuestos, se obtienen las conclusiones:

- Los conductos metálicos no son absorbentes acústicos por lo que el ruido se transmitirá a través de la red, llegando a las rejillas y difusores y alcanzando las diferentes estancias. Se puede observar que el nivel de ruido que llega al punto más cercano y el que llega al más lejano hay muy poca diferencia de atenuación acústica, lo que corrobora que la red no actúa como absorbente.
- Los conductos realizados con lana mineral, tanto de 25 mm como de 40 mm, si actúan como atenuantes de ruido, ya que se observa una disminución del mismo a través de la red. Del mismo modo existe una diferencia importante entre el nivel de ruido que llega a la estancia más cercana y el que llega a la más lejana, lo que corrobora que a medida que el ruido viaja por el conducto, se va atenuando.

- Utilizar materiales absorbentes acústicos ayuda a optimizar los valores de ruido existente en las instalaciones, contribuyendo de forma importante a alcanzar el confort acústico.

## 6 Referencias

UNE-EN ISO 11654:1998. Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica

UNE EN ISO 354:2004. Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante

Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). Guía práctica sobre acústica en instalaciones de climatización [Internet]. Madrid; 2010. [www.fenercom.org](http://www.fenercom.org)

CTE. Documento Básico HR. Protección frente al ruido. Con comentarios del Ministerio de Fomento. Ministerio de Fomento. 2009. <http://www.codigotecnico.org>

Manual del instalador. URSA IBÉRICA Aislantes S.A. 2017. [www.ursa.es](http://www.ursa.es)

Catálogo de Aire acondicionado URSA AIR. URSA IBÉRICA Aislantes S.A. 2017. [www.ursa.es](http://www.ursa.es)