

## REHABILITACIÓN ACÚSTICA CON LANA MINERAL

PACS 43.55.Rg

Penélope González de la Peña  
AFELMA  
C/ Tambre, 21, 1º  
28002 Madrid  
Tf. 915 644 071  
Fax: 911 413 149  
E-mail: [penelope.gonzalez@uralita.com](mailto:penelope.gonzalez@uralita.com)

### ABSTRACT

The quality acoustics in the building is a recently concept in Spain. The degree of acoustic comfort in buildings constructed before 1988 is non-existent; and until the appearance of the Basic Document DB HR was very low.

Studies determined that noise is a malignancy in the building, so the sound rehabilitation is important not only from the point of view of acoustic comfort but also health. With the rehabilitation in the building with mineral wool we make these buildings with the necessary acoustic comfort.

### RESUMEN

La calidad acústica en la edificación es un concepto que hasta hace unos años no se valoraba a la hora de construir un edificio, por ello el grado de confort acústico de los edificios construidos antes del año 1988 es inexistente y hasta la aparición en 2007 del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación de Protección Frente al Ruido (DB HR) muy baja.

Estudios determinan que el ruido es una patología más del edificio, por eso la rehabilitación acústica es importante no solo desde un punto de vista del confort acústico sino también de la salud.

Con la rehabilitación del edificio con lanas minerales conseguimos que estos edificios consigan el confort acústico necesario.

## REHABILITACIÓN ACÚSTICA CON LANAS MINERALES

La calidad acústica en la edificación es un concepto que hasta hace unos años no se valoraba a la hora de construir un edificio, por ello el grado de confort acústico de los edificios construidos antes del año 1988 es prácticamente inexistente y hasta la aparición en 2007 del documento básico del Código Técnico de la Edificación de Protección Frente al Ruido (DB HR) muy baja, ya que la normativa anterior al DB HR establecía unos valores de aislamiento acústico mínimos (de los más bajos de Europa).

Estudios determinan que el ruido es una patología más del edificio que puede causar:

- Trastornos del sueño
- Estrés
- Irritabilidad
- Alteraciones del ritmo cardiaco
- Falta de concentración

Aplicando soluciones aislantes con lanas minerales en el edificio vamos a conseguir:

- Mejorar el descanso.
- Mayor calidad de vida.
- Confort acústico.
- Mejor valoración económica de la vivienda.

La rehabilitación acústica en los edificios es importante, no solo desde un punto de vista del confort acústico sino también de la salud.

## COMO FUNCIONAN LAS LANAS MINERALES

Las lanas minerales son productos elásticos de porosidad abierta que permiten incrementar el aislamiento acústico de los elementos constructivos donde se instalan.

Los parámetros acústicos que exige declarar el Documento Básico de Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación (CTE DB HR) son:

- Para productos amortiguadores acústicos (lanas minerales):
  - o Rigidez dinámica  $s' = E_{dyn}/d$  (MN/m<sup>3</sup>)
  - o Resistividad específica al paso del aire  $r$  (kPa·s/m<sup>2</sup>)

### Rigidez Dinámica

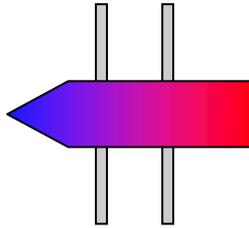


Los sistemas con lanas minerales funcionan bajo el principio de “Masa – Muelle – Masa”; la eficacia de estos sistemas se fundamenta en la ELASTICIDAD de la lana, ya que esta funciona como un muelle amortiguando la vibración del aire que forma el sonido.

La característica que evalúa la elasticidad de la lana es la RIGIDEZ DINÁMICA  $s'$  que es un parámetro contenido en las fichas técnicas de las lanas minerales

**Los productos rígidos anulan el aislamiento acústico ya que no son capaces de realizar el efecto de muelle**

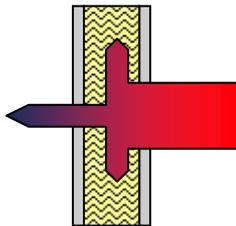
### Resistividad Específica al Paso del Aire



La “tortuosidad” del entrelazado de los filamentos de la lana mineral proporciona una pérdida de energía acústica debido a la **FRICCIÓN DEL AIRE** con los filamentos.

Productos demasiado porosos no provocan pérdidas por fricción, en productos demasiado compactos, la transmisión a través del esqueleto sólido es determinante.

Por ello, la **RESISTIVIDAD ESPECÍFICA AL PASO DEL AIRE**  $r_s$  debe ser mayor de 5 kPa·s/m<sup>2</sup> pero menor de 100 kPa·s/m<sup>2</sup> para un óptimo aislamiento.



Los sistemas “vacíos” sin ningún material elástico como las lanas minerales en el interior de la cámara de aire anulan el aislamiento acústico ya que esta cámara de aire puede hacer un efecto de “tambor” y no solo transmitir el sonido, si no en ocasiones

incluso amplificarlo (igual que la caja de resonancia de un tambor o una guitarra amplifican la energía acústica generada por las membranas o las cuerdas).

La resistividad específica al paso del aire es un parámetro contenido en las fichas técnicas de las lanas minerales.

**Los productos de porosidad cerrada, demasiado compactos o la ausencia de relleno en las cavidades arruinan el aislamiento acústico de los cerramientos.**

### Rehabilitación acústica en un edificio de viviendas en bloque.

Para el ejemplo de estudio se considera un edificio plurifamiliar en bloque de 4 alturas con dos viviendas en cada planta, situado entre medianeras con dos fachadas. Ambas orientaciones están en vías públicas con un nivel de ruido exterior 65 dBA <  $L_d$  < 70 dBA.

Las soluciones constructivas de partida son:

**Tabiquería:** Ladrillo hueco doble de 8 cm. con enlucido de yeso de 1,5 cm.

Masa = 108,9 kg/m<sup>2</sup>;  $R_A$  = 38,8 dBA

**Separación entre vecinos, con zonas comunes y con hueco de ascensor:** ½ pie de ladrillo perforado con enlucido de yeso a ambos lados de 1,5 cm.

Masa = 161,30 kg/m<sup>2</sup>;  $R_A$  = 47,7 dBA

**Forjados de separación entre vecinos:** Forjado unidireccional con bovedilla cerámica 20+4 y terminación en terrazo.

Masa = 372 kg/m<sup>2</sup>;  $R_A$  = 55,3 dBA;  $L_n$  = 74 dB

**Fachadas:** ½ pie de ladrillo macizo con monocapa de 1 cm. en el exterior y enlucido interior de yeso de 1,5 cm. Las ventanas de las fachadas tienen un aislamiento de 20 dBA.

Masa = 225 kg/m<sup>2</sup>;  $R_{Atr}$  = 47 dBA

Con estos datos de partida se realiza el cálculo del aislamiento acústico mediante la opción general especificada en el DB HR.

**Aislamientos acústico previos a la rehabilitación con lana mineral**

Elementos constructivos	Aislamiento "in situ"
Tabiquería	$R_A = 37$ dBA
Separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 40$ dBA
Separación con zonas comunes	$D_{nT,A} = 40$ dBA
Separación con hueco de ascensor	$D_{nT,A} = 40$ dBA
Forjados de separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 51$ dBA
	$L'_{nT,w} = 76$ dB
Forjados de separación con recinto de instalaciones	$D_{nT,A} = 51$ dBA
	$L'_{nT,w} = 76$ dB
Fachada	$D_{2m,nT,Attr} = 23$ dBA

Para el aislamiento "in situ" se ha tomado la opción más desfavorable que es la siguiente:

Separaciones entre vecinos: Recinto de habitación con habitación

Separaciones con zonas comunes: Recinto de salón con hall de distribución

Separación con hueco de ascensor: Recinto de salón con hueco de ascensor

Forjado de separación entre vecinos: Forjado vivienda planta 2 con planta 1

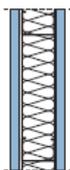
Forjado de separación con recinto de instalaciones: Forjado vivienda planta 1 con local de instalaciones en sótano.

Fachada: Recinto de habitación con exterior

Los resultados obtenidos permiten indicar que el edificio no cumple con la normativa actualmente vigente, el DB HR (Documento Básico de Protección Frente al Ruido) por lo cual es un edificio que carece del confort acústico necesario para proteger a los usuarios del exceso de ruido.

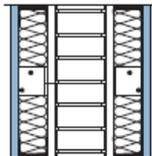
La rehabilitación del edificio va a ser una rehabilitación integral, sustituyendo en algunos casos y en otros añadiendo trasdosados a los elementos ya existentes en el edificio, la rehabilitación consistirá en:

**Tabiquería:**



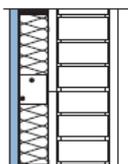
Modificación de toda la tabiquería convirtiéndola en una solución de entramado autoportante con placa de yeso laminado de 15 mm. de espesor + estructura de 48 mm rellena con lana mineral en todo su espesor + placa de yeso laminado de 15 mm.

**Separación entre vecinos:**



½ pie de ladrillo perforado con enlucido de yeso a ambos lados de 1,5 cm. al que se incorpora un trasdosado de entramado autoportante a ambos lados del ladrillo de estructura de 48 mm rellena con lana mineral en todo su espesor + placa de yeso laminado de 15 mm.

**Separación con zonas comunes y hueco de ascensor:**



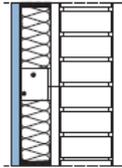
½ pie de ladrillo perforado con enlucido de yeso a ambos lados de 1,5 cm. al que se incorpora un trasdosado de entramado autoportante a un lado del ladrillo de estructura de 48 mm rellena de lana mineral en todo su espesor + placa de yeso laminado de 15 mm.

**Forjados de separación entre vecinos:**



Forjado unidireccional con bovedilla cerámica 20+4 con la incorporación de un suelo flotante formado por lana mineral para suelo flotante de 20 mm. de espesor + losa flotante sobre el aislante de 4 cm de hormigón con un pequeño armado y terminación de parquet de madera.

**Fachadas:**



1/2 pie de ladrillo macizo con revestimiento exterior de monocapa de 1 cm y enlucido interior de yeso de 1,5 cm + trasdosado interior de entramado autoportante de estructura 48 mm. rellena de lana mineral en todo su espesor + placa de yeso laminado de 15 mm. En la rehabilitación de la fachada también se cambian las ventanas, colocando unas con un aislamiento acústico de 32 dBA.

En este caso la rehabilitación acústica sirve también para realizar una rehabilitación térmica en la fachada, ya que las lanas minerales además de incrementar el aislamiento acústico en los elementos constructivos donde se colocan, gracias a su baja conductividad térmica proporcionan un incremento del aislamiento térmico en la fachada.

**Instalaciones de los elementos con lana mineral.**

Instalación de los trasdosados y de la tabiquería de entramado autoportante con relleno en la cámara de lana mineral:

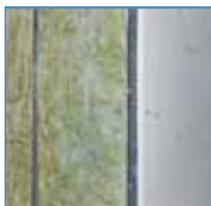


1. Se replantean los tabiques sobre el pavimento y se fijan al suelo y al techo los canales interponiendo una banda elástica en estos puntos. Los montantes que constituyen el armazón del tabique se alojan en el interior de los canales.

2. Se efectúan las instalaciones que deban alojarse en los tabiques, los montantes presentan troqueles para facilitar este trabajo.



3. Se coloca el aislante de LANA MINERAL en el interior del montante desde la parte superior del tabique, es necesario que la lana rellene todo el espesor de la estructura del entramado para que el aislamiento acústico obtenido sea óptimo. La elasticidad del aislante permite el paso de las instalaciones sin producir puentes acústicos.



4. Se atornilla la placa de yeso al tabique. Si se han previsto varias capas de placa de yeso, se atornillan a los montantes atravesando las precedentes.
5. Se efectúa el tratamiento de las juntas entre placas mediante cinta y pasta de juntas.

Instalación del suelo flotante.

1. Se retira el pavimento existente anteriormente, llegando hasta la capa de compresión del forjado



2. Para evitar transmisiones desde la parte rígida del suelo flotante hacia los encuentros con paramentos verticales, así como pilares e instalaciones que atraviesen los forjados, se debe colocar una banda perimetral de lana mineral con suficiente altura.

3. La superficie del forjado debe encontrarse seca y lisa, sin asperezas superiores a 0,4 cm. Si fuesen mayores habría que aplicar una capa de mortero o grava de nivelación
4. Cubrir la superficie del forjado con una lámina de polietileno para proteger la lana mineral
5. Colocar los paneles de lana mineral a tope



6. Para proteger los paneles aislantes de la losa de mortero, estos se cubrirán con otra lámina de polietileno

7. En el caso de que existan instalaciones en el suelo, estas se pueden colocar sobre los paneles de lana mineral.



8. Se aplica una losa de hormigón de al menos 4 cm. de espesor, que puede ser armada, según los requerimientos mecánicos de la misma.

9. Colocación final del pavimento evitando todo contacto del mismo con otras superficies rígidas.
10. Se retira el material sobrante de la banda perimetral
11. Instalar el rodapié sin poner el mismo en contacto con el pavimento, rellenando las juntas entre ambos con un material elástico.

Una vez realizada la rehabilitación, el aislamiento en los recintos más desfavorables será de:

Elementos constructivos	Aislamiento "in situ"
Tabiquería	$R_A = 43$ dBA
Separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 62$ dBA
Separación con zonas comunes	$D_{nT,A} = 59$ dBA
Separación con hueco de ascensor	$D_{nT,A} = 59$ dBA
Forjados de separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 62$ dBA $L'_{nT,w} = 33$ dB
Forjados de separación con recinto de instalaciones	$D_{nT,A} = 62$ dBA $L'_{nT,w} = 33$ dB
Fachada	$D_{2m,nT,Atr} = 32$ dBA

### Mejora del aislamiento acústico con la rehabilitación

Sistema	Previo	Edificio rehabilitado	Normativa DB HR
Tabiquería	$R_A = 37$ dBA	$R_A = 43$ dBA	$R_A = 33$ dBA
Separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 40$ dBA	$D_{nT,A} = 62$ dBA	$D_{nT,A} = 50$ dBA
Separación con zonas comunes	$D_{nT,A} = 40$ dBA	$D_{nT,A} = 59$ dBA	$D_{nT,A} = 50$ dBA
Separación con hueco de ascensor	$D_{nT,A} = 40$ dBA	$D_{nT,A} = 59$ dBA	$D_{nT,A} = 55$ dBA
Forjados de separación entre vecinos	$D_{nT,A} = 51$ dBA	$D_{nT,A} = 62$ dBA	$D_{nT,A} = 50$ dBA
	$L'_{nT,w} = 76$ dB	$L'_{nT,w} = 33$ dB	$L'_{nT,w} = 65$ dB
Forjados de separación con recinto de instalaciones	$D_{nT,A} = 51$ dBA	$D_{nT,A} = 62$ dBA	$D_{nT,A} = 55$ dBA
	$L'_{nT,w} = 76$ dB	$L'_{nT,w} = 33$ dB	$L'_{nT,w} = 60$ dB
Fachada	$D_{2m,nT,Atr} = 23$ dBA	$D_{2m,nT,Atr} = 32$ dBA	$D_{2m,nT,Atr} = 32$ dBA

Se puede observar que con la rehabilitación con LANAS MINERALES conseguimos valores muy por encima de los requerimientos actuales del DB HR por lo que las LANAS son una de las mejores opciones para realizar este tipo de rehabilitación, proporcionando las siguientes ventajas:

- Mejora Acústica muy por encima de lo requerido en el Código Técnico de la Edificación.
- Mejora Térmica en todos los elementos constructivos donde se incorpora ayudando al edificio a realizar un ahorro de energía consumida y por tanto menores emisiones de CO<sub>2</sub>
- Mejora de la resistencia al fuego de los elementos donde se instalan gracias a su carácter incombustible. La excelente clasificación de reacción al fuego (Euroclase A1 o A2) contribuye a la protección pasiva contra incendios de la cámara del trasdós.
- Permite la incorporación de nuevas instalaciones en el trasdosado y en el suelo flotante (instalaciones de ACS, calefacción, mecanismos eléctricos, domóticos, suelos radiantes...).
- Absorción de las irregularidades de la pared soporte no siendo necesario un saneado previo en el caso de los trasdosados autoportantes.
- Eliminación de las patologías producidas por los puentes térmicos al incorporar además del aislamiento acústico aislamiento térmico.