



ANÁLISIS DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y SU INFLUENCIA EN EL AISLAMIENTO MEDIDO IN SITU

PACS: 43.55.Ti

Alvarez Díaz, J; García Vidaurrázaga, D; Lorenzana L, MT; Rilo Siso, E y Montero Ramos, A.
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de A Coruña
Campus de la Zapateira s/n.
15192 A Coruña
E-mail: jaad@udc.es; lorenan@udc.es.

ABSTRACT

The objective of this study has been to evaluate sound insulation of new flats, both at airborne sound insulation and impact sound. All measurements had carried out as field measurements. Different indices has been used for expressing sound insulation rate is done.

Also it will be analysed the global values and projected constructive solutions.

RESUMEN

El objetivo es evaluar y analizar el aislamiento acústico a ruido aéreo y al ruido de impacto de suelos en viviendas de nueva construcción a partir de medidas in situ.

El confort acústico en los edificios viene regulado por la NBE-CA-88, por lo que en el análisis nos referiremos a su efectividad en cuanto a su aplicación y seguimiento.

Por otro lado analizaremos los valores globales de los distintos índices y las soluciones constructivas proyectadas, así como su adecuación al logro de un confort acústico óptimo en nuestras viviendas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos parece se está tomando cierta conciencia de la influencia que tiene el ruido al evaluar el confort acústico en el interior de las viviendas. Las molestias pueden proceder de las instalaciones, vecinos o del incremento del ruido ambiental. En cualquier caso, los niveles de inmisión en las viviendas supone una intromisión que puede llegar a ser preocupante si el aislamiento es deficiente.

En la evaluación del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico de suelos al ruido de impacto se han realizado medidas in situ de forma normalizada, con un promedio de 16 segundos. Como criterio de valoración se ha utilizado el índice global de reducción sonora aparente R' (UNE EN ISO, 140-4 y 140-7) y el ponderado R'_w (UNE EN ISO 717-1) junto con los términos de adaptación espectral (C ; C_{tr}).

Con respecto a la valoración del aislamiento acústico de suelos al ruido de impacto, se ha utilizado el índice global del nivel de presión de ruido de impacto normalizado L'_{n} (UNE EN ISO 140-7) y el ponderado L'_{nw} (UNE EN ISO 170-2).

De acuerdo con la clasificación especificada en la NBE-CA-88 que tipifica los cerramientos según las características de las zonas que delimitan. Así en la tabla I aportamos las composiciones constructivas.

Tabla I Composición constructiva.

| Cerramiento | Densidad superficial kg/m^2 | Descripción. |
|---|--------------------------------------|---|
| Particiones verticales interiores del mismo usuario. (Tipos I y II) | 112 (I) 136 (II) | Tabique de ladrillo HD colocado en panderete enfoscado de mortero enlucido de yeso y pintura plástica por ambas caras. |
| Particiones verticales Distinto usuario (Tipo III) | 232 | Doble tabique de ladrillo HS en panderete con cámara intermedia de Alpharock 225 de 30 mm y enfoscado de mortero enlucido de yeso y pintura plástica por ambas caras. |
| Forjados (Tipo IV) | 340 | Forjado de canto 20+5 cm formado por semivigueta pretensada prefabricada y bovedilla de arlita. Acabado de distintos materiales. |

El dispositivo experimental utilizado, debidamente actualizado en su calibración anual y a su vez en las medidas de campo, es:

Analizador Investigator 2260 con micrófono 4189 de B&K.
 Amplificador de potencia.
 Fuente sonora omnipower 2716 de B & K
 Control remoto.
 Máquina de impactos 3204 de B& K.
 Calibrador de nivel sonoro 4231 de B&K

Todo el tratamiento de la información ha sido desarrollado en el Laboratorio de Acústica de la E.U.A. Técnica de la Universidad.

RESULTADOS

Comenzaremos con las particiones verticales de igual/distinto uso. Los valores globales del índice de aislamiento R' están comprendidas entre 36 y 45 dB (A) para el tipo (I), con una superficie de 8 m^2 y 23.4 m^3 , y de 30 a 45 dB (A) para el (II).

El resultado es satisfactorio respecto a lo especificado en la normativa (NBE-CA-88).

En la figura 1 mostramos la variación con la frecuencia en 1/3 de octava del aislamiento medido, promedio de todas las posiciones de la normativa de medida, para 4 tabiques, dos de igual uso y los otros de distinto uso, ya que la solución constructiva aportada es la misma en ambos tipos.

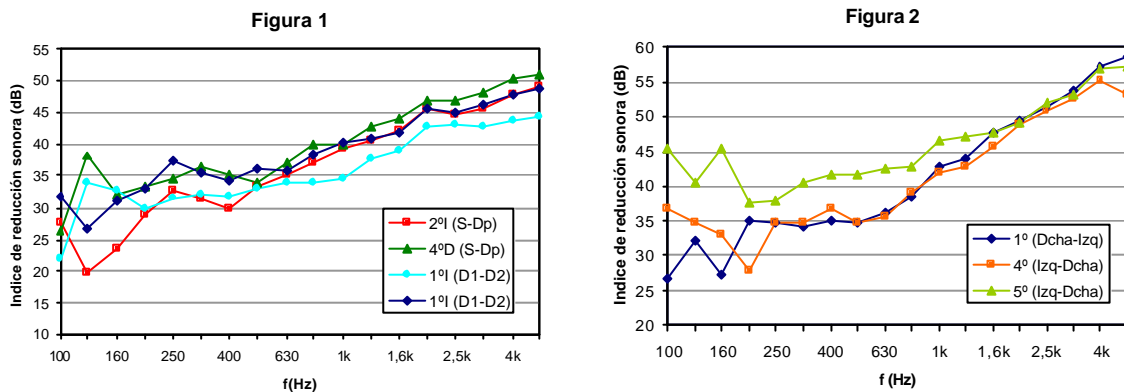
A continuación en la Tabla 1 presentamos un resumen de los índices globales de la tipología II utilizados.

| Alturas | Superficie tabique (m ²) | Volumen recinto receptor (m ³) | D _{nT} dB (A) | R' dB (A) | R' _w (C; C _{tr}) DB |
|---------|--------------------------------------|--|------------------------|-----------|--|
| 2º Izda | 14 | 36.3 | 37 | 37 | 38 (-1;-4) |
| 4º Dcha | 14 | 36.7 | 39 | 40 | 41 (-1;-3) |

Con respecto a las medianeras hemos representado en la figura 2 las variaciones del aislamiento a ruido aéreo en el dominio de la frecuencia en 1/3 de octava para tres paramentos situados en distintas altura del edificio.

El 60% no cumplen la normativa. Dicho tabique, de 7.1 m², corresponde a un dormitorio a la entrada de las viviendas, de 7.1 m² de superficie y con un volumen de 23.4 m³.

Si se observan los resultados de las figuras 1 y 2 para los paramentos verticales se detectan ciertas divergencias en los valores del aislamiento obtenidos para el mismo tipo de cerramiento, siendo más acusadas en las medianeras. En algunas particiones ensayadas se llega a detectar diferencias de hasta 5 dB en la zona central del espectro, pero a frecuencias graves las diferencias son importantes.



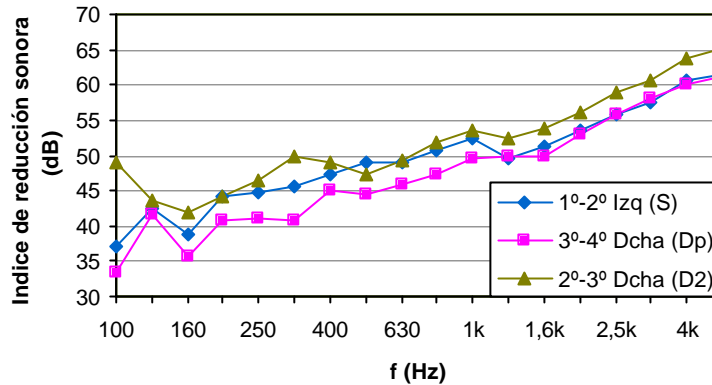
Las razones que pueden explicar estas divergencias es la existencia de puentes acústicos y vías de paso de sonido indirectas, que no son necesariamente las mismas en todos los cerramientos.

Por lo que se refiere a los forjados, el estudio es más numeroso, y hemos medido tanto el ruido aéreo como el de impacto o estructural.

Respecto al ruido transmitido por el aire, los índices globales R' oscilan entre 45 y 53 dB (A), exceptuando uno que presentaba un valor muy bajo.

En la figura 3 representamos las variaciones del aislamiento frente a la frecuencia en 1/3 de octava para tres elementos horizontales de distintas superficies y alturas. Observamos ciertas divergencias rondando los 5 dB en algunas frecuencias, siendo en el dormitorio pequeño las más discrepantes.

Figura 3



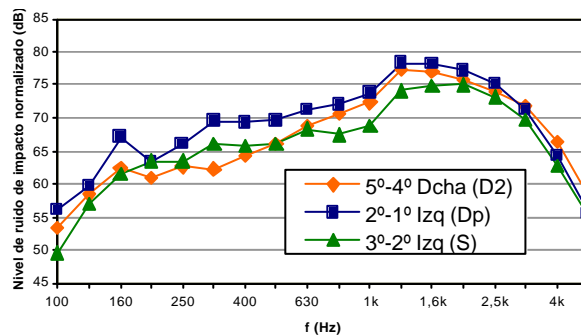
A continuación mostramos el resumen de los índices globales de los forjados representados.

| Altura | Superficie del suelo (m ²) | Volumen del recinto receptor (m ³) | D _{nT} dB (A) | R' dB (A) | R' _w (C; C _{tr}) |
|---|--|--|------------------------|-----------|---------------------------------------|
| 1º-2º (S-S) | 20.8 | 48.8 | 50 | 51 | 52 (-1;-4) |
| 3º-4º (D _p -D _p) | 15.6 | 36.7 | 47 | 48 | 49 (-1;-4) |
| 2º-3º (D-D) | 10 | 23.4 | 51 | 53 | 53 (-1;-2) |

Por último en la figura 4 representamos el nivel de ruido de impacto en el dominio de la frecuencia en 1/3 de octava para tres suelos de distinta superficie y posición en el edificio. De los 19 medidos sólo el 16 % cumple la normativa (NBE-CA-88) y del 84 % restante, el índice global del nivel de presión sonora de aislamiento a ruido de impacto L'_n, está comprendido entre 82 y 86 dB (A).

Si se observan los resultados de la fig. 4 por el nivel de ruido de impacto normalizado que en algún caso aislado llegan a 5 dB y presentan una reducción importante del aislamiento a frecuencias altas.

Figura 4



A continuación mostramos un resumen de los índices globales de los forjados representados.

| Alturas | Superficie del suelo (m ²) | Volumen del recinto receptor (m ³) | L _n dB (A) | L _w dB |
|--|--|--|-----------------------|-------------------|
| 5 ^o -4 ^o (D-D) | 10 | 23.4 | 83 | 80 |
| 2 ^o -1 ^o (D _p -D _p) | 15.5 | 36.5 | 86 | 83 |
| 3 ^o -2 ^o (S-S) | 20.8 | 48.8 | 84 | 81 |

Si observamos los resultados de las figs. 3 y 4 las divergencias, en el aislamiento a ruido aéreo, en las zonas centrales del espectro no superan los 4 dB, a excepción del ático en que las divergencias son mayores.

En general a frecuencias graves presentan valores elevados y en la zona central del espectro bajan

Si nos referimos al nivel de presión de ruido de impacto en general no sobrepasan los 3 dB sobre todo en las frecuencias centrales. Además, dentro de la misma vivienda pero en recintos distintos las divergencias no llegan a 2 dB.

Dado que no siempre es operativo manejar valores de aislamiento en bandas de 1/3 de octava y además como la normativa Nacional e Internacional utiliza valores globales para acotar el aislamiento mínimo exigible en función de su uso y entorno, presentamos los aislamientos globales obtenidos para los forjados, tanto para el ruido aéreo como de impacto.

Así en las figuras 5 y 6 mostramos los valores del aislamiento global obtenido bien mediante la NBE o bien mediante las otras normas citadas, con el fin de contrastar la diferencia real que hay en las distintas definiciones de dicha magnitud.

Figura 5

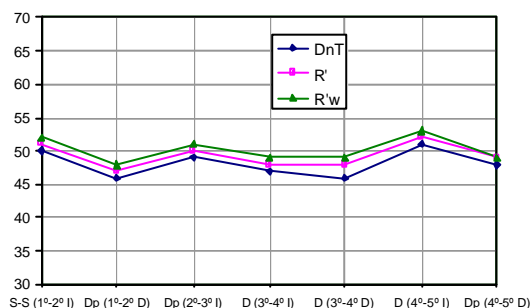
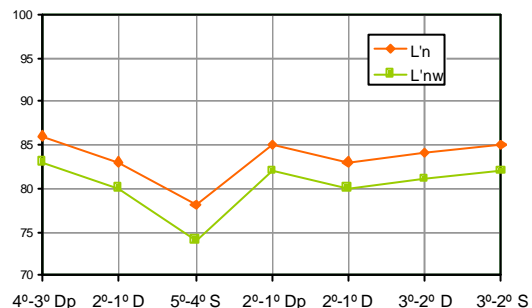


Figura 6



CONCLUSIONES

El índice global promediado, de los 61 tabiques medidos, del aislamiento R' es inferior al proyectado salvo en las particiones verticales de igual uso.

De entre las cuatro tipologías analizadas, según la clasificación de la NBE-CA-88, en lo que se refiere a ruido aéreo las medianeras tienen un aislamiento inferior al exigido.

Si nos referimos al nivel de presión de ruido de impacto promedio, tampoco cumple las exigencias de la Norma. Creemos que es debido a la necesidad de evitar el contacto directo entre el paramento vertical y el forjado del techo.

La diferencia entre el aislamiento normalizado global R'w y el R' correspondiente a la NBE es de 1 dB para la mayoría de las particiones estudiadas dando resultados análogos, con lo que garantiza la coherencia de esta medida con las normas internacionales. Por su parte el índice D_{nT} fluctúa más.

La disposición del ladrillo debe permitir la realización de rozas para albergar instalaciones eléctricas entubadas y empotradas sin que tal realización pueda afectar a la estabilidad o solidez del paramento. Por tal motivo deben descartarse el empleo de LHS colocado en panderete, sustituyéndolo por LHD.

En lo referente al absorbente de la cámara de 30 mm de espesor no dispongo en el catálogo del fabricante de información técnica para la evaluación de su comportamiento acústico. En este tipo de partición, la ficha del proyecto establece 232 kg/m^2 ; lo cuál debe ser comprobado en obra, ya que teniendo en cuenta los valores unitarios de los distintos materiales que lo conforman, se estima que es alto para la solución propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

NBE-CA-88 Norma Básica de la Edificación. Condiciones Acústicas. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Lorenzana Lorenzana M.T et al. Estudio del aislamiento acústico en viviendas de construcción habitual. Montajes e Instalaciones, nº 293, pp 47-53.

González Suárez, J. et al. Estudio de las condiciones de aislamiento acústico de las viviendas de Castilla León.